

Laporan Tahunan 2011

PENELITIAN ANEKA KACANG DAN UMBI



BALAI PENELITIAN TANAMAN KACANG-KACANGAN DAN UMBI-UMBIAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TANAMAN PANGAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN

Laporan tahun 2011

PENELITIAN ANEKA KACANG DAN UMBI

Penyusun:

Yusmani Prayogo

Novita Nugrahaeni

Eriyanto Yusnawan

Arief Harsono

Marwoto

M. Muchlish Adie



Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian

Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

2012

Diterbitkan oleh

Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian

Jalan Raya Kendalpayak, km 8 Kotak Pos 66 Malang 65101

Telp. 0341-801468, fax. 0341-801496, e-mail: balitkabi@litbang.deptan.go.id

<http://balitkabi.litbang.deptan.go.id>

Penerbitan publikasi ini dibiayai oleh DIPA Tahun 2012

Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian

Tata letak : Wasito Ady

Disain cover: Sugiono

KATA PENGANTAR



Kementerian Pertanian telah menetapkan sistem pertanian industrial unggul berkelanjutan berbasis sumber daya lokal untuk meningkatkan kemandirian pangan, nilai tambah, ekspor dan kesejahteraan petani sebagai visi pembangunan pertanian. Sistem pertanian industrial merupakan suatu sistem yang menerapkan integrasi usaha tani disertai dengan koordinasi vertikal dalam satu alur produk, sehingga karakteristik produk akhir yang dipasarkan dapat dijamin dan disesuaikan dengan preferensi konsumen akhir. Dalam upaya mencapai tujuan pembangunan pertanian industrial berkelanjutan tersebut, penelitian dan pengembangan (litbang) di bidang pertanian mempunyai peranan yang sangat penting dan strategis.

Hasil-hasil penelitian aneka kacang dan umbi selama Tahun Anggaran 2011 yang mengacu kepada arah dan strategi penelitian aneka kacang dan umbi untuk mendukung empat sukses program Kementerian Pertanian, telah dirangkum dalam bentuk ringkasan Laporan Tahunan Penelitian Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2011. Disamping hasil penelitian dan diseminasi, juga dirangkum kegiatan penunjang yang terkait dengan peningkatan sumber penelitian Balitkabi. Informasi ini diharapkan bermanfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan.

Ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada Tim Penyusun Laporan Tahunan Penelitian Aneka Kacang dan Umbi, penanggung jawab RPTP Balitkabi 2011 yang telah bekerja keras untuk mewujudkan laporan tahunan ini.

Malang, Februari 2012
Kepala Balai,

Dr. M. Muchlish Adie

DAFTAR ISI

PENDAHULUAN	1
PLASMA NUTFAH	2
KEDELAI	3
KACANG TANAH	16
KACANG HIJAU	20
UBI KAYU	22
UBI JALAR	32
PRODUKSI BENIH SUMBER	37
KONSORSIUM PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KEDELAI	40
KERJASAMA PENELITIAN	44
DISEMINASI	53
SUMBER DAYA	67

Laporan Tahunan 2011

PENELITIAN ANEKA KACANG DAN UMBI



BALAI PENELITIAN TANAMAN KACANG-KACANGAN DAN UMBI-UMBIAN
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TANAMAN PANGAN
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN PERTANIAN

Laporan tahun 2011

PENELITIAN ANEKA KACANG DAN UMBI

Penyusun:

Yusmani Prayogo

Novita Nugrahaeni

Eriyanto Yusnawan

Arief Harsono

Marwoto

M. Muchlish Adie



Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian

Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian

2012

Diterbitkan oleh

Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian

Jalan Raya Kendalpayak, km 8 Kotak Pos 66 Malang 65101

Telp. 0341-801468, fax. 0341-801496, e-mail: balitkabi@litbang.deptan.go.id

<http://balitkabi.litbang.deptan.go.id>

Penerbitan publikasi ini dibiayai oleh DIPA Tahun 2012

Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian

Tata letak : Wasito Ady

Disain cover: Sugiono

KATA PENGANTAR



Kementerian Pertanian telah menetapkan sistem pertanian industrial unggul berkelanjutan berbasis sumber daya lokal untuk meningkatkan kemandirian pangan, nilai tambah, ekspor dan kesejahteraan petani sebagai visi pembangunan pertanian. Sistem pertanian industrial merupakan suatu sistem yang menerapkan integrasi usaha tani disertai dengan koordinasi vertikal dalam satu alur produk, sehingga karakteristik produk akhir yang dipasarkan dapat dijamin dan disesuaikan dengan preferensi konsumen akhir. Dalam upaya mencapai tujuan pembangunan pertanian industrial berkelanjutan tersebut, penelitian dan pengembangan (litbang) di bidang pertanian mempunyai peranan yang sangat penting dan strategis.

Hasil-hasil penelitian aneka kacang dan umbi selama Tahun Anggaran 2011 yang mengacu kepada arah dan strategi penelitian aneka kacang dan umbi untuk mendukung empat sukses program Kementerian Pertanian, telah dirangkum dalam bentuk ringkasan Laporan Tahunan Penelitian Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2011. Disamping hasil penelitian dan diseminasi, juga dirangkum kegiatan penunjang yang terkait dengan peningkatan sumber penelitian Balitkabi. Informasi ini diharapkan bermanfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan.

Ucapan terima kasih yang tidak terhingga kepada Tim Penyusun Laporan Tahunan Penelitian Aneka Kacang dan Umbi, penanggung jawab RPTP Balitkabi 2011 yang telah bekerja keras untuk mewujudkan laporan tahunan ini.

Malang, Februari 2012
Kepala Balai,

Dr. M. Muchlish Adie

DAFTAR ISI

PENDAHULUAN	1
PLASMA NUTFAH	2
KEDELAI	3
KACANG TANAH	16
KACANG HIJAU	20
UBI KAYU	22
UBI JALAR	32
PRODUKSI BENIH SUMBER	37
KONSORSIUM PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KEDELAI	40
KERJASAMA PENELITIAN	44
DISEMINASI	53
SUMBER DAYA	67

PENDAHULUAN

Peluang peningkatan produksi aneka kacang dan umbi masih cukup besar, dapat ditempuh melalui peningkatan produktivitas maupun perluasan areal panen. Senjang antara tingkat produktivitas rata-rata nasional masih jauh di bawah produktivitas yang dicapai di tingkat penelitian. Rata-rata nasional produktivitas kedelai hanya 1,3 t/ha, sementara di tingkat penelitian telah mencapai 1,7–3,2 t/ha. Hal serupa juga terjadi pada kacang tanah dan kacang hijau. Untuk kacang tanah, rata-rata nasional 1,1 t/ha, di tingkat penelitian 2,0–3,5 t/ha sedangkan untuk kacang hijau rata-rata nasional 1,0 t/ha, sementara di tingkat penelitian 1,3–2,0 t/ha. Demikian juga dengan ubi kayu dan ubi jalar. Rata-rata nasional produktivitas ubi kayu 16 t/ha dan di tingkat penelitian 25–60 t/ha, sedangkan untuk ubi jalar, rata-rata nasional 12 t/ha di tingkat penelitian telah mencapai 25–35 t/ha.

Usaha peningkatan produksi aneka kacang dan umbi akan menghadapi berbagai kendala dan permasalahan yang terkait dengan perubahan lingkungan strategis. Perubahan iklim global berdampak pada meningkatnya frekuensi dan intensitas cekaman abiotik berupa banjir dan kekeringan, maupun cekaman biotik berupa perkembangan dan serangan hama dan penyakit.

Ketersediaan lahan subur dan optimal untuk komoditas aneka kacang dan umbi diperkirakan akan semakin berkurang karena (a) alih fungsi

lahan untuk penggunaan di luar pertanian, dan (b) terdesaknya komoditas kacang dan umbi oleh kompetisi dengan komoditas lain. Kedua hal tersebut memaksa perluasan areal komoditas aneka kacang dan umbi untuk menggunakan lahan-lahan suboptimal yang kurang subur (umumnya di luar Jawa). Hal itu juga menyebabkan tidak terwujudnya lahan yang tetap dalam luasan yang tertentu untuk komoditas aneka kacang dan umbi.

Meningkatnya harga bahan bakar minyak dikhawatirkan akan berantai pada meningkatnya harga sarana produksi, sehingga mempertinggi biaya produksi dan menurunkan daya saing. Demikian juga globalisasi ekonomi dan pasar bebas yang akan berkonsekuensi pada persaingan produk yang ketat antar negara, sehingga menuntut perbaikan efisiensi produksi, serta kualitas dan ketepatan pasokan (waktu dan kontinuitas) produk.

Kegiatan Balitkabi diarahkan terutama untuk menghasilkan teknologi berupa varietas unggul, teknologi, produk dan formulasi, produksi benih, serta publikasi dan diseminasi yang diharapkan dapat memanfaatkan peluang yang ada serta mampu mengatasi tantangan dan kendala yang cukup besar.

Gambar 1. Kepala Puslitbang Tanaman Pangan (kedua dari kanan) memberikan penjelasan kepada Wakil Presiden RI, Prof. Budiono, dan Menteri Pertanian, Dr. Suswono, di areal Gelar Teknologi pada acara HPS ke-31 di Gorontalo



PENDAHULUAN

Peluang peningkatan produksi aneka kacang dan umbi masih cukup besar, dapat ditempuh melalui peningkatan produktivitas maupun perluasan areal panen. Senjang antara tingkat produktivitas rata-rata nasional masih jauh di bawah produktivitas yang dicapai di tingkat penelitian. Rata-rata nasional produktivitas kedelai hanya 1,3 t/ha, sementara di tingkat penelitian telah mencapai 1,7–3,2 t/ha. Hal serupa juga terjadi pada kacang tanah dan kacang hijau. Untuk kacang tanah, rata-rata nasional 1,1 t/ha, di tingkat penelitian 2,0–3,5 t/ha sedangkan untuk kacang hijau rata-rata nasional 1,0 t/ha, sementara di tingkat penelitian 1,3–2,0 t/ha. Demikian juga dengan ubi kayu dan ubi jalar. Rata-rata nasional produktivitas ubi kayu 16 t/ha dan di tingkat penelitian 25–60 t/ha, sedangkan untuk ubi jalar, rata-rata nasional 12 t/ha di tingkat penelitian telah mencapai 25–35 t/ha.

Usaha peningkatan produksi aneka kacang dan umbi akan menghadapi berbagai kendala dan permasalahan yang terkait dengan perubahan lingkungan strategis. Perubahan iklim global berdampak pada meningkatnya frekuensi dan intensitas cekaman abiotik berupa banjir dan kekeringan, maupun cekaman biotik berupa perkembangan dan serangan hama dan penyakit.

Ketersediaan lahan subur dan optimal untuk komoditas aneka kacang dan umbi diperkirakan akan semakin berkurang karena (a) alih fungsi

lahan untuk penggunaan di luar pertanian, dan (b) terdesaknya komoditas kacang dan umbi oleh kompetisi dengan komoditas lain. Kedua hal tersebut memaksa perluasan areal komoditas aneka kacang dan umbi untuk menggunakan lahan-lahan suboptimal yang kurang subur (umumnya di luar Jawa). Hal itu juga menyebabkan tidak terwujudnya lahan yang tetap dalam luasan yang tertentu untuk komoditas aneka kacang dan umbi.

Meningkatnya harga bahan bakar minyak dikhawatirkan akan berantai pada meningkatnya harga sarana produksi, sehingga mempertinggi biaya produksi dan menurunkan daya saing. Demikian juga globalisasi ekonomi dan pasar bebas yang akan berkonsekuensi pada persaingan produk yang ketat antar negara, sehingga menuntut perbaikan efisiensi produksi, serta kualitas dan ketepatan pasokan (waktu dan kontinuitas) produk.

Kegiatan Balitkabi diarahkan terutama untuk menghasilkan teknologi berupa varietas unggul, teknologi, produk dan formulasi, produksi benih, serta publikasi dan diseminasi yang diharapkan dapat memanfaatkan peluang yang ada serta mampu mengatasi tantangan dan kendala yang cukup besar.

Gambar 1. Kepala Puslitbang Tanaman Pangan (kedua dari kanan) memberikan penjelasan kepada Wakil Presiden RI, Prof. Budiono, dan Menteri Pertanian, Dr. Suswono, di areal Gelar Teknologi pada acara HPS ke-31 di Gorontalo



PLASMA NUTFAH

KONSERVASI DAN KARAKTERISASI

Pengelolaan plasma nutfah diperlukan guna menopang kegiatan pemuliaan berkelanjutan dalam menghasilkan varietas unggul yang bernilai tambah ekonomi. Selama tahun 2011 dilakukan pembaruan benih aksesi plasma nutfah aneka kacang, melestarikan aksesi kedelai adaptif lahan pasang surut (Gambar 2), meremajakan aksesi plasma nutfah aneka umbi, mengevaluasi toleransi aksesi plasma nutfah kedelai dan kacang tanah terhadap hama kutu kebul (*Bemisia tabaci* Gen.), mengevaluasi aksesi garut sebagai pangan fungsional, serta menyediakan informasi dan melengkapi data terbaru yang diperlukan dalam dokumentasi/katalog plasma nutfah.

Tabel 1. Jumlah aksesi yang direjuvenasi, 2011

Konservasi aneka kacang	Jumlah aksesi	Konservasi aneka umbi	Jumlah aksesi
Kedelai koleksi	150	Ubi jalar	162
Kedelai pasang surut	500	Ubi kayu	250
Kacang tanah	150	Bentul	50
Kacang hijau	150	Kimpul	50
Kacang tunggak	75	Suweg	21
Kacang beras	4	Gadung (<i>Dioscorea</i>)	64
Kecipir	4	Garut	8
Koro	4	Ganyong	8

Konservasi

Konservasi plasma nutfah aneka kacang dilakukan dengan cara menanam aksesi untuk memperoleh benih yang lebih baru, sedangkan konservasi untuk aneka umbi dilakukan dengan menanam secara terus menerus. Pada tahun 2011 direjuvenasi sebanyak 1031 aksesi aneka kacang dan 614 aksesi aneka umbi. Jumlah aksesi yang direjuvenasi pada masing-masing komoditi dicantumkan pada Tabel 1

Karakterisasi

Tahun 2011 dilakukan karakterisasi toleransi 50 aksesi kedelai dan 50 aksesi kacang tanah terhadap kutu kebul, serta 8 aksesi garut sebagai pangan fungsional di laboratorium Universitas Gajah Mada (UGM) dan Balitkabi. Evaluasi toleransi terhadap kutu kebul dilakukan di KP Muneng dan rumah kaca Balitkabi. Di lapangan, populasi kutu kebul pada umur tiga minggu setelah tanam (MST) melebihi batas seleksi, mencapai 50 ekor/daun. Tidak diperoleh aksesi kedelai toleran terhadap kutu kebul. Evaluasi di rumah kaca menunjukkan kedelai galur G 100 H toleran terhadap kutu kebul. Aksesi kacang tanah toleran kutu kebul adalah varietas Talam1, GH4 dan GH5.

Gambar 2. Konservasi plasma nutfah kedelai toleran lahan pasang surut, KP Jambegede MK 2011.



PLASMA NUTFAH

KONSERVASI DAN KARAKTERISASI

Pengelolaan plasma nutfah diperlukan guna menopang kegiatan pemuliaan berkelanjutan dalam menghasilkan varietas unggul yang bernilai tambah ekonomi. Selama tahun 2011 dilakukan pembaruan benih aksesi plasma nutfah aneka kacang, melestarikan aksesi kedelai adaptif lahan pasang surut (Gambar 2), meremajakan aksesi plasma nutfah aneka umbi, mengevaluasi toleransi aksesi plasma nutfah kedelai dan kacang tanah terhadap hama kutu kebul (*Bemisia tabaci* Gen.), mengevaluasi aksesi garut sebagai pangan fungsional, serta menyediakan informasi dan melengkapi data terbaru yang diperlukan dalam dokumentasi/katalog plasma nutfah.

Tabel 1. Jumlah aksesi yang direjuvenasi, 2011

Konservasi aneka kacang	Jumlah aksesi	Konservasi aneka umbi	Jumlah aksesi
Kedelai koleksi	150	Ubi jalar	162
Kedelai pasang surut	500	Ubi kayu	250
Kacang tanah	150	Bentul	50
Kacang hijau	150	Kimpul	50
Kacang tunggak	75	Suweg	21
Kacang beras	4	Gadung (<i>Dioscorea</i>)	64
Kecipir	4	Garut	8
Koro	4	Ganyong	8

Konservasi

Konservasi plasma nutfah aneka kacang dilakukan dengan cara menanam aksesi untuk memperoleh benih yang lebih baru, sedangkan konservasi untuk aneka umbi dilakukan dengan menanam secara terus menerus. Pada tahun 2011 direjuvenasi sebanyak 1031 aksesi aneka kacang dan 614 aksesi aneka umbi. Jumlah aksesi yang direjuvenasi pada masing-masing komoditi dicantumkan pada Tabel 1

Karakterisasi

Tahun 2011 dilakukan karakterisasi toleransi 50 aksesi kedelai dan 50 aksesi kacang tanah terhadap kutu kebul, serta 8 aksesi garut sebagai pangan fungsional di laboratorium Universitas Gajah Mada (UGM) dan Balitkabi. Evaluasi toleransi terhadap kutu kebul dilakukan di KP Muneng dan rumah kaca Balitkabi. Di lapangan, populasi kutu kebul pada umur tiga minggu setelah tanam (MST) melebihi batas seleksi, mencapai 50 ekor/daun. Tidak diperoleh aksesi kedelai toleran terhadap kutu kebul. Evaluasi di rumah kaca menunjukkan kedelai galur G 100 H toleran terhadap kutu kebul. Aksesi kacang tanah toleran kutu kebul adalah varietas Talam1, GH4 dan GH5.

Gambar 2. Konservasi plasma nutfah kedelai toleran lahan pasang surut, KP Jambegede MK 2011.



PERBAIKAN GENETIK

Kegiatan pemuliaan tanaman kedelai ditujukan untuk perakitan varietas unggul baru dengan karakteristik hasil tinggi, umur genjah, biji besar, toleran terhadap cekaman biotik (tahan terhadap hama utama ulat grayak *Spodoptera litura*, penghisap polong *Riptortus linearis*, kutu kebul *Bemisia tabaci*, dan penyakit karat *Phakospora phachyrizi*), serta cekaman abiotik (toleran keke-
nangan, dan kemasaman tanah)

Kedelai Potensi Hasil Tinggi

Potensi hasil tinggi merupakan karakter penting selain umur genjah dan ukuran biji. Sejumlah varietas kedelai telah memiliki satu atau lebih karakter tersebut, namun masih terdapat beberapa kelemahan seperti umur sedang hingga dalam, ukuran biji kecil hingga sedang, dan potensi hasilnya rendah. Persilangan buatan untuk memperbaiki karakter-karakter tersebut telah menghasilkan 900 galur generasi F4-F5. Galur-galur tersebut ditanam dan diseleksi selama dua musim (MK1 di KP Muneng, MK2 di KP Kendalpayak dan di Desa Tambirejo, Kecamatan Toroh, Kabupaten Grobogan). Sebanyak 80 galur homozigot umur genjah terpilih sebagai bahan uji daya hasil ditampilkan pada Tabel 2. Berdasarkan karakter ukuran biji dan jumlah polong per tanaman, galur-galur tersebut mempunyai peluang berpotensi hasil lebih dari 3 t/ha.

Galur Generasi Lanjut

Uji daya hasil lanjutan galur-galur kedelai potensi hasil tinggi di KP Muneng (Gambar 3) didap-
kan 22 galur hasil bijinya lebih tinggi diban-

dingkan varietas pembanding Grobogan dan 29 galur hasil bijinya lebih tinggi dibandingkan varietas Anjasmoro. Sebanyak delapan galur memberikan hasil biji ≥ 3 t/ha (Tabel 3). Galur-galur tersebut memiliki ukuran biji besar (>14 g/100 biji) dan umur masak genjah (<80 hari), kecuali galur G100H/9305/IAC-100-82 yang memiliki umur masak 80 hari.

GEMA, Varietas Super Genjah

Hasil uji adaptasi galur-galur harapan di 16 sentra produksi kedelai di Indonesia menunjuk-
kan bahwa galur harapan Shr/W-60 mampu berproduksi hingga 2,47 t/ha, lebih tinggi



Gambar 3 Keragaan tanaman UDHL di KP Muneng (a) dan keragaan tanaman dan biji galur L. Jateng/ Sinabung-1036-1 di HPS 2011 di Gorontalo (b).

Genotipe	Umur masak (hari)		Berat 100 biji (g)		Hasil biji (t/ha)	
	Kendalpayak	Grobogan	Kendalpayak	Grobogan	Kendalpayak	Grobogan
Varietas pembanding						
Anjasmoro	84	87	17,7	13,4	2,9	1,4
Argomulyo	82	79	16,8	15,2	2,4	1,0
Grobogan	83	76	20,9	19,7	1,9	0,6
Malabar	84	73	13,3	10,9	1,8	0,5
Galur-galur terpilih	76 (70–79)	70(70–71)	15,4(14–20,1)	15,6 (15,3–15,9)	2,4 (2,3–3,1)	1,5(1,2–2,3)



Gambar 4. Keragaan kedelai varietas Gema dengan keunggulan umur super genjah dan produksi tinggi

Tabel 3. Berat 100 biji, umur masak dan hasil biji delapan galur terpilih (KP Muneng, MK, 2011)

Galur	Berat 100 biji (g)	Umur masak (hari)	Hasil biji (t/ha)
Malabar/Sinabung-915-3	15,0	75	3,50
L.Jateng/Sinabung-1040-1	15,4	75	3,27
L.Jateng/Sinabung-1008-1	14,4	75	3,27
L.Jateng/Sinabung-1036-1	13,9	77	3,27
G100H/9305/IAC-100-82	14,5	80	3,13
Argomulyo/Sinabung-852-1	13,2	77	3,10
Anjasmoro/Argomulyo-51-1	15,2	76	3,10
Argomulyo/IAC100	14,2	74	3,00
Grobogan	15,9	76	2,70
Anjasmoro	14,8	82	2,37

daripada hasil biji varietas Burangrang (2,20 t/ha), umur masak 73 hari dan ukuran biji mencapai 11,90 g/100 biji. Berdasarkan keunggulan tersebut, Kementerian Pertanian pada 9 Desember 2011 melepas galur harapan Shr/W-60 menjadi varietas Gema (Gambar 4).

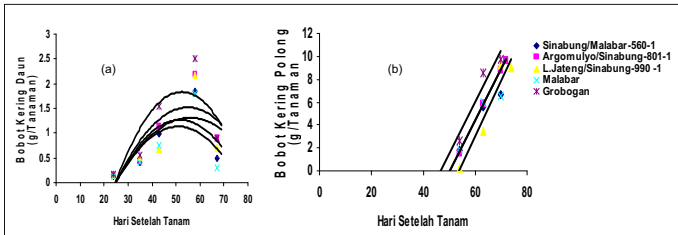
Varietas Gema sesuai untuk bahan baku tahu, dari 8 kg biji kedelai Gema dihasilkan rendemen tahu 267% lebih tinggi dibandingkan dengan kedelai impor yang hanya mencapai 235%. Kandungan protein Gema 39%, lebih tinggi dibandingkan kedelai impor yang hanya 37%. Varietas berumur super genjah, prospektif dikembangkan pada daerah-daerah bercurah hujan terbatas atau dibudidayakan pada MK2, pada saat air irigasi mulai berkurang.

Morfofisiologi Penentu Hasil Tinggi

Potensi hasil tanaman ditentukan oleh karakter morfofisiologi yang dikendalikan oleh banyak gen dan dipengaruhi oleh fluktuasi lingkungan tumbuh tanaman. Varietas Grobogan yang mempunyai umur pendek dan potensi hasil tinggi dapat dijadikan sebagai salah satu *benchmark* varietas unggul berumur genjah.

Varietas Grobogan memiliki pertumbuhan daun cepat, batang yang pendek, dan laju partisi asimilat ke biji sedang, merupakan penentu potensi hasil tinggi (Gambar 5 dan Tabel 4). Pertumbuhan batang dengan jarak antar buku subur pendek dengan kekuatan *source* tinggi (pertumbuhan daun cepat) dapat meningkatkan transport asimilat lebih cepat secara akropetal. Meskipun varietas Grobogan umumnya genjah namun proporsi asimilat ke biji cukup optimal. Peningkatan potensi hasil dapat dilakukan melalui peningkatan laju partisi asimilat ke biji, yakni dengan mempertahankan laju pertumbuhan daun tetap tinggi, batang pendek dan jarak buku dekat. Genotipe Sinabung/Argomulyo-415-2, Wilis, Argomulyo/Sinabung-801-1, Lokal Jateng/Sinabung-990-1 mempunyai laju partisi

Gambar 5. Laju pertumbuhan daun (a) dan laju pertumbuhan biji (b) beberapa genotipe kedelai (Ngawi MK 2011).



asimilat ke biji lebih besar dibandingkan varietas Grobogan sehingga dapat digunakan untuk memperbaiki potensi hasil varietas umur genjah.

Pengelolaan Bahan Organik pada Tanah Vertisol dan Entisol

Tanaman kedelai di Kabupaten Ngawi sebagian besar ditanam pada tanah Vertisol dan di Kabupaten Grobogan ditanam pada tanah Entisol. Tanah Vertisol Ngawi bersifat netral dan Entisol di Grobogan bersifat alkalis (Tabel 5), bertekstur liat dengan kapasitas menahan air cukup tinggi,

Tabel 4. Hasil dan lama periode pengisian biji beberapa genotipe kedelai (Ngawi MK 2011)

Genotipe kedelai	Hasil (t/ha)	Lama pengisian biji	
		R5 - R8	(Hari)
Sinabung/ Malabar-560-1	2,67	23	
Argomulyo/Sinabung-801-1	3,24	25	
Lokal Jateng/Sinabung-990-1	2,79	22	
Varietas Malabar	2,62	24	
Varietas Grobogan	2,81	24	

Tabel 5. Sifat kimia tanah Vertisol di Ngawi dan Entisol di Grobogan

Sifat kimia	Entisol Grobogan	Vertisol Ngawi
pH H ₂ O	7,70	6,94
pH KCl	6,82	5,83
N-total (%)	0,14	0,10
C-organik (%)	1,34	1,14
P ₂ O ₅ Bray-1 (ppm)	123	71,0
SO ₄ (ppm)	24,8	32,1
K (me/100 g)	0,25	0,17
Na (me/100 g)	0,54	0,24
Ca (me/100 g)	43,28	36,14
Mg (me/100 g)	5,06	5,07
KTK (me/100 g)	67,2	87,5
Fe (ppm)	32,00	25,45
Mn (ppm)	39,10	42,13
Cu (ppm)	10,46	12,17
Zn (ppm)	2,00	3,35

Tabel 6. Sifat kimia pupuk organik yang digunakan di tanah Vertisol Ngawi dan Entisol Grobogan (MP 2011).

Sifat Kimia	Pupuk Kandang	Sifat Kimia	Pupuk Kandang
pH H ₂ O	8,18	K (%)	1,00
N-total (%)	0,20	Na (%)	0,36
C-organik (%)	4,90	Ca (%)	5,97
P ₂ O ₅ Bray-1 (%)	7,17	Mg (%)	0,80
SO ₄ (%)	0,32	KTK (me/100 g)	41,3

yaitu 34-36%. Artinya kemampuan tanah untuk memenuhi kebutuhan air bagi tanaman kedelai cukup baik. Kesuburan tanah Entisol di Grobogan dan Vertisol di Ngawi sudah cukup baik (Tabel 6), pemberian pupuk anorganik hingga 100 kg ZA+300 Kg SP36+100 Kg KCl/ha tidak mampu meningkatkan hasil kedelai varietas Grobogan maupun galur Aochi/W-C-6-62.

Di Grobogan, pemberian pupuk organik 7,5 t/ha juga tidak mampu meningkatkan hasil kedelai, tetapi di Ngawi untuk peningkatan hasil kedelai diperlukan tambahan pupuk kandang 2,5 hingga 5 t/ha (Gambar 6).

Hasil kedelai varietas Grobogan dan galur Aochi/W-C-6-62 di tanah Entisol Grobogan sudah termasuk tinggi, yaitu 1,92 t/ha dan 2,66 t/ha. Pada tanah Vertisol di Ngawi, pemberian pupuk kandang 2,5 t/ha dapat meningkatkan hasil varietas Grobogan 13%, yakni dari 1,97 t/ha menjadi 2,23 t/ha, dan pada galur Aochi/W-C-6-62, pemberian pupuk kandang 5 t/ha mampu

Gambar 6. Keragaan kedelai varietas Grobogan pada umur 39 HST telah membentuk polong (a) dan galur Aochi/W-C-6-62 yang baru terbentuk bunga (b) (Ngawi pada MK 2011).



Tabel 7. Hasil biji kedelai (kadar air 12 %) di Ngawi dan Grobogan (MK 2011).

Perlakuan	Hasil kedelai di Ngawi (kadar air 12 %)		Hasil kedelai di Grobogan (kadar air 12 %)	
	Var Grobogan	Galur Aochi/W-C-6-62	Var Grobogan	Galur Aochi/W-C-6-62
Pupuk kandang (t/ha)				
0	1,97 b	2,42 b	1,82 a	2,62 a
2,5	2,23 a	2,57 ab	1,94 a	2,61 a
5,0	2,17 ab	2,80 a	1,79 a	2,67 a
7,5	2,21 ab	2,83 a	2,12 a	2,75 a
Pupuk anorganik (kg/ha)				
0	2,12 a	2,75 a	2,10 a	2,49 a
50 ZA + 150 SP-36 + 50 KCl	2,26 a	2,68 a	1,95 a	2,64 a
100 ZA + 150 SP-36 + 100 KCl	2,18 a	2,50 a	1,78 a	2,79 a
100 ZA + 300 SP-36 + 100 KCl	2,03 a	2,68 a	1,83 a	2,72 a
Rata-rata	2,15	2,65	1,92	2,66
KK (%)	12,23	13,31	19,10	15,86

meningkatkan hasil 16% dari 2,42 menjadi 2,80 t/ha (Tabel 7).

Penggunaan Pupuk Hayati di Lahan Masam

Lahan masam mempunyai potensi besar untuk pengembangan kedelai dalam mendukung upaya peningkatan produksi guna mencapai swasembada. Lahan masam yang sesuai untuk tanaman pangan di Indonesia mencapai 18 juta ha, tetapi yang telah dimanfaatkan untuk tanaman pangan, termasuk kedelai, hingga saat ini baru mencapai sekitar 5 juta hektar. Miskin hara makro dan mikro, kejenuhan Al yang melebihi batas toleransi tanaman kedelai (20%), kandungan Fe dan Mn tinggi menjadi kendala utama pertumbuhan dan hasil kedelai di lahan masam. Oleh karena itu untuk mencapai hasil tinggi, tanaman kedelai di lahan masam memerlukan input pupuk tinggi terutama bahan organik, N, P dan Ca. Tanaman kedelai di lahan masam umumnya juga tidak membentuk bintil akar, sehingga kebutuhan hara N seluruhnya tergantung pada N yang tersedia dalam tanah dan tambahan pupuk N yang diberikan. Di Balitkabi, saat ini sedang dikembangkan pupuk hayati dari bakteri rhizobium dan bakteri pelarut fosfat yang diharapkan dapat mengurangi kebutuhan pupuk anorganik di lahan masam khususnya N dan P.

Pupuk Hayati Rhizobium

Bakteri rhizobium yang dikembangkan sebagai pupuk hayati di Balitkabi, diberi nama Illetrisy-2.

Di dalamnya terkandung tiga isolat bakteri rhizobium asal tanah masam yang telah diuji toleran dan efektif pada berbagai tingkat kemasaman tanah. Populasi bakteri di dalam kemasan ini mencapai 10^8 - 10^9 /g tanah. Penggunaan inokulan pupuk hayati Illetrisy-2 0,5 kg/50 kg benih/ha + pupuk organik Santap (produk Balitkabi) 1,5 t/ha + 50 kg urea + 50 kg SP36 + 50 kg KCl/ha (setengah dosis pupuk NPK anjuran berdasarkan analisis tanah), mampu memacu pembentukan bintil akar di tanah masam Ultisol Lampung Timur pH 5,2, kejenuhan Al 13,04 (sedang) dengan kesuburan tanah tergolong rendah (Tabel 8), dari tidak terbentuk bintil akar menjadi 34 bintil per tanaman. Meningkatkan hasil 238% dibanding tanpa penggunaan pupuk, yakni dari 0,47 t/ha menjadi 2,27 t/ha, serta meningkatkan hasil 33% dari dipupuk 100 kg urea + 100kg SP36 + 100 kg KCl/ha yang memberikan hasil 1,70 t/ha (Tabel 9).

Tabel 8. Sifat kimia tanah yang digunakan untuk penelitian di kecamatan Sukadana (Lampung Timur MT 2011)

Macam pengamatan	Kandungan	Kriteria
pH	5,20	Masam
C-organik (%)	1,75	Rendah
P ₂ O ₅ (ppm)	79,95	Tinggi
Fe (ppm)	166,80	Sangat tinggi
Mn (ppm)	4,04	Sangat tinggi
Zn (ppm)	2,68	Sangat tinggi
K (me/100 g)	0,05	Sangat rendah
Ca (me/100 g)	1,29	Sangat rendah
Mg (me/100 g)	0,34	Sangat rendah
Al-dd (ppm)	0,33	
H-dd	0,52	
Kejenuhan Al (%)	13,04	Sedang

Tabel 9 . Pengaruh pemupukan NPK dan pupuk hayati iletrisoy terhadap pembentukan bintil akar dan hasil kedelai di tanah masam Ultisol (Lampung Timur MP 2011)

Pemupukan	Jumlah bintil akar/ tanaman	Hasil biji (t/ha)	Peningkatan Hasil (%)
Tanpa pupuk NPK	0,00	0,47	0
100 urea + 100 SP36+ 100 KCl /ha	0,56	1,70	153
50 urea + 50 SP36 + 50 KCl +1,5 t Santap + 0,4 kg iletrisoy/ha	34,50	2,27	238

Tanaman kedelai yang dipupuk NPK dosis anjuran (100 kg urea + 100 kg SP36+100 kg KCl/ha) pada umur 70 hari daun-daunnya sudah mulai menguning dan gugur, sedangkan tanaman yang menggunakan pupuk hayati iletrisoy + Santap + ½ dosis pupuk NPK anjuran pada umur 70 hari daun-daunnya masih tampak hijau sehingga proses asimilasi dalam daun dapat berlangsung lebih lama sehingga mampu meningkatkan hasil cukup nyata (Gambar 7).

Pupuk Hayati Bakteri Pelarut Fosfat

Uji keefektifan pupuk hayati bakteri pelarut fosfat pada lahan masam dilaksanakan di lahan kering Lampung Timur MH 2011. Tanah tergolong masam (pH 4,94), kandungan bahan organik sangat rendah, K dan Ca sangat rendah, P tinggi, dan kejenuhan Al sangat tinggi (Tabel 10). Selama penelitian curah hujan tidak menentu, tanaman mengalami cekaman kekeringan. Namun demikian keefektifan pupuk hayati bakteri pelarut fosfat masih tampak. Bakteri pelarut fosfat menunjukkan keefektifan terbaik apabila dikemas dalam gambut + dolomit + arang yang tampak dari pengaruh positifnya terhadap peningkatan hasil. Peningkatan hasil pada perlakuan tanpa dolomit setara dengan yang

diberi dolomit. Kombinasi pupuk hayati dengan dolomit meningkatkan hasil hingga 64% (0,39 t/ha) dibanding hasil tanpa dolomit (Tabel 11).

Apabila dikombinasi dengan 100 kg SP36/ha peningkatan hasil setara dengan dipupuk 200 kg SP36/ha. Pada kombinasi dengan 200 kg SP36/ha mampu meningkatkan hasil 163% (0,7 t/ha) (Tabel 12). Hasil penelitian ini tergolong rendah karena curah hujan selama

Gambar 7. Keragaan tanaman kedelai umur 70 hari dengan inokulasi iletrisoy (atas) dan tanpa inokulasi (bawah) di Lampung Timur MP 2011.



Tabel 10. Sifat kimia tanah saat penelitian di kecamatan Sukadana (Lampung Timur MT 2011)

Sifat Kimia	Kandungan	Kriteria
pH	4,94	Masam
C-organik (%)	0,87	Sangat rendah
P ₂ O ₅ (ppm)	31,92	Sangat tinggi
Fe (ppm)	184,1	Sangat tinggi
Mn (ppm)	8,85	Sangat tinggi
Zn (ppm)	1,09	Sangat tinggi
K (me/100 g)	0,05	Sangat rendah
Ca (me/100 g)	0,61	Sangat rendah
Mg (me/100 g)	0,34	Sangat rendah
Al-dd (ppm)	1,79	
H-dd	1,06	
Kejenuhan AL (%)	46,49	Sangat tinggi

Tabel 11. Pengaruh beberapa bahan karier bakteri pelarut fosfat dan dolomite terhadap hasil kedelai (Lampung Timur MP 2011)

Formulasi karier inokulan bakteri pelarut P	Hasil (t/ha)	
	Tanpa dolomit	1,8 t/ha dolomit
Tanpa inokulan (kontrol)	0,61	0,73
Gambut + dolomit	0,69	0,80
Gambut + dolomit + arang	0,72	1,00
Bokasi + dolomit	0,90	0,80
Bokasi + dolomit + arang	0,59	1,01

Tabel 12. Hasil kedelai pada formulasi pupuk hayati pelarut P dan takaran SP36 (Lampung Timur MH 2011)

Formula karier inokulan bakteri pelarut P	Hasil biji (t/ha) pada takaran SP36 (kg/ha)		
	0	100	200
Tanpa inokulan	0,43	0,72	0,85
Gambut + dolomit	0,61	0,80	0,84
Gambut + dolomit + arang	0,59	0,86	1,13
Bokasi + dolomit	0,75	0,90	0,89
Bokasi + dolomit + arang	0,71	0,70	1,00

pertumbuhan tanaman rendah dan distribusinya tidak merata, dan kandungan bahan organik tanah yang sangat rendah mengakibatkan daya simpan tanah terhadap air juga rendah, dan tanaman mudah mengalami cekaman kekeringan.

Sinergisme Pupuk Hayati Rhizobium dan Bakteri Pelarut Fosfat

Pupuk hayati rhizobium *Illetriso*y dan bakteri pelarut fosfat yang secara terpisah masing-masing mampu memperbaiki pertumbuhan dan hasil kedelai di tanah masam, untuk peningkatan keefektifannya dicoba untuk dipadukan.

Penelitian sinergisme pupuk hayati rhizobium

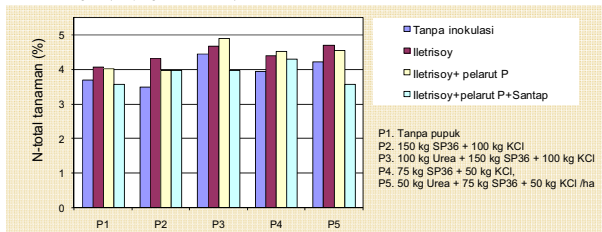
(*Illetriso*y-2) dengan multi isolat bakteri pelarut fosfat dilaksanakan di lahan kering masam dengan sifat tanah seperti tersaji pada Tabel 13. Tanah diberi dolomit untuk menurunkan kejenuhan hingga Al 20%. Rata-rata hasil kedelai pada penelitian ini tergolong rendah (0,27–1,12 t/ha) sebab tanaman tidak mendapat pasokan air yang cukup karena curah hujan rendah sejak pertengahan fase vegetatif hingga panen.

Penggunaan pupuk hayati *Illetriso*y mampu meningkatkan hasil 155% dari 0,27 t/ha (tanpa pupuk) menjadi 0,69 t/ha. Penggunaan pupuk hayati *Illetriso*y ini mampu memberikan hasil setara dengan dipupuk 50 Urea + 75 SP36 + 50 KCl/ha. Kombinasi *Illetriso*y dengan multi isolat bakteri pelarut P tampak pada pemupukan 100 kg Urea + 150 kg SP36 + 100 kg KCl/ha dengan hasil 1,12 t/ha atau meningkat 0,85 t/ha (328%) dibanding dengan tanpa pupuk dan tanpa inokulasi rhizobium/bakteri pelarut fosfat. Penambahan pupuk organik Orka (Santap) tidak bermanfaat dalam peningkatan hasil biji. Peningkatan hasil kedelai didukung oleh peningkatan kadar N -tanaman yang menunjukkan pola peningkatan yang sama dengan peningkatan hasil biji. Penggunaan pupuk hayati *Illetriso*y, atau *Illetriso*y yang dikombinasikan dengan bakteri pelarut fosfat, mampu meningkatkan kadar hara N dalam tanaman (Gambar 8), yang berarti serapan hara N oleh tanaman menjadi meningkat.

Pengeringan Kedelai

Besarnya biaya tenaga kerja pada saat tanam kedelai yang mencapai 33 HOK/ha menjadi kendala dalam mengembangkan kedelai.

Gambar 8. Kadar N tanaman kedelai pada kompatibilitas rhizobium (*Illetriso*y), isolat bakteri pelarut P, pupuk Orka dan pupuk anorganik (Lampung Timur MP 2011).



Tabel 13. Kompatibilitas *Rhizobium*, bakteri pelarut P, pupuk Okra dan pupuk anorganik (Lampung Timur MP 2011)

Pupuk (kg/ha)	Hasil biji (t/ha)			
	Tanpa pupuk Okra	lletrisoy	lletrisoy + bakteri pelarut P	lletrisoy + bakteri pelarut P + Okra
Tanpa pupuk (kontrol)	0,27	0,69	0,59	0,67
150 SP36+100 KCl	0,59	0,89	0,92	0,77
100 Urea+150 SP36+100 KCl	0,84	1,00	1,12	1,11
75 SP36+50 KCl	0,54	0,96	0,80	0,89
50 Urea+75 SP36+50 KCl	0,62	0,82	0,72	0,82



Gambar 9. Alat pengering kedelai PKDBG-Balitkabi dengan sumber energi gas LPG



Gambar 10. Alat pengering kedelai brangkasan di kelompok tani binaan PT. Unilever produsen kecap Bango di Desa Warujayeng, Nganjuk.

Proses pengeringan kedelai yang panen pada musim hujan khususnya untuk penyediaan benih pada musim kemarau, banyak mendapat hambatan karena tidak tersedianya panas matahari yang cukup.

Alat pengering kedelai brangkasan rakitan Balitkabi (Gambar 9), mempunyai peluang digunakan untuk mendukung pengembangan jabalsim benih kedelai yang sebagian panennya jatuh pada musim hujan dengan kapasitas 1,0 t kedelai brangkasan. Penggunaan alat ini mampu mempercepat proses pengeringan kedelai brangkasan dibandingkan kedelai brangkasan tersebut dihamparkan dalam lamporan (Gambar 10). Kelompok tani binaan Yayasan PT. Unilever di Dusun Gambirejo, Desa Warujayeng, Nganjuk, telah mengoperasikan dua alat pengering tipe bak ini sejak bulan September 2010 dengan menggunakan energi kayu bakar untuk mempercepat mutu biji yang memenuhi standar mutu bahan baku pembuatan kecap. Alat pengering kedelai yang awalnya direkayasa untuk tujuan benih ternyata juga dibutuhkan dalam pengeringan kedelai untuk tujuan konsumsi.

Kedelai Toleran Ulat Grayak

Ulat grayak, *Spodoptera litura* merupakan hama pemakan daun kedelai. Kehilangan hasil yang diakibatkan oleh *S. litura* sangat besar mencapai 80% jika tidak dilakukan pengendalian. Dari 20 galur toleran ulat grayak yang diuji, terdapat delapan galur yang konsisten bereaksi agak toleran hingga toleran. Ijen adalah varietas pembandingan toleran, namun dalam pengujian di rumah kaca varietas tersebut bereaksi rentan (Tabel 14). Hasil biji delapan galur tersebut berkisar antara 2,10–3,08 t/ha di KP Jambegede dan 1,43–2,49 t/ha di KP Muneng. Galur-galur tersebut mempunyai ukuran biji lebih besar dan umurnya lebih genjah dibandingkan varietas pembandingan.

Kedelai Toleran Kepik Coklat

Kepik coklat, *Riptortus linearis* merupakan salah satu hama pengisap polong kedelai selain kepik hijau (*Nezara viridula*) dan kepik hijau pucat (*Piezodorus hybneri*). Uji adaptasi delapan galur

Tabel 14. Hasil biji dan reaksi ketahanan galur kedelai toleran ulat grayak (KP Muneng MK 2011)

Genotipe	Hasil biji (t/ha)		Reaksi ketahanan pada uji di rumah kaca	
	KP Muneng	KP Jambegede	Tahun 2010	Tahun 2011
IAC-100/Kaba-47	2,03	3,08	AT-T	AT-T
IAC-100/Kaba-76	1,94	2,82	T	AT-T
IAC-100/Burangrang-96P	2,16	2,74	T-ST	AT
IAC-100/Kaba-67	2,29	2,68	AT-T	AT-T
IAC-100/Burangrang-95P	1,93	2,57	T-ST	AT
IAC-100/Kaba-80	2,49	2,55	T	AT-ST
IAC-100/Burangrang / Kaba-86P	2,42	2,28	T-ST	AT-ST
IAC-100/Burangrang-94P	2,34	2,10	T-ST	AT
Ijen	2,82	2,40	*)	R
G100H	2,32	2,53	AT	AT-ST

Keterangan : *) tidak diuji

toleran kepik coklat di 16 lokasi terpilih tiga galur, yaitu SHRW-60/G100H-5, G100H/SHRW-60-38 dan SHRW-60/G 100 H-75 (Gambar 11) yang hasil bijinya lebih tinggi dibandingkan dengan hasil biji dari dua varietas pembanding Kaba (2,86 t/ha) maupun Willis (2,73 t/ha) (Tabel 15).

Galur harapan ini merupakan hasil seleksi persilangan antara Shr/W-C-60 yang dilepas menjadi varietas Gema, berumur super genjah (73 hari) dengan genotipe G100 H yang memiliki karakter toleran kepik coklat. Galur SHRW-60/G100H-5, G100H/SHRW-60-38, atau SHRW-60/G 100 H-75 dapat diusulkan untuk dilepas menjadi varietas kedelai baru.

Tabel 15. Hasil biji calon varietas kedelai tahan kepik coklat di 16 lokasi

Galur	Hasil biji (t/ha)
G100H/SHRW-60-38	2,95
SHRW-60/G100H-73	2,68
SHRW-60/G100H-68	2,63
SHRW-60/G100H-66	2,80
G100H/SHRW-34	2,83
SHRW-60/G100H-5	3,02
SHRW-60/G100H-70	2,64
SHRW-60/G 100 H-75	2,94
Kaba	2,86
Willis	2,73

Kedelai Toleran Kepik Coklat Berbiji Besar

Permintaan kedelai berukuran biji besar semakin meningkat, ditandai oleh semakin meningkatnya benih varietas berukuran biji besar. Oleh karena itu perakitan varietas kedelai toleran kepik coklat juga diarahkan untuk mendapatkan biji berukuran besar. Sebanyak 53 galur berukuran biji besar diuji ketahanannya terhadap kepik coklat di KP Muneng pada MK 2011. Berdasarkan intensitas kerusakan biji pada umur 70 hari diperoleh 24 galur tergolong agak toleran. IAC 100 yang merupakan pembanding toleran pada pengujian ini juga tergolong agak toleran (Tabel 16). Kisaran hasil biji dari galur-galur tersebut adalah 1,44–3,3 t/ha pada pengujian daya hasil di KP Genteng pada MK 2010. Seluruh galur agak toleran adalah berukuran biji besar, umur masaknya berkisar 78–87 hari.

Gambar 11. Keragaan galur SHRW-60/G 100 H-75 yang berdaya hasil tinggi (Banyuwangi MK2 2011).



Tabel 16. Ukuran biji, umur masak dan hasil biji galur-galur tahan kepik coklat (KP Genteng 2010)

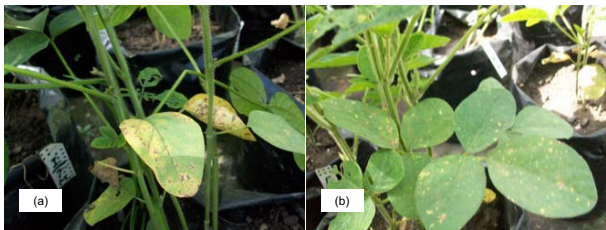
Genotipe	Ukuran biji (g/100biji)	Umur masak (hari)	Hasil biji (t/ha)	Intensitas serangan biji (%)	Kriteria ketahanan
Argomulyo/Sinabung-165	14,0	87	3,30	53,8	AT
Argomulyo/Sinabung-215	14,1	85	2,71	44,4	AT
Argomulyo/Sinabung-192	13,5	85	2,63	43,1	AT
Argomulyo/Sinabung-189	17,0	84	2,51	43,9	AT
Malabar/Sinabung-255	16,5	83	2,28	40,1	AT
L. Jateng/Sinabung-328	14,6	81	2,26	43,2	AT
Malabar/Sinabung-238	13,9	83	2,06	43,3	AT
Malabar/Sinabung-247	17,0	85	2,02	43,0	AT
Sinabung/L. Jateng-127	16,4	87	1,92	43,4	AT
Argomulyo/Sinabung-209	14,2	81	1,91	53,2	AT
Malabar/Sinabung-256	14,8	81	1,90	33,4	AT
Malabar/Sinabung-235	15,8	83	1,87	48,0	AT
Sinabung/Malabar-105	13,8	83	1,83	51,8	AT
L. Jateng/Sinabung-352	15,8	83	1,80	47,1	AT
Malabar/Anjasmoro-16	16,0	80	1,77	46,8	AT
Argomulyo/Sinabung-159	15,6	84	1,77	45,6	AT
Argomulyo/Sinabung-214	14,8	83	1,73	53,0	AT
Argomulyo/Sinabung-205	14,2	82	1,71	51,2	AT
Sinabung/L. Jateng-136	16,5	83	1,70	48,4	AT
Argomulyo/Sinabung-197	14,6	85	1,69	45,5	AT
L. Jateng/Sinabung-319	15,0	80	1,69	37,7	AT
Sinabung/Argomulyo-62	14,1	80	1,61	48,7	AT
Malabar/Sinabung-253	15,3	78	1,53	38,3	AT
Sinabung/L. Jateng-132	17,0	82	1,44	46,8	AT
Kaba	12,2	84	1,97	43,4	AT
Anjasmoro	15,1	88	1,51	62,6	R
IAC 100	13,2	90	2,37	37,4	AT

Galur Harapan Kedelai Toleran Karat Daun dan *Downy mildew*

Karat daun (*Phakopsora pachyrhizi*) dan embun bulu (*Peronospora manshurica*) adalah penyakit utama tanaman kedelai. Gejala penyakit karat ditandai munculnya pustul berwarna coklat pada permukaan bawah daun (Gambar 12a) yang didalamnya berisi kumpulan uredospora. Sedangkan gejala *downy mildew* adalah bercak berwarna kuning pucat pada kedua permukaan daun (Gambar 12b). Evaluasi galur-galur harapan kedelai toleran karat daun dan *downy mildew* dilakukan di rumah kaca Balitkabi mulai bulan Mei hingga November 2011. Metode evaluasi penyakit daun yang digunakan adalah metode baku menurut IWGSR (*International Working Group of Soybean Rust*). Hingga 9 MST (minggu setelah tanam), dari 27 genotipe yang

diuji diperoleh 19 genotipe yang agak toleran terhadap karat daun dengan skor 222, yaitu GHM1, GHM4, GHM7, GHM8, GHM9, GHM10, GHK1, GHK3, GHK4, GHK6, GHK7, GHK8, GHK9, GHK10, GHK11, GHK12, GHK13, GHK14 dan GHK15. Sementara itu, skor karat pada varietas pembandingan (Wilis dan Gema) hingga mencapai 333 dan 332 (Tabel 17).

Galur-galur yang toleran terhadap penyakit *downy mildew* adalah sebanyak 15 galur karena skor penyakitnya hanya dibawah 10%, yaitu GHM1 (7,11%), GHM7 (0%), GHM8 (0,12%), GHM9 (1,07%), GHM10 (8,83%), GHK1 (6,73%), GHK2 (0,11%), GHK5 (0%), GHK6 (0%), GHK8 (0%), GHK10 (0%), GHK11 (0%), GHK12 (0%), GHK14 (4,01%), dan GHK15 (1,08%). Intensitas penyakit *downy mildew* pada varietas pembandingan (Wilis dan Gema) masing-masing 24,04% dan 16,96%.



Gambar 12 Serangan karat daun (a) dan embun bulu (b) pada 9 MST.

Tabel 17. Kerentanan galur kedelai terhadap penyakit karat dan downy mildew.

Nama Genotipe	Skor Penyakit pada 9 MST berdasarkan IWGSR	
	Karat	downy mildew
GHM1	332	7,11
GHM2	322	21,30
GHM3	222	30,98
GHM4	222	28,25
GHM5	322	28,56
GHM6	332	10,73
GHM7	222	0,00
GHM8	222	0,12
GHM9	222	1,07
GHM10	222	8,83
GHK1	222	6,73
GHK2	322	0,11
GHK3	222	9,11
GHK4	222	26,76
GHK5	322	0,00
GHK6	222	0,00
GHK7	222	24,26
GHK8	222	0,00
GHK9	222	38,02
GHK10	222	0,00
GHK11	222	0,00
GHK12	222	0,00
GHK13	222	13,24
GHK14	222	4,01
GHK15	222	1,08
Willis	333	24,04
Gema	322	16,96

Keterangan: MST (minggu setelah tanam). 222 (serangan karat mencapai setengah bagian tanaman, kerapatan karat rendah dan tidak bersporulasi), 322 (serangan karat hingga pucuk tanaman, kerapatan karat rendah dan tidak bersporulasi), 332 (serangan karat sampai pucuk tanaman, kerapatan karat padat dan tidak bersporulasi), 333 (serangan karat sampai pucuk tanaman, kerapatan karat padat dan bersporulasi).

Ketahanan Galur Kedelai terhadap Kutu Kebul

Kutu kebul, *Bemisia tabaci* Gen. (*Homoptera: Aleyrodidae*) merupakan salah satu hama penting tanaman kedelai. Hama ini merusak tanaman menggunakan stiletnya dan dapat berfungsi sebagai vektor virus belang samar kacang tunggak (*Cowpea mild mottle virus*=CPMMV).

Evaluasi ketahanan 13 galur dan 8 varietas kedelai terhadap kutu kebul yang dilaksanakan di KP Muneng, terpilih tujuh galur tergolong agak toleran, empat galur rentan, dan satu galur sangat rentan. Diantara varietas kedelai yang diuji, ternyata hanya varietas Grobogan yang tergolong agak toleran (Tabel 18).

Ketahanan Galur Kedelai terhadap Ulat Grayak

Ulat grayak, *Spodoptera litura* F. (*Lepidoptera: Noctuidae*) merupakan hama utama tanaman kedelai yang dapat menyebabkan puso apabila tidak dilakukan usaha pengendalian. Evaluasi ketahanan 38 galur kedelai terhadap ulat grayak dengan metode pilihan dan tanpa pilihan dilaksanakan di KP Kendalpayak (Gambar 13). Sebanyak dua galur dengan pengujian secara pilihan terpilih toleran hingga sangat toleran, yaitu IAC-100/Kaba-G-83 dan IAC-100/Burangrang-G-119, sedangkan pada pengujian secara tanpa pilihan terpilih delapan galur bereaksi agak toleran, yaitu IAC-100/Kaba-G-67, IAC-100/Kaba-G-80, Ijen/IAC-G-314, IAC-100/Burangrang G-625, IAC-100/Burangrang G-120, G 100 H/9305/IAC-100-P-77, IAC-100/Burangrang-P-97 dan IAC-100/Burangrang-P-100 (Gambar 14).

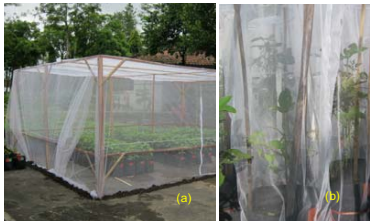
Tabel 18. Ketahanan dan hasil 13 galur kedelai terhadap kutu kebul (KP Muneng 2011).

Galur	Skor Kerusakan Daun (%)	Kriteria Ketahanan	Hasil (t/ha)
G100H/9305//IAC-100-195	1.00	AT	1,31
G100H/9305//IAC-100-271	1.33	R	1,42
IAC 100/Burangrang-54	1.00	AT	1,28
IAC 100/Kaba-5	1.00	AT	1,44
IAC 100/Kaba-6	1.00	AT	1,26
IAC 100/Kaba-8	1.00	AT	1,28
IAC 100/Kaba-14	1.33	R	1,43
IAC 100/Kaba-17	1.33	R	1,41
Malabar/IAC 100-85	1.00	AT	1,17
Kaba/IAC 100//Burangrang-60	1.00	AT	1,08
Kaba/IAC 100//Burangrang-63	1.33	R	1,69
Tanggamus/Pangrango-78	1.67	SR	1,44
Kaba	1.67	SR	1,69
Tanggamus	2.00	SR	1,42
Detam- 1	1.33	R	1,37
Anjasmoro	2.00	SR	0,63
Argomulyo	1.33	R	0,79
Willis	2.00	SR	1,56
Grobogan	1.00	AT	1,42
Baluran	1.33	R	1,34
Gema	1.33	R	1,08

AT = Agak Toleran, R = Rentan dan SR = Sangat Rentan

Pengendalian Kutu Kebul dengan Tanaman Penghalang dan Insektisida Kimia

Tanaman jagung berpotensi sebagai tanaman penghalang dari migrasi imago kutu kebul. Jagung ditanam di sekeliling petak pertanaman kedelai yang berukuran kurang lebih 20 m dan ditanam sebanyak tiga baris (Gambar 15). Kombinasi pengendalian menggunakan tanaman penghalang jagung dengan insektisida kimia dilaksanakan di KP Muneng pada MK2. Dua jenis bahan aktif insektisida, yaitu imidakloprid dan diafentiuuron terpilih sebagai insektisida kimia yang menunjukkan hasil biji lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (tanpa pengendalian), masing-masing 0,88 t/ha dan 0,90 t/ha (Tabel 19). Namun demikian lebih dianjurkan menggunakan pestisida nabati serbuk biji mimba (50 g/l air) dan tanaman jagung tiga baris karena hasil bijinya sebanding dengan aplikasi imidakloprid dan diafentiuuron, yaitu 0,70 t/ha.



Gambar 13. Uji inang dengan pilihan (a) dan tanpa pilihan (b).



Gambar 14. Penampilan galur kedelai terhadap ulat grayak: No. 10 IAC-100/ Kaba-G80 (Agak Toleran-Sangat Toleran); No. 25 IAC 100/ Burangrang/Kaba/P-89 (Agak Toleran); No. 20 G 100 H/9305/ IAC-100-P-76 (Rentan); No. 36 IAC-100 (Sangat Tahan).



Gambar 15. Penerapan teknologi tanaman penghalang dan insektisida kimia pada tanaman kedelai untuk mengendalikan kutu kebul (KP Muneng 2011).

Tabel 19. Komponen hasil kedelai yang dikendalikan dengan kombinasi tanaman penghalang dan insektisida kimia (KP Muneng MK1 2011)

Perlakuan	Komponen Hasil		
	Jumlah Polong Hampa (buah)	Jumlah Polong Isi (buah)	Hasil Biji (t/ha)
Penghalang 3 baris tanaman jagung			
Tiamektosam 25% (1g/L)	8	36	0,60
Lamdasihalotrin 106 g/L + tiamektosam 141 g/L	9	41	0,80
Asefat 75% (2 ml/L)	10	41	0,69
Imidakloprit 5% (1 g/L)	9	38	0,88
Diafentiuron 500 g/L (2 ml/L)	9	44	0,90
Serbuk biji mimba 50 g/L	9	38	0,70
Kontrol (tanpa pengendalian)	8	34	0,58
Tanpa Tanaman Jagung			
Tiamektosam 25% (1 g/L)	6	32	0,27
Lamdasihalotrin 106 g/L + tiamektosam 141 g/l	7	43	0,41
Asefat 75% (2 ml/L)	7	29	0,28
Imidakloprit 5% (1 g/L)	6	28	0,33
Diafentiuron 500 g/L (2 ml/L)	7	39	0,36
Serbuk biji mimba 50 g/L	4	97	0,00
Kontrol (tanpa pengendalian)	3	1	0,00

Pengendalian Kutu Kebul dengan Pengairan dan Insektisida Kimia

Pengairan yang cukup pada lahan pertanaman kedelai akan meningkatkan kelembaban tanah pada musim kemarau sehingga meningkatkan vigor tanaman menjadi lebih tinggi dan dapat mengurangi kesesuaian bagi perkembangan populasi hama. Pengairan yang dikombinasikan dengan aplikasi insektisida dapat meningkatkan efikasi pengendalian hama.

Dampak pengairan dan insektisida kimia terhadap serangan kutu kebul diteliti di KP Muneng pada musim MK2. Populasi dan intensitas serangan kutu kebul terendah apabila tanaman kedelai hanya diairi selama fase vegetatif dan dilakukan atau tidak aplikasi insektisida diafentiuron 2 ml/L air. Hasil biji kering yang diperoleh lebih rendah pada pemberian air selama fase vegetatif bukanlah akibat serangan kutu kebul, namun lebih disebabkan oleh keadaan kurang air selama fase generatifnya. Kondisi tersebut dapat dilihat pada jumlah polong isi yang lebih sedikit dibandingkan dengan pemberian air secara penuh dan atau secara praktis (Tabel 20).

Pengendalian Kutu Kebul dengan *Lecanicillium lecanii*

Lecanicillium lecanii merupakan salah satu jenis cendawan entomopatogen yang mampu

Tabel 20. Pengaruh pengairan dan insektisida kimia terhadap populasi, intensitas serangan kutu kebul dan hasil biji kering kedelai (KP Muneng MK2 2011)

Perlakuan	Populasi (ekor)	Intensitas Serangan (%)	Jumlah Polong Isi	Hasil Biji (t/ha)
Pengairan penuh				
Tanpa insektisida	338,33	47,01	58	1,07
Proteksi penuh	211,33	46,98	84	1,36
Proteksi praktis	257,33	35,40	68	1,20
Aplikasi berdasarkan pemantauan	322,67	44,74	67	1,26
Pengairan praktis				
Tanpa insektisida	122,67	52,57	77	1,17
Proteksi penuh	84,33	42,86	77	1,39
Proteksi praktis	57,67	44,26	74	1,19
Aplikasi berdasarkan pemantauan	103,33	42,33	80	1,26
Pengairan pada Fase Vegetatif				
Tanpa insektisida	88,00	27,82	47	0,52
Proteksi penuh	28,33	34,04	45	0,70
Proteksi praktis	53,00	22,30	43	0,56
Aplikasi berdasarkan pemantauan	61,00	33,57	41	0,66

membunuh serangga hama dan memiliki kisaran inang yang sangat luas sehingga berpeluang besar digunakan untuk mengendalikan kutu kebul. Pengendalian kutu kebul dengan cendawan entomopatogen *L. lecanii* dilaksanakan di KP Muneng MK2 2011. Suspensi cendawan *L. lecanii* dengan kerapatan konidia 10^7 dan 10^9 /ml, diaplikasikan pada umur 14-70 HST. Aplikasi *L. lecanii* kerapatan konidia 10^7 /ml yang dilakukan tiap minggu sebanyak 10 kali lebih baik dalam menekan populasi kutu kebul dibandingkan dengan aplikasi dua mingguan sebanyak lima kali. Efikasi cendawan *L. lecanii* tampak dari *B. tabaci* yang mati terkolonisasi miselium cendawan yang

berwarna putih pada seluruh tubuh serangga (Gambar 16). Cendawan *L. lecanii*, selain mampu membunuh *B. tabaci* juga mampu menolak proses peletakan telur serangga (*deterrent oviposition*). Varietas Argomulyo lebih rentan terhadap serangan *B. tabaci* dibandingkan dengan Wilis. Aplikasi dengan kerapatan konidia 10^9 /ml memberikan hasil biji kedelai varietas Wilis lebih baik karena tanaman terbebas dari serangan *B. tabaci*. Kedelai varietas Wilis tanpa tindakan pengendalian, hasil bijinya lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Argomulyo yang dikendalikan dengan *L. lecanii* ataupun insektisida lamda sihalotrin.

Gambar 16. Imago kutu kebul terinfeksi cendawan *L. lecanii* (KP Muneng, 2011).



PERBAIKAN GENETIK

Kegiatan pemuliaan tanaman kedelai ditujukan untuk perakitan varietas unggul baru dengan karakteristik hasil tinggi, umur genjah, biji besar, toleran terhadap cekaman biotik (tahan terhadap hama utama ulat grayak *Spodoptera litura*, penghisap polong *Riptortus linearis*, kutu kebul *Bemisia tabaci*, dan penyakit karat *Phakospora phachyrizi*), serta cekaman abiotik (toleran keke-
nangan, dan kemasaman tanah)

Kedelai Potensi Hasil Tinggi

Potensi hasil tinggi merupakan karakter penting selain umur genjah dan ukuran biji. Sejumlah varietas kedelai telah memiliki satu atau lebih karakter tersebut, namun masih terdapat beberapa kelemahan seperti umur sedang hingga dalam, ukuran biji kecil hingga sedang, dan potensi hasilnya rendah. Persilangan buatan untuk memperbaiki karakter-karakter tersebut telah menghasilkan 900 galur generasi F4-F5. Galur-galur tersebut ditanam dan diseleksi selama dua musim (MK1 di KP Muneng, MK2 di KP Kendalpayak dan di Desa Tambirejo, Kecamatan Toroh, Kabupaten Grobogan). Sebanyak 80 galur homozigot umur genjah terpilih sebagai bahan uji daya hasil ditampilkan pada Tabel 2. Berdasarkan karakter ukuran biji dan jumlah polong per tanaman, galur-galur tersebut mempunyai peluang berpotensi hasil lebih dari 3 t/ha.

Galur Generasi Lanjut

Uji daya hasil lanjutan galur-galur kedelai potensi hasil tinggi di KP Muneng (Gambar 3) didapati-
kan 22 galur hasil bijinya lebih tinggi diban-

dingkan varietas pembanding Grobogan dan 29 galur hasil bijinya lebih tinggi dibandingkan varietas Anjasmoro. Sebanyak delapan galur memberikan hasil biji ≥ 3 t/ha (Tabel 3). Galur-galur tersebut memiliki ukuran biji besar (>14 g/100 biji) dan umur masak genjah (<80 hari), kecuali galur G100H/9305/IAC-100-82 yang memiliki umur masak 80 hari.

GEMA, Varietas Super Genjah

Hasil uji adaptasi galur-galur harapan di 16 sentra produksi kedelai di Indonesia menunjukan bahwa galur harapan Shr/W-60 mampu berproduksi hingga 2,47 t/ha, lebih tinggi



Gambar 3 Keragaan tanaman UDHL di KP Muneng (a) dan keragaan tanaman dan biji galur L. Jateng/ Sinabung-1036-1 di HPS 2011 di Gorontalo (b).

Genotipe	Umur masak (hari)		Berat 100 biji (g)		Hasil biji (t/ha)	
	Kendalpayak	Grobogan	Kendalpayak	Grobogan	Kendalpayak	Grobogan
Varietas pembanding						
Anjasmoro	84	87	17,7	13,4	2,9	1,4
Argomulyo	82	79	16,8	15,2	2,4	1,0
Grobogan	83	76	20,9	19,7	1,9	0,6
Malabar	84	73	13,3	10,9	1,8	0,5
Galur-galur terpilih	76 (70–79)	70(70–71)	15,4(14–20,1)	15,6 (15,3–15,9)	2,4 (2,3–3,1)	1,5(1,2–2,3)



Gambar 4. Keragaan kedelai varietas Gema dengan keunggulan umur super genjah dan produksi tinggi

Tabel 3. Berat 100 biji, umur masak dan hasil biji delapan galur terpilih (KP Muneng, MK, 2011)

Galur	Berat 100 biji (g)	Umur masak (hari)	Hasil biji (t/ha)
Malabar/Sinabung-915-3	15,0	75	3,50
L.Jateng/Sinabung-1040-1	15,4	75	3,27
L.Jateng/Sinabung-1008-1	14,4	75	3,27
L.Jateng/Sinabung-1036-1	13,9	77	3,27
G100H/9305/IAC-100-82	14,5	80	3,13
Argomulyo/Sinabung-852-1	13,2	77	3,10
Anjasmoro/Argomulyo-51-1	15,2	76	3,10
Argomulyo/IAC100	14,2	74	3,00
Grobogan	15,9	76	2,70
Anjasmoro	14,8	82	2,37

daripada hasil biji varietas Burangrang (2,20 t/ha), umur masak 73 hari dan ukuran biji mencapai 11,90 g/100 biji. Berdasarkan keunggulan tersebut, Kementerian Pertanian pada 9 Desember 2011 melepas galur harapan Shr/W-60 menjadi varietas Gema (Gambar 4).

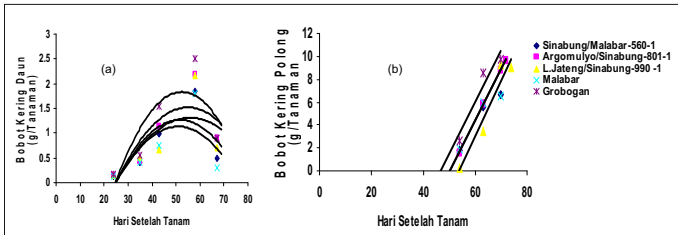
Varietas Gema sesuai untuk bahan baku tahu, dari 8 kg biji kedelai Gema dihasilkan rendemen tahu 267% lebih tinggi dibandingkan dengan kedelai impor yang hanya mencapai 235%. Kandungan protein Gema 39%, lebih tinggi dibandingkan kedelai impor yang hanya 37%. Varietas berumur super genjah, prospektif dikembangkan pada daerah-daerah bercurah hujan terbatas atau dibudidayakan pada MK2, pada saat air irigasi mulai berkurang.

Morfofisiologi Penentu Hasil Tinggi

Potensi hasil tanaman ditentukan oleh karakter morfofisiologi yang dikendalikan oleh banyak gen dan dipengaruhi oleh fluktuasi lingkungan tumbuh tanaman. Varietas Grobogan yang mempunyai umur pendek dan potensi hasil tinggi dapat dijadikan sebagai salah satu *benchmark* varietas unggul berumur genjah.

Varietas Grobogan memiliki pertumbuhan daun cepat, batang yang pendek, dan laju partisi asimilat ke biji sedang, merupakan penentu potensi hasil tinggi (Gambar 5 dan Tabel 4). Pertumbuhan batang dengan jarak antar buku subur pendek dengan kekuatan *source* tinggi (pertumbuhan daun cepat) dapat meningkatkan transport asimilat lebih cepat secara akropetal. Meskipun varietas Grobogan umumnya genjah namun proporsi asimilat ke biji cukup optimal. Peningkatan potensi hasil dapat dilakukan melalui peningkatan laju partisi asimilat ke biji, yakni dengan mempertahankan laju pertumbuhan daun tetap tinggi, batang pendek dan jarak buku dekat. Genotipe Sinabung/Argomulyo-415-2, Wilis, Argomulyo/Sinabung-801-1, Lokal Jateng/Sinabung-990-1 mempunyai laju partisi

Gambar 5. Laju pertumbuhan daun (a) dan laju pertumbuhan biji (b) beberapa genotipe kedelai (Ngawi MK 2011).



asimilat ke biji lebih besar dibandingkan varietas Grobogan sehingga dapat digunakan untuk memperbaiki potensi hasil varietas umur genjah.

Pengelolaan Bahan Organik pada Tanah Vertisol dan Entisol

Tanaman kedelai di Kabupaten Ngawi sebagian besar ditanam pada tanah Vertisol dan di Kabupaten Grobogan ditanam pada tanah Entisol. Tanah Vertisol Ngawi bersifat netral dan Entisol di Grobogan bersifat alkalis (Tabel 5), bertekstur liat dengan kapasitas menahan air cukup tinggi,

Tabel 4. Hasil dan lama periode pengisian biji beberapa genotipe kedelai (Ngawi MK 2011)

Genotipe kedelai	Hasil (t/ha)	Lama pengisian biji
		R5 - R8 (Hari)
Sinabung/ Malabar-560-1	2,67	23
Argomulyo/Sinabung-801-1	3,24	25
Lokal Jateng/Sinabung-990-1	2,79	22
Varietas Malabar	2,62	24
Varietas Grobogan	2,81	24

Tabel 5. Sifat kimia tanah Vertisol di Ngawi dan Entisol di Grobogan

Sifat kimia	Entisol Grobogan	Vertisol Ngawi
pH H ₂ O	7,70	6,94
pH KCl	6,82	5,83
N-total (%)	0,14	0,10
C-organik (%)	1,34	1,14
P ₂ O ₅ Bray-1 (ppm)	123	71,0
SO ₄ (ppm)	24,8	32,1
K (me/100 g)	0,25	0,17
Na (me/100 g)	0,54	0,24
Ca (me/100 g)	43,28	36,14
Mg (me/100 g)	5,06	5,07
KTK (me/100 g)	67,2	87,5
Fe (ppm)	32,00	25,45
Mn (ppm)	39,10	42,13
Cu (ppm)	10,46	12,17
Zn (ppm)	2,00	3,35

Tabel 6. Sifat kimia pupuk organik yang digunakan di tanah Vertisol Ngawi dan Entisol Grobogan (MP 2011).

Sifat Kimia	Pupuk Kandang	Sifat Kimia	Pupuk Kandang
pH H ₂ O	8,18	K (%)	1,00
N-total (%)	0,20	Na (%)	0,36
C-organik (%)	4,90	Ca (%)	5,97
P ₂ O ₅ Bray-1 (%)	7,17	Mg (%)	0,80
SO ₄ (%)	0,32	KTK (me/100 g)	41,3

yaitu 34-36%. Artinya kemampuan tanah untuk memenuhi kebutuhan air bagi tanaman kedelai cukup baik. Kesuburan tanah Entisol di Grobogan dan Vertisol di Ngawi sudah cukup baik (Tabel 6), pemberian pupuk anorganik hingga 100 kg ZA+300 Kg SP36+100 Kg KCl/ha tidak mampu meningkatkan hasil kedelai varietas Grobogan maupun galur Aochi/W-C-6-62.

Di Grobogan, pemberian pupuk organik 7,5 t/ha juga tidak mampu meningkatkan hasil kedelai, tetapi di Ngawi untuk peningkatan hasil kedelai diperlukan tambahan pupuk kandang 2,5 hingga 5 t/ha (Gambar 6).

Hasil kedelai varietas Grobogan dan galur Aochi/W-C-6-62 di tanah Entisol Grobogan sudah termasuk tinggi, yaitu 1,92 t/ha dan 2,66 t/ha. Pada tanah Vertisol di Ngawi, pemberian pupuk kandang 2,5 t/ha dapat meningkatkan hasil varietas Grobogan 13%, yakni dari 1,97 t/ha menjadi 2,23 t/ha, dan pada galur Aochi/W-C-6-62, pemberian pupuk kandang 5 t/ha mampu

Gambar 6. Keragaan kedelai varietas Grobogan pada umur 39 HST telah membentuk polong (a) dan galur Aochi/W-C-6-62 yang baru terbentuk bunga (b) (Ngawi pada MK 2011).



Tabel 7. Hasil biji kedelai (kadar air 12 %) di Ngawi dan Grobogan (MK 2011).

Perlakuan	Hasil kedelai di Ngawi (kadar air 12 %)		Hasil kedelai di Grobogan (kadar air 12 %)	
	Var Grobogan	Galur Aochi/W-C-6-62	Var Grobogan	Galur Aochi/W-C-6-62
Pupuk kandang (t/ha)				
0	1,97 b	2,42 b	1,82 a	2,62 a
2,5	2,23 a	2,57 ab	1,94 a	2,61 a
5,0	2,17 ab	2,80 a	1,79 a	2,67 a
7,5	2,21 ab	2,83 a	2,12 a	2,75 a
Pupuk anorganik (kg/ha)				
0	2,12 a	2,75 a	2,10 a	2,49 a
50 ZA + 150 SP-36 + 50 KCl	2,26 a	2,68 a	1,95 a	2,64 a
100 ZA + 150 SP-36 + 100 KCl	2,18 a	2,50 a	1,78 a	2,79 a
100 ZA + 300 SP-36 + 100 KCl	2,03 a	2,68 a	1,83 a	2,72 a
Rata-rata	2,15	2,65	1,92	2,66
KK (%)	12,23	13,31	19,10	15,86

meningkatkan hasil 16% dari 2,42 menjadi 2,80 t/ha (Tabel 7).

Penggunaan Pupuk Hayati di Lahan Masam

Lahan masam mempunyai potensi besar untuk pengembangan kedelai dalam mendukung upaya peningkatan produksi guna mencapai swasembada. Lahan masam yang sesuai untuk tanaman pangan di Indonesia mencapai 18 juta ha, tetapi yang telah dimanfaatkan untuk tanaman pangan, termasuk kedelai, hingga saat ini baru mencapai sekitar 5 juta hektar. Miskin hara makro dan mikro, kejenuhan Al yang melebihi batas toleransi tanaman kedelai (20%), kandungan Fe dan Mn tinggi menjadi kendala utama pertumbuhan dan hasil kedelai di lahan masam. Oleh karena itu untuk mencapai hasil tinggi, tanaman kedelai di lahan masam memerlukan input pupuk tinggi terutama bahan organik, N, P dan Ca. Tanaman kedelai di lahan masam umumnya juga tidak membentuk bintil akar, sehingga kebutuhan hara N seluruhnya tergantung pada N yang tersedia dalam tanah dan tambahan pupuk N yang diberikan. Di Balitkabi, saat ini sedang dikembangkan pupuk hayati dari bakteri rhizobium dan bakteri pelarut fosfat yang diharapkan dapat mengurangi kebutuhan pupuk anorganik di lahan masam khususnya N dan P.

Pupuk Hayati Rhizobium

Bakteri rhizobium yang dikembangkan sebagai pupuk hayati di Balitkabi, diberi nama Illetrisy-2.

Di dalamnya terkandung tiga isolat bakteri rhizobium asal tanah masam yang telah diuji toleran dan efektif pada berbagai tingkat kemasaman tanah. Populasi bakteri di dalam kemasan ini mencapai 10^8 - 10^9 /g tanah. Penggunaan inokulan pupuk hayati Illetrisy-2 0,5 kg/50 kg benih/ha + pupuk organik Santap (produk Balitkabi) 1,5 t/ha + 50 kg urea + 50 kg SP36 + 50 kg KCl/ha (setengah dosis pupuk NPK anjuran berdasarkan analisis tanah), mampu memacu pembentukan bintil akar di tanah masam Ultisol Lampung Timur pH 5,2, kejenuhan Al 13,04 (sedang) dengan kesuburan tanah tergolong rendah (Tabel 8), dari tidak terbentuk bintil akar menjadi 34 bintil per tanaman. Meningkatkan hasil 238% dibanding tanpa penggunaan pupuk, yakni dari 0,47 t/ha menjadi 2,27 t/ha, serta meningkatkan hasil 33% dari dipupuk 100 kg urea + 100kg SP36 + 100 kg KCl/ha yang memberikan hasil 1,70 t/ha (Tabel 9).

Tabel 8. Sifat kimia tanah yang digunakan untuk penelitian di kecamatan Sukadana (Lampung Timur MT 2011)

Macam pengamatan	Kandungan	Kriteria
pH	5,20	Masam
C-organik (%)	1,75	Rendah
P ₂ O ₅ (ppm)	79,95	Tinggi
Fe (ppm)	166,80	Sangat tinggi
Mn (ppm)	4,04	Sangat tinggi
Zn (ppm)	2,68	Sangat tinggi
K (me/100 g)	0,05	Sangat rendah
Ca (me/100 g)	1,29	Sangat rendah
Mg (me/100 g)	0,34	Sangat rendah
Al-dd (ppm)	0,33	
H-dd	0,52	
Kejenuhan Al (%)	13,04	Sedang

Tabel 9 . Pengaruh pemupukan NPK dan pupuk hayati iletrisoy terhadap pembentukan bintil akar dan hasil kedelai di tanah masam Ultisol (Lampung Timur MP 2011)

Pemupukan	Jumlah bintil akar/ tanaman	Hasil biji (t/ha)	Peningkatan Hasil (%)
Tanpa pupuk NPK	0,00	0,47	0
100 urea + 100 SP36+ 100 KCl /ha	0,56	1,70	153
50 urea + 50 SP36 + 50 KCl +1,5 t Santap + 0,4 kg iletrisoy/ha	34,50	2,27	238

Tanaman kedelai yang dipupuk NPK dosis anjuran (100 kg urea + 100 kg SP36+100 kg KCl/ha) pada umur 70 hari daun-daunnya sudah mulai menguning dan gugur, sedangkan tanaman yang menggunakan pupuk hayati iletrisoy + Santap + ½ dosis pupuk NPK anjuran pada umur 70 hari daun-daunnya masih tampak hijau sehingga proses asimilasi dalam daun dapat berlangsung lebih lama sehingga mampu meningkatkan hasil cukup nyata (Gambar 7).

Pupuk Hayati Bakteri Pelarut Fosfat

Uji keefektifan pupuk hayati bakteri pelarut fosfat pada lahan masam dilaksanakan di lahan kering Lampung Timur MH 2011. Tanah tergolong masam (pH 4,94), kandungan bahan organik sangat rendah, K dan Ca sangat rendah, P tinggi, dan kejenuhan Al sangat tinggi (Tabel 10). Selama penelitian curah hujan tidak menentu, tanaman mengalami cekaman kekeringan. Namun demikian keefektifan pupuk hayati bakteri pelarut fosfat masih tampak. Bakteri pelarut fosfat menunjukkan keefektifan terbaik apabila dikemas dalam gambut + dolomit + arang yang tampak dari pengaruh positifnya terhadap peningkatan hasil. Peningkatan hasil pada perlakuan tanpa dolomit setara dengan yang

diberi dolomit. Kombinasi pupuk hayati dengan dolomit meningkatkan hasil hingga 64% (0,39 t/ha) dibanding hasil tanpa dolomit (Tabel 11).

Apabila dikombinasi dengan 100 kg SP36/ha peningkatan hasil setara dengan dipupuk 200 kg SP36/ha. Pada kombinasi dengan 200 kg SP36/ha mampu meningkatkan hasil 163% (0,7 t/ha) (Tabel 12). Hasil penelitian ini tergolong rendah karena curah hujan selama

Gambar 7. Keragaan tanaman kedelai umur 70 hari dengan inokulasi iletrisoy (atas) dan tanpa inokulasi (bawah) di Lampung Timur MP 2011.



Tabel 10. Sifat kimia tanah saat penelitian di kecamatan Sukadana (Lampung Timur MT 2011)

Sifat Kimia	Kandungan	Kriteria
pH	4,94	Masam
C-organik (%)	0,87	Sangat rendah
P ₂ O ₅ (ppm)	31,92	Sangat tinggi
Fe (ppm)	184,1	Sangat tinggi
Mn (ppm)	8,85	Sangat tinggi
Zn (ppm)	1,09	Sangat tinggi
K (me/100 g)	0,05	Sangat rendah
Ca (me/100 g)	0,61	Sangat rendah
Mg (me/100 g)	0,34	Sangat rendah
Al-dd (ppm)	1,79	
H-dd	1,06	
Kejenuhan AL (%)	46,49	Sangat tinggi

Tabel 11. Pengaruh beberapa bahan karier bakteri pelarut fosfat dan dolomite terhadap hasil kedelai (Lampung Timur MP 2011)

Formulasi karier inokulan bakteri pelarut P	Hasil (t/ha)	
	Tanpa dolomit	1,8 t/ha dolomit
Tanpa inokulan (kontrol)	0,61	0,73
Gambut + dolomit	0,69	0,80
Gambut + dolomit + arang	0,72	1,00
Bokasi + dolomit	0,90	0,80
Bokasi + dolomit + arang	0,59	1,01

Tabel 12. Hasil kedelai pada formulasi pupuk hayati pelarut P dan takaran SP36 (Lampung Timur MH 2011)

Formula karier inokulan bakteri pelarut P	Hasil biji (t/ha) pada takaran SP36 (kg/ha)		
	0	100	200
Tanpa inokulan	0,43	0,72	0,85
Gambut + dolomit	0,61	0,80	0,84
Gambut + dolomit + arang	0,59	0,86	1,13
Bokasi + dolomit	0,75	0,90	0,89
Bokasi + dolomit + arang	0,71	0,70	1,00

pertumbuhan tanaman rendah dan distribusinya tidak merata, dan kandungan bahan organik tanah yang sangat rendah mengakibatkan daya simpan tanah terhadap air juga rendah, dan tanaman mudah mengalami cekaman kekeringan.

Sinergisme Pupuk Hayati Rhizobium dan Bakteri Pelarut Fosfat

Pupuk hayati rhizobium *Illetriso*y dan bakteri pelarut fosfat yang secara terpisah masing-masing mampu memperbaiki pertumbuhan dan hasil kedelai di tanah masam, untuk peningkatan keefektifannya dicoba untuk dipadukan.

Penelitian sinergisme pupuk hayati rhizobium

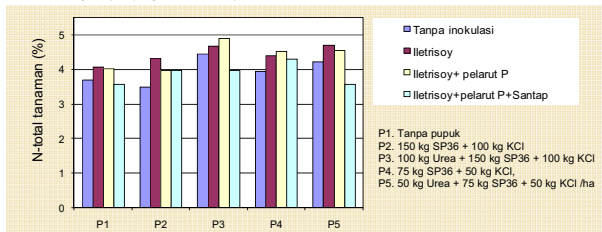
(*Illetriso*y-2) dengan multi isolat bakteri pelarut fosfat dilaksanakan di lahan kering masam dengan sifat tanah seperti tersaji pada Tabel 13. Tanah diberi dolomit untuk menurunkan kejenuhan hingga Al 20%. Rata-rata hasil kedelai pada penelitian ini tergolong rendah (0,27–1,12 t/ha) sebab tanaman tidak mendapat pasokan air yang cukup karena curah hujan rendah sejak pertengahan fase vegetatif hingga panen.

Penggunaan pupuk hayati *Illetriso*y mampu meningkatkan hasil 155% dari 0,27 t/ha (tanpa pupuk) menjadi 0,69 t/ha. Penggunaan pupuk hayati *Illetriso*y ini mampu memberikan hasil setara dengan dipupuk 50 Urea + 75 SP36 + 50 KCl/ha. Kombinasi *Illetriso*y dengan multi isolat bakteri pelarut P tampak pada pemupukan 100 kg Urea + 150 kg SP36 + 100 kg KCl/ha dengan hasil 1,12 t/ha atau meningkat 0,85 t/ha (328%) dibanding dengan tanpa pupuk dan tanpa inokulasi rhizobium/bakteri pelarut fosfat. Penambahan pupuk organik Orka (Santap) tidak bermanfaat dalam peningkatan hasil biji. Peningkatan hasil kedelai didukung oleh peningkatan kadar N -tanaman yang menunjukkan pola peningkatan yang sama dengan peningkatan hasil biji. Penggunaan pupuk hayati *Illetriso*y, atau *Illetriso*y yang dikombinasikan dengan bakteri pelarut fosfat, mampu meningkatkan kadar hara N dalam tanaman (Gambar 8), yang berarti serapan hara N oleh tanaman menjadi meningkat.

Pengeringan Kedelai

Besarnya biaya tenaga kerja pada saat tanam kedelai yang mencapai 33 HOK/ha menjadi kendala dalam mengembangkan kedelai.

Gambar 8 Kadar N tanaman kedelai pada kompatibilitas rhizobium (*Illetriso*y), isolat bakteri pelarut P, pupuk Okra dan pupuk anorganik (Lampung Timur MP 2011).



Tabel 13. Kompatibilitas *Rhizobium*, bakteri pelarut P, pupuk Okra dan pupuk anorganik (Lampung Timur MP 2011)

Pupuk (kg/ha)	Hasil biji (t/ha)			
	Tanpa pupuk Okra	lletrisoy	lletrisoy + bakteri pelarut P	lletrisoy + bakteri pelarut P + Okra
Tanpa pupuk (kontrol)	0,27	0,69	0,59	0,67
150 SP36+100 KCl	0,59	0,89	0,92	0,77
100 Urea+150 SP36+100 KCl	0,84	1,00	1,12	1,11
75 SP36+50 KCl	0,54	0,96	0,80	0,89
50 Urea+75 SP36+50 KCl	0,62	0,82	0,72	0,82



Gambar 9. Alat pengering kedelai PKDBG-Balitkabi dengan sumber energi gas LPG



Gambar 10. Alat pengering kedelai brangkasan di kelompok tani binaan PT. Unilever produsen kecap Bango di Desa Warujayeng, Nganjuk.

Proses pengeringan kedelai yang panen pada musim hujan khususnya untuk penyediaan benih pada musim kemarau, banyak mendapat hambatan karena tidak tersedianya panas matahari yang cukup.

Alat pengering kedelai brangkasan rakitan Balitkabi (Gambar 9), mempunyai peluang digunakan untuk mendukung pengembangan jabalsim benih kedelai yang sebagian panennya jatuh pada musim hujan dengan kapasitas 1,0 t kedelai brangkasan. Penggunaan alat ini mampu mempercepat proses pengeringan kedelai brangkasan dibandingkan kedelai brangkasan tersebut dihamparkan dalam lamporan (Gambar 10). Kelompok tani binaan Yayasan PT. Unilever di Dusun Gambirejo, Desa Warujayeng, Nganjuk, telah mengoperasikan dua alat pengering tipe bak ini sejak bulan September 2010 dengan menggunakan energi kayu bakar untuk mempercepat mutu biji yang memenuhi standar mutu bahan baku pembuatan kecap. Alat pengering kedelai yang awalnya direkayasa untuk tujuan benih ternyata juga dibutuhkan dalam pengeringan kedelai untuk tujuan konsumsi.

Kedelai Toleran Ulat Grayak

Ulat grayak, *Spodoptera litura* merupakan hama pemakan daun kedelai. Kehilangan hasil yang diakibatkan oleh *S. litura* sangat besar mencapai 80% jika tidak dilakukan pengendalian. Dari 20 galur toleran ulat grayak yang diuji, terdapat delapan galur yang konsisten bereaksi agak toleran hingga toleran. Ijen adalah varietas pembanding toleran, namun dalam pengujian di rumah kaca varietas tersebut bereaksi rentan (Tabel 14). Hasil biji delapan galur tersebut berkisar antara 2,10–3,08 t/ha di KP Jambegede dan 1,43–2,49 t/ha di KP Muneng. Galur-galur tersebut mempunyai ukuran biji lebih besar dan umurnya lebih genjah dibandingkan varietas pembanding.

Kedelai Toleran Kepik Coklat

Kepik coklat, *Riptortus linearis* merupakan salah satu hama pengisap polong kedelai selain kepik hijau (*Nezara viridula*) dan kepik hijau pucat (*Piezodorus hybneri*). Uji adaptasi delapan galur

Tabel 14. Hasil biji dan reaksi ketahanan galur kedelai toleran ulat grayak (KP Muneng MK 2011)

Genotipe	Hasil biji (t/ha)		Reaksi ketahanan pada uji di rumah kaca	
	KP Muneng	KP Jambegede	Tahun 2010	Tahun 2011
IAC-100/Kaba-47	2,03	3,08	AT-T	AT-T
IAC-100/Kaba-76	1,94	2,82	T	AT-T
IAC-100/Burangrang-96P	2,16	2,74	T-ST	AT
IAC-100/Kaba-67	2,29	2,68	AT-T	AT-T
IAC-100/Burangrang-95P	1,93	2,57	T-ST	AT
IAC-100/Kaba-80	2,49	2,55	T	AT-ST
IAC-100/Burangrang / Kaba-86P	2,42	2,28	T-ST	AT-ST
IAC-100/Burangrang-94P	2,34	2,10	T-ST	AT
Ijen	2,82	2,40	*)	R
G100H	2,32	2,53	AT	AT-ST

Keterangan : *) tidak diuji

toleran kepik coklat di 16 lokasi terpilih tiga galur, yaitu SHRW-60/G100H-5, G100H/SHRW-60-38 dan SHRW-60/G 100 H-75 (Gambar 11) yang hasil bijinya lebih tinggi dibandingkan dengan hasil biji dari dua varietas pembanding Kaba (2,86 t/ha) maupun Willis (2,73 t/ha) (Tabel 15).

Galur harapan ini merupakan hasil seleksi persilangan antara Shr/W-C-60 yang dilepas menjadi varietas Gema, berumur super genjah (73 hari) dengan genotipe G100 H yang memiliki karakter toleran kepik coklat. Galur SHRW-60/G100H-5, G100H/SHRW-60-38, atau SHRW-60/G 100 H-75 dapat diusulkan untuk dilepas menjadi varietas kedelai baru.

Tabel 15. Hasil biji calon varietas kedelai tahan kepik coklat di 16 lokasi

Galur	Hasil biji (t/ha)
G100H/SHRW-60-38	2,95
SHRW-60/G100H-73	2,68
SHRW-60/G100H-68	2,63
SHRW-60/G100H-66	2,80
G100H/SHRW-34	2,83
SHRW-60/G100H-5	3,02
SHRW-60/G100H-70	2,64
SHRW-60/G 100 H-75	2,94
Kaba	2,86
Willis	2,73

Kedelai Toleran Kepik Coklat Berbiji Besar

Permintaan kedelai berukuran biji besar semakin meningkat, ditandai oleh semakin meningkatnya benih varietas berukuran biji besar. Oleh karena itu perakitan varietas kedelai toleran kepik coklat juga diarahkan untuk mendapatkan biji berukuran besar. Sebanyak 53 galur berukuran biji besar diuji ketahanannya terhadap kepik coklat di KP Muneng pada MK 2011. Berdasarkan intensitas kerusakan biji pada umur 70 hari diperoleh 24 galur tergolong agak toleran. IAC 100 yang merupakan pembanding toleran pada pengujian ini juga tergolong agak toleran (Tabel 16). Kisaran hasil biji dari galur-galur tersebut adalah 1,44–3,3 t/ha pada pengujian daya hasil di KP Genteng pada MK 2010. Seluruh galur agak toleran adalah berukuran biji besar, umur masaknya berkisar 78–87 hari.

Gambar 11. Keragaan galur SHRW-60/G 100 H-75 yang berdaya hasil tinggi (Banyuwangi MK2 2011).



Tabel 16. Ukuran biji, umur masak dan hasil biji galur-galur tahan kepik coklat (KP Genteng 2010)

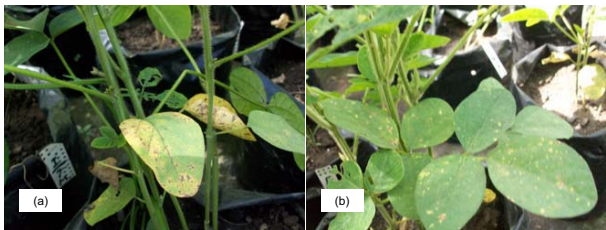
Genotipe	Ukuran biji (g/100biji)	Umur masak (hari)	Hasil biji (t/ha)	Intensitas serangan biji (%)	Kriteria ketahanan
Argomulyo/Sinabung-165	14,0	87	3,30	53,8	AT
Argomulyo/Sinabung-215	14,1	85	2,71	44,4	AT
Argomulyo/Sinabung-192	13,5	85	2,63	43,1	AT
Argomulyo/Sinabung-189	17,0	84	2,51	43,9	AT
Malabar/Sinabung-255	16,5	83	2,28	40,1	AT
L. Jateng/Sinabung-328	14,6	81	2,26	43,2	AT
Malabar/Sinabung-238	13,9	83	2,06	43,3	AT
Malabar/Sinabung-247	17,0	85	2,02	43,0	AT
Sinabung/L. Jateng-127	16,4	87	1,92	43,4	AT
Argomulyo/Sinabung-209	14,2	81	1,91	53,2	AT
Malabar/Sinabung-256	14,8	81	1,90	33,4	AT
Malabar/Sinabung-235	15,8	83	1,87	48,0	AT
Sinabung/Malabar-105	13,8	83	1,83	51,8	AT
L. Jateng/Sinabung-352	15,8	83	1,80	47,1	AT
Malabar/Anjasmoro-16	16,0	80	1,77	46,8	AT
Argomulyo/Sinabung-159	15,6	84	1,77	45,6	AT
Argomulyo/Sinabung-214	14,8	83	1,73	53,0	AT
Argomulyo/Sinabung-205	14,2	82	1,71	51,2	AT
Sinabung/L. Jateng-136	16,5	83	1,70	48,4	AT
Argomulyo/Sinabung-197	14,6	85	1,69	45,5	AT
L. Jateng/Sinabung-319	15,0	80	1,69	37,7	AT
Sinabung/Argomulyo-62	14,1	80	1,61	48,7	AT
Malabar/Sinabung-253	15,3	78	1,53	38,3	AT
Sinabung/L. Jateng-132	17,0	82	1,44	46,8	AT
Kaba	12,2	84	1,97	43,4	AT
Anjasmoro	15,1	88	1,51	62,6	R
IAC 100	13,2	90	2,37	37,4	AT

Galur Harapan Kedelai Toleran Karat Daun dan Downy mildew

Karat daun (*Phakopsora pachyrhizi*) dan embun bulu (*Peronospora manshurica*) adalah penyakit utama tanaman kedelai. Gejala penyakit karat ditandai munculnya pustul berwarna coklat pada permukaan bawah daun (Gambar 12a) yang didalamnya berisi kumpulan uredospora. Sedangkan gejala downy mildew adalah bercak berwarna kuning pucat pada kedua permukaan daun (Gambar 12b). Evaluasi galur-galur harapan kedelai toleran karat daun dan downy mildew dilakukan di rumah kaca Balitkabi mulai bulan Mei hingga November 2011. Metode evaluasi penyakit daun yang digunakan adalah metode baku menurut IWGSR (*International Working Group of Soybean Rust*). Hingga 9 MST (minggu setelah tanam), dari 27 genotipe yang

diuji diperoleh 19 genotipe yang agak toleran terhadap karat daun dengan skor 222, yaitu GHM1, GHM4, GHM7, GHM8, GHM9, GHM10, GHK1, GHK3, GHK4, GHK6, GHK7, GHK8, GHK9, GHK10, GHK11, GHK12, GHK13, GHK14 dan GHK15. Sementara itu, skor karat pada varietas pembandingan (Wilis dan Gema) hingga mencapai 333 dan 332 (Tabel 17).

Galur-galur yang toleran terhadap penyakit downy mildew adalah sebanyak 15 galur karena skor penyakitnya hanya dibawah 10%, yaitu GHM1 (7,11%), GHM7 (0%), GHM8 (0,12%), GHM9 (1,07%), GHM10 (8,83%), GHK1 (6,73%), GHK2 (0,11%), GHK5 (0%), GHK6 (0%), GHK8 (0%), GHK10 (0%), GHK11 (0%), GHK12 (0%), GHK14 (4,01%), dan GHK15 (1,08%). Intensitas penyakit downy mildew pada varietas pembandingan (Wilis dan Gema) masing-masing 24,04% dan 16,96%.



Gambar 12 Serangan karat daun (a) dan embun bulu (b) pada 9 MST.

Tabel 17. Kerentanan galur kedelai terhadap penyakit karat dan downy mildew.

Nama Genotipe	Skor Penyakit pada 9 MST berdasarkan IWGSR	
	Karat	downy mildew
GHM1	332	7,11
GHM2	322	21,30
GHM3	222	30,98
GHM4	222	28,25
GHM5	322	28,56
GHM6	332	10,73
GHM7	222	0,00
GHM8	222	0,12
GHM9	222	1,07
GHM10	222	8,83
GHK1	222	6,73
GHK2	322	0,11
GHK3	222	9,11
GHK4	222	26,76
GHK5	322	0,00
GHK6	222	0,00
GHK7	222	24,26
GHK8	222	0,00
GHK9	222	38,02
GHK10	222	0,00
GHK11	222	0,00
GHK12	222	0,00
GHK13	222	13,24
GHK14	222	4,01
GHK15	222	1,08
Willis	333	24,04
Gema	322	16,96

Keterangan: MST (minggu setelah tanam). 222 (serangan karat mencapai setengah bagian tanaman, kerapatan karat rendah dan tidak bersporulasi), 322 (serangan karat hingga pucuk tanaman, kerapatan karat rendah dan tidak bersporulasi), 332 (serangan karat sampai pucuk tanaman, kerapatan karat padat dan tidak bersporulasi), 333 (serangan karat sampai pucuk tanaman, kerapatan karat padat dan bersporulasi).

Ketahanan Galur Kedelai terhadap Kutu Kebul

Kutu kebul, *Bemisia tabaci* Gen. (*Homoptera: Aleyrodidae*) merupakan salah satu hama penting tanaman kedelai. Hama ini merusak tanaman menggunakan stiletnya dan dapat berfungsi sebagai vektor virus belang samar kacang tunggak (*Cowpea mild mottle virus*=CPMMV).

Evaluasi ketahanan 13 galur dan 8 varietas kedelai terhadap kutu kebul yang dilaksanakan di KP Muneng, terpilih tujuh galur tergolong agak toleran, empat galur rentan, dan satu galur sangat rentan. Diantara varietas kedelai yang diuji, ternyata hanya varietas Grobogan yang tergolong agak toleran (Tabel 18).

Ketahanan Galur Kedelai terhadap Ulat Grayak

Ulat grayak, *Spodoptera litura* F. (*Lepidoptera: Noctuidae*) merupakan hama utama tanaman kedelai yang dapat menyebabkan puso apabila tidak dilakukan usaha pengendalian. Evaluasi ketahanan 38 galur kedelai terhadap ulat grayak dengan metode pilihan dan tanpa pilihan dilaksanakan di KP Kendalpayak (Gambar 13). Sebanyak dua galur dengan pengujian secara pilihan terpilih toleran hingga sangat toleran, yaitu IAC-100/Kaba-G-83 dan IAC-100/Burangrang-G-119, sedangkan pada pengujian secara tanpa pilihan terpilih delapan galur bereaksi agak toleran, yaitu IAC-100/Kaba-G-67, IAC-100/Kaba-G-80, Ijen/IAC-G-314, IAC-100/Burangrang G-625, IAC-100/Burangrang G-120, G 100 H/9305/IAC-100-P-77, IAC-100/Burangrang-P-97 dan IAC-100/Burangrang-P-100 (Gambar 14).

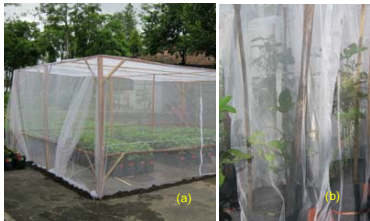
Tabel 18. Ketahanan dan hasil 13 galur kedelai terhadap kutu kebul (KP Muneng 2011).

Galur	Skor Kerusakan Daun (%)	Kriteria Ketahanan	Hasil (t/ha)
G100H/9305//IAC-100-195	1.00	AT	1,31
G100H/9305//IAC-100-271	1.33	R	1,42
IAC 100/Burangrang-54	1.00	AT	1,28
IAC 100/Kaba-5	1.00	AT	1,44
IAC 100/Kaba-6	1.00	AT	1,26
IAC 100/Kaba-8	1.00	AT	1,28
IAC 100/Kaba-14	1.33	R	1,43
IAC 100/Kaba-17	1.33	R	1,41
Malabar/IAC 100-85	1.00	AT	1,17
Kaba/IAC 100//Burangrang-60	1.00	AT	1,08
Kaba/IAC 100//Burangrang-63	1.33	R	1,69
Tanggamus/Pangrango-78	1.67	SR	1,44
Kaba	1.67	SR	1,69
Tanggamus	2.00	SR	1,42
Detam- 1	1.33	R	1,37
Anjasmoro	2.00	SR	0,63
Argomulyo	1.33	R	0,79
Willis	2.00	SR	1,56
Grobogan	1.00	AT	1,42
Baluran	1.33	R	1,34
Gema	1.33	R	1,08

AT = Agak Toleran, R = Rentan dan SR = Sangat Rentan

Pengendalian Kutu Kebul dengan Tanaman Penghalang dan Insektisida Kimia

Tanaman jagung berpotensi sebagai tanaman penghalang dari migrasi imago kutu kebul. Jagung ditanam di sekeliling petak pertanaman kedelai yang berukuran kurang lebih 20 m dan ditanam sebanyak tiga baris (Gambar 15). Kombinasi pengendalian menggunakan tanaman penghalang jagung dengan insektisida kimia dilaksanakan di KP Muneng pada MK2. Dua jenis bahan aktif insektisida, yaitu imidakloprid dan diafentiuuron terpilih sebagai insektisida kimia yang menunjukkan hasil biji lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (tanpa pengendalian), masing-masing 0,88 t/ha dan 0,90 t/ha (Tabel 19). Namun demikian lebih dianjurkan menggunakan pestisida nabati serbuk biji mimba (50 g/l air) dan tanaman jagung tiga baris karena hasil bijinya sebanding dengan aplikasi imidakloprid dan diafentiuuron, yaitu 0,70 t/ha.



Gambar 13. Uji inang dengan pilihan (a) dan tanpa pilihan (b).



Gambar 14. Penampilan galur kedelai terhadap ulat grayak: No. 10 IAC-100/ Kaba-G80 (Agak Toleran-Sangat Toleran); No. 25 IAC 100/ Burangrang/Kaba/P-89 (Agak Toleran); No. 20 G 100 H/9305/ IAC-100-P-76 (Rentan); No. 36 IAC-100 (Sangat Tahan).



Gambar 15. Penerapan teknologi tanaman penghalang dan insektisida kimia pada tanaman kedelai untuk mengendalikan kutu kebul (KP Muneng 2011).

Tabel 19. Komponen hasil kedelai yang dikendalikan dengan kombinasi tanaman penghalang dan insektisida kimia (KP Muneng MK1 2011)

Perlakuan	Komponen Hasil		
	Jumlah Polong Hampa (buah)	Jumlah Polong Isi (buah)	Hasil Biji (t/ha)
Penghalang 3 baris tanaman jagung			
Tiamektosam 25% (1g/L)	8	36	0,60
Lamdasihalotrin 106 g/ L+tiamektosam 141 g/L	9	41	0,80
Asefat 75% (2 ml/L)	10	41	0,69
Imidakloprit 5% (1 g/L)	9	38	0,88
Diafentiuron 500 g/L (2 ml/L)	9	44	0,90
Serbuk biji mimba 50 g/L	9	38	0,70
Kontrol (tanpa pengendalian)	8	34	0,58
Tanpa Tanaman Jagung			
Tiamektosam 25% (1 g/L)	6	32	0,27
Lamdasihalotrin 106 g/L + tiamektosam 141 g/l	7	43	0,41
Asefat 75% (2 ml/L)	7	29	0,28
Imidakloprit 5% (1 g/L)	6	28	0,33
Diafentiuron 500 g/L (2 ml/L)	7	39	0,36
Serbuk biji mimba 50 g/L	4	97	0,00
Kontrol (tanpa pengendalian)	3	1	0,00

Pengendalian Kutu Kebul dengan Pengairan dan Insektisida Kimia

Pengairan yang cukup pada lahan pertanaman kedelai akan meningkatkan kelembaban tanah pada musim kemarau sehingga meningkatkan vigor tanaman menjadi lebih tinggi dan dapat mengurangi kesesuaian bagi perkembangan populasi hama. Pengairan yang dikombinasikan dengan aplikasi insektisida dapat meningkatkan efikasi pengendalian hama.

Dampak pengairan dan insektisida kimia terhadap serangan kutu kebul diteliti di KP Muneng pada musim MK2. Populasi dan intensitas serangan kutu kebul terendah apabila tanaman kedelai hanya diairi selama fase vegetatif dan dilakukan atau tidak aplikasi insektisida diafentiuron 2 ml/L air. Hasil biji kering yang diperoleh lebih rendah pada pemberian air selama fase vegetatif bukanlah akibat serangan kutu kebul, namun lebih disebabkan oleh keadaan kurang air selama fase generatifnya. Kondisi tersebut dapat dilihat pada jumlah polong isi yang lebih sedikit dibandingkan dengan pemberian air secara penuh dan atau secara praktis (Tabel 20).

Pengendalian Kutu Kebul dengan *Lecanicillium lecanii*

Lecanicillium lecanii merupakan salah satu jenis cendawan entomopatogen yang mampu

Tabel 20. Pengaruh pengairan dan insektisida kimia terhadap populasi, intensitas serangan kutu kebul dan hasil biji kering kedelai (KP Muneng MK2 2011)

Perlakuan	Populasi (ekor)	Intensitas Serangan (%)	Jumlah Polong Isi	Hasil Biji (t/ha)
Pengairan penuh				
Tanpa insektisida	338,33	47,01	58	1,07
Proteksi penuh	211,33	46,98	84	1,36
Proteksi praktis	257,33	35,40	68	1,20
Aplikasi berdasarkan pemantauan	322,67	44,74	67	1,26
Pengairan praktis				
Tanpa insektisida	122,67	52,57	77	1,17
Proteksi penuh	84,33	42,86	77	1,39
Proteksi praktis	57,67	44,26	74	1,19
Aplikasi berdasarkan pemantauan	103,33	42,33	80	1,26
Pengairan pada Fase Vegetatif				
Tanpa insektisida	88,00	27,82	47	0,52
Proteksi penuh	28,33	34,04	45	0,70
Proteksi praktis	53,00	22,30	43	0,56
Aplikasi berdasarkan pemantauan	61,00	33,57	41	0,66

membunuh serangga hama dan memiliki kisaran inang yang sangat luas sehingga berpeluang besar digunakan untuk mengendalikan kutu kebul. Pengendalian kutu kebul dengan cendawan entomopatogen *L. lecanii* dilaksanakan di KP Muneng MK2 2011. Suspensi cendawan *L. lecanii* dengan kerapatan konidia 10^7 dan 10^9 /ml, diaplikasikan pada umur 14-70 HST. Aplikasi *L. lecanii* kerapatan konidia 10^7 /ml yang dilakukan tiap minggu sebanyak 10 kali lebih baik dalam menekan populasi kutu kebul dibandingkan dengan aplikasi dua mingguan sebanyak lima kali. Efikasi cendawan *L. lecanii* tampak dari *B. tabaci* yang mati terkolonisasi miselium cendawan yang

berwarna putih pada seluruh tubuh serangga (Gambar 16). Cendawan *L. lecanii*, selain mampu membunuh *B. tabaci* juga mampu menolak proses peletakan telur serangga (*deterrent oviposition*). Varietas Argomulyo lebih rentan terhadap serangan *B. tabaci* dibandingkan dengan Wilis. Aplikasi dengan kerapatan konidia 10^9 /ml memberikan hasil biji kedelai varietas Wilis lebih baik karena tanaman terbebas dari serangan *B. tabaci*. Kedelai varietas Wilis tanpa tindakan pengendalian, hasil bijinya lebih tinggi dibandingkan dengan varietas Argomulyo yang dikendalikan dengan *L. lecanii* ataupun insektisida lamda sihalotrin.

Gambar 16. Imago kutu kebul terinfeksi cendawan *L. lecanii* (KP Muneng, 2011).



KACANG TANAH

PERBAIKAN GENETIK

Kegiatan pemuliaan tanaman kacang tanah ditujukan perakitan varietas unggul baru dengan ketahanan terhadap kendala biotik terutama penyakit bercak dan karat daun dan penyakit layu bakteri *Ralstonia solanacearum*, serta berumur genjah.

Hasil Polong Galur Kacang Tanah Berbiji Tiga Toleran Layu Bakteri

Spesifikasi permintaan bahan baku industri pengolahan kacang tanah antara lain ukuran biji kecil, polong berbiji tiga dengan bentuk biji bulat. Varietas Bima adalah satu-satunya varietas unggul kacang tanah berbiji tiga yang mempunyai karakteristik polong dan biji sesuai dengan permintaan konsumen, namun rentan penyakit layu bakteri. Peningkatan ketahanan varietas Bima terhadap penyakit layu bakteri telah dimulai sejak tahun 2004.

Generasi F2-F3 dari persilangan antara varietas Bima dengan ICGV 93370 dan varietas Turangga ditanam di lahan endemik layu di Banjarnegara. Pada generasi F4-F5 seleksi dilakukan di KP Muneng dan KP Genteng, dan

Tabel 22. Hasil polong kering galur-galur introduksi unggulan umur genjah

Genotipe	Polong kering (t/ha)	Umur masak (hari)
SUG (pembanding)	3,40	92
ISGVT 03181	3,33	92
ISGVT 03157	3,09	92
ISGVT 03196	3,01	92
ISGVT 03179	2,98	92
ICGVT 03184	2,89	92
Chico (pembanding)	2,89	92

terpilih 100 galur dengan kriteria memiliki 70-80% polong per tanaman berbiji tiga, tingkat keseragaman pertumbuhan tanaman baik, serta ketahanan terhadap bercak dan karat daun baik hingga umur 70 hari. Enam belas galur yang diuji memberikan hasil polong cukup tinggi (>3 t/ha) diatas varietas pembanding Bima dengan skor penyakit karat dan bercak daun rendah kecuali galur BM/IC//IC-163-5 dan BM/IC//162-10 (Tabel 21). Hasil polong tertinggi adalah galur BM/IC//IC-159-4 (4,98 t/ha), dan toleran penyakit karat dan bercak daun.

Galur Kacang Tanah Introduksi Umur Genjah

Keragaman plasma nutfah kacang tanah di Indonesia relatif sempit, oleh karena itu diperlukan upaya introduksi untuk memperluas keragaman genetik plasma nutfah tersebut. Galur-galur umur genjah introduksi dari ICRISAT diuji daya hasilnya di KP Muneng. Lima galur mempunyai hasil polong relatif tinggi, antara 2,89-3,33 t/ha (Tabel 22), sama atau lebih tinggi dibandingkan pembanding Chico, namun lebih rendah apabila dibandingkan dengan pembanding SUG. Kelima galur tersebut mempunyai keragaan tanaman, bentuk dan warna daun telah seragam, sehingga perlu diuji lebih lanjut potensi hasilnya.

Galur Kacang Tanah Introduksi Toleran Penyakit Daun

Galur-galur tahan penyakit bercak daun dan karat daun, berumur sedang-agak panjang (110-115 hari) introduksi dari ICRISAT, diuji daya hasilnya di KP Muneng pada MK 2011. Galur-galur toleran penyakit karat dan bercak daun

Tabel 21. Enam belas galur unggulan terpilih berbiji tiga toleran layu bakteri (F5) dan potensi hasil tinggi (KP Muneng 2011).

Galur	Skor karat daun 70 HST	Skor bercak daun 70 HST	Bobot polong kering (t/ha)
BM/IC//IC-159-4	1	2	4,98
GF-4	3	3	4,71
BM/IC//IC-163-5	2	2	4,65
BM/IC-631-10	2	2	4,52
BM/IC//IC-162-6	2	2	4,11
BM/IC-143-1	2	3	4,08
Bm/TR//Bm-111-1	1	2	3,93
Bm/IC//IC-170-7	2	2	3,90
BM/IC//IC-552-9	1	2	3,79
BM/IC//IC-552-9	1	2	3,61
BM/IC//IC-162-14	2	2	3,56
B-14	2	3	3,51
BM/IC-631-5	1	2	3,45
BM/IC//IC-163-5	2	5	3,39
BM/IC//IC-162-10	2	5	3,38
BM/IC-143-4	2	3	3,37
Bima (pembanding)	3	1	2,46

Skor 1= 1-20%, skor 2= 21-40%, skor 3= 41-60%, skor 4= 61-80 dan skor 5= 81-100%.

mempunyai warna daun lebih hijau dibandingkan galur-galur umur genjah (Gambar 17). Terdapat lima galur yang mempunyai ketahanan terhadap penyakit karat dan bercak daun setara dengan ketahanan pembandingan tahan (MC7). Dua galur diantaranya memberikan hasil polong lebih tinggi dibandingkan MC7 (Tabel 23). Galur-galur tersebut mempunyai keragaan tanaman, bentuk dan warna daun telah seragam, dan perlu diuji lebih lanjut potensi hasilnya.

Hasil Polong Galur Kacang Tanah Toleran Penyakit Layu Bakteri

Layu bakteri, *R. solanaceraum* masih menjadi kendala produksi kacang tanah di Indonesia. Kehilangan hasilnya mencapai 35% pada varietas toleran dan 60-100% pada varietas rentan yang ditanam di lahan dengan intensitas penyakit yang tinggi. Galur-galur kacang tanah generasi lanjut yang telah teridentifikasi toleran penyakit layu diuji daya hasilnya pada tahun 2011 di KP Jambegede yang diindikasikan memiliki kriteria endemik layu. Kisaran hasil polong 40 genotipe yang diuji adalah 2,0-3,86 t/ha. Sebanyak 27 galur mempunyai hasil polong lebih tinggi dibandingkan pembandingan lokal Pati, 22 galur diantaranya mempunyai hasil polong >3 t/ha. Diperoleh 10 galur yang layak diteruskan ke uji adaptasi (Tabel 24). Kisaran hasil polong galur-galur tersebut adalah 3,20–3,86 t/ha dengan ukuran biji kecil hingga sedang. Seluruh galur terpilih bereaksi sangat toleran pada pengujian ketahanan di rumah kaca menggunakan isolat *R. solanacearum* asal pertanaman kacang tanah dari lokasi setempat.

Kacang Tanah Toleran Penyakit Bercak dan Karat Daun serta Umur Genjah

Uji adaptasi 18 galur kacang tanah tahan penyakit bercak dan karat daun dan berumur genjah dilaksanakan di lima lokasi yakni di Kabupaten Pati, Ngawi, Tuban, Sragen, dan Gunung Kidul. Varietas Singa dan lokal setempat digunakan sebagai pembandingan. Diperoleh sebelas galur dengan rata-rata hasil polong lebih tinggi dibandingkan kedua varietas pembandingan (Tabel 25), skor penyakit karat lebih rendah dibandingkan varietas pembandingan, dan umur masak tergolong genjah hingga sedang (Tabel 26). Di antara 11 galur terpilih, galur Mc/GH7-04C-41-48 mempunyai umur paling genjah sehingga berpotensi untuk diusulkan sebagai varietas unggul.



Gambar 17. Keragaan galur-galur introduksi toleran penyakit karat dan bercak daun (a) dan umur genjah (b).

Tabel 23. Hasil polong kering galur-galur introduksi unggulan toleran penyakit bercak dan karat daun umur sedang-agak panjang.

Genotipe	Polong kering (t/ha)	Skor Karat daun	Skor Bercak daun
IFDR 99053	4,38	2	2
IFDR 99046	4,20	2	2
MC7 (pembandingan)	3,96	2	2
IFDR 99057	3,93	2	2
IFDR 99030	3,86	2	2
IFDR 99033	3,86	2	2

Skor 1= 1-20%, skor 2= 21-40%, skor 3= 41-60%, skor 4= 51-80% dan skor 5= 81-100%.

Tabel 24. Hasil polong, berat 100 biji dan reaksi ketahanan terhadap layu bakteri pada 10 galur kacang tanah terpilih pada uji daya hasil lanjutan (KP Jambegede 2011).

Genotipe	Berat 100 Biji (g)	Hasil polong kering (t/ha)	Ketahanan terhadap layu ¹⁾
LpTr-2004-JG09-21B	53,2	3,86	ST
LpTr-2004-JG09-119B	53,2	3,75	ST
ChiGh-2004-JG09-37B	48,9	3,62	ST
GH-21A	55,7	3,48	ST
Chilc-2004-JG09-43A	51,3	3,44	ST
Chilp-2004-JG09-48B	43,2	3,43	ST
LpTr-2004-JG09-74B	57,3	3,28	ST
LpTr-2004-JG09-122A	37,9	3,25	ST
LpTr-2004-JG09-119B	43,4	3,22	ST
ChiGh-2004-JG09-37B	55,2	3,20	ST
Lokal Pati (pembandingan)	45,5	2,82	ST

¹⁾ Hasil pengujian di Rumah Kaca, Balitkabi 2011. ST: sangat toleran

Tabel 25. Hasil polong 11 galur kacang tanah tahan penyakit bercak dan karat daun terpilih di lima lokasi uji adaptasi. MK 2011.

Genotype	Hasil polong kering (t/ha)					
	Pati	Ngawi	Tuban	Sragen	Gn. Kidul	Rataan
Mc/GH7-04C-135-111	5,60	1,92	2,87	4,54	4,42	3,87
Mc/GH7-04C-179-241	1,28	2,86	3,44	4,46	4,02	3,21
Mc/GH7-04C-169-140	3,61	2,15	2,67	3,11	4,00	3,11
Mc/GH7-04C-127-213	1,42	1,34	2,69	3,52	3,92	2,58
Mc/GH7-04C-30-229	4,29	3,58	2,79	3,91	3,52	3,62
Mc/GH7-04C-67-158	2,92	2,28	2,39	2,70	3,52	2,76
Mc/GH7-04C-17-13	4,34	2,45	2,66	3,70	3,33	3,30
Mc/GH7-04C-41-57rp	4,26	2,13	4,04	4,17	3,33	3,59
Mc/GH7-04C-131-217	1,72	2,26	1,97	3,46	3,28	2,54
Mc/GH7-04C-116-38rp	1,34	3,03	2,09	3,56	3,21	2,65
Mc/GH7-04C-41-48	1,58	2,62	3,02	3,52	3,17	2,78
Singa	2,73	3,25	1,53	2,74	3,13	2,68
Lokal setempat	2,18	2,28	1,11	2,19	2,17	1,99

Kacang Tanah Adaptif Lahan Kering Masam

Uji adaptasi 17 galur kacang tanah adaptif lahan kering masam dengan kejenuhan Al tinggi (>30%) dilaksanakan di empat lokasi (Lampung Selatan, Lampung Tengah dan dua lokasi di Lampung Timur) pada MK1 dan MK2 2011. Hasil polong kering galur G/92088// 92088-02-B-2-8, G/92088//92088-02-B-2-8, Mn/92088-02-B-1-2 dan IC87123/86680-93-B-75-55 berkisar 2,22–2,46 t/ha, lebih tinggi dari hasil polong rata-rata semua varietas dan lebih tinggi dari hasil polong varietas Talam 1 dan Jerapah (Tabel 27). Galur G/92088//92088-02-B-2-8 konsisten berdaya hasil tinggi di tiga lokasi.

Hypoma1 dan Hypoma2, Varietas Unggul Baru Kacang Tanah

Kendala peningkatan produksi kacang tanah pada akhir-akhir ini adalah dampak perubahan iklim yaitu kekeringan dan penyakit bercak daun dan karat daun. Dua varietas unggul baru kacang tanah telah dilepas pada tahun 2011 (Gambar 18).

Hypoma1, adaptif di lingkungan optimal dengan potensi hasil 3,70 t/ha polong kering (rata-rata nasional 2 t/ha). Varietas tersebut toleran terhadap penyakit bercak dan karat daun dan agak toleran terhadap penyakit layu bakteri (*R. solanacearum*). Varietas Hypoma2 toleran kekeringan pada fase generatif. Potensi hasilnya mencapai 3,50 t/ha polong kering (rata-rata nasional 2 t/ha), serta agak toleran terhadap penyakit bercak dan karat daun.

Hasil polong kering Hypoma1, berkisar 32% lebih tinggi dari varietas Jerapah. Sedangkan varietas Hypoma2 dengan rata-rata produksi polong kering 2,40 t/ha adalah 36% lebih tinggi dari varietas Jerapah. Keunggulan produktivitas varietas Hypoma1 dan Hypoma2 tersebut karena kemampuannya menghasilkan polong per tanaman yang lebih banyak, serta ukuran biji yang lebih besar dibandingkan varietas Jerapah.

Kacang tanah varietas Hypoma1 dan Hypoma2 tergolong dalam tipe Spanish (dua biji/polong), ukuran polong dan biji sedang, kulit ari biji berwarna rose, dan umur masak antara 90–91 hari. Umur masak varietas Hypoma1 dan varietas Hypoma2 4–5 hari lebih genjah dari

Tabel 26. Skor bercak daun dan karat daun, serta umur masak 11 galur kacang tanah tahan penyakit bercak dan karat daun terpilih di lima lokasi uji adaptasi (MK 2011)

Genotype	L1		L2		L3		L4		L5		Umur masak (hari)				
	BD	K	BD	K	BD	K	BD	K	BD	K	L1	L2	L3	L4	L5
Mc/GH7-04C-135-111	3	4	4	4	4	2	2	4	4	3	119	102	121	106	101
Mc/GH7-04C-179-241	3	3	3	2	3	4	3	4	3	2	113	96	114	103	93
Mc/GH7-04C-169-140	3	3	3	5	4	4	2	3	4	2	101	98	102	103	97
Mc/GH7-04C-127-213	2	3	3	2	2	3	2	3	4	3	109	101	110	105	92
Mc/GH7-04C-30-229	2	3	3	2	3	4	2	3	3	5	117	100	118	103	102
Mc/GH7-04C-67-158	2	3	4	2	2	4	3	3	4	3	108	95	109	108	103
Mc/GH7-04C-17-13	2	3	5	2	4	4	2	3	3	2	134	98	136	104	93
Mc/GH7-04C-41-57rp	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	109	101	110	102	103
Mc/GH7-04C-131-217	3	3	3	4	4	4	2	3	2	2	103	96	104	104	91
Mc/GH7-04C-116-38rp	4	4	5	4	4	3	3	3	2	2	104	97	105	100	98
Mc/GH7-04C-41-48	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	108	101	109	101	90
Singa	5	2	4	5	5	6	3	6	3	4	94	99	90	99	91
Lokal setempat	5	6	5	5	6	4	5	6	-	-	88	91	86	99	77

BD= skor penyakit bercak daun; K=skor penyakit karat daun; L1=Pati, L2= Ngawi, L3=Tuban, L3=Sragen, dan L5=Gunung Kidul



Gambar 18. Keragaan polong dan biji Hypoma1 (atas) dan Hypoma2 (bawah).

varietas Jerapah dan 14-15 hari lebih genjah dari varietas Singa. Oleh karena umur masaknya yang lebih genjah maka kedua varietas tersebut dapat ditanam di daerah dengan jumlah bulan basah yang pendek, atau daerah yang memiliki tipe iklim D. Selain itu kacang tanah berumur genjah–sedang akan meningkatkan intensitas panen dan terhindar dari kekeringan.

Status Artropoda pada Pertanaman Kacang Tanah

Kompleks artropoda pada ekosistem pertanaman kacang tanah dibedakan berdasarkan fungsinya meliputi; fitofag (hama), predator dan parasitoid (musuh alami), pengurai dan penyerbuk. Kompleks artropoda perlu difahami dalam suatu ekosistem pertanaman karena berkaitan dengan status maupun fungsinya.

Serangga yang berstatus hama utama adalah wereng daun *Empoasca* spp., kutu kebul *B. tabaci*, penggugul daun *Lamprosema* spp., penggerek polong *Etiella* spp. dan uret. Kelimpahan kelompok artropoda fitofag tertinggi mencapai 52% ditemukan di lahan, sedangkan di pematang 51% (Tabel 28). Populasi predator

Tabel 27. Hasil polong kering galur/varietas kacang tanah adaptif lahan kering masam di Lampung (MK1 2011).

Galur/varietas	Hasil polong kering (t/ha)				
	Natar (Lampsel) (% AI rendah)	Rumbia (Lamp-teng) (% AI sedang)	Lampung Timur		Rata-rata
			Rejobina ngun (% AI sedang)	Sukadana (% AI Tinggi)	
MHS/91278-99-C-180-13-5	2,64	2,13	2,19	1,30	2,06
G/92088//92088-02-B-2-9	2,85	1,92	1,89	1,43	2,02
G/92088//92088-02-B-2-8-1	2,94	2,15	2,25	1,55	2,22
G/92088//92088-02-B-2-8-2	3,67	2,35	2,51	1,30	2,46
JJ11-99-D-6210	2,48	2,05	3,01	1,41	2,24
P 9801-25-2	2,52	1,84	2,96	1,63	2,24
G/92088//92088-02-B-8-0	2,34	1,78	1,84	1,28	1,81
MHS/91278-99-C-174-7-3	2,70	2,27	2,56	1,16	2,17
P 9816-20-3	2,04	1,80	2,33	1,32	1,87
J/91283-99-C-192-17	2,62	2,18	2,46	1,34	2,15
MHS/91278-99-C-180-13-7	2,23	2,11	2,27	1,47	2,02
Mn/92088-02-B-1-2	2,44	1,85	3,13	1,60	2,25
MI 7720	2,38	1,62	1,66	1,62	1,82
MI 7638	2,28	2,16	2,32	1,54	2,08
GH 02/G-2000-B-653-54-28	2,52	2,01	2,03	1,33	1,97
GL-JPO-63	2,69	2,04	2,83	1,24	2,20
GL-JPO-62	2,39	2,49	2,76	1,46	2,28
MLGA 0306 atau MLG 932	2,27	1,72	3,04	1,25	2,07
Unila-2	2,23	1,83	2,10	0,93	1,77
TALAM-1	2,24	1,91	1,95	1,20	1,83

ditemukan juga cukup banyak yaitu hingga 34 ekor di lahan, sedangkan di pematang sebesar 28 ekor dari populasi artropoda masing-masing 11,031 ekor dan 1,371 ekor. Kelimpahan populasi predator cukup tinggi di semua tipe habitat, bahkan di tepian saluran irigasi. Fenomena ini disebabkan di tepian saluran irigasi banyak ditemukan berbagai jenis tumbuhan liar yang dapat berperan sebagai habitat maupun sumber makanan predator maupun parasitoid terutama gulma yang menghasilkan cairan madu. Predator dan parasitoid merupakan serangga yang sangat berguna sehingga keberadaan dan populasi serangga tersebut perlu dipertahankan agar dapat berkerja secara optimal dalam menekan perkembangan populasi hama.

Tabel 28. Kelimpahan relatif (%) artropoda pada pertanaman kacang tanah.

Kelompok Fungsional	Lahan (n= 11.031)	Pematang (n=1317)	Tepian Irigasi (n=637)	Semak (n=708)
Fitofag	52	51	39	47
Predator	34	28	37	32
Parasitoid	2	1	6	2
Lain-lain	12	18	16	19

KACANG TANAH

PERBAIKAN GENETIK

Kegiatan pemuliaan tanaman kacang tanah ditujukan perakitan varietas unggul baru dengan ketahanan terhadap kendala biotik terutama penyakit bercak dan karat daun dan penyakit layu bakteri *Ralstonia solanacearum*, serta berumur genjah.

Hasil Polong Galur Kacang Tanah Berbiji Tiga Toleran Layu Bakteri

Spesifikasi permintaan bahan baku industri pengolahan kacang tanah antara lain ukuran biji kecil, polong berbiji tiga dengan bentuk biji bulat. Varietas Bima adalah satu-satunya varietas unggul kacang tanah berbiji tiga yang mempunyai karakteristik polong dan biji sesuai dengan permintaan konsumen, namun rentan penyakit layu bakteri. Peningkatan ketahanan varietas Bima terhadap penyakit layu bakteri telah dimulai sejak tahun 2004.

Generasi F2-F3 dari persilangan antara varietas Bima dengan ICGV 93370 dan varietas Turangga ditanam di lahan endemik layu di Banjarnegara. Pada generasi F4-F5 seleksi dilakukan di KP Muneng dan KP Genteng, dan

Tabel 22. Hasil polong kering galur-galur introduksi unggulan umur genjah

Genotipe	Polong kering (t/ha)	Umur masak (hari)
SUG (pembanding)	3,40	92
ISGVT 03181	3,33	92
ISGVT 03157	3,09	92
ISGVT 03196	3,01	92
ISGVT 03179	2,98	92
ICGVT 03184	2,89	92
Chico (pembanding)	2,89	92

terpilih 100 galur dengan kriteria memiliki 70-80% polong per tanaman berbiji tiga, tingkat keseragaman pertumbuhan tanaman baik, serta ketahanan terhadap bercak dan karat daun baik hingga umur 70 hari. Enam belas galur yang diuji memberikan hasil polong cukup tinggi (>3 t/ha) diatas varietas pembanding Bima dengan skor penyakit karat dan bercak daun rendah kecuali galur BM/IC//IC-163-5 dan BM/IC//162-10 (Tabel 21). Hasil polong tertinggi adalah galur BM/IC//IC-159-4 (4,98 t/ha), dan toleran penyakit karat dan bercak daun.

Galur Kacang Tanah Introduksi Umur Genjah

Keragaman plasma nutfah kacang tanah di Indonesia relatif sempit, oleh karena itu diperlukan upaya introduksi untuk memperluas keragaman genetik plasma nutfah tersebut. Galur-galur umur genjah introduksi dari ICRISAT diuji daya hasilnya di KP Muneng. Lima galur mempunyai hasil polong relatif tinggi, antara 2,89-3,33 t/ha (Tabel 22), sama atau lebih tinggi dibandingkan pembanding Chico, namun lebih rendah apabila dibandingkan dengan pembanding SUG. Kelima galur tersebut mempunyai keragaan tanaman, bentuk dan warna daun telah seragam, sehingga perlu diuji lebih lanjut potensi hasilnya.

Galur Kacang Tanah Introduksi Toleran Penyakit Daun

Galur-galur tahan penyakit bercak daun dan karat daun, berumur sedang-agak panjang (110-115 hari) introduksi dari ICRISAT, diuji daya hasilnya di KP Muneng pada MK 2011. Galur-galur toleran penyakit karat dan bercak daun

Tabel 21. Enam belas galur unggulan terpilih berbiji tiga toleran layu bakteri (F5) dan potensi hasil tinggi (KP Muneng 2011).

Galur	Skor karat daun 70 HST	Skor bercak daun 70 HST	Bobot polong kering (t/ha)
BM/IC//IC-159-4	1	2	4,98
GF-4	3	3	4,71
BM/IC//IC-163-5	2	2	4,65
BM/IC-631-10	2	2	4,52
BM/IC//IC-162-6	2	2	4,11
BM/IC-143-1	2	3	4,08
Bm/TR//Bm-111-1	1	2	3,93
Bm/IC//IC-170-7	2	2	3,90
BM/IC//IC-552-9	1	2	3,79
BM/IC//IC-552-9	1	2	3,61
BM/IC//IC-162-14	2	2	3,56
B-14	2	3	3,51
BM/IC-631-5	1	2	3,45
BM/IC//IC-163-5	2	5	3,39
BM/IC//IC-162-10	2	5	3,38
BM/IC-143-4	2	3	3,37
Bima (pembanding)	3	1	2,46

Skor 1= 1-20%, skor 2= 21-40%, skor 3= 41-60%, skor 4= 61-80 dan skor 5= 81-100%.

mempunyai warna daun lebih hijau dibandingkan galur-galur umur genjah (Gambar 17). Terdapat lima galur yang mempunyai ketahanan terhadap penyakit karat dan bercak daun setara dengan ketahanan pembandingan tahan (MC7). Dua galur diantaranya memberikan hasil polong lebih tinggi dibandingkan MC7 (Tabel 23). Galur-galur tersebut mempunyai keragaan tanaman, bentuk dan warna daun telah seragam, dan perlu diuji lebih lanjut potensi hasilnya.

Hasil Polong Galur Kacang Tanah Toleran Penyakit Layu Bakteri

Layu bakteri, *R. solanaceraum* masih menjadi kendala produksi kacang tanah di Indonesia. Kehilangan hasilnya mencapai 35% pada varietas toleran dan 60-100% pada varietas rentan yang ditanam di lahan dengan intensitas penyakit yang tinggi. Galur-galur kacang tanah generasi lanjut yang telah teridentifikasi toleran penyakit layu diuji daya hasilnya pada tahun 2011 di KP Jambegede yang diindikasikan memiliki kriteria endemik layu. Kisaran hasil polong 40 genotipe yang diuji adalah 2,0-3,86 t/ha. Sebanyak 27 galur mempunyai hasil polong lebih tinggi dibandingkan pembandingan lokal Pati, 22 galur diantaranya mempunyai hasil polong >3 t/ha. Diperoleh 10 galur yang layak diteruskan ke uji adaptasi (Tabel 24). Kisaran hasil polong galur-galur tersebut adalah 3,20–3,86 t/ha dengan ukuran biji kecil hingga sedang. Seluruh galur terpilih bereaksi sangat toleran pada pengujian ketahanan di rumah kaca menggunakan isolat *R. solanacearum* asal pertanaman kacang tanah dari lokasi setempat.

Kacang Tanah Toleran Penyakit Bercak dan Karat Daun serta Umur Genjah

Uji adaptasi 18 galur kacang tanah tahan penyakit bercak dan karat daun dan berumur genjah dilaksanakan di lima lokasi yakni di Kabupaten Pati, Ngawi, Tuban, Sragen, dan Gunung Kidul. Varietas Singa dan lokal setempat digunakan sebagai pembandingan. Diperoleh sebelas galur dengan rata-rata hasil polong lebih tinggi dibandingkan kedua varietas pembandingan (Tabel 25), skor penyakit karat lebih rendah dibandingkan varietas pembandingan, dan umur masak tergolong genjah hingga sedang (Tabel 26). Di antara 11 galur terpilih, galur Mc/GH7-04C-41-48 mempunyai umur paling genjah sehingga berpotensi untuk diusulkan sebagai varietas unggul.



Gambar 17. Keragaan galur-galur introduksi toleran penyakit karat dan bercak daun (a) dan umur genjah (b).

Tabel 23. Hasil polong kering galur-galur introduksi unggulan toleran penyakit bercak dan karat daun umur sedang-agak panjang.

Genotipe	Polong kering (t/ha)	Skor Karat daun	Skor Bercak daun
IFDR 99053	4,38	2	2
IFDR 99046	4,20	2	2
MC7 (pembandingan)	3,96	2	2
IFDR 99057	3,93	2	2
IFDR 99030	3,86	2	2
IFDR 99033	3,86	2	2

Skor 1= 1-20%, skor 2= 21-40%, skor 3= 41-60%, skor 4= 51-80% dan skor 5= 81-100%.

Tabel 24. Hasil polong, berat 100 biji dan reaksi ketahanan terhadap layu bakteri pada 10 galur kacang tanah terpilih pada uji daya hasil lanjutan (KP Jambegede 2011).

Genotipe	Berat 100 Biji (g)	Hasil polong kering (t/ha)	Ketahanan terhadap layu ¹⁾
LpTr-2004-JG09-21B	53,2	3,86	ST
LpTr-2004-JG09-119B	53,2	3,75	ST
ChiGh-2004-JG09-37B	48,9	3,62	ST
GH-21A	55,7	3,48	ST
Chilc-2004-JG09-43A	51,3	3,44	ST
Chilp-2004-JG09-48B	43,2	3,43	ST
LpTr-2004-JG09-74B	57,3	3,28	ST
LpTr-2004-JG09-122A	37,9	3,25	ST
LpTr-2004-JG09-119B	43,4	3,22	ST
ChiGh-2004-JG09-37B	55,2	3,20	ST
Lokal Pati (pembandingan)	45,5	2,82	ST

¹⁾ Hasil pengujian di Rumah Kaca, Balitkabi 2011. ST: sangat toleran

Tabel 25. Hasil polong 11 galur kacang tanah tahan penyakit bercak dan karat daun terpilih di lima lokasi uji adaptasi. MK 2011.

Genotype	Hasil polong kering (t/ha)					
	Pati	Ngawi	Tuban	Sragen	Gn. Kidul	Rataan
Mc/GH7-04C-135-111	5,60	1,92	2,87	4,54	4,42	3,87
Mc/GH7-04C-179-241	1,28	2,86	3,44	4,46	4,02	3,21
Mc/GH7-04C-169-140	3,61	2,15	2,67	3,11	4,00	3,11
Mc/GH7-04C-127-213	1,42	1,34	2,69	3,52	3,92	2,58
Mc/GH7-04C-30-229	4,29	3,58	2,79	3,91	3,52	3,62
Mc/GH7-04C-67-158	2,92	2,28	2,39	2,70	3,52	2,76
Mc/GH7-04C-17-13	4,34	2,45	2,66	3,70	3,33	3,30
Mc/GH7-04C-41-57rp	4,26	2,13	4,04	4,17	3,33	3,59
Mc/GH7-04C-131-217	1,72	2,26	1,97	3,46	3,28	2,54
Mc/GH7-04C-116-38rp	1,34	3,03	2,09	3,56	3,21	2,65
Mc/GH7-04C-41-48	1,58	2,62	3,02	3,52	3,17	2,78
Singa	2,73	3,25	1,53	2,74	3,13	2,68
Lokal setempat	2,18	2,28	1,11	2,19	2,17	1,99

Kacang Tanah Adaptif Lahan Kering Masam

Uji adaptasi 17 galur kacang tanah adaptif lahan kering masam dengan kejenuhan Al tinggi (>30%) dilaksanakan di empat lokasi (Lampung Selatan, Lampung Tengah dan dua lokasi di Lampung Timur) pada MK1 dan MK2 2011. Hasil polong kering galur G/92088// 92088-02-B-2-8, G/92088//92088-02-B-2-8, Mn/92088-02-B-1-2 dan IC87123/86680-93-B-75-55 berkisar 2,22–2,46 t/ha, lebih tinggi dari hasil polong rata-rata semua varietas dan lebih tinggi dari hasil polong varietas Talam 1 dan Jerapah (Tabel 27). Galur G/92088//92088-02-B-2-8 konsisten berdaya hasil tinggi di tiga lokasi.

Hypoma1 dan Hypoma2, Varietas Unggul Baru Kacang Tanah

Kendala peningkatan produksi kacang tanah pada akhir-akhir ini adalah dampak perubahan iklim yaitu kekeringan dan penyakit bercak daun dan karat daun. Dua varietas unggul baru kacang tanah telah dilepas pada tahun 2011 (Gambar 18).

Hypoma1, adaptif di lingkungan optimal dengan potensi hasil 3,70 t/ha polong kering (rata-rata nasional 2 t/ha). Varietas tersebut toleran terhadap penyakit bercak dan karat daun dan agak toleran terhadap penyakit layu bakteri (*R. solanacearum*). Varietas Hypoma2 toleran kekeringan pada fase generatif. Potensi hasilnya mencapai 3,50 t/ha polong kering (rata-rata nasional 2 t/ha), serta agak toleran terhadap penyakit bercak dan karat daun.

Hasil polong kering Hypoma1, berkisar 32% lebih tinggi dari varietas Jerapah. Sedangkan varietas Hypoma2 dengan rata-rata produksi polong kering 2,40 t/ha adalah 36% lebih tinggi dari varietas Jerapah. Keunggulan produktivitas varietas Hypoma1 dan Hypoma2 tersebut karena kemampuannya menghasilkan polong per tanaman yang lebih banyak, serta ukuran biji yang lebih besar dibandingkan varietas Jerapah.

Kacang tanah varietas Hypoma1 dan Hypoma2 tergolong dalam tipe Spanish (dua biji/polong), ukuran polong dan biji sedang, kulit ari biji berwarna rose, dan umur masak antara 90–91 hari. Umur masak varietas Hypoma1 dan varietas Hypoma2 4–5 hari lebih genjah dari

Tabel 26. Skor bercak daun dan karat daun, serta umur masak 11 galur kacang tanah tahan penyakit bercak dan karat daun terpilih di lima lokasi uji adaptasi (MK 2011)

Genotype	L1		L2		L3		L4		L5		Umur masak (hari)				
	BD	K	BD	K	BD	K	BD	K	BD	K	L1	L2	L3	L4	L5
Mc/GH7-04C-135-111	3	4	4	4	4	2	2	4	4	3	119	102	121	106	101
Mc/GH7-04C-179-241	3	3	3	2	3	4	3	4	3	2	113	96	114	103	93
Mc/GH7-04C-169-140	3	3	3	5	4	4	2	3	4	2	101	98	102	103	97
Mc/GH7-04C-127-213	2	3	3	2	2	3	2	3	4	3	109	101	110	105	92
Mc/GH7-04C-30-229	2	3	3	2	3	4	2	3	3	5	117	100	118	103	102
Mc/GH7-04C-67-158	2	3	4	2	2	4	3	3	4	3	108	95	109	108	103
Mc/GH7-04C-17-13	2	3	5	2	4	4	2	3	3	2	134	98	136	104	93
Mc/GH7-04C-41-57rp	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	109	101	110	102	103
Mc/GH7-04C-131-217	3	3	3	4	4	4	2	3	2	2	103	96	104	104	91
Mc/GH7-04C-116-38rp	4	4	5	4	4	3	3	3	2	2	104	97	105	100	98
Mc/GH7-04C-41-48	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	108	101	109	101	90
Singa	5	2	4	5	5	6	3	6	3	4	94	99	90	99	91
Lokal setempat	5	6	5	5	6	4	5	6	-	-	88	91	86	99	77

BD= skor penyakit bercak daun; K=skor penyakit karat daun; L1=Pati, L2= Ngawi, L3=Tuban, L3=Sragen, dan L5=Gunung Kidul



Gambar 18. Keragaan polong dan biji Hypoma1 (atas) dan Hypoma2 (bawah).

varietas Jerapah dan 14-15 hari lebih genjah dari varietas Singa. Oleh karena umur masaknya yang lebih genjah maka kedua varietas tersebut dapat ditanam di daerah dengan jumlah bulan basah yang pendek, atau daerah yang memiliki tipe iklim D. Selain itu kacang tanah berumur genjah–sedang akan meningkatkan intensitas panen dan terhindar dari kekeringan.

Status Artropoda pada Pertanaman Kacang Tanah

Kompleks artropoda pada ekosistem pertanaman kacang tanah dibedakan berdasarkan fungsinya meliputi; fitofag (hama), predator dan parasitoid (musuh alami), pengurai dan penyerbuk. Kompleks artropoda perlu difahami dalam suatu ekosistem pertanaman karena berkaitan dengan status maupun fungsinya.

Serangga yang berstatus hama utama adalah wereng daun *Empoasca* spp., kutu kebul *B. tabaci*, penggugul daun *Lamprosema* spp., penggerek polong *Etiella* spp. dan uret. Kelimpahan kelompok artropoda fitofag tertinggi mencapai 52% ditemukan di lahan, sedangkan di pematang 51% (Tabel 28). Populasi predator

Tabel 27. Hasil polong kering galur/varietas kacang tanah adaptif lahan kering masam di Lampung (MK1 2011).

Galur/varietas	Hasil polong kering (t/ha)				
	Natar (Lampsel) (% AI rendah)	Rumbia (Lamp- teng) (% AI sedang)	Lampung Timur		Rata- rata
			Rejobina ngun (% AI sedang)	Sukada na (% AI Tinggi)	
MHS/91278-99-C-180-13-5	2,64	2,13	2,19	1,30	2,06
G/92088//92088-02-B-2-9	2,85	1,92	1,89	1,43	2,02
G/92088//92088-02-B-2-8-1	2,94	2,15	2,25	1,55	2,22
G/92088//92088-02-B-2-8-2	3,67	2,35	2,51	1,30	2,46
JJ11-99-D-6210	2,48	2,05	3,01	1,41	2,24
P 9801-25-2	2,52	1,84	2,96	1,63	2,24
G/92088//92088-02-B-8-0	2,34	1,78	1,84	1,28	1,81
MHS/91278-99-C-174-7-3	2,70	2,27	2,56	1,16	2,17
P 9816-20-3	2,04	1,80	2,33	1,32	1,87
J/91283-99-C-192-17	2,62	2,18	2,46	1,34	2,15
MHS/91278-99-C-180-13-7	2,23	2,11	2,27	1,47	2,02
Mn/92088-02-B-1-2	2,44	1,85	3,13	1,60	2,25
MI 7720	2,38	1,62	1,66	1,62	1,82
MI 7638	2,28	2,16	2,32	1,54	2,08
GH 02/G-2000-B-653-54-28	2,52	2,01	2,03	1,33	1,97
GL-JPO-63	2,69	2,04	2,83	1,24	2,20
GL-JPO-62	2,39	2,49	2,76	1,46	2,28
MLGA 0306 atau MLG 932	2,27	1,72	3,04	1,25	2,07
Unila-2	2,23	1,83	2,10	0,93	1,77
TALAM-1	2,24	1,91	1,95	1,20	1,83

ditemukan juga cukup banyak yaitu hingga 34 ekor di lahan, sedangkan di pematang sebesar 28 ekor dari populasi artropoda masing-masing 11,031 ekor dan 1,371 ekor. Kelimpahan populasi predator cukup tinggi di semua tipe habitat, bahkan di tepian saluran irigasi. Fenomena ini disebabkan di tepian saluran irigasi banyak ditemukan berbagai jenis tumbuhan liar yang dapat berperan sebagai habitat maupun sumber makanan predator maupun parasitoid terutama gulma yang menghasilkan cairan madu. Predator dan parasitoid merupakan serangga yang sangat berguna sehingga keberadaan dan populasi serangga tersebut perlu dipertahankan agar dapat berkerja secara optimal dalam menekan perkembangan populasi hama.

Tabel 28. Kelimpahan relatif (%) artropoda pada pertanaman kacang tanah.				
Kelompok Fungsional	Lahan (n= 11.031)	Pematang (n=1317)	Tepian Irigasi (n=637)	Semak (n=708)
Fitofag	52	51	39	47
Predator	34	28	37	32
Parasitoid	2	1	6	2
Lain-lain	12	18	16	19

PERBAIKAN GENETIK

Kacang hijau di lahan sawah biasanya ditanam setelah padi sawah pada musim kemarau. Konsekuensinya budidaya kacang hijau sering mengalami kekeringan akibat ketersediaan air yang terbatas dan rentan terhadap serangan hama maupun penyakit, terutama penyakit embun tepung. Sedangkan hama yang utama adalah thrips dan penggerek polong (*Maruca testulalis*). Penyediaan varietas yang berumur genjah, toleran terhadap hama dan penyakit utama akan meningkatkan stabilitas hasil kacang hijau di lahan sawah.

Galur Homozigot Kacang Hijau Umur Genjah

Perakitan varietas kacang hijau untuk diadaptasikan pada kondisi perubahan iklim adalah memperpendek umur tanaman. Pengujian 250 galur kacang hijau di KP Muneng pada MK1, rata-rata hasil 0,74 t/ha (0,21 t/ha - 1,09 t/ha). Sebanyak 127 galur hasilnya lebih tinggi dibandingkan varietas Vima-1 (>0,74 t/ha), 53 galur lebih tinggi dibandingkan varietas Kutilang (>0,85 t/ha), dan 8 galur diatas batas seleksi 10% (0,98 t/ha). Ke delapan galur tersebut adalah MMC252-11c-Bn-0-GT-2, MMC314-1c-GT-3, MMC 559c-GT-2, MMC550c-GT-1-0-3, MMC505c-GT-5-0-1, MMC205e-0-Bn-1, MMC-205e-0-Bn-3, dan MMC718d-GT-3 dengan hasil berkisar 0,98–1,09 t/ha. Dua galur memiliki umur genjah setara dengan Vima-1 (52 hari) dengan ukuran biji lebih kecil dan tanaman lebih tinggi dari Vima-1. Galur MMC676-2C-GT-2, MMC678-8C-GT-5, MMC679-7C-GT-1, MMC-681-7C-GT-1, MMC700d-GT-1, MMC 670-3C-GT-1, dan MMC672-3C-GT-1 dengan umur masak antara 49-51 hari, lebih genjah dan hasilnya lebih tinggi dibandingkan Vima-1, yaitu berkisar 0,74–0,86 t/ha.

Enam galur berbiji kecil (<5 g/100 biji), yakni galur MMC674-6C-GT-2, MMC674-6C-GT-4, MMC674-6C-GT-5, MMC674-7C-GT-3, MMC676-7C-GT-5, dan MMC679-5C-GT-4 perlu dikembangkan karena potensial untuk bahan kecambah. Varietas kacang hijau berbiji kecil yang ada saat ini berumur sekitar 70–80 hari. Hingga saat ini belum tersedia varietas kacang

hijau berumur genjah dan berbiji kecil, sehingga galur-galur tersebut prospektif untuk dikembangkan menjadi galur-galur harapan kacang hijau berumur genjah.

Galur Lanjut Kacang Hijau Umur Genjah

Kacang hijau berumur genjah diperlukan untuk meningkatkan intensitas pertanaman. Sebanyak 75 galur kacang hijau diuji potensi hasilnya di KP Muneng dan KP Genteng pada MK1 2011. Hasil rata-rata di KP Muneng sebesar 0,87 t/ha (0,59–1,10 t/ha), 11 galur hasil bijinya lebih tinggi dibandingkan varietas pembanding Kutilang (> 0,96 t/ha), namun umumnya umur masak lebih dalam dibandingkan Vima-1. Galur MMC438d-GT-1–2 memiliki umur lebih genjah dan hasilnya lebih tinggi dibandingkan varietas Vima-1. Galur MMC561c-GT-5 memiliki umur setara dengan varietas Vima-1, namun bijinya lebih kecil. Pada pengujian di KP Genteng, terdapat empat galur yang hasilnya lebih tinggi dan lebih genjah dibandingkan varietas Vima-1, yaitu MMC661d-GT-5, MMC 583d-GT-3, MMC 640d-GT-2, dan MMC464c-GT-4-0-5.

Kacang Hijau Toleran Cekaman Biotik Utama

Cekaman biotik pada kacang hijau adalah hama perusak polong *M. testulalis* dan penyakit embun tepung *Erysiphe polygoni*, bercak daun, dan karat daun. Sebanyak 17 galur harapan kacang hijau dinilai hasil bijinya di tiga lokasi. Varietas lokal, Vima-1 dan Kutilang digunakan sebagai pembanding. Di Probolinggo, rata-rata hasil bijinya tertinggi (2,13 t/ha), dibandingkan di Ngawi hanya 1,57 t/ha maupun di Demak 1,24 t/ha. Lima galur hasil bijinya konsisten lebih tinggi dibandingkan dengan varietas pembanding Vima-1 dan Kutilang adalah MMC331d-Kp-3-4, MMC261-12e-Jg-1, MMC307e-Gt-3, MMC258-2d-Jg-2, dan MMC71d-Kp-2 dengan kisaran hasil 1,56–1,68 t/ha (Tabel 29).

Tiga galur, MMC261-12e-Jg-1, MMC75d-Kp-2, dan MMC258-2d-Jg-2, konsisten agak tahan terhadap embun tepung (*E. polygoni*) (Tabel 30). Dua diantaranya, yakni MMC261-12e-Jg-1 dan MMC258-2d-Jg-2 prospektif memiliki hasil tinggi dan agak tahan penyakit embun tepung.

Tabel 29. Lima galur kacang hijau dengan hasil tertinggi di tiga lokasi pengujian (MK 2011)

Galur kacang hijau	Hasil biji (t/ha)			
	Probolinggo	Ngawi	Demak	Rata-2
MMC 331d-Kp-3-4	2,11	1,66	1,47	1,75
MMC 261-12e-Jg-1	2,11	1,61	1,54	1,75
MMC 307e-Gt-3	2,31	1,56	1,4	1,76
MMC 258-2d-Jg-2	2,23	1,67	1,27	1,72
MMC 71d-Kp-2	2,14	1,69	1,46	1,76
Vima-1	2,17	1,73	1,11	1,67
Lokal	1,83	1,16	1,15	1,38

Tabel 30. Intensitas penyakit embun tepung pada enam galur kacang hijau di tiga lokasi pengujian (MK 2011)

Galur kacang hijau	Intensitas penyakit embun tepung (%)			Kategori ketahanan
	Probolinggo	Ngawi	Demak	
MMC 331d-Kp-3-4	0	37	47	Agak Rentan
MMC 261-12e-Jg-1	0	23	27	Agak Toleran
MMC 307e-Gt-3	0	23	33	Agak Rentan
MMC 258-2d-Jg-2	0	15	15	Agak Toleran
MMC 71d-Kp-2	0	32	45	Agak Rentan
MMC 75d-Kp-2	0	22	22	Agak Toleran
Vima-1	0	3	5	Toleran
Lokal	0	30	37	Agak Rentan

PERBAIKAN GENETIK

Kacang hijau di lahan sawah biasanya ditanam setelah padi sawah pada musim kemarau. Konsekuensinya budidaya kacang hijau sering mengalami kekeringan akibat ketersediaan air yang terbatas dan rentan terhadap serangan hama maupun penyakit, terutama penyakit embun tepung. Sedangkan hama yang utama adalah thrips dan penggerek polong (*Maruca testulalis*). Penyediaan varietas yang berumur genjah, toleran terhadap hama dan penyakit utama akan meningkatkan stabilitas hasil kacang hijau di lahan sawah.

Galur Homozigot Kacang Hijau Umur Genjah

Perakitan varietas kacang hijau untuk diadaptasikan pada kondisi perubahan iklim adalah memperpendek umur tanaman. Pengujian 250 galur kacang hijau di KP Muneng pada MK1, rata-rata hasil 0,74 t/ha (0,21 t/ha - 1,09 t/ha). Sebanyak 127 galur hasilnya lebih tinggi dibandingkan varietas Vima-1 (>0,74 t/ha), 53 galur lebih tinggi dibandingkan varietas Kutilang (>0,85 t/ha), dan 8 galur diatas batas seleksi 10% (0,98 t/ha). Ke delapan galur tersebut adalah MMC252-11c-Bn-0-GT-2, MMC314-1c-GT-3, MMC 559c-GT-2, MMC550c-GT-1-0-3, MMC505c-GT-5-0-1, MMC205e-0-Bn-1, MMC-205e-0-Bn-3, dan MMC718d-GT-3 dengan hasil berkisar 0,98–1,09 t/ha. Dua galur memiliki umur genjah setara dengan Vima-1 (52 hari) dengan ukuran biji lebih kecil dan tanaman lebih tinggi dari Vima-1. Galur MMC676-2C-GT-2, MMC678-8C-GT-5, MMC679-7C-GT-1, MMC-681-7C-GT-1, MMC700d-GT-1, MMC 670-3C-GT-1, dan MMC672-3C-GT-1 dengan umur masak antara 49-51 hari, lebih genjah dan hasilnya lebih tinggi dibandingkan Vima-1, yaitu berkisar 0,74–0,86 t/ha.

Enam galur berbiji kecil (<5 g/100 biji), yakni galur MMC674-6C-GT-2, MMC674-6C-GT-4, MMC674-6C-GT-5, MMC674-7C-GT-3, MMC676-7C-GT-5, dan MMC679-5C-GT-4 perlu dikembangkan karena potensial untuk bahan kecabang. Varietas kacang hijau berbiji kecil yang ada saat ini berumur sekitar 70–80 hari. Hingga saat ini belum tersedia varietas kacang

hijau berumur genjah dan berbiji kecil, sehingga galur-galur tersebut prospektif untuk dikembangkan menjadi galur-galur harapan kacang hijau berumur genjah.

Galur Lanjut Kacang Hijau Umur Genjah

Kacang hijau berumur genjah diperlukan untuk meningkatkan intensitas pertanaman. Sebanyak 75 galur kacang hijau diuji potensi hasilnya di KP Muneng dan KP Genteng pada MK1 2011. Hasil rata-rata di KP Muneng sebesar 0,87 t/ha (0,59–1,10 t/ha), 11 galur hasil bijinya lebih tinggi dibandingkan varietas pembanding Kutilang (> 0,96 t/ha), namun umumnya umur masak lebih dalam dibandingkan Vima-1. Galur MMC438d-GT-1–2 memiliki umur lebih genjah dan hasilnya lebih tinggi dibandingkan varietas Vima-1. Galur MMC561c-GT-5 memiliki umur setara dengan varietas Vima-1, namun bijinya lebih kecil. Pada pengujian di KP Genteng, terdapat empat galur yang hasilnya lebih tinggi dan lebih genjah dibandingkan varietas Vima-1, yaitu MMC661d-GT-5, MMC 583d-GT-3, MMC 640d-GT-2, dan MMC464c-GT-4-0-5.

Kacang Hijau Toleran Cekaman Biotik Utama

Cekaman biotik pada kacang hijau adalah hama perusak polong *M. testulalis* dan penyakit embun tepung *Erysiphe polygoni*, bercak daun, dan karat daun. Sebanyak 17 galur harapan kacang hijau dinilai hasil bijinya di tiga lokasi. Varietas lokal, Vima-1 dan Kutilang digunakan sebagai pembanding. Di Probolinggo, rata-rata hasil bijinya tertinggi (2,13 t/ha), dibandingkan di Ngawi hanya 1,57 t/ha maupun di Demak 1,24 t/ha. Lima galur hasil bijinya konsisten lebih tinggi dibandingkan dengan varietas pembanding Vima-1 dan Kutilang adalah MMC331d-Kp-3-4, MMC261-12e-Jg-1, MMC307e-Gt-3, MMC258-2d-Jg-2, dan MMC71d-Kp-2 dengan kisaran hasil 1,56–1,68 t/ha (Tabel 29).

Tiga galur, MMC261-12e-Jg-1, MMC75d-Kp-2, dan MMC258-2d-Jg-2, konsisten agak tahan terhadap embun tepung (*E. polygoni*) (Tabel 30). Dua diantaranya, yakni MMC261-12e-Jg-1 dan MMC258-2d-Jg-2 prospektif memiliki hasil tinggi dan agak tahan penyakit embun tepung.

Tabel 29. Lima galur kacang hijau dengan hasil tertinggi di tiga lokasi pengujian (MK 2011)

Galur kacang hijau	Hasil biji (t/ha)			
	Probolinggo	Ngawi	Demak	Rata-2
MMC 331d-Kp-3-4	2,11	1,66	1,47	1,75
MMC 261-12e-Jg-1	2,11	1,61	1,54	1,75
MMC 307e-Gt-3	2,31	1,56	1,4	1,76
MMC 258-2d-Jg-2	2,23	1,67	1,27	1,72
MMC 71d-Kp-2	2,14	1,69	1,46	1,76
Vima-1	2,17	1,73	1,11	1,67
Lokal	1,83	1,16	1,15	1,38

Tabel 30. Intensitas penyakit embun tepung pada enam galur kacang hijau di tiga lokasi pengujian (MK 2011)

Galur kacang hijau	Intensitas penyakit embun tepung (%)			Kategori ketahanan
	Probolinggo	Ngawi	Demak	
MMC 331d-Kp-3-4	0	37	47	Agak Rentan
MMC 261-12e-Jg-1	0	23	27	Agak Toleran
MMC 307e-Gt-3	0	23	33	Agak Rentan
MMC 258-2d-Jg-2	0	15	15	Agak Toleran
MMC 71d-Kp-2	0	32	45	Agak Rentan
MMC 75d-Kp-2	0	22	22	Agak Toleran
Vima-1	0	3	5	Toleran
Lokal	0	30	37	Agak Rentan

PERBAIKAN GENETIK

Kebutuhan ubi kayu semakin meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan berkembangnya berbagai industri berbahan baku ubi kayu. Untuk mengantisipasi hal ini diperlukan teknologi inovatif berupa tersedianya varietas unggul berpotensi hasil tinggi dan memiliki kualitas ubi yang baik.

Seleksi Plot Tunggal Klon-klon Ubi kayu untuk Hasil dan Pati Tinggi

Kualitas umbi ubi kayu ditentukan oleh kadar dan kualitas pati, rasa umbi serta kandungan nutrisinya. Pati merupakan unsur utama dalam umbi tanaman ubi kayu. Varietas yang dibutuhkan untuk industri pati adalah ubi kayu yang mempunyai kandungan pati tinggi dan mempunyai kulit serta bentuk umbi yang sesuai untuk kemudahan prosesing. Penelitian di KP Muneng yang menyeleksi 240 klon termasuk 5 varietas pembandingan menunjukkan bahwa terdapat 55 klon memiliki kualitas umbi sesuai dengan preferensi pengguna dan perlu diuji lebih lanjut.

UDHP Klon Harapan Ubi kayu untuk Hasil dan Pati Tinggi

Uji daya hasil 40 klon ubi kayu (termasuk 3 varietas pembandingan) dilakukan di KP Muneng dan KP Genteng. Di KP Genteng terdapat 10 klon dengan potensi hasil lebih tinggi dari hasil tertinggi yang dicapai varietas pembandingan (Adira-4). Potensi hasil 10 klon tersebut mencapai 2,11 hingga 57,97% lebih tinggi dibanding hasil umbi varietas pembandingan Adira-4 dan 3,76% hingga 29,16% lebih tinggi dari varietas pembandingan Adira 1 (25,55 t/ha).

Diantara galur-galur tersebut, terpilih 15 klon dengan potensi hasil lebih dari 30 t/ha. Sedangkan di KP Muneng terdapat dua klon (MLG 10291/A4-195 dan MLG 10280/A4-14) dengan potensi hasil 3,20% hingga 10,59% lebih tinggi dibandingkan dengan hasil tertinggi yang dicapai varietas pembandingan Adira-4, tiga klon (MLG 10150/MLG 10105-38, MLG 10105/Ketan Wajak-54 dan L. Tlekung-227) dengan potensi hasil masing-masing 4,98, 0,48 dan 0,92% lebih tinggi dari varietas pembandingan UJ-5. Klon-klon tersebut mempunyai potensi hasil lebih dari 25 t/ha (Tabel 31).

Tabel 31. Daftar klon-klon ubi kayu terpilih pada uji daya hasil pendahuluan tahun 2011

Klon	Hasil umbi (t/ha)		Hasil pati (kg/ha)	
	Genteng	Muneng	Genteng	Muneng
MLG 10291 / Adira-4-195	39,0	29,8	781,0	589,6
MLG 10150 / MLG 10105-38	47,4	26,1	970,9	567,0
MLG 10075 / MLG 10128-78	35,3	18,7	606,4	364,9
MLG 10280 / Malang 4-168	33,8	15,2	654,7	295,8
MLG 10150 / MLG 10075-114	32,7	16,0	602,7	317,3
MLG 10280 / Adira-4-14	49,1	20,4	1067,2	434,5
MLG 10280 / Malang 4-167	52,3	27,9	902,3	535,5
MLG 10150 / MLG 10075-115	35,7	13,4	674,4	251,4
MLG 10105 / Ketan Wajak-54	37,9	25,0	795,4	599,2
MLG 10075 / MLG 10105-8	48,4	19,7	925,5	345,5
MLG 10075 / MLG 10105-5	33,0	21,2	677,2	516,8
MLG 10291 / Adira-4-2	32,4	20,3	605,0	465,7
MLG 10157 / MLG 10153-121	37,2	19,7	728,2	408,7
MLG 10153 / MLG 10075-139	29,9	14,1	577,1	306,6
MLG 10291 / Adira-4-1	30,3	22,0	586,9	455,3
Adira 1	25,5	13,0	505,5	268,7
UJ 5	22,4	24,9	452,4	602,2
Adira-4	33,1	26,9	668,5	514,4

Selain hasil umbi, hasil pati juga merupakan indikator penting dalam seleksi ubi kayu. Berdasarkan hasil pati, di KP Genteng terdapat 9 klon dengan hasil pati lebih tinggi dari hasil pati tertinggi yang dicapai varietas pembandingan (Adira-4). Sedangkan di KP Muneng, tidak ada satupun klon yang mampu menandingi varietas pembandingan (UJ-5). Namun demikian, terdapat enam klon dengan hasil pati lebih tinggi dari hasil pati varietas pembandingan Adira-4 (514,40 kg/ha). Dari klon-klon tersebut, terdapat lima klon yang terpilih di dua lokasi, yaitu klon MLG10291/A4-195, MLG 10150/MLG 10105-38, MLG10280/M4-167, MLG10105/Ketan Wajak-54, dan MLG 10075/MLG10105-5. Dengan mempertimbangan potensi hasil dan hasil pati, maka terpilih 15 klon ubi kayu dengan potensi hasil umbi dan kadar pati tinggi.

Ubi kayu Adaptif Lahan Kering Masam

Lampung merupakan sentra produksi ubi kayu yang mempunyai agroekologi lahan kering masam. Untuk meningkatkan produktivitas ubi kayu di Lampung dilakukan perakitan varietas ubi kayu adaptif lahan kering masam. Sebanyak 52 klon ubi kayu, termasuk pembandingan (UJ3, UJ5 dan MLG 10311) ditanam di Lampung pada tahun 2011. Hasil umbi klon-klon yang diuji pada umur 7 bulan berkisar 21,04–63,54 t/ha. Hasil umbi UJ3 adalah 39,07 t/ha, UJ5 sebesar 41,52 t/ha. Hasil pati klon-klon yang diuji berkisar 2,078–12,65 t/ha. Hasil pati UJ3 adalah 8,29 t/ha, sedangkan UJ5 sebesar 8,8 t/ha. Diperoleh 14 klon yang hasil patinya berkisar 8,866–12,651 t/ha, lebih tinggi dari UJ3 atau UJ3. Hasil umbi 14 klon tersebut berkisar 39,167–63,542 t/ha. Klon tersebut adalah prospektif untuk varietas unggul baru adaptif pada lahan kering masam.

Seleksi Tanaman Tunggal Klon-Klon Ubi kayu Umur Genjah

Pemendekan umur ubi kayu dilakukan dengan persilangan. Umur biji hasil persilangan mulai berkecambah sangat bervariasi dari 21-105 hari, dengan daya tumbuh berkisar antara 0-84,3%, rata-rata 20,7%. Dari 3641 biji yang diselesaikan dalam bak perkecambahan, diperoleh 792 individu tanaman untuk bahan seleksi di lapangan.

Tanaman yang bertahan hidup hingga umur 6 bulan setelah transplanting ke lapang mencapai 744 individu. Vigor tanaman sangat bervariasi, terlihat dari keragaan tinggi tanaman dan diameter batang. Tinggi tanaman berkisar antara 10-200 cm, sedangkan diameter batang antara 0,1-3,1 cm (Tabel 32). Beragamanya vigor tanaman tersebut karena bervariasinya umur tanaman mulai tumbuh dari biji hingga ditransplanting ke lapangan. Individu tanaman yang mati atau pertumbuhannya lambat sebagian besar adalah individu yang umurnya relatif lebih muda jika dibandingkan lainnya. Selain itu, pada saat percobaan berlangsung tanaman mengalami kendala serangan hama tungau merah dan tungau putih yang menyerang pada saat musim kemarau.

Seleksi Baris Tunggal Klon Ubi kayu Umur Genjah

Varietas berumur genjah lebih disukai petani karena dapat mengoptimalkan produktivitas lahan. Hingga saat ini, kecuali Adira 1, semua VUB ubi kayu berumur panjang (8-12 bulan).

Sebanyak 226 klon ubi kayu dan tiga varietas pembandingan (UJ3, UJ5 dan MLG 10.311) diseleksi di Muneng, Probolinggo (Jawa Timur) pada tahun 2011. Hasil umbi klon-klon pada

Tabel 32. Keragaan jumlah individu, tinggi tanaman dan diameter batang tanaman ubi kayu umur 6 bulan (KP Kendalpayak MT 2011)

Pedigree	Jumlah tanaman mati	Jumlah tanaman hidup	Tinggi tanaman (cm)		Diameter batang (cm)	
			Kisaran	Rata-rata	Kisaran	Rata-rata
Lokal Bali op	12	224	10-140	79,4	0,2-2,0	1,2
UJ-5 op	16	296	15-200	92,4	0,4-2,9	1,3
UJ-3 op	12	68	25-115	60,3	0,1-1,9	1,2
MLG 10311 op	4	40	50-105	76,5	0,5-2,0	1,1
CMM 02048-6 op	0	68	15-175	79,7	0,2-3,1	1,2
Adira-4 op	4	48	70-120	90,0	0,9-1,8	1,3

umur 7 bulan berkisar 4,38–67,81 t/ha. Hasil umbi UJ3 adalah 15,94 t/ha, sedangkan UJ5 sebesar 15,63 t/ha. Hasil pati klon-klon yang diuji berkisar 1,32–13,74 t/ha. Hasil pati UJ3 adalah 2,64 t/ha, sedangkan UJ5 sebesar 2,48 t/ha. Sebanyak 184 klon memiliki hasil pati pada umur 7 bulan berkisar 3,008–13,743 t/ha, lebih tinggi dari UJ3 atau UJ5. Hasil umbi 184 klon tersebut pada umur 7 bulan berkisar 20,92–67,81 t/ha. Klon tersebut adalah prospektif untuk varietas unggul baru untuk umur genjah.

Induksi Radiasi Ubi kayu untuk Umur Genjah

Klon ubi kayu yang diseleksi di KP Muneng berjumlah 1245 klon, terdiri dari 1100 klon generasi M1V1 yang sudah diiradiasi sinar gamma tahun 2010 bersama tujuh klon/varietas pembanding, yaitu : Adira-4, Malang-1, MLG 10311, OMM 9908-4, UJ-5, CMM 9908-3 dan CMM 02048-6. Pada generasi M1V1, iradiasi menyebabkan kerusakan jaringan tanaman sehingga terjadi perubahan morfologi batang

dan daun pada beberapa individu tanaman. Pada generasi tanaman M1V2 yang pada tahun ini sedang ditanam untuk diseleksi, gejala tersebut masih dijumpai pada beberapa individu tanaman, antara lain berupa: daun variegata, lobus daun menyempit dengan tepi daun tidak beraturan, tunas yang baru tumbuh dari stek sudah memiliki banyak cabang pada awal pertumbuhan (Gambar 19).

Hasil umbi rata-rata dari tujuh klon pembanding (tanpa iradiasi) berkisar antara 4,9–11,5 kg, rata-rata 8,6 kg/baris (setara 34,4 t/ha). Sedangkan hasil umbi dari klon-klon yang diiradiasi sinar gamma (1245 klon) berkisar antara 0,0–29,0 kg, rata-rata 10,7 kg/baris (setara 42,8 t/ha). Berdasarkan hasil uji *LSI* 5%, terpilih 516 klon dengan hasil umbi masing-masing lebih tinggi dibandingkan dengan klon pembandingnya. Klon terpilih dengan hasil umbi tertinggi, yaitu 29,0 kg/baris (setara 116 t/ha) diperoleh dari Malang-1 yang diiradiasi dengan dosis 10 Gy (Tabel 33). Klon-klon terpilih akan diseleksi lebih lanjut pada tahap seleksi plot tunggal.

Tabel 33. Kisaran hasil umbi klon-klon ubi kayu generasi M1V2 iradiasi sinar gamma dan varietas pembanding dan jumlah klon terpilih pada seleksi baris tunggal (KP Muneng MT 2011)

Klon harapan/ varietas asal (cek)	Dosis (Gy)	Jumlah klon di seleksi	Hasil umbi (t/ha)			Jumlah klon terpilih	Hasil klon cek (t/ha)
			Min	Max	Rataan		
Malang-1	10	62	8,0	116,0	54,4	55	19,6
	30	76	6,8	82,4	46,8	60	
	50	47	0,0	70,0	35,2	28	
UJ-5	10	50	22,4	80,0	46,4	9	46,0
	30	49	16,4	71,2	42,4	3	
	50	29	2,0	67,2	34,4	2	
OMM 9908-4	10	137	16,8	86,0	41,2	45	36,4
	30	49	13,2	71,2	45,2	20	
	50	76	0,0	73,6	37,6	18	
Adira-4	10	91	18,0	65,6	38,4	45	27,6
	25	48	28,8	96,0	54,4	40	
	30	107	5,2	66,4	34,4	43	
	50	49	19,6	61,6	40,4	29	
	50	40	2,0	68,8	35,6	20	
MLG 10311	75	3	30,0	54,0	46,0	2	37,2
	25	39	10,0	60,8	40,4	10	
	50	69	15,6	79,2	49,2	39	
	50	24	0,0	60,0	36,8	4	
	75	3	49,2	68,0	58,8	3	
CMM 02048-6	100	7	16,8	83,2	41,2	2	33,6
	25	50	1,6	79,6	32,4	12	
	50	47	0,0	72,8	26,8	5	
	50	19	4,8	90,4	43,2	9	
	75	6	30,8	71,2	48,4	3	
CMM 9908-3	100	7	53,6	78,8	64,0	7	40,8
	50	61	6,0	62,4	35,6	3	
Rata-rata		-	-	-	42,8	-	34,4



Gambar 19. Perubahan morfologis daun dan batang tanaman akibat induksi radiasi sinar gama pada beberapa klon ubi kayu generasi M1V2, (a) variegata, (b) lobus daun sempit dengan tepi daun tidak beraturan dan (c) tunas bercabang banyak pada awal pertumbuhan (KP Muneng 2011).

Seleksi Baris Tunggal Ubi Kayu Induksi Penggandaan Ploidi

Penggandaan set kromosom (ploidi) mengakibatkan penambahan volume sel, sehingga memperbesar ukuran bagian-bagian tanaman. Hasil umbi tertinggi dari klon-klon ubi kayu rasa enak untuk Adira-1 19,8 kg (setara dengan 79,2 t/ha), Malang-1 14,5 kg (58,0 t/ha), Tambak udang 11,7 kg (46,8 t/ha), Ketan 16,20 kg (64,8 t/ha). Sedangkan klon-klon lainnya, yaitu yang berasal dari klon/varietas berumur genjah atau berkadar pati tinggi hasil tertinggi dicapai oleh klon yang berasal dari Malang-4 yang mendapat perlakuan colchisin 0,10%, mencapai 30,6 kg atau setara dengan (122,4 t/ha). Dari kegiatan ini dipilih 57 klon ubi kayu rasa enak, umur genjah

atau berkadar pati tinggi untuk dilanjutkan dalam kegiatan seleksi plot tunggal (Tabel 34).

Ubi kayu di Lahan Masam

Ubi kayu, di lahan masam Lampung merupakan komoditas utama yang diusahakan petani. Perkembangan luas panen ubi kayu di Lampung cukup pesat karena telah ditunjang sektor industri yang memadai, sehingga pemasarannya sangat mudah dan harganya terjangkau. Namun produktivitas ubi kayu petani di Lampung dari tahun ke tahun terus menurun karena petani belum menerapkan pemupukan berimbang. Petani umumnya hanya menggunakan pupuk anorganik NPK dan hanya sedikit yang menggunakan pupuk organik.

Tabel 34 Berat umbi ubi kayu induksi penggandaan ploidi generasi M1V2 pada seleksi baris tunggal (KP Muneng MT 2011)

Varietas/Klon pembedang	Hasil umbi pembedang (t/ha)	Hasil umbi (t/ha) klon-klon yang diseleksi				Jumlah individu terpilih
		Jumlah individu	Minimum	Maksimum	Rata-rata	
Adira-1	23,04	118	2,40	79,20	22,16	25
Malang-1	18,40	6	16,80	58,00	34,68	3
Tambak udang	24,80	4	11,20	46,80	33,60	3
Ketan	50,00	1	64,80	64,80	64,80	1
MLG 10271	25,40	2	22,80	32,80	27,80	1
MLG 10260	46,60	4	40,00	58,40	49,72	1
BIC 137	23,00	8	12,80	38,80	24,04	2
MLG 10027	40,00	3	56,40	84,40	66,40	3
MLG 10311	31,20	14	35,20	66,40	52,00	12
Adira-4	28,80	5	12,40	60,00	30,64	3
UJ3	8,00	1	7,20	7,20	7,20	0
Malang-4	62,60	5	34,40	122,40	69,20	3
Jumlah	-	174	-	-	-	57
Minimum	8,00	-	2,40	7,20	7,20	-
Maksimum	62,60	-	64,80	122,40	69,20	-
Rata-rata	31,84	-	26,36	59,92	40,20	-

Efektifitas Pupuk Organik Kaya Hara

Kandungan bahan organik pada lahan masam di Lampung umumnya rendah, sehingga untuk meningkatkan produktivitas ubi kayu di lahan tersebut diperlukan tambahan pupuk organik. Penyediaan bahan baku untuk pupuk organik di Lampung sangat sulit, kebutuhan tenaga kerja juga menjadi masalah. Sehubungan dengan hal tersebut, Balitkabi saat ini sedang mengembangkan pupuk organik kaya hara yang diharapkan mampu mengurangi volume pupuk organik yang harus diberikan di lahan, tetapi tidak mengurangi efektivitasnya. Pupuk organik dirakit dalam dua macam, yaitu Formula A dan Formula B. Bahan baku utama pupuk organik kaya hara (Orka) yang juga disebut Santap tersebut adalah pupuk kandang sapi, pupuk kandang ayam, batuan fosfat, abu ketel pabrik gula dan sedikit gipsium (Tabel 35).

Pemberian pupuk organik kaya hara (Orka) dengan takaran 2,500 dan 3,500 kg/ha, baik yang tidak maupun yang dikombinasi dengan 50% pupuk anorganik NPK, mampu meningkatkan jumlah ubi/tanaman maupun hasil ubi segar/ha (Tabel 36). Hasil ubi dengan pemberian pupuk formula A dan formula B pada takaran 2,500 kg/ha masing-masing 17,37 dan 16,67 t/ha, lebih tinggi dibanding pemberian pupuk kotoran sapi 8.000 kg/ha dan NPK dosis anjuran (urea 300 kg+SP-18 200 kg+KCl 100 kg/ha). Peningkatan takaran kedua formula

Tabel 35. Bahan baku pupuk organik kaya hara produksi Balitkabi

Bahan pupuk	Kebutuhan bahan (%)	
	Formula A	Formula B
Bahan utama:		
- Pupuk kandang sapi	50	45
- Pupuk kandang ayam	20	20
Bahan untuk memperkaya hara:		
- Batuan fosfat	13	13
- Abu ketel limbah pabrik gula	15	15
- Gipsium	-	5
- Urea	2	2
Total	100	100

menjadi 3.500/ha meningkatkan hasil ubi segar, namun peningkatannya lebih rendah dibandingkan dengan penambahan 50% pupuk NPK. Pemberian dua formula pupuk Orka, yaitu formula A dan formula B terhadap hasil ubi lebih baik dibanding pupuk Petroganik.

Pupuk Hayati dan Organik pada Tumpangsari

Di tanah masam Ultisol Kecamatan Sukadana (Lampung Timur) dengan pH 5,2 kejenuhan Al 13%, tanam ubi kayu baris tunggal, jarak tanam 125 cm x 70 cm tumpangsari dengan kacang tanah, ubi kayu ditanam 20 hari setelah tanam kacang tanah monokultur, tidak dikapur dipupuk organik kaya hara (Orka) 3000 t/ha untuk ubi

Tabel 36. Pengaruh pemberian berbagai jenis dan takaran pupuk terhadap hasil ubi kayu (varietas UJ-3) pada lahan kering masam di Sukadana (Lampung Timur 2011).

Perlakuan	Jumlah ubi/tan	Hasil ubi segar	
		t/ha	(%)
Tanpa pupuk	3,7	7,10	100
NPK*)	5,3	11,95	168
Kandang sapi 8.000 kg/ha	8,2	13,36	188
Kandang ayam 3.000 kg/ha	7,9	18,84	265
Orka Formula A 2.500 kg/ha	8,0	17,37	245
Orka Formula A 2.500 kg/ha+50% NPK	7,9	21,15	298
Orka Formula A 3.500 kg/ha	7,4	18,63	262
Orka Formula A 3.500 kg/ha+50% NPK	7,8	22,95	323
Orka Formula B 2.500 kg/ha	7,8	16,67	235
Orka Formula B 2.500 kg/ha+50% NPK	6,6	23,00	324
Orka Formula B 3.500 kg/ha	7,5	19,87	280
Orka Formula B 3.500 kg/ha+50% NPK	7,2	22,25	313
Petroganik 2.500 kg/ha	6,4	14,69	207
Petroganik 2.500 kg/ha+50% NPK	6,7	17,17	242
Petroganik 3.500 kg/ha	6,8	16,53	233
Petroganik 3.500 kg/ha+50% NPK	7,4	17,27	243

Keterangan: *) NPK: urea 300 kg+SP-18 200 kg+KCl 100 kg/ha

kayu dan 1500 t/ha untuk kacang tanah ditambah setengah dosis pupuk NPK anjuran dan diinokulasi *Iletrinit* 0,5 kg/ha, mampu memberikan hasil ubi kayu dan kacang tanah tertinggi, yakni masing-masing 26,10 t/ha ubi segar dan kacang tanah 1,94 t/ha polong kering. Hasil ubi kayu dengan sistem tumpangsari ini, juga lebih tinggi dibandingkan hasil ubi kayu monokultur teknologi petani maupun teknologi petani yang diperbaiki yang masing-masing memberikan hasil 13,1 t/ha dan 20,2 t/ha ubi segar (Tabel 37). Hasil kacang tanah dengan pupuk 0,5 kg *Iletriso*y/ha + 1500 kg Orka/ha + ½ dosis pupuk NPK, memberikan hasil lebih tinggi dibanding dipupuk 100 kg urea + 100 kg SP36 + 50 kg KCl/ha yang masing-masing memberikan hasil 1,94 t/ha dan 1,85 t/ha polong kering.

Tumpangsari ubi kayu baris ganda (80 cm x 790 cm) x 260 cm) dengan kacang tanah (Gambar 20) yang ditanam 20 hari sebelum tanam ubi kayu, dapat meningkatkan produktivitas lahan yang semula hanya dapat ditanam ubi kayu monokultur atau tumpangsari ubi kayu + kacang tanah, dengan cara tanam ini setelah kacang tanah dipanen lahannya masih dapat ditanami kedelai. Penerapan polatanam Ubi kayu + Kacang tanah +/- kedelai, dengan pupuk untuk ubi kayu ½ dosis NPK anjuran + 3 t/ha Orka, pupuk untuk kacang tanah 0,5 kg *Iletrinit*-A + ½ dosis NPK + 1,5 t/ha Orka dan pupuk untuk kedelai 0,5 kg *Iletrinit*-A + ½ dosis NPK + 1,5 t/ha, masing-masing mampu memberikan hasil ubi



Gambar 20 Tumpangsari ubi kayu baris ganda dengan kacang tanah (a) dan tumpangsari ubi kayu baris tunggal dengan kacang tanah (b).

Tabel 37. Hasil ubi kayu, kacang tanah, dan kedelai pada berbagai polatanam dan pemupukan di lahan masam (Lampung Timur MP 2011)

Polatanam	Pemupukan (kg/ha)					Hasil (t/ha)		
	Urea	SP-18	KCl	Orka	Iletri	Ubi kayu	K. tanah	Kedelai
Ubi kayu monokultur teknologi petani	Input petani					13,10	-	-
Ubi kayu monokultur teknologi diperbaiki	150	100	50	1500	0	24,21	-	-
Kacang tanah / +	25	50	25	0	0,3	26,10	1,94	0
Ubi kayu	150	100	50	1500	0			
Kacang tanah /+	25	50	25	0	0,3	23,75	1,86	1,06
Ubi kayu /+	150	150	50	1500	0			
Kedelai	25	50	25	0	0,3			
Ubi kayu monokultur teknologi petani	Input petani					13,10	-	-
Ubi kayu monokultur teknologi diperbaiki	300	200	100	0	0	20,24	-	-
Kacang tanah / +	150	100	50	0	0	20,10	1,85	0
Ubi kayu	300	200	100	0	0			
Kacang tanah /+	150	100	50	0	0	20,24	1,56	0,83
Ubi kayu /+	300	200	100	0	0			
Kedelai	150	100	50	0	0			

Tabel 38. Tinggi tanaman, jumlah bintil akar dan hasil polong kacang tanah pada berbagai polatanam dan pemupukan di lahan masam (Lampung Timur MH 2011)

Polatanam	Urea	SP-18	KCl	Orka	Iletri	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah bintil/tanaman	Hasil polong kering (t/ha)	Peningkatan hasil (%)
Kacang tanah / + Ubi kayu	25 150	50 100	25 50	0 1.500	0,3 0	48,27	54,32	1,94	24
Kacangtanah /+ Ubi kayu /+ Kedelai	25 150 25	50 150 50	25 50 25	0 1.500 0	0,3 0 0,3	46,49	59,66	1,86	19
Kacang tanah / + Ubi kayu	150 300	100 200	50 100	0 0	0 0	45,00	12,66	1,85	19
Kacang tanah /+ Ubi kayu /+ Kedelai	150 300 150	100 200 100	50 100 50	0 0 0	0 0 0	45,50	13,00	1,56	0

kayu segar 23,75 t/ha, kacang tanah 1,86 t/ha polong kering dan kedelai 1,06 t/ha.

Penggunaan inokulan rhizobium Iletrirut-A mampu memacu pembentukan bintil akar kacang tanah dari 12-13 menjadi 54-59 bintil/tanaman, sehingga dengan pemupukan $\frac{1}{2}$ NPK + 1,5 t/ha Urea mampu meningkatkan hasil 24% dibandingkan pemberian pupuk 100 kg Urea + 100 kg SP36+100 kg KCl/ha. Dengan demikian, peran pupuk Iletrirut, Iletriso dan pupuk organik Santap dapat menggantikan peran pupuk anorganik NPK lebih dari 50%(Tabel 38).

Uji Kelayakan Teknologi Budidaya Ubi kayu

Di Sulusuban (Lampung Tengah), galur OMM 9908-4 yang ditanam pada kondisi tanah bereaksi masam (pH 4,5), kandungan C organik rendah (1,45%), N rendah (0,13 %), P_2O_5 rendah (2,2 ppm) dan K sangat rendah (0,05 me/100g), Ca sedang (0,95 me/100g) hanya mampu memberikan hasil ubi antara 25–41,5 t/

ha, meskipun dengan pengolahan tanah yang intensif, penyiangan dan pembumbunan dilakukan 2 kali, diberi pupuk 300 kg Urea + 200 kg SP -36 + 200 kg KCl + 5 t pupuk kandang dan 500 kg dolomit/ ha. Teknologi petani dengan menggunakan varietas UJ-5 yang dipupuk 200 kg/ha phonska, hanya menghasilkan umbi segar 15 t/ha. Dengan demikian terjadi kenaikan hasil 80–150%. Selama pertumbuhan tanaman sempat mengalami kekeringan selama 3 bulan sehingga tanaman tidak mencapai hasil yang maksimal. Hal ini tercermin dari rata-rata tinggi tanaman dan berat umbi pertanaman hanya mencapai 1,62 cm dan 0,74 kg. Galur OMM 9908-4, mampu beradaptasi sama dengan varietas UJ-5 yang sudah beradaptasi lama di lahan masam (Tabel 39).

Di desa Talangjali, Kotabumi Utara (Lampung Utara), dengan pengelolaan yang sama dengan di Sulusuban, hasil umbi per ha tertinggi dicapai oleh galur OMM 9908-4 (64,40 t/ha) diikuti oleh varietas Kaspro yang dapat mencapai

Tabel 39 Rata-rata tinggi tanaman, berat umbi/tanaman dan hasil umbi t/ha (Sulusuban, Lampung Tengah 2011)

Petani Koperator	Tinggi tanaman	Berat umbi (kg/ tan)	Hasil umbi (t/ha)
1	148	1,0	25,00
2	156	1,0	27,90
3	149	1,3	27,90
4	158	1,3	27,20
5	146	1,6	27,90
6	125	1,4	28,50
7	146	1,5	35,75
8	171	1,6	39,00
9	161	1,7	37,25
10	224	2,5	38,75
11	205	3,0	41,50
Rata2	162,6	8,12	32,42

Tabel 40. Rata-rata tinggi tanaman, jumlah umbi, diameter umbi, panjang umbi, berat umbi per hektar dan kadar pati beberapa varietas ubi kayu (Kotabumi, Lampung Utara 2011).

Varietas	Tinggi Tanaman (cm)	Berat umbi. (kg/tan)	Berat umbi (t/ha)	Kadar Pati (%)
Kaspro	301,33 de	3,91	50,06 bc	21,63 a
OMM9908-4	354,00 bcd	3,62	64,40 a	19,73 c
Adira-4	365,13 bc	2,84	44,10 c	20,90 b
Malang-6	379,87 b	3,06	46,00 bc	19,50 c
UJ-5	436,20 a	3,63	43,40 c	21,90 a
Malang-4	381,53 b	4,03	45,20 bc	19,93 c
BNT 0,05	53,55	tn	8,28	0,04
CV (%)	8,75	-	9,94	2,77

hasil 50,06 t/ha. Pada kondisi tanah yang bereaksi masam, (4,66), rendah bahan organik (1,78%) dan rendah unsur NPK, masing-masing 0,22%, 1,7 ppm dan 0,19 me/100g. Varietas lain seperti Adira-4, Malang-4, Malang-6 serta Uj-5 (sebagai pembandingan memberikan hasil lebih dari 40 t/ha (Tabel 40). Berdasarkan hasil ini mengisyaratkan bahwa pengelolaan yang intensif dan penggunaan varietas unggul yang sesuai dengan lingkungan setempat dapat memberikan hasil umbi yang tinggi. Salah satu komponen yang dikehendaki oleh industri adalah kadar pati umbi yang tinggi. Kadar pati umbi tertinggi diperoleh pada varietas UJ-5 dan Kaspro, masing-masing mencapai 21,90% dan 21,63% tetapi hasil umbi lebih rendah dari galur OMM 9908-4. Keragaan umbi galur OMM 9908-4 tersaji. Oleh karena itu terdapat dua pilihan yaitu bila kadar pati rendah maka hasil umbi harus tinggi atau sebaliknya. Secara teknis rata-rata hasil umbi dari varietas-varietas tersebut beserta

teknologi pendukungnya cukup layak dikembangkan, hal ini didasarkan pada rata-rata produktivitas di Lampung baru mencapai 20 t/ha.

Varietas/klon Ubi kayu Toleran Bakteri Hawar Daun

Penyakit bakteri pada ubi kayu yang disebabkan oleh *Xanthomonas campestris* pv. *manihotis* merupakan salah satu kendala dalam usaha peningkatan produksi. Penelitian ketahanan 30 varietas/klon ubi kayu terhadap bakteri hawar daun dilaksanakan di KP Tegineneng dan KP Pekalongan (Lampung Timur). Isolat bakteri sebagai bahan inokulan diperoleh dari daun tanaman sakit di Lampung kemudian dikulturkan pada media PDA (*Potato Dextrose Agar*). Inokulasi buatan dilakukan dengan cara menyemprotkan suspensi bakteri ke daun tanaman ubi kayu dan menggoreskan suspensi di batang tanaman 2-5 cm di bawah pucuk tanaman yang

Tabel 41. Dua puluh tiga varietas/klon ubi kayu toleran bakteri hawar daun (Lampung MT 2011).

Varietas/klon	Intensitas penyakit (%)		Rata-rata (%)	Kategori
	KP Tegineneng	KP Pekalongan		
UJ-5	17,14	12,39	14,76	Toleran
Malang-6	9,30	8,97	9,13	Toleran
Malang-4	13,15	12,48	12,81	Toleran
Adira-4	33,23	33,91	33,57	Agak toleran
CMM 03025-43	24,81	27,62	26,21	Agak toleran
CMM 03094-4	21,70	23,58	22,64	Agak toleran
CMM 03036-7	19,43	19,81	19,62	Toleran
CMM 03036-5	15,76	11,28	13,52	Toleran
CMM 03038-7	16,14	18,30	17,22	Toleran
CMM 03095-5	18,68	22,71	20,69	Agak toleran
CMM 02040-25	13,00	18,02	15,51	Toleran
CMM 02033-1	19,02	21,93	20,47	Agak toleran
CMM 02035-3	8,76	7,24	6,30	Toleran
CMM 02048-6	9,06	8,82	8,94	Toleran
CMM 03096-12	13,86	18,96	16,41	Toleran
CMM 03069-6	12,81	11,23	12,02	Toleran
CMM 03028-4	29,97	22,34	26,15	Agak toleran
CMM 03095-21	4,90	8,09	6,49	Toleran
CMM 03008-11	12,41	15,84	14,12	Toleran
CMM 03080-8	19,24	19,91	19,57	Toleran
CMM 03005-12	17,33	20,79	19,06	Toleran
CMM 03034-21	15,10	19,88	17,49	Toleran
CMM 03098-8	23,64	20,15	21,89	Agak toleran
CMM 03100-8	12,73	11,12	11,92	Toleran
CMM 03069-14	6,10	7,47	6,78	Toleran
CMM 03021-6	7,76	9,87	8,81	Toleran
BW1	20,68	16,67	18,67	Toleran
Butoijo	12,98	13,28	13,13	Toleran
CMM 03007-16	22,37	16,14	19,25	Toleran
Cecekijo	12,71	16,23	14,47	Toleran
Rata-rata	16,12	16,50	16,31	

berumur dua bulan. Intensitas penyakit bakteri hasil inokulasi yang dilakukan di rumah kaca berkisar dari 4-33% (Tabel 41). Sebanyak 23 varietas/klon diketahui toleran terhadap bakteri *X. campestris* yaitu UJ-5, Malang-6, Malang-4, Adira-4, CMM 03036-7, CMM 03036-5, CMM 03038-7, CMM 02040-25, CMM 02035-3, CMM 02048-6, CMM 03096-12, CMM 030369-6, CMM 03095-21, CMM 03008-11, CMM 03080-8, CMM 03005-12, CMM 03034-21, CMM 03100-8, CMM 03069-14, CMM 03021-6, CMM 03007-15, BWI, Butoijo dan Cecekijo.

Identifikasi Penyakit “Leles” pada Ubi Kayu

Penyakit leles merupakan ancaman utama dalam upaya pengembangan ubi kayu di daerah Lampung. Gejala yang tampak adalah pada pucuk tanaman layu dan membusuk hingga pangkal batang. Penelitian dilakukan di laboratorium dan di rumah kaca Balitkabi. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa penyakit leles disebabkan oleh kelompok cendawan *Fusarium* sp. Isolat cendawan dari umbi, akar maupun pangkal batang tanaman ubi kayu yang bergejala “leles” diperbanyak pada media buatan yaitu *potato dextrose agar* (PDA). Selanjutnya biakan isolat diinokulasikan secara buatan pada saat tanam melalui stek dan diulang pada tunas yang baru tumbuh. Gejala penyakit yang tampak adalah layu mulai muncul dan tampak secara visual (masa inkubasi penyakit) pada umur 30 hingga 41 hari. Tunas muda berwarna lebih pucat, daun pucuk

menguning (klorosis) tampak layu dan mudah gugur. Pada tunas yang berkembang menjadi batang, terjadi perubahan warna batang yaitu berubah menguning atau hijau pucat, daun-daun gugur dan akhirnya batang mengering dan mati. Sebanyak 10 klon tidak menunjukkan gejala layu atau tahan terhadap penyakit “leles” dengan skor umbi busuk 0-1 (Tabel 42).

Evaluasi Klon Ubi Kayu Toleran Tungau Merah

Tungau merah, *Tetranychus urticae* merupakan hama utama pada ubi kayu. Serangan berat hama tersebut dapat menyebabkan tanaman menjadi defoliasi dan tanaman menjadi kerdil sehingga mampu menggagalkan panen. Evaluasi ketahanan 34 klon ubi kayu terhadap tungau merah dilaksanakan di rumah kaca Balitkabi Malang. Tingkat ketahanan ditentukan berdasarkan besaran simpangan baku. Pada 9 MST, intensitas serangan tungau pada beberapa klon seperti UJ5, UJ3, CMM -03002-16, DHL 15, DHL 12, dan Darul Hidayah telah mencapai 100% (Tabel 43), hal ini mengindikasikan bahwa ke 6 klon tersebut rentan terhadap serangan tungau. Berdasarkan simpangan baku, tingkat ketahanan 34 klon ubi kayu terhadap tungau merah dapat dikategorikan sebagai berikut: 7 klon Adira 1, DHL 6, MLG-10033, DHL 9, CMM 03002-8, CMM-03038-7, dan DHL 11 tergolong MR (agak toleran), 12 klon tergolong LR (kurang toleran), 7 klon tergolong rentan, dan 8 klon tergolong HS (sangat rentan).

Tabel 42. Klon-klon ubi kayu toleran penyakit “leles” (Balitkabi 2011).

Klon	Kejadian layu (%)	Jumlah umbi/ tan.	Jumlah umbi busuk/ tan	Skor umbi busuk
Darul Hidayah	25	3	2	3
Lokal Nganjuk	0	2	0	0
SM 2361	29	4	0	0
CMM 02048-6	0	3	0	0
CMM 03001	0	3	2	2
CMM 99008-3	38	4	2	2
UJ 5	35	3	2	3
UJ 3	55	3	1	3
Adira-4	0	4	2	2
Adira 1	0	2	0	0
MLG 10311	0	2	0	0
OMM 9908-4	0	4	0	0
MLG 10312	0	3	0	0
MLG 1	0	4	2	1
Malang 4	0	4	0	0

Tabel 43. Toleransi klon-klon ubi kayu terhadap serangan tungau merah (Rumah kaca Balitkabi 2011) .

Jenis Klon	Intensitas kerusakan (%) pada umur ... (MST)				Ketahanan
	6	7	8	9	
ADIRA 1	14,49 abcd	35,27 abcde	59,40 efg	70,51 gh	MR
DHL 6	14,84 abcd	38,00 abc	59,38 efg	74,17 efgh	MR
MLG-10033	22,76 ab	43,53 a	66,89 abcdefg	72,61 gh	MR
DHL 13	10,94 abcd	28,46 abcdefghi	54,82 fg	81,85 abcdefgh	LR
DHL 9	8,97 cd	21,03 efghijkl	57,57 efg	73,15 fgh	MR
MALANG 1	5,48 cd	19,33 fghijkl	63,11 cdefg	81,11 abcdefgh	LR
UJ-5	12,07 abcd	37,73 abcd	63,89 cdefg	100,0 a	HS
OMM 9908-4	22,59 ab	40,23 ab	70,30 abcdef	95,33 abc	S
MLG 100032	7,12 cd	33,63 abcdef	68,38 abcdefg	93,44 abcd	S
CMM 03002-8	4,41 d	23,63 cdefghijk	62,61 defg	75,70 defgh	MR
KASPRO	1,72 d	19,19 fghijkl	58,48 efg	82,53 abcdefgh	LR
UJ-3	3,53 d	12,25 jkl	63,01 cdefg	100,0 a	HS
CMM - 03038-7	3,56 d	18,65 fghijkl	60,27 efg	71,85 gh	MR
DHL 3	2,65 d	17,62 ghijkl	60,67 efg	76,65 cdefgh	LR
DHL 1	12,95 abcd	35,79 abcde	81,33 a	97,71 ab	HS
CMM -02048-6	11,66 abcd	31,12 abcdefg	65,52 bcdefg	87,86 abcdefg	S
BIC - 180	5,82 cd	18,19 fghijkl	62,34 defg	77,64 cdefgh	LR
DHL 8	2,26 d	6,98 l	54,38 g	81,81 abcdefgh	LR
DHL 5	9,44 bcd	30,80 abcdefgh	63,12 cdefg	80,95 bcdefgh	LR
ADIRA - 4	0,73 d	14,48 ijkl	56,68 efg	84,05 abcdefgh	LR
DHL 10	1,62 d	8,443 kl	59,08 efg	84,07 abcdefgh	LR
CMM -03002-16	2,75 d	17,26 ghijkl	60,03 efg	100,0 a	HS
DHL 15	3,42 d	26,21 bcdefghij	78,17 abc	100,0 a	HS
DHL 7	4,17 d	23,16 cdefghijk	69,37 abcdefg	97,00 ab	HS
CMM -03001-10	2,51 d	16,00 ghijkl	53,72 g	85,63 abcdefgh	LR
DHL 2	23,82 a	40,97 ab	71,89 abcde	86,11 abcdefgh	LR
CMM -99008-3	18,67 abc	41,84 a	76,85 abcd	92,32 abcde	S
DHL 12	7,45 cd	22,58 defghijkl	80,39 ab	100,0 a	HS
BIC - 280	8,72 cd	21,21 efghijkl	63,17 cdefg	91,77 abcdef	S
DHL 14	2,52 d	15,93 ghijkl	54,94 fg	91,88 abcdef	S
CMM -03020-2	5,36 cd	18,38 fghijkl	64,80 cdefg	93,33 abcd	S
DARUL H.	6,38 cd	25,88 bcdefghij	71,10 abcde	100,0 a	HS
DHL 11	7,79 cd	16,31 ghijkl	58,81 efg	67,70 h	MR
BIC - 499	6,65 cd	15,39 hijkl	57,06 efg	86,25 abcdefgh	LR

HR : < 66,4; MR : 66,4-76,4; LR : 76,4-86,3; S : 86,3-96,3; HS : 96,3-106,2; ES : > 106,2.

PERBAIKAN GENETIK

Kebutuhan ubi kayu semakin meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan berkembangnya berbagai industri berbahan baku ubi kayu. Untuk mengantisipasi hal ini diperlukan teknologi inovatif berupa tersedianya varietas unggul berpotensi hasil tinggi dan memiliki kualitas ubi yang baik.

Seleksi Plot Tunggal Klon-klon Ubi kayu untuk Hasil dan Pati Tinggi

Kualitas umbi ubi kayu ditentukan oleh kadar dan kualitas pati, rasa umbi serta kandungan nutrisinya. Pati merupakan unsur utama dalam umbi tanaman ubi kayu. Varietas yang dibutuhkan untuk industri pati adalah ubi kayu yang mempunyai kandungan pati tinggi dan mempunyai kulit serta bentuk umbi yang sesuai untuk kemudahan prosesing. Penelitian di KP Muneng yang menyeleksi 240 klon termasuk 5 varietas pembandingan menunjukkan bahwa terdapat 55 klon memiliki kualitas umbi sesuai dengan preferensi pengguna dan perlu diuji lebih lanjut.

UDHP Klon Harapan Ubi kayu untuk Hasil dan Pati Tinggi

Uji daya hasil 40 klon ubi kayu (termasuk 3 varietas pembandingan) dilakukan di KP Muneng dan KP Genteng. Di KP Genteng terdapat 10 klon dengan potensi hasil lebih tinggi dari hasil tertinggi yang dicapai varietas pembandingan (Adira-4). Potensi hasil 10 klon tersebut mencapai 2,11 hingga 57,97% lebih tinggi dibanding hasil umbi varietas pembandingan Adira-4 dan 3,76% hingga 29,16% lebih tinggi dari varietas pembandingan Adira 1 (25,55 t/ha).

Diantara galur-galur tersebut, terpilih 15 klon dengan potensi hasil lebih dari 30 t/ha. Sedangkan di KP Muneng terdapat dua klon (MLG 10291/A4-195 dan MLG 10280/A4-14) dengan potensi hasil 3,20% hingga 10,59% lebih tinggi dibandingkan dengan hasil tertinggi yang dicapai varietas pembandingan Adira-4, tiga klon (MLG 10150/MLG 10105-38, MLG 10105/Ketan Wajak-54 dan L. Tlekung-227) dengan potensi hasil masing-masing 4,98, 0,48 dan 0,92% lebih tinggi dari varietas pembandingan UJ-5. Klon-klon tersebut mempunyai potensi hasil lebih dari 25 t/ha (Tabel 31).

Tabel 31. Daftar klon-klon ubi kayu terpilih pada uji daya hasil pendahuluan tahun 2011

Klon	Hasil umbi (t/ha)		Hasil pati (kg/ha)	
	Genteng	Muneng	Genteng	Muneng
MLG 10291 / Adira-4-195	39,0	29,8	781,0	589,6
MLG 10150 / MLG 10105-38	47,4	26,1	970,9	567,0
MLG 10075 / MLG 10128-78	35,3	18,7	606,4	364,9
MLG 10280 / Malang 4-168	33,8	15,2	654,7	295,8
MLG 10150 / MLG 10075-114	32,7	16,0	602,7	317,3
MLG 10280 / Adira-4-14	49,1	20,4	1067,2	434,5
MLG 10280 / Malang 4-167	52,3	27,9	902,3	535,5
MLG 10150 / MLG 10075-115	35,7	13,4	674,4	251,4
MLG 10105 / Ketan Wajak-54	37,9	25,0	795,4	599,2
MLG 10075 / MLG 10105-8	48,4	19,7	925,5	345,5
MLG 10075 / MLG 10105-5	33,0	21,2	677,2	516,8
MLG 10291 / Adira-4-2	32,4	20,3	605,0	465,7
MLG 10157 / MLG 10153-121	37,2	19,7	728,2	408,7
MLG 10153 / MLG 10075-139	29,9	14,1	577,1	306,6
MLG 10291 / Adira-4-1	30,3	22,0	586,9	455,3
Adira 1	25,5	13,0	505,5	268,7
UJ 5	22,4	24,9	452,4	602,2
Adira-4	33,1	26,9	668,5	514,4

Selain hasil umbi, hasil pati juga merupakan indikator penting dalam seleksi ubi kayu. Berdasarkan hasil pati, di KP Genteng terdapat 9 klon dengan hasil pati lebih tinggi dari hasil pati tertinggi yang dicapai varietas pembandingan (Adira-4). Sedangkan di KP Muneng, tidak ada satupun klon yang mampu menandingi varietas pembandingan (UJ-5). Namun demikian, terdapat enam klon dengan hasil pati lebih tinggi dari hasil pati varietas pembandingan Adira-4 (514,40 kg/ha). Dari klon-klon tersebut, terdapat lima klon yang terpilih di dua lokasi, yaitu klon MLG10291/A4-195, MLG 10150/MLG 10105-38, MLG10280/M4-167, MLG10105/Ketan Wajak-54, dan MLG 10075/MLG10105-5. Dengan mempertimbangan potensi hasil dan hasil pati, maka terpilih 15 klon ubi kayu dengan potensi hasil umbi dan kadar pati tinggi.

Ubi kayu Adaptif Lahan Kering Masam

Lampung merupakan sentra produksi ubi kayu yang mempunyai agroekologi lahan kering masam. Untuk meningkatkan produktivitas ubi kayu di Lampung dilakukan perakitan varietas ubi kayu adaptif lahan kering masam. Sebanyak 52 klon ubi kayu, termasuk pembandingan (UJ3, UJ5 dan MLG 10311) ditanam di Lampung pada tahun 2011. Hasil umbi klon-klon yang diuji pada umur 7 bulan berkisar 21,04–63,54 t/ha. Hasil umbi UJ3 adalah 39,07 t/ha, UJ5 sebesar 41,52 t/ha. Hasil pati klon-klon yang diuji berkisar 2,078–12,65 t/ha. Hasil pati UJ3 adalah 8,29 t/ha, sedangkan UJ5 sebesar 8,8 t/ha. Diperoleh 14 klon yang hasil patinya berkisar 8,866–12,651 t/ha, lebih tinggi dari UJ3 atau UJ3. Hasil umbi 14 klon tersebut berkisar 39,167–63,542 t/ha. Klon tersebut adalah prospektif untuk varietas unggul baru adaptif pada lahan kering masam.

Seleksi Tanaman Tunggal Klon-Klon Ubi kayu Umur Genjah

Pemendekan umur ubi kayu dilakukan dengan persilangan. Umur biji hasil persilangan mulai berkecambah sangat bervariasi dari 21-105 hari, dengan daya tumbuh berkisar antara 0-84,3%, rata-rata 20,7%. Dari 3641 biji yang diselesaikan dalam bak perkecambahan, diperoleh 792 individu tanaman untuk bahan seleksi di lapangan.

Tanaman yang bertahan hidup hingga umur 6 bulan setelah transplanting ke lapang mencapai 744 individu. Vigor tanaman sangat bervariasi, terlihat dari keragaan tinggi tanaman dan diameter batang. Tinggi tanaman berkisar antara 10-200 cm, sedangkan diameter batang antara 0,1-3,1 cm (Tabel 32). Beragamanya vigor tanaman tersebut karena bervariasinya umur tanaman mulai tumbuh dari biji hingga ditransplanting ke lapangan. Individu tanaman yang mati atau pertumbuhannya lambat sebagian besar adalah individu yang umurnya relatif lebih muda jika dibandingkan lainnya. Selain itu, pada saat percobaan berlangsung tanaman mengalami kendala serangan hama tungau merah dan tungau putih yang menyerang pada saat musim kemarau.

Seleksi Baris Tunggal Klon Ubi kayu Umur Genjah

Varietas berumur genjah lebih disukai petani karena dapat mengoptimalkan produktivitas lahan. Hingga saat ini, kecuali Adira 1, semua VUB ubi kayu berumur panjang (8-12 bulan).

Sebanyak 226 klon ubi kayu dan tiga varietas pembandingan (UJ3, UJ5 dan MLG 10.311) diseleksi di Muneng, Probolinggo (Jawa Timur) pada tahun 2011. Hasil umbi klon-klon pada

Tabel 32. Keragaan jumlah individu, tinggi tanaman dan diameter batang tanaman ubi kayu umur 6 bulan (KP Kendalpayak MT 2011)

Pedigree	Jumlah tanaman mati	Jumlah tanaman hidup	Tinggi tanaman (cm)		Diameter batang (cm)	
			Kisaran	Rata-rata	Kisaran	Rata-rata
Lokal Bali op	12	224	10-140	79,4	0,2-2,0	1,2
UJ-5 op	16	296	15-200	92,4	0,4-2,9	1,3
UJ-3 op	12	68	25-115	60,3	0,1-1,9	1,2
MLG 10311 op	4	40	50-105	76,5	0,5-2,0	1,1
CMM 02048-6 op	0	68	15-175	79,7	0,2-3,1	1,2
Adira-4 op	4	48	70-120	90,0	0,9-1,8	1,3

umur 7 bulan berkisar 4,38–67,81 t/ha. Hasil umbi UJ3 adalah 15,94 t/ha, sedangkan UJ5 sebesar 15,63 t/ha. Hasil pati klon-klon yang diuji berkisar 1,32–13,74 t/ha. Hasil pati UJ3 adalah 2,64 t/ha, sedangkan UJ5 sebesar 2,48 t/ha. Sebanyak 184 klon memiliki hasil pati pada umur 7 bulan berkisar 3,008–13,743 t/ha, lebih tinggi dari UJ3 atau UJ5. Hasil umbi 184 klon tersebut pada umur 7 bulan berkisar 20,92–67,81 t/ha. Klon tersebut adalah prospektif untuk varietas unggul baru untuk umur genjah.

Induksi Radiasi Ubi kayu untuk Umur Genjah

Klon ubi kayu yang diseleksi di KP Muneng berjumlah 1245 klon, terdiri dari 1100 klon generasi M1V1 yang sudah diiradiasi sinar gamma tahun 2010 bersama tujuh klon/varietas pembanding, yaitu : Adira-4, Malang-1, MLG 10311, OMM 9908-4, UJ-5, CMM 9908-3 dan CMM 02048-6. Pada generasi M1V1, iradiasi menyebabkan kerusakan jaringan tanaman sehingga terjadi perubahan morfologi batang

dan daun pada beberapa individu tanaman. Pada generasi tanaman M1V2 yang pada tahun ini sedang ditanam untuk diseleksi, gejala tersebut masih dijumpai pada beberapa individu tanaman, antara lain berupa: daun variegata, lobus daun menyempit dengan tepi daun tidak beraturan, tunas yang baru tumbuh dari stek sudah memiliki banyak cabang pada awal pertumbuhan (Gambar 19).

Hasil umbi rata-rata dari tujuh klon pembanding (tanpa iradiasi) berkisar antara 4,9–11,5 kg, rata-rata 8,6 kg/baris (setara 34,4 t/ha). Sedangkan hasil umbi dari klon-klon yang diiradiasi sinar gamma (1245 klon) berkisar antara 0,0–29,0 kg, rata-rata 10,7 kg/baris (setara 42,8 t/ha). Berdasarkan hasil uji *LSI* 5%, terpilih 516 klon dengan hasil umbi masing-masing lebih tinggi dibandingkan dengan klon pembandingnya. Klon terpilih dengan hasil umbi tertinggi, yaitu 29,0 kg/baris (setara 116 t/ha) diperoleh dari Malang-1 yang diiradiasi dengan dosis 10 Gy (Tabel 33). Klon-klon terpilih akan diseleksi lebih lanjut pada tahap seleksi plot tunggal.

Tabel 33. Kisaran hasil umbi klon-klon ubi kayu generasi M1V2 iradiasi sinar gamma dan varietas pembanding dan jumlah klon terpilih pada seleksi baris tunggal (KP Muneng MT 2011)

Klon harapan/ varietas asal (cek)	Dosis (Gy)	Jumlah klon di seleksi	Hasil umbi (t/ha)			Jumlah klon terpilih	Hasil klon cek (t/ha)
			Min	Max	Rataan		
Malang-1	10	62	8,0	116,0	54,4	55	19,6
	30	76	6,8	82,4	46,8	60	
	50	47	0,0	70,0	35,2	28	
UJ-5	10	50	22,4	80,0	46,4	9	46,0
	30	49	16,4	71,2	42,4	3	
	50	29	2,0	67,2	34,4	2	
OMM 9908-4	10	137	16,8	86,0	41,2	45	36,4
	30	49	13,2	71,2	45,2	20	
	50	76	0,0	73,6	37,6	18	
Adira-4	10	91	18,0	65,6	38,4	45	27,6
	25	48	28,8	96,0	54,4	40	
	30	107	5,2	66,4	34,4	43	
	50	49	19,6	61,6	40,4	29	
	50	40	2,0	68,8	35,6	20	
MLG 10311	75	3	30,0	54,0	46,0	2	37,2
	25	39	10,0	60,8	40,4	10	
	50	69	15,6	79,2	49,2	39	
	50	24	0,0	60,0	36,8	4	
	75	3	49,2	68,0	58,8	3	
CMM 02048-6	100	7	16,8	83,2	41,2	2	33,6
	25	50	1,6	79,6	32,4	12	
	50	47	0,0	72,8	26,8	5	
	50	19	4,8	90,4	43,2	9	
	75	6	30,8	71,2	48,4	3	
CMM 9908-3	100	7	53,6	78,8	64,0	7	40,8
	50	61	6,0	62,4	35,6	3	
Rata-rata		-	-	-	42,8	-	34,4



Gambar 19. Perubahan morfologis daun dan batang tanaman akibat induksi radiasi sinar gama pada beberapa klon ubi kayu generasi M1V2, (a) variegata, (b) lobus daun sempit dengan tepi daun tidak beraturan dan (c) tunas bercabang banyak pada awal pertumbuhan (KP Muneng 2011).

Seleksi Baris Tunggal Ubi Kayu Induksi Penggandaan Ploidi

Penggandaan set kromosom (ploidi) mengakibatkan penambahan volume sel, sehingga memperbesar ukuran bagian-bagian tanaman. Hasil umbi tertinggi dari klon-klon ubi kayu rasa enak untuk Adira-1 19,8 kg (setara dengan 79,2 t/ha), Malang-1 14,5 kg (58,0 t/ha), Tambak udang 11,7 kg (46,8 t/ha), Ketan 16,20 kg (64,8 t/ha). Sedangkan klon-klon lainnya, yaitu yang berasal dari klon/varietas berumur genjah atau berkadar pati tinggi hasil tertinggi dicapai oleh klon yang berasal dari Malang-4 yang mendapat perlakuan colchisin 0,10%, mencapai 30,6 kg atau setara dengan (122,4 t/ha). Dari kegiatan ini dipilih 57 klon ubi kayu rasa enak, umur genjah

atau berkadar pati tinggi untuk dilanjutkan dalam kegiatan seleksi plot tunggal (Tabel 34).

Ubi kayu di Lahan Masam

Ubi kayu, di lahan masam Lampung merupakan komoditas utama yang diusahakan petani. Perkembangan luas panen ubi kayu di Lampung cukup pesat karena telah ditunjang sektor industri yang memadai, sehingga pemasarannya sangat mudah dan harganya terjangkau. Namun produktivitas ubi kayu petani di Lampung dari tahun ke tahun terus menurun karena petani belum menerapkan pemupukan berimbang. Petani umumnya hanya menggunakan pupuk anorganik NPK dan hanya sedikit yang menggunakan pupuk organik.

Tabel 34 Berat umbi ubi kayu induksi penggandaan ploidi generasi M1V2 pada seleksi baris tunggal (KP Muneng MT 2011)

Varietas/Klon pembedang	Hasil umbi pembedang (t/ha)	Hasil umbi (t/ha) klon-klon yang diseleksi				Jumlah individu terpilih
		Jumlah individu	Minimum	Maksimum	Rata-rata	
Adira-1	23,04	118	2,40	79,20	22,16	25
Malang-1	18,40	6	16,80	58,00	34,68	3
Tambak udang	24,80	4	11,20	46,80	33,60	3
Ketan	50,00	1	64,80	64,80	64,80	1
MLG 10271	25,40	2	22,80	32,80	27,80	1
MLG 10260	46,60	4	40,00	58,40	49,72	1
BIC 137	23,00	8	12,80	38,80	24,04	2
MLG 10027	40,00	3	56,40	84,40	66,40	3
MLG 10311	31,20	14	35,20	66,40	52,00	12
Adira-4	28,80	5	12,40	60,00	30,64	3
UJ3	8,00	1	7,20	7,20	7,20	0
Malang-4	62,60	5	34,40	122,40	69,20	3
Jumlah	-	174	-	-	-	57
Minimum	8,00	-	2,40	7,20	7,20	-
Maksimum	62,60	-	64,80	122,40	69,20	-
Rata-rata	31,84	-	26,36	59,92	40,20	-

Efektifitas Pupuk Organik Kaya Hara

Kandungan bahan organik pada lahan masam di Lampung umumnya rendah, sehingga untuk meningkatkan produktivitas ubi kayu di lahan tersebut diperlukan tambahan pupuk organik. Penyediaan bahan baku untuk pupuk organik di Lampung sangat sulit, kebutuhan tenaga kerja juga menjadi masalah. Sehubungan dengan hal tersebut, Balitkabi saat ini sedang mengembangkan pupuk organik kaya hara yang diharapkan mampu mengurangi volume pupuk organik yang harus diberikan di lahan, tetapi tidak mengurangi efektivitasnya. Pupuk organik dirakit dalam dua macam, yaitu Formula A dan Formula B. Bahan baku utama pupuk organik kaya hara (Orka) yang juga disebut Santap tersebut adalah pupuk kandang sapi, pupuk kandang ayam, batuan fosfat, abu ketel pabrik gula dan sedikit gipsium (Tabel 35).

Pemberian pupuk organik kaya hara (Orka) dengan takaran 2,500 dan 3,500 kg/ha, baik yang tidak maupun yang dikombinasi dengan 50% pupuk anorganik NPK, mampu meningkatkan jumlah ubi/tanaman maupun hasil ubi segar/ha (Tabel 36). Hasil ubi dengan pemberian pupuk formula A dan formula B pada takaran 2,500 kg/ha masing-masing 17,37 dan 16,67 t/ha, lebih tinggi dibanding pemberian pupuk kotoran sapi 8.000 kg/ha dan NPK dosis anjuran (urea 300 kg+SP-18 200 kg+KCl 100 kg/ha). Peningkatan takaran kedua formula

Tabel 35. Bahan baku pupuk organik kaya hara produksi Balitkabi

Bahan pupuk	Kebutuhan bahan (%)	
	Formula A	Formula B
Bahan utama:		
- Pupuk kandang sapi	50	45
- Pupuk kandang ayam	20	20
Bahan untuk memperkaya hara:		
- Batuan fosfat	13	13
- Abu ketel limbah pabrik gula	15	15
- Gipsium	-	5
- Urea	2	2
Total	100	100

menjadi 3.500/ha meningkatkan hasil ubi segar, namun peningkatannya lebih rendah dibandingkan dengan penambahan 50% pupuk NPK. Pemberian dua formula pupuk Orka, yaitu formula A dan formula B terhadap hasil ubi lebih baik dibanding pupuk Petroganik.

Pupuk Hayati dan Organik pada Tumpangsari

Di tanah masam Ultisol Kecamatan Sukadana (Lampung Timur) dengan pH 5,2 kejenuhan Al 13%, tanam ubi kayu baris tunggal, jarak tanam 125 cm x 70 cm tumpangsari dengan kacang tanah, ubi kayu ditanam 20 hari setelah tanam kacang tanah monokultur, tidak dikapur dipupuk organik kaya hara (Orka) 3000 t/ha untuk ubi

Tabel 36. Pengaruh pemberian berbagai jenis dan takaran pupuk terhadap hasil ubi kayu (varietas UJ-3) pada lahan kering masam di Sukadana (Lampung Timur 2011).

Perlakuan	Jumlah ubi/tan	Hasil ubi segar	
		t/ha	(%)
Tanpa pupuk	3,7	7,10	100
NPK*)	5,3	11,95	168
Kandang sapi 8.000 kg/ha	8,2	13,36	188
Kandang ayam 3.000 kg/ha	7,9	18,84	265
Orka Formula A 2.500 kg/ha	8,0	17,37	245
Orka Formula A 2.500 kg/ha+50% NPK	7,9	21,15	298
Orka Formula A 3.500 kg/ha	7,4	18,63	262
Orka Formula A 3.500 kg/ha+50% NPK	7,8	22,95	323
Orka Formula B 2.500 kg/ha	7,8	16,67	235
Orka Formula B 2.500 kg/ha+50% NPK	6,6	23,00	324
Orka Formula B 3.500 kg/ha	7,5	19,87	280
Orka Formula B 3.500 kg/ha+50% NPK	7,2	22,25	313
Petroganik 2.500 kg/ha	6,4	14,69	207
Petroganik 2.500 kg/ha+50% NPK	6,7	17,17	242
Petroganik 3.500 kg/ha	6,8	16,53	233
Petroganik 3.500 kg/ha+50% NPK	7,4	17,27	243

Keterangan: *) NPK: urea 300 kg+SP-18 200 kg+KCl 100 kg/ha

kayu dan 1500 t/ha untuk kacang tanah ditambah setengah dosis pupuk NPK anjuran dan diinokulasi *Iletrinit* 0,5 kg/ha, mampu memberikan hasil ubi kayu dan kacang tanah tertinggi, yakni masing-masing 26,10 t/ha ubi segar dan kacang tanah 1,94 t/ha polong kering. Hasil ubi kayu dengan sistem tumpangsari ini, juga lebih tinggi dibandingkan hasil ubi kayu monokultur teknologi petani maupun teknologi petani yang diperbaiki yang masing-masing memberikan hasil 13,1 t/ha dan 20,2 t/ha ubi segar (Tabel 37). Hasil kacang tanah dengan pupuk 0,5 kg *Iletriso*y/ha + 1500 kg Orka/ha + ½ dosis pupuk NPK, memberikan hasil lebih tinggi dibanding dipupuk 100 kg urea + 100 kg SP36 + 50 kg KCl/ha yang masing-masing memberikan hasil 1,94 t/ha dan 1,85 t/ha polong kering.

Tumpangsari ubi kayu baris ganda (80 cm x 790 cm) x 260 cm) dengan kacang tanah (Gambar 20) yang ditanam 20 hari sebelum tanam ubi kayu, dapat meningkatkan produktivitas lahan yang semula hanya dapat ditanam ubi kayu monokultur atau tumpangsari ubi kayu + kacang tanah, dengan cara tanam ini setelah kacang tanah dipanen lahannya masih dapat ditanami kedelai. Penerapan polatanam Ubi kayu + Kacang tanah +/- kedelai, dengan pupuk untuk ubi kayu ½ dosis NPK anjuran + 3 t/ha Orka, pupuk untuk kacang tanah 0,5 kg *Iletrinit*-A + ½ dosis NPK + 1,5 t/ha Orka dan pupuk untuk kedelai 0,5 kg *Iletrinit*-A + ½ dosis NPK + 1,5 t/ha, masing-masing mampu memberikan hasil ubi



Gambar 20 Tumpangsari ubi kayu baris ganda dengan kacang tanah (a) dan tumpangsari ubi kayu baris tunggal dengan kacang tanah (b).

Tabel 37. Hasil ubi kayu, kacang tanah, dan kedelai pada berbagai polatanam dan pemupukan di lahan masam (Lampung Timur MP 2011)

Polatanam	Pemupukan (kg/ha)					Hasil (t/ha)		
	Urea	SP-18	KCl	Orka	Iletri	Ubi kayu	K. tanah	Kedelai
Ubi kayu monokultur teknologi petani	Input petani					13,10	-	-
Ubi kayu monokultur teknologi diperbaiki	150	100	50	1500	0	24,21	-	-
Kacang tanah / +	25	50	25	0	0,3	26,10	1,94	0
Ubi kayu	150	100	50	1500	0			
Kacang tanah /+	25	50	25	0	0,3	23,75	1,86	1,06
Ubi kayu /+	150	150	50	1500	0			
Kedelai	25	50	25	0	0,3			
Ubi kayu monokultur teknologi petani	Input petani					13,10	-	-
Ubi kayu monokultur teknologi diperbaiki	300	200	100	0	0	20,24	-	-
Kacang tanah / +	150	100	50	0	0	20,10	1,85	0
Ubi kayu	300	200	100	0	0			
Kacang tanah /+	150	100	50	0	0	20,24	1,56	0,83
Ubi kayu /+	300	200	100	0	0			
Kedelai	150	100	50	0	0			

Tabel 38. Tinggi tanaman, jumlah bintil akar dan hasil polong kacang tanah pada berbagai polatanam dan pemupukan di lahan masam (Lampung Timur MH 2011)

Polatanam	Urea	SP-18	KCl	Orka	Iletri	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah bintil/tanaman	Hasil polong kering (t/ha)	Peningkatan hasil (%)
Kacang tanah / + Ubi kayu	25 150	50 100	25 50	0 1.500	0,3 0	48,27	54,32	1,94	24
Kacangtanah /+ Ubi kayu /+ Kedelai	25 150 25	50 150 50	25 50 25	0 1.500 0	0,3 0 0,3	46,49	59,66	1,86	19
Kacang tanah / + Ubi kayu	150 300	100 200	50 100	0 0	0 0	45,00	12,66	1,85	19
Kacang tanah /+ Ubi kayu /+ Kedelai	150 300 150	100 200 100	50 100 50	0 0 0	0 0 0	45,50	13,00	1,56	0

kayu segar 23,75 t/ha, kacang tanah 1,86 t/ha polong kering dan kedelai 1,06 t/ha.

Penggunaan inokulan rhizobium Iletrirut-A mampu memacu pembentukan bintil akar kacang tanah dari 12-13 menjadi 54-59 bintil/tanaman, sehingga dengan pemupukan $\frac{1}{2}$ NPK + 1,5 t/ha Urea mampu meningkatkan hasil 24% dibandingkan pemberian pupuk 100 kg Urea + 100 kg SP36+100 kg KCl/ha. Dengan demikian, peran pupuk Iletrirut, Iletriso y dan pupuk organik Santap dapat menggantikan peran pupuk anorganik NPK lebih dari 50%(Tabel 38).

Uji Kelayakan Teknologi Budidaya Ubi kayu

Di Sulusuban (Lampung Tengah), galur OMM 9908-4 yang ditanam pada kondisi tanah bereaksi masam (pH 4,5), kandungan C organik rendah (1,45%), N rendah (0,13 %), P_2O_5 rendah (2,2 ppm) dan K sangat rendah (0,05 me/100g), Ca sedang (0,95 me/100g) hanya mampu memberikan hasil ubi antara 25–41,5 t/

ha, meskipun dengan pengolahan tanah yang intensif, penyiangan dan pembumbunan dilakukan 2 kali, diberi pupuk 300 kg Urea + 200 kg SP -36 + 200 kg KCl + 5 t pupuk kandang dan 500 kg dolomit/ ha. Teknologi petani dengan menggunakan varietas UJ-5 yang dipupuk 200 kg/ha phonska, hanya menghasilkan umbi segar 15 t/ha. Dengan demikian terjadi kenaikan hasil 80–150%. Selama pertumbuhan tanaman sempat mengalami kekeringan selama 3 bulan sehingga tanaman tidak mencapai hasil yang maksimal. Hal ini tercermin dari rata-rata tinggi tanaman dan berat umbi pertanaman hanya mencapai 1,62 cm dan 0,74 kg. Galur OMM 9908-4, mampu beradaptasi sama dengan varietas UJ-5 yang sudah beradaptasi lama di lahan masam (Tabel 39).

Di desa Talangjali, Kotabumi Utara (Lampung Utara), dengan pengelolaan yang sama dengan di Sulusuban, hasil umbi per ha tertinggi dicapai oleh galur OMM 9908-4 (64,40 t/ha) diikuti oleh varietas Kaspro yang dapat mencapai

Tabel 39 Rata-rata tinggi tanaman, berat umbi/tanaman dan hasil umbi t/ha (Sulusuban, Lampung Tengah 2011)

Petani Koperator	Tinggi tanaman	Berat umbi (kg/ tan)	Hasil umbi (t/ha)
1	148	1,0	25,00
2	156	1,0	27,90
3	149	1,3	27,90
4	158	1,3	27,20
5	146	1,6	27,90
6	125	1,4	28,50
7	146	1,5	35,75
8	171	1,6	39,00
9	161	1,7	37,25
10	224	2,5	38,75
11	205	3,0	41,50
Rata2	162,6	8,12	32,42

Tabel 40. Rata-rata tinggi tanaman, jumlah umbi, diameter umbi, panjang umbi, berat umbi per hektar dan kadar pati beberapa varietas ubi kayu (Kotabumi, Lampung Utara 2011).

Varietas	Tinggi Tanaman (cm)	Berat umbi. (kg/tan)	Berat umbi (t/ha)	Kadar Pati (%)
Kaspro	301,33 de	3,91	50,06 bc	21,63 a
OMM9908-4	354,00 bcd	3,62	64,40 a	19,73 c
Adira-4	365,13 bc	2,84	44,10 c	20,90 b
Malang-6	379,87 b	3,06	46,00 bc	19,50 c
UJ-5	436,20 a	3,63	43,40 c	21,90 a
Malang-4	381,53 b	4,03	45,20 bc	19,93 c
BNT 0,05	53,55	tn	8,28	0,04
CV (%)	8,75	-	9,94	2,77

hasil 50,06 t/ha. Pada kondisi tanah yang bereaksi masam, (4,66), rendah bahan organik (1,78%) dan rendah unsur NPK, masing-masing 0,22%, 1,7 ppm dan 0,19 me/100g. Varietas lain seperti Adira-4, Malang-4, Malang-6 serta Uj-5 (sebagai pembandingan memberikan hasil lebih dari 40 t/ha (Tabel 40). Berdasarkan hasil ini mengisyaratkan bahwa pengelolaan yang intensif dan penggunaan varietas unggul yang sesuai dengan lingkungan setempat dapat memberikan hasil umbi yang tinggi. Salah satu komponen yang dikehendaki oleh industri adalah kadar pati umbi yang tinggi. Kadar pati umbi tertinggi diperoleh pada varietas UJ-5 dan Kaspro, masing-masing mencapai 21,90% dan 21,63% tetapi hasil umbi lebih rendah dari galur OMM 9908-4. Keragaan umbi galur OMM 9908-4 tersaji. Oleh karena itu terdapat dua pilihan yaitu bila kadar pati rendah maka hasil umbi harus tinggi atau sebaliknya. Secara teknis rata-rata hasil umbi dari varietas-varietas tersebut beserta

teknologi pendukungnya cukup layak dikembangkan, hal ini didasarkan pada rata-rata produktivitas di Lampung baru mencapai 20 t/ha.

Varietas/klon Ubi kayu Toleran Bakteri Hawar Daun

Penyakit bakteri pada ubi kayu yang disebabkan oleh *Xanthomonas campestris* pv. *manihotis* merupakan salah satu kendala dalam usaha peningkatan produksi. Penelitian ketahanan 30 varietas/klon ubi kayu terhadap bakteri hawar daun dilaksanakan di KP Tegineneng dan KP Pekalongan (Lampung Timur). Isolat bakteri sebagai bahan inokulan diperoleh dari daun tanaman sakit di Lampung kemudian dikulturkan pada media PDA (*Potato Dextrose Agar*). Inokulasi buatan dilakukan dengan cara menyemprotkan suspensi bakteri ke daun tanaman ubi kayu dan menggoreskan suspensi di batang tanaman 2-5 cm di bawah pucuk tanaman yang

Tabel 41. Dua puluh tiga varietas/klon ubi kayu toleran bakteri hawar daun (Lampung MT 2011).

Varietas/klon	Intensitas penyakit (%)		Rata-rata (%)	Kategori
	KP Tegineneng	KP Pekalongan		
UJ-5	17,14	12,39	14,76	Toleran
Malang-6	9,30	8,97	9,13	Toleran
Malang-4	13,15	12,48	12,81	Toleran
Adira-4	33,23	33,91	33,57	Agak toleran
CMM 03025-43	24,81	27,62	26,21	Agak toleran
CMM 03094-4	21,70	23,58	22,64	Agak toleran
CMM 03036-7	19,43	19,81	19,62	Toleran
CMM 03036-5	15,76	11,28	13,52	Toleran
CMM 03038-7	16,14	18,30	17,22	Toleran
CMM 03095-5	18,68	22,71	20,69	Agak toleran
CMM 02040-25	13,00	18,02	15,51	Toleran
CMM 02033-1	19,02	21,93	20,47	Agak toleran
CMM 02035-3	8,76	7,24	6,30	Toleran
CMM 02048-6	9,06	8,82	8,94	Toleran
CMM 03096-12	13,86	18,96	16,41	Toleran
CMM 03069-6	12,81	11,23	12,02	Toleran
CMM 03028-4	29,97	22,34	26,15	Agak toleran
CMM 03095-21	4,90	8,09	6,49	Toleran
CMM 03008-11	12,41	15,84	14,12	Toleran
CMM 03080-8	19,24	19,91	19,57	Toleran
CMM 03005-12	17,33	20,79	19,06	Toleran
CMM 03034-21	15,10	19,88	17,49	Toleran
CMM 03098-8	23,64	20,15	21,89	Agak toleran
CMM 03100-8	12,73	11,12	11,92	Toleran
CMM 03069-14	6,10	7,47	6,78	Toleran
CMM 03021-6	7,76	9,87	8,81	Toleran
BW1	20,68	16,67	18,67	Toleran
Butoijo	12,98	13,28	13,13	Toleran
CMM 03007-16	22,37	16,14	19,25	Toleran
Cecekijo	12,71	16,23	14,47	Toleran
Rata-rata	16,12	16,50	16,31	

berumur dua bulan. Intensitas penyakit bakteri hasil inokulasi yang dilakukan di rumah kaca berkisar dari 4-33% (Tabel 41). Sebanyak 23 varietas/klon diketahui toleran terhadap bakteri *X. campestris* yaitu UJ-5, Malang-6, Malang-4, Adira-4, CMM 03036-7, CMM 03036-5, CMM 03038-7, CMM 02040-25, CMM 02035-3, CMM 02048-6, CMM 03096-12, CMM 030369-6, CMM 03095-21, CMM 03008-11, CMM 03080-8, CMM 03005-12, CMM 03034-21, CMM 03100-8, CMM 03069-14, CMM 03021-6, CMM 03007-15, BWI, Butoijo dan Cecekijo.

Identifikasi Penyakit “Leles” pada Ubi Kayu

Penyakit leles merupakan ancaman utama dalam upaya pengembangan ubi kayu di daerah Lampung. Gejala yang tampak adalah pada pucuk tanaman layu dan membusuk hingga pangkal batang. Penelitian dilakukan di laboratorium dan di rumah kaca Balitkabi. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa penyakit leles disebabkan oleh kelompok cendawan *Fusarium* sp. Isolat cendawan dari umbi, akar maupun pangkal batang tanaman ubi kayu yang bergejala “leles” diperbanyak pada media buatan yaitu *potato dextrose agar* (PDA). Selanjutnya biakan isolat diinokulasikan secara buatan pada saat tanam melalui stek dan diulang pada tunas yang baru tumbuh. Gejala penyakit yang tampak adalah layu mulai muncul dan tampak secara visual (masa inkubasi penyakit) pada umur 30 hingga 41 hari. Tunas muda berwarna lebih pucat, daun pucuk

menguning (klorosis) tampak layu dan mudah gugur. Pada tunas yang berkembang menjadi batang, terjadi perubahan warna batang yaitu berubah menguning atau hijau pucat, daun-daun gugur dan akhirnya batang mengering dan mati. Sebanyak 10 klon tidak menunjukkan gejala layu atau tahan terhadap penyakit “leles” dengan skor umbi busuk 0-1 (Tabel 42).

Evaluasi Klon Ubi Kayu Toleran Tungau Merah

Tungau merah, *Tetranychus urticae* merupakan hama utama pada ubi kayu. Serangan berat hama tersebut dapat menyebabkan tanaman menjadi defoliiasi dan tanaman menjadi kerdil sehingga mampu menggagalkan panen. Evaluasi ketahanan 34 klon ubi kayu terhadap tungau merah dilaksanakan di rumah kaca Balitkabi Malang. Tingkat ketahanan ditentukan berdasarkan besaran simpangan baku. Pada 9 MST, intensitas serangan tungau pada beberapa klon seperti UJ5, UJ3, CMM -03002-16, DHL 15, DHL 12, dan Darul Hidayah telah mencapai 100% (Tabel 43), hal ini mengindikasikan bahwa ke 6 klon tersebut rentan terhadap serangan tungau. Berdasarkan simpangan baku, tingkat ketahanan 34 klon ubi kayu terhadap tungau merah dapat dikategorikan sebagai berikut: 7 klon Adira 1, DHL 6, MLG-10033, DHL 9, CMM 03002-8, CMM-03038-7, dan DHL 11 tergolong MR (agak toleran), 12 klon tergolong LR (kurang toleran), 7 klon tergolong rentan, dan 8 klon tergolong HS (sangat rentan).

Tabel 42. Klon-klon ubi kayu toleran penyakit “leles” (Balitkabi 2011).

Klon	Kejadian layu (%)	Jumlah umbi/ tan.	Jumlah umbi busuk/ tan	Skor umbi busuk
Darul Hidayah	25	3	2	3
Lokal Nganjuk	0	2	0	0
SM 2361	29	4	0	0
CMM 02048-6	0	3	0	0
CMM 03001	0	3	2	2
CMM 99008-3	38	4	2	2
UJ 5	35	3	2	3
UJ 3	55	3	1	3
Adira-4	0	4	2	2
Adira 1	0	2	0	0
MLG 10311	0	2	0	0
OMM 9908-4	0	4	0	0
MLG 10312	0	3	0	0
MLG 1	0	4	2	1
Malang 4	0	4	0	0

Tabel 43. Toleransi klon-klon ubi kayu terhadap serangan tungau merah (Rumah kaca Balitkabi 2011) .

Jenis Klon	Intensitas kerusakan (%) pada umur ... (MST)				Ketahanan
	6	7	8	9	
ADIRA 1	14,49 abcd	35,27 abcde	59,40 efg	70,51 gh	MR
DHL 6	14,84 abcd	38,00 abc	59,38 efg	74,17 efgh	MR
MLG-10033	22,76 ab	43,53 a	66,89 abcdefg	72,61 gh	MR
DHL 13	10,94 abcd	28,46 abcdefghi	54,82 fg	81,85 abcdefgh	LR
DHL 9	8,97 cd	21,03 efghijkl	57,57 efg	73,15 fgh	MR
MALANG 1	5,48 cd	19,33 fghijkl	63,11 cdefg	81,11 abcdefgh	LR
UJ-5	12,07 abcd	37,73 abcd	63,89 cdefg	100,0 a	HS
OMM 9908-4	22,59 ab	40,23 ab	70,30 abcdef	95,33 abc	S
MLG 100032	7,12 cd	33,63 abcdef	68,38 abcdefg	93,44 abcd	S
CMM 03002-8	4,41 d	23,63 cdefghijk	62,61 defg	75,70 defgh	MR
KASPRO	1,72 d	19,19 fghijkl	58,48 efg	82,53 abcdefgh	LR
UJ-3	3,53 d	12,25 jkl	63,01 cdefg	100,0 a	HS
CMM - 03038-7	3,56 d	18,65 fghijkl	60,27 efg	71,85 gh	MR
DHL 3	2,65 d	17,62 ghijkl	60,67 efg	76,65 cdefgh	LR
DHL 1	12,95 abcd	35,79 abcde	81,33 a	97,71 ab	HS
CMM -02048-6	11,66 abcd	31,12 abcdefg	65,52 bcdefg	87,86 abcdefg	S
BIC - 180	5,82 cd	18,19 fghijkl	62,34 defg	77,64 cdefgh	LR
DHL 8	2,26 d	6,98 l	54,38 g	81,81 abcdefgh	LR
DHL 5	9,44 bcd	30,80 abcdefgh	63,12 cdefg	80,95 bcdefgh	LR
ADIRA - 4	0,73 d	14,48 ijkl	56,68 efg	84,05 abcdefgh	LR
DHL 10	1,62 d	8,443 kl	59,08 efg	84,07 abcdefgh	LR
CMM -03002-16	2,75 d	17,26 ghijkl	60,03 efg	100,0 a	HS
DHL 15	3,42 d	26,21 bcdefghij	78,17 abc	100,0 a	HS
DHL 7	4,17 d	23,16 cdefghijk	69,37 abcdefg	97,00 ab	HS
CMM -03001-10	2,51 d	16,00 ghijkl	53,72 g	85,63 abcdefgh	LR
DHL 2	23,82 a	40,97 ab	71,89 abcde	86,11 abcdefgh	LR
CMM -99008-3	18,67 abc	41,84 a	76,85 abcd	92,32 abcde	S
DHL 12	7,45 cd	22,58 defghijkl	80,39 ab	100,0 a	HS
BIC - 280	8,72 cd	21,21 efghijkl	63,17 cdefg	91,77 abcdef	S
DHL 14	2,52 d	15,93 ghijkl	54,94 fg	91,88 abcdef	S
CMM -03020-2	5,36 cd	18,38 fghijkl	64,80 cdefg	93,33 abcd	S
DARUL H.	6,38 cd	25,88 bcdefghij	71,10 abcde	100,0 a	HS
DHL 11	7,79 cd	16,31 ghijkl	58,81 efg	67,70 h	MR
BIC - 499	6,65 cd	15,39 hijkl	57,06 efg	86,25 abcdefgh	LR

HR : < 66,4; MR : 66,4-76,4; LR : 76,4-86,3; S : 86,3-96,3; HS : 96,3-106,2; ES : > 106,2.

PERBAIKAN GENETIK

Ubi jalar dengan kandungan antosianin atau betakaroten tinggi merupakan pangan fungsional yang semakin mendapat perhatian untuk makanan sehat. Antosianin dilaporkan mempunyai kemampuan sebagai antioksidan, sedangkan betakaroten merupakan pro-vitamin A.

Seleksi Tunggal Klon Ubi jalar Kaya Antosianin dan β - Karotin

Sebanyak 2650 klon ubi jalar yang mengandung antosianin atau β -karotin diseleksi di Kecamatan Tumpang, Kabupaten Malang. Seleksi secara visual berdasarkan warna umbi. Semakin oranye warna daging umbi maka kandungan β -karotinya juga semakin tinggi. Demikian pula, semakin ungu warna daging umbi maka kandungan antosianinnya juga semakin tinggi.

Berdasarkan warna umbi, terpilih 200 klon ubi jalar untuk tujuan kandungan antosianin tinggi dan 200 klon untuk tujuan kandungan β -karotin tinggi. Berat umbi klon-klon terpilih berkisar 0,5-1,0 kg/tanaman, memiliki bentuk umbi lonjong memanjang dan tidak memiliki lekukan. Klon-klon terpilih pada seleksi tanaman tunggal ini akan diseleksi lebih lanjut pada seleksi gulud tunggal pada musim tanam berikutnya.

Klon Ubi jalar Kaya Antosianin

Daya hasil 40 klon ubi jalar kaya antosianin yang dievaluasi di Tumpang, berkisar 6,22–

27,78 /ha, dengan rata-rata 19,54 t/ha. Terpilih 28 klon yang memiliki warna daging umbi ungu dan hasilnya tinggi, disarankan diuji lebih lanjut. Tingkat hasil klon-klon terpilih berkisar 14,18–27,78t/ha, setara dengan tingkat hasil varietas pembandingan Ayamurasaki (Tabel 44). Klon No 27, 32 dan 14 tingkat hasilnya lebih tinggi dibandingkan Ayamurasaki (Gambar 21).

UDHP Klon Ubi jalar Kaya β -Karotin

Daya hasil 40 klon ubi jalar kaya β -karotin yang dievaluasi di Tumpang, Malang berkisar 4,4–30,8 t/ha (rata-rata 21,2 t/ha), dengan bahan kering umbi berkisar 23,9 - 33,1% (rata-rata 28,2%). Sebanyak 27 klon diduga mengandung β -karotin dengan produksi umbi di atas > 20,0 t/ha, warna daging umbi berkisar antara O3 (oranye pucat) sampai O7 (oranye sangat gelap), dan memiliki bentuk umbi dengan rata-rata skor 4,5 (Tabel 45) (yang berarti bentuk umbinya baik) terpilih untuk diseleksi lebih lanjut.

Uji Adaptasi Klon-Klon Ubi jalar Kaya Antosianin

Perakitan varietas unggul ubi jalar saat ini ditekankan pada nilai gizi dan kualitas umbi, baik yang sesuai permintaan konsumen maupun pasar terutama pada kandungan antosianin tinggi. Uji adaptasi 12 klon (10 klon dan 2 varietas pembandingan) dilaksanakan di empat lokasi (Dairi-Sumut, Magelang-Jateng, Blitar dan Mojokerto-Jatim) pada MK 2011.

Gambar 21 Keragaan umbi klon harapan No 32, No 14 dan varietas pembandingan (40) (Ayamurasaki) (KP Jambegede MKI 2011).



Tabel 44. Hasil umbi, bahan kering, warna kulit dan warna umbi klon ubi jalar ungu terpilih (KP Jambede MK1 2011).

Genotipe	Hasil umbi (t/ha) ¹⁾	Bahan kering (%)	Warna kulit umbi	Warna daging umbi
MSU 07015-09	26,58	29,9	M6	U6
MSU 07017-41	16,61	31,2	M7	U7
MSU 07019-17	19,92	32,0	M7	U6
MSU 07019-29	20,42	28,8	M6	U6
MSU 07019-38	24,35	31,4	M6	U6
MSU 07019-57	21,41	36,0	M6	U5
MSU 07019-70	24,46	32,2	M6	U6
MSU 07019-77	22,01	29,4	M7	U7
MSU 07020-25	17,67	28,2	M7	U7
MSU 07020-50	20,48	34,4	M6	U4
MSU 07071-14	23,99	24,2	M7	U6
MSU 07016-72	26,30	30,2	M6	U6
MSU 07016-60	21,15	34,4	K2	K2U4
MSU 07015-08	24,75	31,7	M7	U6
MSU 07030-65	23,01	29,3	M6	U6
MSU 07030-71	15,89	32,0	M7	U6
MSU 07030-79	14,18	30,0	M6	U7
MSU 07030-29	22,20	37,8	M6	U7
MSU 07019-32	27,78	28,1	M5	U4
MSU 07030-116	16,23	34,0	M6	U4
MSU 07025-37	23,88	29,2	M6	U6
MSU 07030-119	15,74	28,2	M6	U4
MSU 07028-02	26,27	31,1	M6	U5
MSU 07024-30	25,01	29,5	M7	U7
MSU 07025-28	21,49	31,9	M6	U4
MSU 07020-47	21,78	32,0	M6	U6
MSU 07016-16	22,26	29,7	M6	U6
MSU 07030-100	15,77	29,2	M7	U6
Ayamurasaki	21,75	33,6	M6	U6
Rata-rata	19,54	30,4	-	-
Minimum	6,22	23,5	-	-
Maksimum	27,78	37,8	-	-
BNT 5%	7,65	1,8	-	-
KK (%)	16,37	5,6	-	-

¹⁾ Data *adjusted* dengan variabel jumlah tanaman sebagai kovariat dalam analisis ragam
Warna kulit/daging umbi : M=merah, K=kuning, O=orange, U=ungu; dengan intensitas kepekatan warna : 1=sangat pucat, 2=agak pucat, 3=pucat, 4= cerah, 5= agak gelap, 6= gelap, dan 7= sangat gelap.

Empat klon memiliki rata-rata hasil dan potensi hasil lebih tinggi dibandingkan varietas pembanding Ayamurasaki. Keempat klon tersebut adalah MSU 06014-51 (27,8 t/ha), MIS 0601-22 (30,5 t/ha), MSU 06044-05 (31,6 t/ha) dan MSU 06046-48 (26,8 t/ha). Bahan kering umbi dari keempat klon tersebut masing-masing 28,7%, 24,7%, 27,2% dan 24,7% (Tabel 46). Klon MSU 06014-51 dan MIS 0601-22 memiliki kadar antosianin tinggi sedangkan dua klon lainnya yaitu MSU 06044-05 dan MSU 06046-48 memiliki kadar antosianin lebih rendah dan sesuai untuk bahan baku kripik.

Peningkatan Produktivitas Ubi jalar Mendukung Agribisnis

Ubi jalar, selain sebagai sumber pangan fungsional juga berpotensi sebagai bahan baku industri. Penelitian 12 klon ubi jalar telah dilaksanakan di tiga desa pada tiga kecamatan di Pasuruan. Hasil umbi dari 11 klon lebih tinggi dibandingkan varietas lokal (Asih Putih). Terdapat tiga klon dengan hasil ubi >200% dibanding Asih Putih, yaitu klon MSU06013-02, MSU06046-23 dan MIS0639-02 (Tabel 47). Uji sensori di industri, Asih Putih sesuai untuk

Tabel 45. Hasil umbi, bahan kering, bentuk umbi, warna kulit dan warna umbi klon ubi jalar kaya β -karotin terpilih (Malang MK1 2011).

Klon/ Varietas	Hasil umbi (t/ha)	Bahan Kering Umbi (%)	Bentuk Umbi	Warna	
				Kulit Umbi	Daging Umbi
MSU 0907-26	20,9	23,9	4,0	M5	O4
MSU 0908-54	30,9	28,9	5,0	M4	O5
MSU 0908-92	25,7	28,4	5,0	M2	O7
MSU 0913-06	20,6	24,6	4,0	K6	O4
MSU 0913-08	22,1	28,5	4,0	O3	O4
MSU 0913-10	26,7	24,3	5,0	K6	O4
MSU 0913-25	20,9	33,1	4,0	M4	O5
MSU 0913-48	20,8	29,5	4,0	M4	O4
MSU 0916-64	8,9	31,0	4,0	K4	K5
MSU 0916-66	18,2	28,3	5,0	M5	K4
MSU 0916-80	20,8	31,6	5,0	M5	O6
MSU 0916-87	21,8	29,5	5,0	M5	O6
MSU 0916-99	8,2	31,5	5,0	M3	K3
MSU 0916-100	23,1	28,4	5,0	O3	O4
MSU 0916-109	25,8	23,9	5,0	K6	K7
MSU 0917-11	25,3	28,1	5,0	K3	O4
MSU 0917-32	24,5	28,0	5,0	M4	O4
MSU 0918-27	15,9	26,3	5,0	M4	K5
MSU 07023-100	22,6	28,5	4,0	M5	O7
MSU 07023-27	20,8	29,2	4,0	M2	O3
MSU 07023-63	9,5	32,0	4,0	M4	O3K2
MSU 07025-39	23,0	28,9	5,0	M4	O3
MSU 07025-05	20,8	28,7	4,0	M5	O4
MSU 07030-31	21,4	30,6	4,0	M5	O3
MSU 07030-64	23,4	29,0	4,0	M4	O4
MSU 07009-149	24,8	28,0	4,0	M5	O5
MSU 07024-82	21,2	24,9	4,0	M5	O4
MSU 07009-41	18,3	27,9	5,0	M3	K5
MSU 07009-3	22,8	26,6	4,0	M3	O3
MSU 07024-43	29,7	24,9	5,0	M3	O4K2
MSU 07009-87	7,8	27,7	4,0	M4	O3K3
MSU 07023-29	10,6	30,9	4,0	M5	K4O2
MSU 07021-56	24,1	28,5	5,0	O2	O4
MSU 07009-112	22,0	28,8	5,0	M5	O4K2
MSU 07009-123	22,1	25,4	4,0	M6	O5
MSU 07009-113	25,9	29,3	5,0	M4	O3K1
MSU 07024-36	22,0	27,4	4,0	M3	O3
MSU 07025-45	22,4	28,4	4,0	O5	O5
Beta 1	30,4	29,5	4,0	M5	O7
Beta 2	29,9	23,9	5,0	M5	O3

Tabel 46. Hasil umbi, bahan kering, warna kulit dan warna umbi klon ubi jalar ungu terpilih (Malang MK1 2011).

Genotipe	Hasil umbi (t/ha)	Bahan kering (%)	Warna kulit umbi	Warna daging umbi
MSU 07015-09	26,58	29,9	M6	U6
MSU 07019-38	24,35	31,4	M6	U6
MSU 07019-70	24,46	32,2	M6	U6
MSU 07019-77	22,01	29,4	M7	U7
MSU 07071-14	23,99	24,2	M7	U6
MSU 07016-72	26,30	30,2	M6	U6
MSU 07015-08	24,75	31,7	M7	U6
MSU 07030-65	23,01	29,3	M6	U6
MSU 07030-29	22,20	37,8	M6	U7
MSU 07019-32	27,78	28,1	M5	U4
MSU 07025-37	23,88	29,2	M6	U6
MSU 07028-02	26,27	31,1	M6	U5
MSU 07024-30	25,01	29,5	M7	U7
MSU 07020-47	21,78	32,0	M6	U6
MSU 07016-16	22,26	29,7	M6	U6
Ayamurasaki	21,75	33,6	M6	U6

Warna kulit/daging umbi : M=merah, U=ungu; dengan intensitas kepekatan warna : 4= cerah, 5= agak gelap, 6= gelap, dan 7= sangat gelap.

Tabel 47. Hasil ubi jalar pada berbagai kegiatan penelitian mendukung agribisnis terintegrasi dengan pendekatan PTT (Pasuruan MT 2011)

Klon	Hasil ubi (t/ha)		
	Input rendah	Input madya	Input tinggi
MSU 06012-11	27,75	18,50	28,50
MSU 06012-23	16,00	30,50	23,25
MSU 06013-02	50,50	29,00	20,50
MSU 06014-09	31,00	28,50	26,50
MSU 06046-23	27,00	28,50	39,00
MIS 0629-07	18,00	30,50	38,50
MIS 0639-02	30,00	34,00	29,50
MIS 0651-19	17,00	23,00	25,25
MIS 0656-85	17,50	18,00	23,50
MIS 0661-52	13,25	13,00	16,00
Beta-2	17,00	23,50	17,00
Lokal (Asih Putih)	15,00	15,50	11,00

produk pasta (*frozen paste*) maupun goreng (*frying*). Varietas Unggul Sari juga digunakan untuk suplemen, ketika ketersediaan Asih Putih langka. Selain itu, pasar dan industri kripiק maupun carang mas (kremes) lokal lebih memilih Sari dibanding Beta-2, karena kadar air Beta-2 lebih tinggi daripada Sari, meskipun warna Beta-2 lebih kuning(orange).

Beta-2 sementara ini hanya mengisi ke pasar Gadang Malang dan Keputran Surabaya dengan taraf harga lebih rendah dibanding Asih Putih dan Sari. Perkembangan Asih Putih awalnya dari Kuningan Jawa Barat yang digunakan sebagai bahan baku Jepang. Kemiripan mutu dengan varietas Beni Azuma, menjadikan Asih Putih diminati oleh pabrik pengolah dan pengekspor ubi jalar ke Jepang dan Korea. Keunggulan varietas Sari dan Beta-2 adalah lebih genjah, sehingga panen umur 4 bulan

Tabel 48. Hasil ubi, hijauan dan keuntungan yang diperoleh pada petak PTT ubi jalar (Pasuruan MT 2011)

Varietas/klon	Hasil ubi (t/ha)	Hijauan (t/ha)	Keuntungan (Rp/ha)
Asih Putih	26,00	9,00	15.350.000
Sari	31,25	7,30	18.275.000
Beta-2	32,64	10,78	9.734.000

dengan taraf hasil sudah >30 t/ha, sementara Asih Putih hanya 26 t/ha dan yang sesuai dengan kriteria dapat diterima oleh pabrik hanya 18 t/ha (dipanen umur 5 bulan). Meskipun harga varietas Asih Putih lebih tinggi yaitu Rp 1200/kg, tetapi karena hanya 69% yang dapat diterima pabrik dan sisanya 31% ke pasar dengan harga hanya Rp 600/kg, maka varietas Sari dapat memberikan keuntungan lebih tinggi dibanding Asih Putih maupun Beta-2 (Tabel 48).

HAMA DAN PENYAKIT

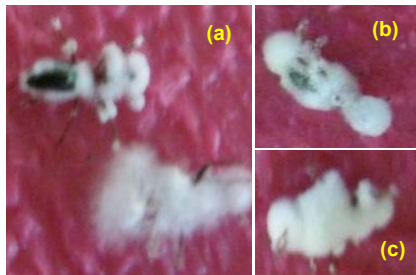
Beauveria bassiana, Biopestisida Efektif untuk Mengendalikan Penggerek Umbi pada Ubi jalar

Hama utama pada ubi jalar adalah penggerek umbi yang disebabkan oleh serangga *Cylas formicarius*. Kehilangan hasil umbi hingga mencapai 100%, hal ini disebabkan bekas umbi yang tergerek tidak layak dikonsumsi bahkan dapat meracuni konsumen. Teknologi pengendalian yang berpotensi dikembangkan adalah biopestisida yang mengandung bahan aktif konidia cendawan entomopatogen. *Beauveria bassiana* merupakan cendawan entomopatogen yang efektif untuk mengendalikan *C. formicarius*. Seleksi terhadap lima belas isolat *B. bassiana* yang diperoleh dari berbagai sentra produksi ubi jalar di Indonesia diperoleh tiga isolat cendawan yang mampu menyebabkan kematian hama boleng hingga mencapai 100% dalam rentang waktu 12 hari setelah aplikasi (HSA) (Tabel 49). Tiga isolat virulen tersebut adalah BGR 2 (asal Bogor), PB 2 (asal Probolinggo) dan TMP 2 (asal Tumpang). Infeksi cendawan diawali dengan kolonisasi miselium pada bagian persendian organ artikulasi meliputi tungkai, toraks, abdomen dan antena (Gambar 22), kemudian menyelimuti seluruh tubuh serangga menyerupai mumi (Gambar 23). Isolat cendawan yang virulen ditandai dengan kolonisasi miselium pada tubuh serangga sangat cepat dan produksi konidia lebih banyak pada tiap bangkai serangga yang mati. Konidia merupakan organ infeksi yang berfungsi sebagai alat transmisi ke serangga yang lain sehingga semakin banyak jumlah konidia yang dihasilkan juga akan mempercepat terjadinya epizootik di lapangan. Kerapatan konidia isolat Bb-PB 2 maupun Bb-TMP 2 yang optimal untuk mengendalikan hama boleng adalah 10⁶/ml (Tabel 50).

Tabel 49. Mortalitas imago hama boleng yang terinfeksi isolat cendawan *B. Bassiana*

Isolat	Persentase mortalitas hama boleng pada ke. n HSA*					
	7	9	12	15	18	21
BGR 1	23,33	46,67	73,33	90,00	90,00	96,67
BGR 2	63,33	86,67	100,00	100,00	100,00	100,00
BGR 4	40,00	70,00	76,67	73,33	73,33	73,33
MJ	20,00	46,67	76,67	80,00	80,00	86,67
LMB	20,00	43,33	76,67	93,33	96,67	96,67
BL	23,33	40,00	50,00	60,00	66,67	66,67
MLG	26,67	50,00	73,33	86,67	90,00	96,67
BWG 1	16,67	33,33	63,33	70,00	83,33	90,00
BWG 2	20,00	43,33	70,00	80,00	83,33	90,00
BGR 5	33,33	36,67	50,00	76,67	90,00	93,33
JB	10,00	10,00	10,00	36,67	33,33	33,33
PB 1	36,67	66,67	50,00	63,33	63,33	93,33
PB 2	26,67	76,67	90,00	100,00	100,00	100,00
TMP 1	43,33	60,00	76,67	76,67	83,33	83,33
TMP 2	63,33	90,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Kontrol (air)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

BGR 1 (Kopo, Bogor), BGR 2 (Cisarua, Bogor), BGR 4 (Cibeureum, Bogor), MJ (Mojokerto), LMB (Lembang, Bandung), BL (Blitar), MLG (Kendalpayak, Malang), BWG 1 (Genteng, Banyuwangi), BWG 2 (Glenmore, Banyuwangi), BGR 5 (Dermaga, Bogor), JB (Jombang), PB 1 (Sumberasih, Probolinggo), PB 2 (Muneng, Probolinggo), TMP 1 (Sekarpuro, Tumpang), dan TMP 2 (Pakiskembar, Tumpang).

Gambar 22. Kolonisasi miselium cendawan entomopatogen *B. bassiana* pada persediaan tungkai, toraks maupun abdomen hama boleng setelah tiga hari aplikasi.Gambar 23. Mumifikasi (kolonisasi) miselium *B. bassiana* isolat BGR 2 (a), *B. bassiana* isolat PB 2 (b) dan *B. bassiana* isolat TMP 2 (c) pada tubuh hama boleng setelah umur 15 HSA.Tabel 50. Mortalitas imago hama boleng terinfeksi tiga isolat *B. bassiana*

Kerapatan konidia <i>B. bassiana</i> per ml		Mortalitas imago <i>C. formicarius</i> pada ke. n HSA (%)*				
		3	4	5	6	7
BGR 2	10 ⁶	11,67	23,33	23,33	30,00	36,67
	10 ⁷	30,00	41,67	41,67	53,33	60,00
	10 ⁸	60,00	71,67	71,67	86,67	95,00
PB 2	10 ⁶	10,00	21,67	21,67	31,67	36,67
	10 ⁷	18,33	30,00	30,00	43,33	51,67
	10 ⁸	61,67	75,00	75,00	85,00	98,33
TMP 2	10 ⁶	16,67	25,00	25,00	35,00	40,00
	10 ⁷	38,33	51,67	51,67	68,33	76,67
	10 ⁸	76,67	90,00	90,00	93,33	98,33
Kontrol (air)		0,00	0,00	0,00	2,00	2,00

PERBAIKAN GENETIK

Ubi jalar dengan kandungan antosianin atau betakaroten tinggi merupakan pangan fungsional yang semakin mendapat perhatian untuk makanan sehat. Antosianin dilaporkan mempunyai kemampuan sebagai antioksidan, sedangkan betakaroten merupakan pro-vitamin A.

Seleksi Tunggal Klon Ubi jalar Kaya Antosianin dan β - Karotin

Sebanyak 2650 klon ubi jalar yang mengandung antosianin atau β -karotin diseleksi di Kecamatan Tumpang, Kabupaten Malang. Seleksi secara visual berdasarkan warna umbi. Semakin oranye warna daging umbi maka kandungan β -karotinnnya juga semakin tinggi. Demikian pula, semakin ungu warna daging umbi maka kandungan antosianinnya juga semakin tinggi.

Berdasarkan warna umbi, terpilih 200 klon ubi jalar untuk tujuan kandungan antosianin tinggi dan 200 klon untuk tujuan kandungan β -karotin tinggi. Berat umbi klon-klon terpilih berkisar 0,5-1,0 kg/tanaman, memiliki bentuk umbi lonjong memanjang dan tidak memiliki lekukan. Klon-klon terpilih pada seleksi tanaman tunggal ini akan diseleksi lebih lanjut pada seleksi gulud tunggal pada musim tanam berikutnya.

Klon Ubi jalar Kaya Antosianin

Daya hasil 40 klon ubi jalar kaya antosianin yang dievaluasi di Tumpang, berkisar 6,22–

27,78 /ha, dengan rata-rata 19,54 t/ha. Terpilih 28 klon yang memiliki warna daging umbi ungu dan hasilnya tinggi, disarankan diuji lebih lanjut. Tingkat hasil klon-klon terpilih berkisar 14,18–27,78t/ha, setara dengan tingkat hasil varietas pembandingan Ayamurasaki (Tabel 44). Klon No 27, 32 dan 14 tingkat hasilnya lebih tinggi dibandingkan Ayamurasaki (Gambar 21).

UDHP Klon Ubi jalar Kaya β -Karotin

Daya hasil 40 klon ubi jalar kaya β -karotin yang dievaluasi di Tumpang, Malang berkisar 4,4–30,8 t/ha (rata-rata 21,2 t/ha), dengan bahan kering umbi berkisar 23,9 - 33,1% (rata-rata 28,2%). Sebanyak 27 klon diduga mengandung β -karotin dengan produksi umbi di atas > 20,0 t/ha, warna daging umbi berkisar antara O3 (oranye pucat) sampai O7 (oranye sangat gelap), dan memiliki bentuk umbi dengan rata-rata skor 4,5 (Tabel 45) (yang berarti bentuk umbinya baik) terpilih untuk diseleksi lebih lanjut.

Uji Adaptasi Klon-Klon Ubi jalar Kaya Antosianin

Perakitan varietas unggul ubi jalar saat ini ditekankan pada nilai gizi dan kualitas umbi, baik yang sesuai permintaan konsumen maupun pasar terutama pada kandungan antosianin tinggi. Uji adaptasi 12 klon (10 klon dan 2 varietas pembandingan) dilaksanakan di empat lokasi (Dairi-Sumut, Magelang-Jateng, Blitar dan Mojokerto-Jatim) pada MK 2011.

Gambar 21 Keragaan umbi klon harapan No 32, No 14 dan varietas pembandingan (40) (Ayamurasaki) (KP Jambegede MKI 2011).



Tabel 44. Hasil umbi, bahan kering, warna kulit dan warna umbi klon ubi jalar ungu terpilih (KP Jambede MK1 2011).

Genotipe	Hasil umbi (t/ha) ¹⁾	Bahan kering (%)	Warna kulit umbi	Warna daging umbi
MSU 07015-09	26,58	29,9	M6	U6
MSU 07017-41	16,61	31,2	M7	U7
MSU 07019-17	19,92	32,0	M7	U6
MSU 07019-29	20,42	28,8	M6	U6
MSU 07019-38	24,35	31,4	M6	U6
MSU 07019-57	21,41	36,0	M6	U5
MSU 07019-70	24,46	32,2	M6	U6
MSU 07019-77	22,01	29,4	M7	U7
MSU 07020-25	17,67	28,2	M7	U7
MSU 07020-50	20,48	34,4	M6	U4
MSU 07071-14	23,99	24,2	M7	U6
MSU 07016-72	26,30	30,2	M6	U6
MSU 07016-60	21,15	34,4	K2	K2U4
MSU 07015-08	24,75	31,7	M7	U6
MSU 07030-65	23,01	29,3	M6	U6
MSU 07030-71	15,89	32,0	M7	U6
MSU 07030-79	14,18	30,0	M6	U7
MSU 07030-29	22,20	37,8	M6	U7
MSU 07019-32	27,78	28,1	M5	U4
MSU 07030-116	16,23	34,0	M6	U4
MSU 07025-37	23,88	29,2	M6	U6
MSU 07030-119	15,74	28,2	M6	U4
MSU 07028-02	26,27	31,1	M6	U5
MSU 07024-30	25,01	29,5	M7	U7
MSU 07025-28	21,49	31,9	M6	U4
MSU 07020-47	21,78	32,0	M6	U6
MSU 07016-16	22,26	29,7	M6	U6
MSU 07030-100	15,77	29,2	M7	U6
Ayamurasaki	21,75	33,6	M6	U6
Rata-rata	19,54	30,4	-	-
Minimum	6,22	23,5	-	-
Maksimum	27,78	37,8	-	-
BNT 5%	7,65	1,8	-	-
KK (%)	16,37	5,6	-	-

¹⁾ Data *adjusted* dengan variabel jumlah tanaman sebagai kovariat dalam analisis ragam
Warna kulit/daging umbi : M=merah, K=kuning, O=orange, U=ungu; dengan intensitas kepekatan warna : 1=sangat pucat, 2=agak pucat, 3=pucat, 4= cerah, 5= agak gelap, 6= gelap, dan 7= sangat gelap.

Empat klon memiliki rata-rata hasil dan potensi hasil lebih tinggi dibandingkan varietas pembanding Ayamurasaki. Keempat klon tersebut adalah MSU 06014-51 (27,8 t/ha), MIS 0601-22 (30,5 t/ha), MSU 06044-05 (31,6 t/ha) dan MSU 06046-48 (26,8 t/ha). Bahan kering umbi dari keempat klon tersebut masing-masing 28,7%, 24,7%, 27,2% dan 24,7% (Tabel 46). Klon MSU 06014-51 dan MIS 0601-22 memiliki kadar antosianin tinggi sedangkan dua klon lainnya yaitu MSU 06044-05 dan MSU 06046-48 memiliki kadar antosianin lebih rendah dan sesuai untuk bahan baku kripik.

Peningkatan Produktivitas Ubi jalar Mendukung Agribisnis

Ubi jalar, selain sebagai sumber pangan fungsional juga berpotensi sebagai bahan baku industri. Penelitian 12 klon ubi jalar telah dilaksanakan di tiga desa pada tiga kecamatan di Pasuruan. Hasil umbi dari 11 klon lebih tinggi dibandingkan varietas lokal (Asih Putih). Terdapat tiga klon dengan hasil ubi >200% dibanding Asih Putih, yaitu klon MSU06013-02, MSU06046-23 dan MIS0639-02 (Tabel 47). Uji sensori di industri, Asih Putih sesuai untuk

Tabel 45. Hasil umbi, bahan kering, bentuk umbi, warna kulit dan warna umbi klon ubi jalar kaya β -karotin terpilih (Malang MK1 2011).

Klon/ Varietas	Hasil umbi (t/ha)	Bahan Kering Umbi (%)	Bentuk Umbi	Warna	
				Kulit Umbi	Daging Umbi
MSU 0907-26	20,9	23,9	4,0	M5	O4
MSU 0908-54	30,9	28,9	5,0	M4	O5
MSU 0908-92	25,7	28,4	5,0	M2	O7
MSU 0913-06	20,6	24,6	4,0	K6	O4
MSU 0913-08	22,1	28,5	4,0	O3	O4
MSU 0913-10	26,7	24,3	5,0	K6	O4
MSU 0913-25	20,9	33,1	4,0	M4	O5
MSU 0913-48	20,8	29,5	4,0	M4	O4
MSU 0916-64	8,9	31,0	4,0	K4	K5
MSU 0916-66	18,2	28,3	5,0	M5	K4
MSU 0916-80	20,8	31,6	5,0	M5	O6
MSU 0916-87	21,8	29,5	5,0	M5	O6
MSU 0916-99	8,2	31,5	5,0	M3	K3
MSU 0916-100	23,1	28,4	5,0	O3	O4
MSU 0916-109	25,8	23,9	5,0	K6	K7
MSU 0917-11	25,3	28,1	5,0	K3	O4
MSU 0917-32	24,5	28,0	5,0	M4	O4
MSU 0918-27	15,9	26,3	5,0	M4	K5
MSU 07023-100	22,6	28,5	4,0	M5	O7
MSU 07023-27	20,8	29,2	4,0	M2	O3
MSU 07023-63	9,5	32,0	4,0	M4	O3K2
MSU 07025-39	23,0	28,9	5,0	M4	O3
MSU 07025-05	20,8	28,7	4,0	M5	O4
MSU 07030-31	21,4	30,6	4,0	M5	O3
MSU 07030-64	23,4	29,0	4,0	M4	O4
MSU 07009-149	24,8	28,0	4,0	M5	O5
MSU 07024-82	21,2	24,9	4,0	M5	O4
MSU 07009-41	18,3	27,9	5,0	M3	K5
MSU 07009-3	22,8	26,6	4,0	M3	O3
MSU 07024-43	29,7	24,9	5,0	M3	O4K2
MSU 07009-87	7,8	27,7	4,0	M4	O3K3
MSU 07023-29	10,6	30,9	4,0	M5	K4O2
MSU 07021-56	24,1	28,5	5,0	O2	O4
MSU 07009-112	22,0	28,8	5,0	M5	O4K2
MSU 07009-123	22,1	25,4	4,0	M6	O5
MSU 07009-113	25,9	29,3	5,0	M4	O3K1
MSU 07024-36	22,0	27,4	4,0	M3	O3
MSU 07025-45	22,4	28,4	4,0	O5	O5
Beta 1	30,4	29,5	4,0	M5	O7
Beta 2	29,9	23,9	5,0	M5	O3

Tabel 46. Hasil umbi, bahan kering, warna kulit dan warna umbi klon ubi jalar ungu terpilih (Malang MK1 2011).

Genotipe	Hasil umbi (t/ha)	Bahan kering (%)	Warna kulit umbi	Warna daging umbi
MSU 07015-09	26,58	29,9	M6	U6
MSU 07019-38	24,35	31,4	M6	U6
MSU 07019-70	24,46	32,2	M6	U6
MSU 07019-77	22,01	29,4	M7	U7
MSU 07071-14	23,99	24,2	M7	U6
MSU 07016-72	26,30	30,2	M6	U6
MSU 07015-08	24,75	31,7	M7	U6
MSU 07030-65	23,01	29,3	M6	U6
MSU 07030-29	22,20	37,8	M6	U7
MSU 07019-32	27,78	28,1	M5	U4
MSU 07025-37	23,88	29,2	M6	U6
MSU 07028-02	26,27	31,1	M6	U5
MSU 07024-30	25,01	29,5	M7	U7
MSU 07020-47	21,78	32,0	M6	U6
MSU 07016-16	22,26	29,7	M6	U6
Ayamurasaki	21,75	33,6	M6	U6

Warna kulit/daging umbi : M=merah, U=ungu; dengan intensitas kepekatan warna : 4= cerah, 5= agak gelap, 6= gelap, dan 7= sangat gelap.

Tabel 47. Hasil ubi jalar pada berbagai kegiatan penelitian mendukung agribisnis terintegrasi dengan pendekatan PTT (Pasuruan MT 2011)

Klon	Hasil ubi (t/ha)		
	Input rendah	Input madya	Input tinggi
MSU 06012-11	27,75	18,50	28,50
MSU 06012-23	16,00	30,50	23,25
MSU 06013-02	50,50	29,00	20,50
MSU 06014-09	31,00	28,50	26,50
MSU 06046-23	27,00	28,50	39,00
MIS 0629-07	18,00	30,50	38,50
MIS 0639-02	30,00	34,00	29,50
MIS 0651-19	17,00	23,00	25,25
MIS 0656-85	17,50	18,00	23,50
MIS 0661-52	13,25	13,00	16,00
Beta-2	17,00	23,50	17,00
Lokal (Asih Putih)	15,00	15,50	11,00

produk pasta (*frozen paste*) maupun goreng (*frying*). Varietas Unggul Sari juga digunakan untuk suplemen, ketika ketersediaan Asih Putih langka. Selain itu, pasar dan industri kripiק maupun carang mas (kremes) lokal lebih memilih Sari dibanding Beta-2, karena kadar air Beta-2 lebih tinggi daripada Sari, meskipun warna Beta-2 lebih kuning(orange).

Beta-2 sementara ini hanya mengisi ke pasar Gadang Malang dan Keputran Surabaya dengan taraf harga lebih rendah dibanding Asih Putih dan Sari. Perkembangan Asih Putih awalnya dari Kuningan Jawa Barat yang digunakan sebagai bahan baku Jepang. Kemiripan mutu dengan varietas Beni Azuma, menjadikan Asih Putih diminati oleh pabrik pengolah dan pengekspor ubi jalar ke Jepang dan Korea. Keunggulan varietas Sari dan Beta-2 adalah lebih genjah, sehingga panen umur 4 bulan

Tabel 48. Hasil ubi, hijauan dan keuntungan yang diperoleh pada petak PTT ubi jalar (Pasuruan MT 2011)

Varietas/klon	Hasil ubi (t/ha)	Hijauan (t/ha)	Keuntungan (Rp/ha)
Asih Putih	26,00	9,00	15.350.000
Sari	31,25	7,30	18.275.000
Beta-2	32,64	10,78	9.734.000

dengan taraf hasil sudah >30 t/ha, sementara Asih Putih hanya 26 t/ha dan yang sesuai dengan kriteria dapat diterima oleh pabrik hanya 18 t/ha (dipanen umur 5 bulan). Meskipun harga varietas Asih Putih lebih tinggi yaitu Rp 1200/kg, tetapi karena hanya 69% yang dapat diterima pabrik dan sisanya 31% ke pasar dengan harga hanya Rp 600/kg, maka varietas Sari dapat memberikan keuntungan lebih tinggi dibanding Asih Putih maupun Beta-2 (Tabel 48).

HAMA DAN PENYAKIT

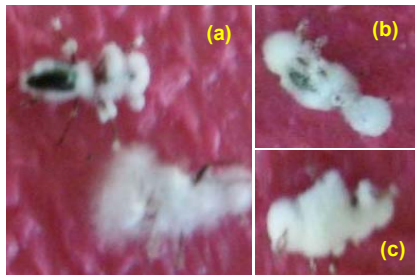
Beauveria bassiana, Biopestisida Efektif untuk Mengendalikan Penggerek Umbi pada Ubi jalar

Hama utama pada ubi jalar adalah penggerek umbi yang disebabkan oleh serangga *Cylas formicarius*. Kehilangan hasil umbi hingga mencapai 100%, hal ini disebabkan bekas umbi yang tergerek tidak layak dikonsumsi bahkan dapat meracuni konsumen. Teknologi pengendalian yang berpotensi dikembangkan adalah biopestisida yang mengandung bahan aktif konidia cendawan entomopatogen. *Beauveria bassiana* merupakan cendawan entomopatogen yang efektif untuk mengendalikan *C. formicarius*. Seleksi terhadap lima belas isolat *B. bassiana* yang diperoleh dari berbagai sentra produksi ubi jalar di Indonesia diperoleh tiga isolat cendawan yang mampu menyebabkan kematian hama boleng hingga mencapai 100% dalam rentang waktu 12 hari setelah aplikasi (HSA) (Tabel 49). Tiga isolat virulen tersebut adalah BGR 2 (asal Bogor), PB 2 (asal Probolinggo) dan TMP 2 (asal Tumpang). Infeksi cendawan diawali dengan kolonisasi miselium pada bagian persendian organ artikulasi meliputi tungkai, toraks, abdomen dan antena (Gambar 22), kemudian menyelimuti seluruh tubuh serangga menyerupai mumi (Gambar 23). Isolat cendawan yang virulen ditandai dengan kolonisasi miselium pada tubuh serangga sangat cepat dan produksi konidia lebih banyak pada tiap bangkai serangga yang mati. Konidia merupakan organ infeksi yang berfungsi sebagai alat transmisi ke serangga yang lain sehingga semakin banyak jumlah konidia yang dihasilkan juga akan mempercepat terjadinya epizootik di lapangan. Kerapatan konidia isolat Bb-PB 2 maupun Bb-TMP 2 yang optimal untuk mengendalikan hama boleng adalah 10⁶/ml (Tabel 50).

Tabel 49. Mortalitas imago hama boleng yang terinfeksi isolat cendawan *B. Bassiana*

Isolat	Persentase mortalitas hama boleng pada ke. n HSA*					
	7	9	12	15	18	21
BGR 1	23,33	46,67	73,33	90,00	90,00	96,67
BGR 2	63,33	86,67	100,00	100,00	100,00	100,00
BGR 4	40,00	70,00	76,67	73,33	73,33	73,33
MJ	20,00	46,67	76,67	80,00	80,00	86,67
LMB	20,00	43,33	76,67	93,33	96,67	96,67
BL	23,33	40,00	50,00	60,00	66,67	66,67
MLG	26,67	50,00	73,33	86,67	90,00	96,67
BWG 1	16,67	33,33	63,33	70,00	83,33	90,00
BWG 2	20,00	43,33	70,00	80,00	83,33	90,00
BGR 5	33,33	36,67	50,00	76,67	90,00	93,33
JB	10,00	10,00	10,00	36,67	33,33	33,33
PB 1	36,67	66,67	50,00	63,33	63,33	93,33
PB 2	26,67	76,67	90,00	100,00	100,00	100,00
TMP 1	43,33	60,00	76,67	76,67	83,33	83,33
TMP 2	63,33	90,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Kontrol (air)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

BGR 1 (Kopo, Bogor), BGR 2 (Cisarua, Bogor), BGR 4 (Cibeureum, Bogor), MJ (Mojokerto), LMB (Lembang, Bandung), BL (Blitar), MLG (Kendalpayak, Malang), BWG 1 (Genteng, Banyuwangi), BWG 2 (Glenmore, Banyuwangi), BGR 5 (Dermaga, Bogor), JB (Jombang), PB 1 (Sumberasih, Probolinggo), PB 2 (Muneng, Probolinggo), TMP 1 (Sekarpuro, Tumpang), dan TMP 2 (Pakiskembar, Tumpang).

Gambar 22. Kolonisasi miselium cendawan entomopatogen *B. bassiana* pada persediaan tungkai, toraks maupun abdomen hama boleng setelah tiga hari aplikasi.Gambar 23. Mumifikasi (kolonisasi) miselium *B. bassiana* isolat BGR 2 (a), *B. bassiana* isolat PB 2 (b) dan *B. bassiana* isolat TMP 2 (c) pada tubuh hama boleng setelah umur 15 HSA.Tabel 50. Mortalitas imago hama boleng terinfeksi tiga isolat *B. bassiana*

Kerapatan konidia <i>B. bassiana</i> per ml		Mortalitas imago <i>C. formicarius</i> pada ke. n HSA (%)*				
		3	4	5	6	7
BGR 2	10 ⁶	11,67	23,33	23,33	30,00	36,67
	10 ⁷	30,00	41,67	41,67	53,33	60,00
	10 ⁸	60,00	71,67	71,67	86,67	95,00
PB 2	10 ⁶	10,00	21,67	21,67	31,67	36,67
	10 ⁷	18,33	30,00	30,00	43,33	51,67
	10 ⁸	61,67	75,00	75,00	85,00	98,33
TMP 2	10 ⁶	16,67	25,00	25,00	35,00	40,00
	10 ⁷	38,33	51,67	51,67	68,33	76,67
	10 ⁸	76,67	90,00	90,00	93,33	98,33
Kontrol (air)		0,00	0,00	0,00	2,00	2,00

PRODUKSI BENIH SUMBER

Ketersediaan benih menjadi salah satu faktor yang berpengaruh terhadap penyebaran varietas dan peningkatan produksi. Untuk mensukseskan program swasembada kedelai Pemerintah telah menetapkan skenario pencapaian target melalui peningkatan produktivitas, peningkatan luas areal, pengamanan produksi dan peningkatan kelembagaan. Untuk mendukung upaya peningkatan produksi kedelai, UPBS di Balikpapan telah memperbanyak benih sumber kedelai dengan menggunakan SMM berbasis ISO 9001:2008. Benih unggul tersebut diperuntukkan bagi para penangkar dan institusi perbenihan untuk diperbanyak dan dikembangkan lebih lanjut. Produksi benih inti (NS) varietas unggul kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau; benih penjenis (BS) varietas unggul kedelai, kacang tanah, kacang hijau, ubi kayu, dan ubi jalar; dan benih dasar (FS) varietas unggul kedelai dilaksanakan di KP lingkup Balitkabi.

Benih Inti

Produksi benih inti (NS) kedelai sebanyak 10 varietas (Grobogan, Burangrang, Detam1, Detam2, Kaba, Tanggamus, Anjasmoro, Argomulyo, Ijen, dan Wilis), kacang tanah berjumlah 9 varietas (Tuban, Bima, Domba, Jerapah, Gajah, Kelinci, Kancil dan Bison), kacang hijau 8 varietas (Kutitang, Murai, Betet,

Perkutut, Sriti, Kenari, Vima-1 dan Walet) masing-masing didapatkan 756, 1569, dan 344 kg (Gambar 24). Belum semua hasil produksi selesai diproses menjadi benih (Tabel 51).

Benih Penjenis (BS) dan Benih Dasar (FS)

Pada tahun 2011 diproduksi BS kedelai untuk 11 varietas (Grobogan, Burangrang, Kaba, Tanggamus, Anjasmoro, Argomulyo, Wilis, Ijen, Panderman, Detam 1 dan Detam 2), BS kacang tanah delapan varietas (Tuban, Bima, Domba, Jerapah, Gajah, Kelinci, Kancil dan Bison), BS kacang hijau delapan varietas (Kutitang, Murai, Betet, Perkutut, Sriti, Kenari, Vima-1 dan Walet), serta FS kedelai sembilan varietas (Grobogan, Burangrang, Kaba, Tanggamus, Anjasmoro, Argomulyo, Sinabung, Wilis dan Panderman). Jumlah benih yang didapatkan terdiri dari dua kelompok, hasil panen kotor dan hasil panen

Tabel 51. Produksi benih NS kedelai, kacang tanah dan kacang hijau tahun 2011

Komoditi	Hasil (kg)		Belum diproses
	Kotor	Benih	
Kedelai	756	334	422
Kacang tanah	1569	1108	461
Kacang hijau	344	73	271

Gambar 24. Keragaan pertanaman calon benih NS kedelai dan kacang tanah





Gambar 25. Pertanaman BS kacang tanah (a) dan BS kedelai (b)

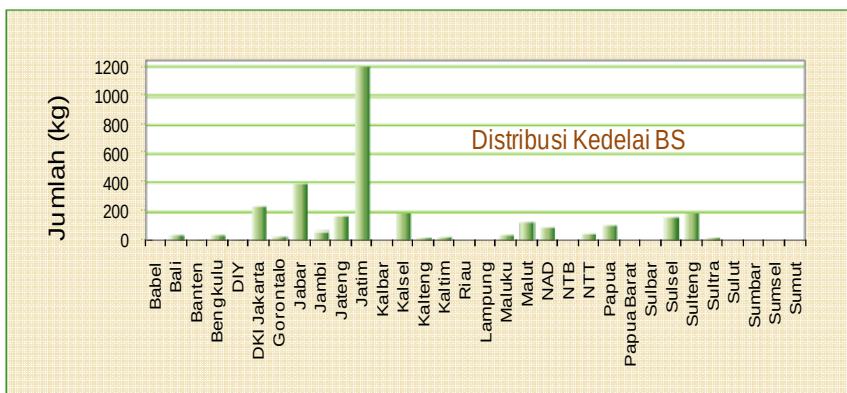
Tabel 52. Produksi benih BS kedelai, kacang tanah, kacang hijau dan FS kedelai tahun 2011.

Komoditi	H a s i l (kg)		Belum diproses (kg)
	Kotor	Benih	
Kedelai BS	17.532	6.261	11.270
Kedelai FS	17.857	14.324	0
Kacang tanah BS	3.292	817	2.475
Kacang hijau BS	4.144	724	3.420

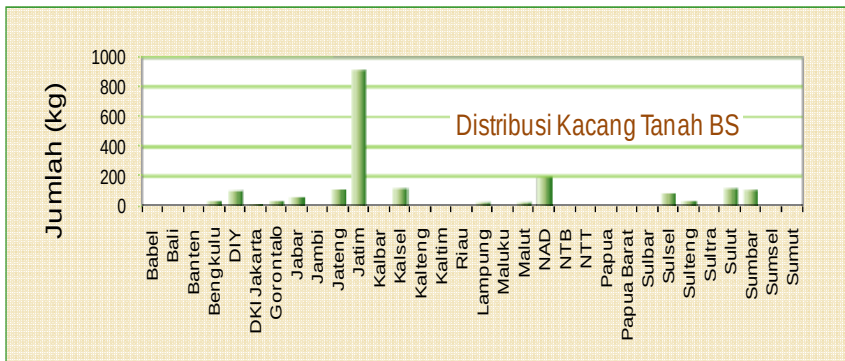
yang telah selesai diproses menjadi benih (Tabel 52). Keragaan pertanaman BS kedelai dan kacang tanah disajikan pada Gambar 25.

Benih yang telah didapatkan, baik BS dan FS kedelai, BS kacang tanah, maupun BS kacang hijau, sebagian telah didistribusikan ke beberapa provinsi (Gambar 26, 27, 28). Benih FS kedelai untuk pendampingan SLPTT sampai dengan bulan September 2011 telah didistribusikan ke 19 provinsi (Gambar 29). Distribusi terbanyak adalah untuk provinsi Jawa Timur.

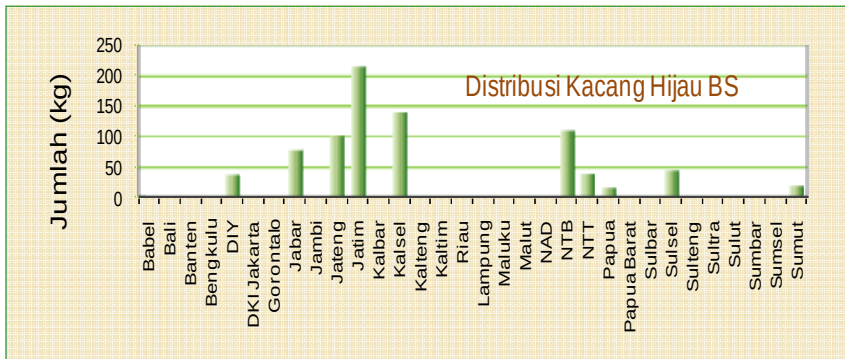
Produksi BS ubi kayu (delapan varietas: Darul Hidayah, Adira-1, Adira-4, Malang-1, Malang-6, Malang-4, Uj-3 dan UJ-5) dan ubi jalar (delapan varietas: Beta-1, Beta-2, Suku, Kidal, Papua Pattipi, Papua Solossa, Sawentar dan Sari), dilakukan di Kebun Percobaan. Hasil produksi ubi kayu dan ubi jalar dipertahankan di lapangan dan dipanen saat ada pembelian. Keragaan tanaman saat ini berumur enam bulan.



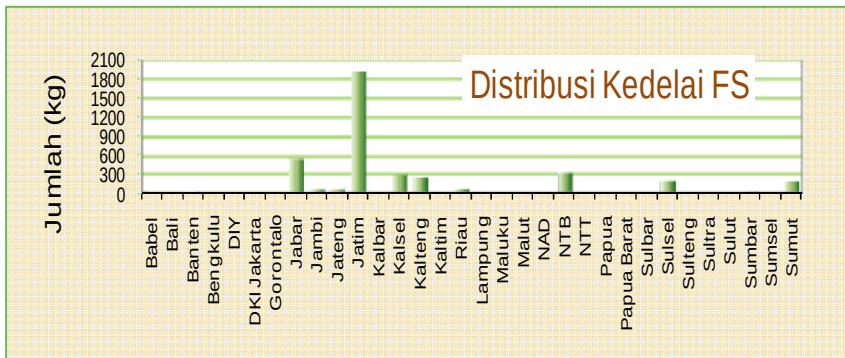
Gambar 26. Distribusi benih BS kedelai pada tahun 2011.



Gambar 27. Distribusi benih BS kacang tanah tahun 2011.



Gambar 28. Distribusi benih BS kacang hijau tahun 2011.



Gambar 29. Distribusi benih FS kedelai tahun 2011.

PRODUKSI BENIH SUMBER

Ketersediaan benih menjadi salah satu faktor yang berpengaruh terhadap penyebaran varietas dan peningkatan produksi. Untuk mensukseskan program swasembada kedelai Pemerintah telah menetapkan skenario pencapaian target melalui peningkatan produktivitas, peningkatan luas areal, pengamanan produksi dan peningkatan kelembagaan. Untuk mendukung upaya peningkatan produksi kedelai, UPBS di Balikpapan telah memperbanyak benih sumber kedelai dengan menggunakan SMM berbasis ISO 9001:2008. Benih unggul tersebut diperuntukkan bagi para penangkar dan institusi perbenihan untuk diperbanyak dan dikembangkan lebih lanjut. Produksi benih inti (NS) varietas unggul kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau; benih penjenis (BS) varietas unggul kedelai, kacang tanah, kacang hijau, ubi kayu, dan ubi jalar; dan benih dasar (FS) varietas unggul kedelai dilaksanakan di KP lingkup Balitkabi.

Benih Inti

Produksi benih inti (NS) kedelai sebanyak 10 varietas (Grobogan, Burangrang, Detam1, Detam2, Kaba, Tanggamus, Anjasmoro, Argomulyo, Ijen, dan Wilis), kacang tanah berjumlah 9 varietas (Tuban, Bima, Domba, Jerapah, Gajah, Kelinci, Kancil dan Bison), kacang hijau 8 varietas (Kutitang, Murai, Betet,

Perkutut, Sriti, Kenari, Vima-1 dan Walet) masing-masing didapatkan 756, 1569, dan 344 kg (Gambar 24). Belum semua hasil produksi selesai diproses menjadi benih (Tabel 51).

Benih Penjenis (BS) dan Benih Dasar (FS)

Pada tahun 2011 diproduksi BS kedelai untuk 11 varietas (Grobogan, Burangrang, Kaba, Tanggamus, Anjasmoro, Argomulyo, Wilis, Ijen, Panderman, Detam 1 dan Detam 2), BS kacang tanah delapan varietas (Tuban, Bima, Domba, Jerapah, Gajah, Kelinci, Kancil dan Bison), BS kacang hijau delapan varietas (Kutitang, Murai, Betet, Perkutut, Sriti, Kenari, Vima-1 dan Walet), serta FS kedelai sembilan varietas (Grobogan, Burangrang, Kaba, Tanggamus, Anjasmoro, Argomulyo, Sinabung, Wilis dan Panderman). Jumlah benih yang didapatkan terdiri dari dua kelompok, hasil panen kotor dan hasil panen

Tabel 51. Produksi benih NS kedelai, kacang tanah dan kacang hijau tahun 2011

Komoditi	Hasil (kg)		Belum diproses
	Kotor	Benih	
Kedelai	756	334	422
Kacang tanah	1569	1108	461
Kacang hijau	344	73	271

Gambar 24. Keragaan pertanaman calon benih NS kedelai dan kacang tanah





Gambar 25. Pertanaman BS kacang tanah (a) dan BS kedelai (b)

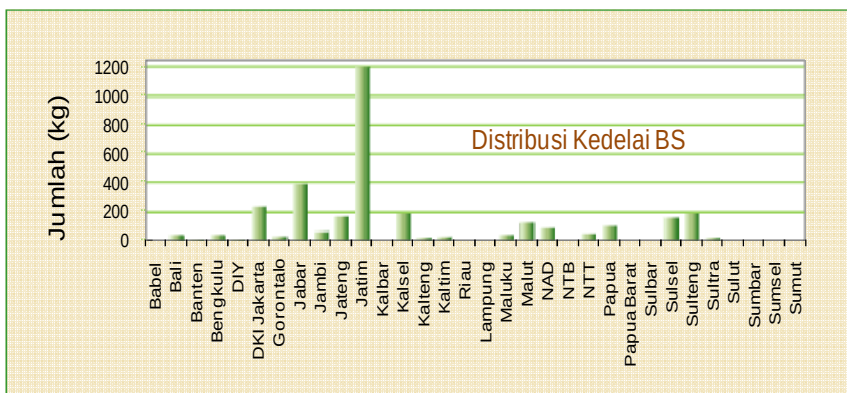
Tabel 52. Produksi benih BS kedelai, kacang tanah, kacang hijau dan FS kedelai tahun 2011.

Komoditi	H a s i l (kg)		Belum diproses (kg)
	Kotor	Benih	
Kedelai BS	17.532	6.261	11.270
Kedelai FS	17.857	14.324	0
Kacang tanah BS	3.292	817	2.475
Kacang hijau BS	4.144	724	3.420

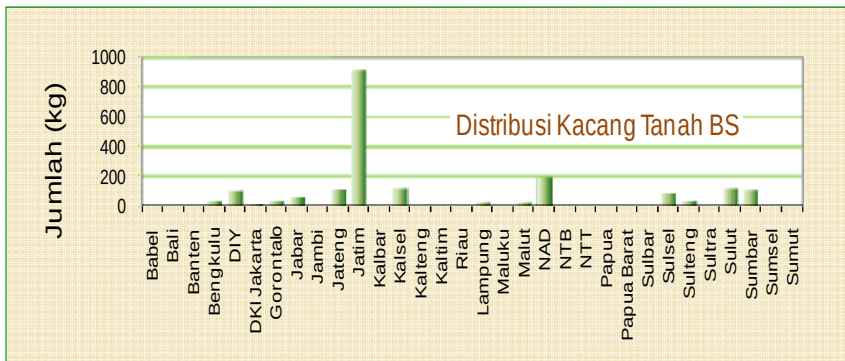
yang telah selesai diproses menjadi benih (Tabel 52). Keragaan pertanaman BS kedelai dan kacang tanah disajikan pada Gambar 25.

Benih yang telah didapatkan, baik BS dan FS kedelai, BS kacang tanah, maupun BS kacang hijau, sebagian telah didistribusikan ke beberapa provinsi (Gambar 26, 27, 28). Benih FS kedelai untuk pendampingan SLPTT sampai dengan bulan September 2011 telah didistribusikan ke 19 provinsi (Gambar 29). Distribusi terbanyak adalah untuk provinsi Jawa Timur.

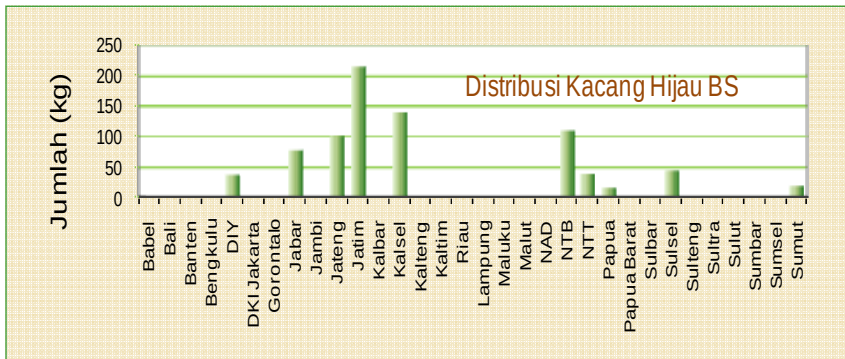
Produksi BS ubi kayu (delapan varietas: Darul Hidayah, Adira-1, Adira-4, Malang-1, Malang-6, Malang-4, Uj-3 dan UJ-5) dan ubi jalar (delapan varietas: Beta-1, Beta-2, Suku, Kidal, Papua Pattipi, Papua Solossa, Sawentar dan Sari), dilakukan di Kebun Percobaan. Hasil produksi ubi kayu dan ubi jalar dipertahankan di lapangan dan dipanen saat ada pembelian. Keragaan tanaman saat ini berumur enam bulan.



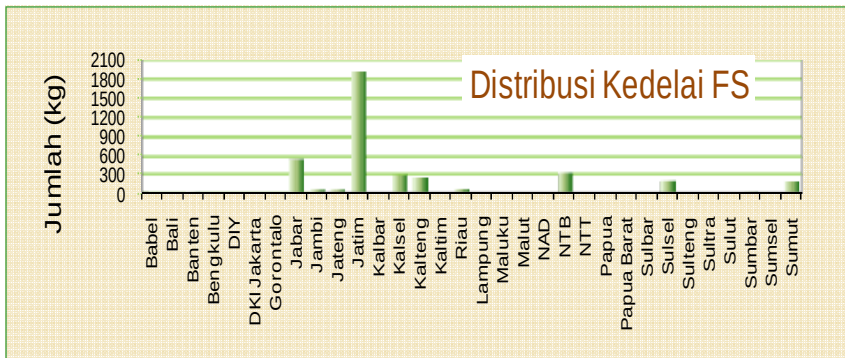
Gambar 26. Distribusi benih BS kedelai pada tahun 2011.



Gambar 27. Distribusi benih BS kacang tanah tahun 2011.



Gambar 28. Distribusi benih BS kacang hijau tahun 2011.



Gambar 29. Distribusi benih FS kedelai tahun 2011.

KONSORSIUM PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KEDELAI

Kegiatan riset yang berkenaan dengan pengembangan kedelai dilakukan oleh banyak pihak, diantaranya beberapa UK/UPT lingkup Badan Litbang Pertanian dan beberapa Perguruan Tinggi. Penelitian kedelai yang dilakukan oleh berbagai pihak tersebut masih belum/kurang terintegrasi dan terpadu. Oleh karena itu, integrasi dari komponen teknologi unggulan yang dihasilkan oleh lembaga riset itu perlu dilakukan agar terakit teknologi budidaya kedelai maju hasil paduan dari berbagai komponen teknologi unggulan yang kompatibel. Sehubungan dengan itu, diperlukan konsorsium dalam penelitian dan pengembangan kedelai. Konsorsium bermanfaat untuk membangun komunikasi antara institusi yang terlibat, menyamakan persepsi dalam memecahkan suatu permasalahan, mengefektifkan dan mengefisienkan sumber daya penelitian, baik manusia, modal dan peralatan serta mempercepat tercapainya/didapatkannya teknologi baru.

Kedelai Toleran Lahan Kering Masam

Lahan kering masam potensial dikembangkan untuk kedelai. Sebanyak 10 galur dan dua varietas pembandingan (Wilis dan Tanggamus) diuji daya hasilnya di empat lokasi (Sukarami, Sembawa, dan Sumbar-1 dan Sumbar-2).

Sumbar-2 merupakan lingkungan yang lebih produktif, pada lingkungan demikian hanya galur SC5P2P3.5.4.1-5 yang memberikan hasil biji lebih tinggi dibandingkan kedua varietas pembandingan. (Tabel 53). Terdapat empat galur (SC5P2P3.5.4.1-5, SC2P2.151.3.5.1-10, SC5P2P3.23.4.1-3-28-3, dan SC5P2P3.23.4.1-5) yang mempunyai rata-rata hasil biji lebih tinggi dibandingkan hasil biji kedua varietas pembandingan. Kisaran hasil keempat galur tersebut adalah 1,66-1,69 t/ha, rata-rata hasil biji tertinggi varietas pembandingan adalah 1,59 t/ha. Potensi hasil tertinggi adalah 2,51 t/ha dicapai oleh galur SC5P2P3.23.4.1-5 di Sumbar-2. Ke empat galur tersebut berpeluang untuk diusulkan sebagai varietas unggul baru.

Kedelai Toleran Kekeringan Fase Reproduksi

Perubahan iklim global telah menyebabkan peningkatan intensitas kejadian iklim ekstrim, terutama kekeringan dan banjir. Oleh karena itu perlu dilakukan pengembangan varietas unggul yang lebih adaptif, melalui pengembangan varietas berumur genjah atau melalui pengembangan varietas-varietas yang relatif toleran terhadap kekeringan. Sebanyak 13 galur harapan kedelai toleran kekeringan ditambah dua varietas pembandingan Tidar dan

Tabel 53. Hasil biji galur-galur harapan kedelai toleran lahan kering masam di empat lokasi (MK 2011)

Galur	Hasil biji (t/ha)				
	Sukarami	Sembawa	Sumbar 1	Sumbar 2	Rata-rata
SC5P2P3.5.4.1-5	1,62	1,39	1,24	2,51	1,69
SC2P2.151.3.5.1-10	1,57	1,62	1,30	2,25	1,69
SC5P2P3.23.4.1-3-28-3	1,31	1,40	1,51	2,46	1,67
SC5P2P3.23.4.1-5	1,34	1,31	1,54	2,43	1,66
Msr/SJ-5.21.3.7-3-27-1	1,52	1,54	1,26	2,06	1,60
Msr/SJ-5.23.4.1-3-28-3	1,57	1,44	0,97	1,82	1,45
SJ-5/Msr.99.5.4.5-1-6-1	1,07	1,42	1,07	2,15	1,43
SC2P2.99.5.4.5-1-6-1	1,16	1,51	1,21	1,64	1,38
SC5P2P3.48.31.1-10	0,89	1,22	0,99	2,40	1,38
Msr/SJ-5.23.4.1-5	1,32	0,63	0,99	2,41	1,34
Wilis	1,12	1,42	1,10	1,95	1,40
Tanggamus	1,15	1,46	1,27	2,46	1,59
Rerata	1,30	1,36	1,20	2,21	1,52

Wilis diuji adaptasi di lima lokasi yaitu di KP Muneng, Jombang, Mojokerto, dan Sragen (2 lokasi). Pada pengujian tersebut tanaman tidak diairi selama fase reproduktif.

Rata-rata hasil biji 1,18 t/ha, dengan rentang hasil biji dari 13 galur 0,88–1,49 t/ha. Tidar berdaya hasil 1,33 t/ha dan Wilis 1,43 t/ha. Galur DV/2984-330-1-16-1 memberikan rata-rata hasil tertinggi (1,49 t/ha) dibanding 12 galur lainnya, tetapi tidak berbeda dengan kedua varietas pembandingan. Galur DV/2984-330-1-16-1 mempunyai umur masak genjah (79 hari), lebih genjah 2 hari dibanding varietas Wilis. Jika

dibandingkan dengan varietas Tidar, Galur DV/2984-330-1-16-1 memiliki ukuran biji lebih besar (8,4 g/100 biji) dan warna biji lebih menarik (kuning), sedangkan Tidar ukuran biji kecil (5,6 g/100 biji) dan warna biji hijau (Tabel 54, 55 dan 56).

Galur DV/2984-330-1-16-1, merupakan calon varietas unggul kedelai toleran kekeringan selama fase reproduktif yang akan diusulkan pelepasannya pada tahun 2012. Galur DV/2984-330-1-16-1 akan menjadi varietas kedelai berbiji kuning toleran cekaman kekeringan pertama di Indonesia apabila disetujui pelepasannya.

Table 54 Hasil biji galur-galur toleran kekeringan dan varietas pembandingan di empat lokasi (MK II 2011)

Galur	Hasil biji t/ha				
	Jombang	Sragen-1	Sragen-2	Mojokerto	Rata-2
DV/2984-330-1-16-1	2,08	1,20	1,34	1,35	1,49
ARG/GCP-335-6-30-3	1,71	1,18	1,22	1,20	1,33
ARG/GCP-334-5-19-4	1,63	0,87	1,36	0,93	1,20
SV-7-1011-1-1-16	1,71	0,69	1,40	0,61	1,10
LK/3474-407-7-38-10	1,68	0,61	1,01	0,96	1,07
LK/3474-403-2-14-11	1,54	1,09	1,41	0,60	1,16
LK/3474-404-4-13-12	1,60	0,81	1,04	0,85	1,07
SV-7-1014-4-15-17	1,78	0,97	0,99	0,61	1,09
SV-7-1012-2-6-18	1,62	0,72	1,23	0,65	1,05
DV/3072-341-6-46-7	1,03	0,64	0,94	0,90	0,88
MLG 3072-994-67-22	1,55	0,87	1,25	1,23	1,23
MLG 2805-962-69-23	1,40	1,18	1,33	0,65	1,14
MLG 3474-991-66-24	1,39	1,15	1,23	0,72	1,12
Tidar	1,75	1,15	1,51	0,93	1,33
Wilis	2,12	1,14	1,33	1,13	1,43
Rata-rata	1,64	0,95	1,24	0,89	
KK (%)	11,73	19,07	11,80	26,51	

Table 55 Umur masak galur-galur toleran kekeringan dan varietas pembandingan di empat lokasi (MK II 2011)

Galur	Umur masak (hari)				
	Jombang	Sragen-1	Sragen-2	Mojokerto	Rata-2
DV/2984-330-1-16-1	79	79	80	81	80
ARG/GCP-335-6-30-3	79	79	79	79	79
ARG/GCP-334-5-19-4	77	77	77	78	77
SV-7-1011-1-1-16	77	77	77	77	77
LK/3474-407-7-38-10	84	84	84	82	83
LK/3474-403-2-14-11	80	80	80	80	80
LK/3474-404-4-13-12	83	84	83	82	83
SV-7-1014-4-15-17	77	77	77	77	77
SV-7-1012-2-6-18	77	78	78	79	78
DV/3072-341-6-46-7	83	83	83	84	83
MLG 3072-994-67-22	78	79	79	80	79
MLG 2805-962-69-23	78	78	78	77	78
MLG 3474-991-66-24	78	78	78	77	78
Tidar	75	75	76	76	75
Wilis	81	82	81	83	82

Tabel 56 Bobot 100 biji galur-galur toleran kekeringan dan varietas pembanding di empat lokasi (MK II 2011)

No	Galur	Hasil biji t/ha				
		Jombang	Sragen-1	Sragen-2	Mojokerto	Rata-rata
1	DV/2984-330-1-16-1	9,8	9,1	8,2	6,5	8,4
2	ARG/GCP-335-6-30-3	11,0	9,4	8,5	7,1	9,0
3	ARG/GCP-334-5-19-4	11,6	10,9	9,8	7,4	9,9
4	SV-7-1011-1-1-16	7,9	7,3	6,6	5,3	6,8
5	LK/3474-407-7-38-10	9,7	8,9	8,0	6,1	8,2
6	LK/3474-403-2-14-11	9,0	7,2	6,5	5,8	7,1
7	LK/3474-404-4-13-12	9,2	9,1	8,2	5,9	8,1
8	SV-7-1014-4-15-17	8,3	8,7	7,8	5,8	7,7
9	SV-7-1012-2-6-18	8,0	7,0	6,3	5,5	6,7
10	DV/3072-341-6-46-7	8,3	7,2	6,5	5,5	6,9
11	MLG 3072-994-67-22	9,5	8,4	7,6	6,3	8,0
12	MLG 2805-962-69-23	10,3	10,5	9,4	6,5	9,2
13	MLG 3474-991-66-24	10,7	9,6	8,7	6,7	8,9
14	Tidar	6,6	5,6	5,1	5,3	5,7
15	Wilis	9,9	8,7	7,9	6,2	8,2

Varietas unggul toleran kekeringan diperlukan untuk mengantisipasi terjadinya perubahan iklim global yang menyebabkan cuaca ekstrim, salah satunya adalah kekeringan.

Kedelai toleran naungan

Intensifikasi dan ekstensifikasi merupakan langkah strategis untuk memperbesar produksi kedelai nasional. Ekstensifikasi akan berhadapan dengan lahan-lahan suboptimal (lahan dibawah tegakan, lahan masam, lahan pasang surut). Peluang pengembangan kedelai dalam

sistem tumpangsari dapat diusahakan baik dengan tanaman semusim/pangan, perkebunan maupun kehutanan, terutama pada lahan perkebunan yang tanamannya masih muda, sekitar 1–5 tahun pertama. Keberhasilan sistem tanam tumpangsari ditentukan oleh ketepatan pemilihan varietas dari jenis tanaman yang diusahakan.

Sebanyak 12 galur kedelai toleran naungan dan dua varietas pembanding toleran (Pangrango dan Argomulyo), serta satu pembanding rentan (Grobogan) diuji di 15 lokasi (Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Lampung). Pengujian dilakukan di bawah tegakan tanaman pangan (jagung), perkebunan/kehutanan yang mempunyai tingkat naungan maksimum 50% (umur tanaman perkebunan/kehutanan kurang dari 4 tahun) (Gambar 30).

Rata-rata umur masak galur-galur yang diuji tergolong genjah (76-80 hari), namun tidak ada galur yang umur masaknya lebih genjah dari varietas pembanding Argomulyo dan Grobogan (74 hari) (Tabel 57).

Hasil biji galur Argomulyo/IAC100-10-KP-40-120 lebih tinggi dibandingkan varietas Pangrango, Argomulyo maupun Grobogan. Kisaran hasil galur tersebut di 10 lokasi adalah 0,61–2,26 t/ha, dengan rata-rata 1,48 t/ha. Galur Argomulyo x IAC100-10-KP-40-120 unggul di enam lokasi. Galur tersebut, selain mempunyai potensi hasil yang cukup tinggi (2,26 t/ha), umurnya genjah (76 hari), dan ukuran bijinya tergolong besar (14,4 g/100 biji) (Tabel 58).

Gambar 30. Keragaan galur-galur toleran naungan di bawah hutan jati (Ngawi, MK I 2011).



Tabel 57. Umur masak galur-galur harapan kedelai toleran naungan di beberapa lokasi, 2011

Galur	Umur masak (hari)									
	Ngawi Jati	Banyuwangi Jati	Gunung Adi Karet	Tulangbalak Karet	Tulung Itik Karet	Muneng Jagung	Grobogan Jagung	Ngale Jagung	Banyuwangi Jeruk	Rata-rata
IAC.100/Burangrang x kaba-10-KP-2-3	83	80	83	78	79	74	81	78	73	79
IAC.100/Burangrang x kaba-10-KP-3-9	83	79	83	78	80	74	81	78	72	79
IAC.100/Burangrang x kaba-10-KP-8-19	85	78	81	78	81	75	81	79	73	79
IAC.100/Burangrang x kaba-10-KP-9-22	85	79	82	78	79	73	81	79	76	79
IAC.100/Burangrang x kaba-10-KP-10-23	84	81	82	77	83	77	81	79	72	79
IAC.100 x jlen-10-KP-12-27	86	80	83	77	83	77	83	79	76	80
IAC.100/Burangrang x Malabar-10-KP-20-49	84	79	81	78	77	75	81	79	73	78
IAC.100/Burangrang x Malabar-10-KP-21-50	84	78	80	77	80	74	83	78	72	78
IAC.100/Burangrang x Malabar-10-KP-27-67	84	78	82	77	82	73	84	78	76	79
IAC.100/Burangrang x Malabar-10-KP-30-75	82	80	80	77	79	71	84	75	74	78
IAC.100/Burangrang x jlen-10-KP-36-98	86	80	81	78	76	74	84	78	76	79
Argomulyo x IAC.100-10-KP-40-120	81	76	76	73	80	71	81	72	72	76
Pangango	82	80	82	77	83	76	85	79	74	80
Argomulyo	78	78	76	75	79	70	76	71	67	74
Grobogan	82	77	75	74	74	72	76	72	68	74
Rata-rata	83	79	80	77	79	73	81	77	73	78

Tabel 58. Hasil biji (t/ha) galur-galur harapan kedelai toleran naungan di beberapa lokasi, 2011

Galur	Bobot biji (t/ha), di Lokasi:									
	Ngawi Jati	Banyuwangi Jati	Gunung Adi Karet	Tulangbalak Karet	Tulung Itik Karet	Muneng Jagung	Grobogan Jagung	Ngale Jagung	Banyuwangi Jeruk	Rata-rata
IAC.100/Burangrang x kaba-10-KP-2-3	1.52	1.17	0.73	0.90	0.68	0.71	1.02	1.77	1.18	1.08
IAC.100/Burangrang x kaba-10-KP-3-9	2.02	0.75	0.88	0.92	0.47	0.68	1.17	1.69	1.50	1.12
IAC.100/Burangrang x kaba-10-KP-8-19	1.86	0.82	0.77	0.94	0.51	0.62	1.07	1.60	1.54	1.08
IAC.100/Burangrang x kaba-10-KP-9-22	1.79	1.36	0.86	0.71	0.76	0.81	1.21	1.92	1.66	1.23
IAC.100/Burangrang x kaba-10-KP-10-23	1.81	1.30	0.74	0.85	0.65	0.76	1.15	1.71	1.83	1.20
IAC.100 x jlen-10-KP-12-27	1.58	1.25	0.86	0.98	0.90	1.02	0.96	1.42	1.27	1.14
IAC.100/Burangrang x Malabar-10-KP-20-49	1.70	0.98	1.06	0.94	0.47	0.75	1.12	1.62	1.47	1.12
IAC.100/Burangrang x Malabar-10-KP-21-50	1.62	1.26	0.74	1.00	0.54	0.78	0.94	1.69	1.58	1.13
IAC.100/Burangrang x Malabar-10-KP-27-67	1.69	0.89	0.98	0.89	0.55	0.78	1.17	1.64	1.52	1.12
IAC.100/Burangrang x Malabar-10-KP-30-75	2.20	0.84	1.23	1.02	0.60	0.91	1.06	1.71	1.30	1.21
IAC.100/Burangrang x jlen-10-KP-36-98	1.73	1.54	1.07	0.93	0.59	0.80	0.96	1.43	1.73	1.20
Argomulyo x IAC.100-10-KP-40-120	1.79	1.05	1.00	1.28	0.61	1.65	1.85	2.26	1.85	1.48
Pangango	1.67	0.87	1.19	0.92	0.74	1.12	1.21	1.79	2.58	1.34
Argomulyo	1.34	0.84	1.49	0.92	0.51	0.81	0.93	1.91	1.84	1.18
Grobogan	1.56	1.00	1.08	0.81	0.64	0.94	0.99	2.04	1.05	1.12
Rata-rata	1.72	1.06	0.98	0.93	0.61	0.88	1.12	1.75	1.59	1.18

KONSORSIUM PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN KEDELAI

Kegiatan riset yang berkenaan dengan pengembangan kedelai dilakukan oleh banyak pihak, diantaranya beberapa UK/UPT lingkup Badan Litbang Pertanian dan beberapa Perguruan Tinggi. Penelitian kedelai yang dilakukan oleh berbagai pihak tersebut masih belum/kurang terintegrasi dan terpadu. Oleh karena itu, integrasi dari komponen teknologi unggulan yang dihasilkan oleh lembaga riset itu perlu dilakukan agar terakit teknologi budidaya kedelai maju hasil paduan dari berbagai komponen teknologi unggulan yang kompatibel. Sehubungan dengan itu, diperlukan konsorsium dalam penelitian dan pengembangan kedelai. Konsorsium bermanfaat untuk membangun komunikasi antara institusi yang terlibat, menyamakan persepsi dalam memecahkan suatu permasalahan, mengefektifkan dan mengefisienkan sumber daya penelitian, baik manusia, modal dan peralatan serta mempercepat tercapainya/didapatkannya teknologi baru.

Kedelai Toleran Lahan Kering Masam

Lahan kering masam potensial dikembangkan untuk kedelai. Sebanyak 10 galur dan dua varietas pembandingan (Wilis dan Tanggamus) diuji daya hasilnya di empat lokasi (Sukarami, Sembawa, dan Sumbar-1 dan Sumbar-2).

Sumbar-2 merupakan lingkungan yang lebih produktif, pada lingkungan demikian hanya galur SC5P2P3.5.4.1-5 yang memberikan hasil biji lebih tinggi dibandingkan kedua varietas pembandingan. (Tabel 53). Terdapat empat galur (SC5P2P3.5.4.1-5, SC2P2.151.3.5.1-10, SC5P2P3.23.4.1-3-28-3, dan SC5P2P3.23.4.1-5) yang mempunyai rata-rata hasil biji lebih tinggi dibandingkan hasil biji kedua varietas pembandingan. Kisaran hasil keempat galur tersebut adalah 1,66-1,69 t/ha, rata-rata hasil biji tertinggi varietas pembandingan adalah 1,59 t/ha. Potensi hasil tertinggi adalah 2,51 t/ha dicapai oleh galur SC5P2P3.23.4.1-5 di Sumbar-2. Ke empat galur tersebut berpeluang untuk diusulkan sebagai varietas unggul baru.

Kedelai Toleran Kekeringan Fase Reproduksi

Perubahan iklim global telah menyebabkan peningkatan intensitas kejadian iklim ekstrim, terutama kekeringan dan banjir. Oleh karena itu perlu dilakukan pengembangan varietas unggul yang lebih adaptif, melalui pengembangan varietas berumur genjah atau melalui pengembangan varietas-varietas yang relatif toleran terhadap kekeringan. Sebanyak 13 galur harapan kedelai toleran kekeringan ditambah dua varietas pembandingan Tidar dan

Tabel 53. Hasil biji galur-galur harapan kedelai toleran lahan kering masam di empat lokasi (MK 2011)

Galur	Hasil biji (t/ha)				
	Sukarami	Sembawa	Sumbar 1	Sumbar 2	Rata-rata
SC5P2P3.5.4.1-5	1,62	1,39	1,24	2,51	1,69
SC2P2.151.3.5.1-10	1,57	1,62	1,30	2,25	1,69
SC5P2P3.23.4.1-3-28-3	1,31	1,40	1,51	2,46	1,67
SC5P2P3.23.4.1-5	1,34	1,31	1,54	2,43	1,66
Msr/SJ-5.21.3.7-3-27-1	1,52	1,54	1,26	2,06	1,60
Msr/SJ-5.23.4.1-3-28-3	1,57	1,44	0,97	1,82	1,45
SJ-5/Msr.99.5.4.5-1-6-1	1,07	1,42	1,07	2,15	1,43
SC2P2.99.5.4.5-1-6-1	1,16	1,51	1,21	1,64	1,38
SC5P2P3.48.31.1-10	0,89	1,22	0,99	2,40	1,38
Msr/SJ-5.23.4.1-5	1,32	0,63	0,99	2,41	1,34
Wilis	1,12	1,42	1,10	1,95	1,40
Tanggamus	1,15	1,46	1,27	2,46	1,59
Rerata	1,30	1,36	1,20	2,21	1,52

Wilis diuji adaptasi di lima lokasi yaitu di KP Muneng, Jombang, Mojokerto, dan Sragen (2 lokasi). Pada pengujian tersebut tanaman tidak diairi selama fase reproduktif.

Rata-rata hasil biji 1,18 t/ha, dengan rentang hasil biji dari 13 galur 0,88–1,49 t/ha. Tidar berdaya hasil 1,33 t/ha dan Wilis 1,43 t/ha. Galur DV/2984-330-1-16-1 memberikan rata-rata hasil tertinggi (1,49 t/ha) dibanding 12 galur lainnya, tetapi tidak berbeda dengan kedua varietas pembanding. Galur DV/2984-330-1-16-1 mempunyai umur masak genjah (79 hari), lebih genjah 2 hari dibanding varietas Wilis. Jika

dibandingkan dengan varietas Tidar, Galur DV/2984-330-1-16-1 memiliki ukuran biji lebih besar (8,4 g/100 biji) dan warna biji lebih menarik (kuning), sedangkan Tidar ukuran biji kecil (5,6 g/100 biji) dan warna biji hijau (Tabel 54, 55 dan 56).

Galur DV/2984-330-1-16-1, merupakan calon varietas unggul kedelai toleran kekeringan selama fase reproduktif yang akan diusulkan pelepasannya pada tahun 2012. Galur DV/2984-330-1-16-1 akan menjadi varietas kedelai berbiji kuning toleran cekaman kekeringan pertama di Indonesia apabila disetujui pelepasannya.

Tabel 54 Hasil biji galur-galur toleran kekeringan dan varietas pembanding di empat lokasi (MK II 2011)

Galur	Hasil biji t/ha				
	Jombang	Sragen-1	Sragen-2	Mojokerto	Rata-2
DV/2984-330-1-16-1	2,08	1,20	1,34	1,35	1,49
ARG/GCP-335-6-30-3	1,71	1,18	1,22	1,20	1,33
ARG/GCP-334-5-19-4	1,63	0,87	1,36	0,93	1,20
SV-7-1011-1-1-16	1,71	0,69	1,40	0,61	1,10
LK/3474-407-7-38-10	1,68	0,61	1,01	0,96	1,07
LK/3474-403-2-14-11	1,54	1,09	1,41	0,60	1,16
LK/3474-404-4-13-12	1,60	0,81	1,04	0,85	1,07
SV-7-1014-4-15-17	1,78	0,97	0,99	0,61	1,09
SV-7-1012-2-6-18	1,62	0,72	1,23	0,65	1,05
DV/3072-341-6-46-7	1,03	0,64	0,94	0,90	0,88
MLG 3072-994-67-22	1,55	0,87	1,25	1,23	1,23
MLG 2805-962-69-23	1,40	1,18	1,33	0,65	1,14
MLG 3474-991-66-24	1,39	1,15	1,23	0,72	1,12
Tidar	1,75	1,15	1,51	0,93	1,33
Wilis	2,12	1,14	1,33	1,13	1,43
Rata-rata	1,64	0,95	1,24	0,89	
KK (%)	11,73	19,07	11,80	26,51	

Tabel 55 Umur masak galur-galur toleran kekeringan dan varietas pembanding di empat lokasi (MK II 2011)

Galur	Umur masak (hari)				
	Jombang	Sragen-1	Sragen-2	Mojokerto	Rata-2
DV/2984-330-1-16-1	79	79	80	81	80
ARG/GCP-335-6-30-3	79	79	79	79	79
ARG/GCP-334-5-19-4	77	77	77	78	77
SV-7-1011-1-1-16	77	77	77	77	77
LK/3474-407-7-38-10	84	84	84	82	83
LK/3474-403-2-14-11	80	80	80	80	80
LK/3474-404-4-13-12	83	84	83	82	83
SV-7-1014-4-15-17	77	77	77	77	77
SV-7-1012-2-6-18	77	78	78	79	78
DV/3072-341-6-46-7	83	83	83	84	83
MLG 3072-994-67-22	78	79	79	80	79
MLG 2805-962-69-23	78	78	78	77	78
MLG 3474-991-66-24	78	78	78	77	78
Tidar	75	75	76	76	75
Wilis	81	82	81	83	82

Tabel 56 Bobot 100 biji galur-galur toleran kekeringan dan varietas pembanding di empat lokasi (MK II 2011)

No	Galur	Hasil biji t/ha				
		Jombang	Sragen-1	Sragen-2	Mojokerto	Rata-rata
1	DV/2984-330-1-16-1	9,8	9,1	8,2	6,5	8,4
2	ARG/GCP-335-6-30-3	11,0	9,4	8,5	7,1	9,0
3	ARG/GCP-334-5-19-4	11,6	10,9	9,8	7,4	9,9
4	SV-7-1011-1-1-16	7,9	7,3	6,6	5,3	6,8
5	LK/3474-407-7-38-10	9,7	8,9	8,0	6,1	8,2
6	LK/3474-403-2-14-11	9,0	7,2	6,5	5,8	7,1
7	LK/3474-404-4-13-12	9,2	9,1	8,2	5,9	8,1
8	SV-7-1014-4-15-17	8,3	8,7	7,8	5,8	7,7
9	SV-7-1012-2-6-18	8,0	7,0	6,3	5,5	6,7
10	DV/3072-341-6-46-7	8,3	7,2	6,5	5,5	6,9
11	MLG 3072-994-67-22	9,5	8,4	7,6	6,3	8,0
12	MLG 2805-962-69-23	10,3	10,5	9,4	6,5	9,2
13	MLG 3474-991-66-24	10,7	9,6	8,7	6,7	8,9
14	Tidar	6,6	5,6	5,1	5,3	5,7
15	Wilis	9,9	8,7	7,9	6,2	8,2

Varietas unggul toleran kekeringan diperlukan untuk mengantisipasi terjadinya perubahan iklim global yang menyebabkan cuaca ekstrim, salah satunya adalah kekeringan.

Kedelai toleran naungan

Intensifikasi dan ekstensifikasi merupakan langkah strategis untuk memperbesar produksi kedelai nasional. Ekstensifikasi akan berhadapan dengan lahan-lahan suboptimal (lahan dibawah tegakan, lahan masam, lahan pasang surut). Peluang pengembangan kedelai dalam

sistem tumpangsari dapat diusahakan baik dengan tanaman semusim/pangan, perkebunan maupun kehutanan, terutama pada lahan perkebunan yang tanamannya masih muda, sekitar 1–5 tahun pertama. Keberhasilan sistem tanam tumpangsari ditentukan oleh ketepatan pemilihan varietas dari jenis tanaman yang diusahakan.

Sebanyak 12 galur kedelai toleran naungan dan dua varietas pembanding toleran (Pangrango dan Argomulyo), serta satu pembanding rentan (Grobogan) diuji di 15 lokasi (Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Lampung). Pengujian dilakukan di bawah tegakan tanaman pangan (jagung), perkebunan/kehutanan yang mempunyai tingkat naungan maksimum 50% (umur tanaman perkebunan/kehutanan kurang dari 4 tahun) (Gambar 30).

Rata-rata umur masak galur-galur yang diuji tergolong genjah (76-80 hari), namun tidak ada galur yang umur masaknya lebih genjah dari varietas pembanding Argomulyo dan Grobogan (74 hari) (Tabel 57).

Hasil biji galur Argomulyo/IAC100-10-KP-40-120 lebih tinggi dibandingkan varietas Pangrango, Argomulyo maupun Grobogan. Kisaran hasil galur tersebut di 10 lokasi adalah 0,61–2,26 t/ha, dengan rata-rata 1,48 t/ha. Galur Argomulyo x IAC100-10-KP-40-120 unggul di enam lokasi. Galur tersebut, selain mempunyai potensi hasil yang cukup tinggi (2,26 t/ha), umurnya genjah (76 hari), dan ukuran bijinya tergolong besar (14,4 g/100 biji) (Tabel 58).

Gambar 30. Keragaan galur-galur toleran naungan di bawah hutan jati (Ngawi, MK I 2011).



Tabel 57. Umur masak galur-galur harapan kedelai toleran naungan di beberapa lokasi, 2011

Galur	Umur masak (hari)									
	Ngawi		Banyuwangi		Gunung Adi		TulangbalaK		Tulung Itik	
	Jati	Banyuwangi Jati	Karet	83	78	79	74	81	78	73
IAC.100/Burangrang x kaba-10-KP-2-3	83	80	83	83	78	79	74	81	78	73
IAC.100/Burangrang x kaba-10-KP-3-9	83	79	83	83	78	80	74	81	78	73
IAC.100/Burangrang x kaba-10-KP-8-19	85	78	81	81	78	81	75	81	79	73
IAC.100/Burangrang x kaba-10-KP-9-22	85	79	82	82	78	79	73	81	79	76
IAC.100/Burangrang x kaba-10-KP-10-23	84	81	82	82	77	83	77	81	79	72
IAC.100 x jlen-10-KP-12-27	86	80	83	83	77	81	77	83	79	76
IAC.100/Burangrang x Malabar-10-KP-20-49	84	79	81	81	78	77	75	81	79	73
IAC.100/Burangrang x Malabar-10-KP-21-50	84	78	80	80	77	80	74	83	78	72
IAC.100/Burangrang x Malabar-10-KP-27-67	84	78	82	82	77	82	73	84	78	76
IAC.100/Burangrang x Malabar-10-KP-30-75	82	80	80	80	77	79	71	84	75	74
IAC.100/Burangrang x jlen-10-KP-36-98	86	80	81	81	78	76	74	84	78	76
Argomulyo x IAC.100-10-KP-40-120	81	76	76	76	73	80	71	81	72	72
Pangargo	82	80	82	82	77	83	76	85	79	74
Argomulyo	78	78	76	76	75	79	70	76	71	67
Grobogan	82	77	75	75	74	74	72	76	72	68
Rata-rata	83	79	80	80	77	79	73	81	77	73

Tabel 58. Hasil biji (t/ha) galur-galur harapan kedelai toleran naungan di beberapa lokasi, 2011

Galur	Bobot biji (t/ha), di Lokasi:									
	Ngawi	Banyuwangi	Gunung Adi	Tulangbalak	Tulung Itik	Muneng	Grobogan	Ngale	Banyuwangi	Rata-rata
	Jati	Jati	Karet	Karet	Karet	Jagung	Jagung	Jagung	Jeruk	
IAC.100/Burangrang x kaba-10-KP-2-3	1.52	1.17	0.73	0.90	0.68	0.71	1.02	1.77	1.18	1.08
IAC.100/Burangrang x kaba-10-KP-3-9	2.02	0.75	0.88	0.92	0.47	0.68	1.17	1.69	1.50	1.12
IAC.100/Burangrang x kaba-10-KP-8-19	1.86	0.82	0.77	0.94	0.51	0.62	1.07	1.60	1.54	1.08
IAC.100/Burangrang x kaba-10-KP-9-22	1.79	1.36	0.86	0.71	0.76	0.81	1.21	1.92	1.66	1.23
IAC.100/Burangrang x kaba-10-KP-10-23	1.81	1.30	0.74	0.85	0.65	0.76	1.15	1.71	1.83	1.20
IAC.100 x jlen-10-KP-12-27	1.58	1.25	0.86	0.98	0.90	1.02	0.96	1.42	1.27	1.14
IAC.100/Burangrang x Malabar-10-KP-20-49	1.70	0.98	1.06	0.94	0.47	0.75	1.12	1.62	1.47	1.12
IAC.100/Burangrang x Malabar-10-KP-21-50	1.62	1.26	0.74	1.00	0.54	0.78	0.94	1.69	1.58	1.13
IAC.100/Burangrang x Malabar-10-KP-27-67	1.69	0.89	0.98	0.89	0.55	0.78	1.17	1.64	1.52	1.12
IAC.100/Burangrang x Malabar-10-KP-30-75	2.20	0.84	1.23	1.02	0.60	0.91	1.06	1.71	1.30	1.21
IAC.100/Burangrang x jlen-10-KP-36-98	1.73	1.54	1.07	0.93	0.59	0.80	0.96	1.43	1.73	1.20
Argomulyo x IAC.100-10-KP-40-120	1.79	1.05	1.00	1.28	0.61	1.65	1.85	2.26	1.85	1.48
Pangrango	1.67	0.87	1.19	0.92	0.74	1.12	1.21	1.79	2.58	1.34
Argomulyo	1.34	0.84	1.49	0.92	0.51	0.81	0.93	1.91	1.84	1.18
Grobogan	1.56	1.00	1.08	0.81	0.64	0.94	0.99	2.04	1.05	1.12
Rata-rata	1.72	1.06	0.98	0.93	0.61	0.88	1.12	1.75	1.59	1.18

KERJA SAMA DENGAN PT GARUDA FOOD

Perakitan Varietas Kacang Tanah Toleran *Aspergillus flavus*

Kerjasama Balitkabi dan PT Garuda Food untuk mendapatkan varietas unggul baru dengan hasil polong segar sedikitnya 4 t/ha, sebanyak 85% polong berbiji dua, kadar aflatoksin <4,5 ppb, bentuk biji bulat/lonjong tidak pipih.

Uji adaptasi 10 galur harapan dilaksanakan di 18 lokasi di Jatim (Malang, Blitar, Tuban, Gresik dan Lamongan), Jateng (Pati, Wonogiri dan Jepara), Jabar (Majalengka), DIY (Gunung Kidul), dan NTB (Jembatan Kembar dan Lombok Barat). Galur GH 51B mempunyai hasil polong segar rata-rata 4,9 t/ha, umur masak 87 hari, dan skor penyakit karat dan bercak daun antara 5-6 (agak toleran) (Tabel 59). Uji kandungan aflatoksin yang dilakukan di BIOTROP, galur tersebut memiliki kandungan aflatoksin rendah, potensial untuk diusulkan sebagai varietas unggul baru kacang tanah tahun A. *flavus*.

Verifikasi rakitan teknologi budidaya galur harapan terpilih dilaksanakan di KP Muneng selama dua musim tanam pada tahun 2011.

Galur GH51 mampu berproduksi hingga 5,5 t/ha polong segar. Karakteristik biji, komponen hasil, dan kandungan aflatoksin galur GH51B (Tabel 60) memenuhi karakteristik varietas yang dikehendaki

KERJA SAMA INDONESIA DENGAN AFACI

Kerjasama Pemerintah Indonesia dengan Korea Selatan melalui program AFACI (*Asean Food and Agriculture Cooperation Initiative*) meliputi

Tabel 60. Karakteristik galur harapan kacang tanah GH51B hasil panen verifikasi teknologi (Muneng, MK1 dan MK2 2011)

Parameter	Lokasi Malang
Kandungan Aflatoksin (ppb)	< 0,5
Produktivitas (t/ha)	5,5
Warna kulit ari biji Rose (%)	99-100
Bentuk biji oval tdk pipih (%)	90-98
Jumlah minimal polong dua (85-90%)	98,4
Rendemen biji (%)	73-74
Bobot 100 biji (g)	44-46
Rendemen polong bersih (%)	76-82

Tabel 59. Keragaan genotipe terhadap beberapa parameter pertumbuhan dan hasil galur-galur UML

Genotipe	Berat Polong segar (t/ha)	Berat Polong Kering (t/ha)	Umur masak (hari)	Skor Bercak daun 80 hari	Skor Karat daun 80 hari
JP/87055-773-174-117-11	5,2	2,7	86,7	5,6	4,9
Mj/G-00b-884-95-41	5,3	2,9	86,4	5,9	5,7
GH51-A	4,6	2,5	87,3	5,9	5,6
C/G-00B-644-20-175-20	4,9	2,6	85,7	5,7	5,7
JP/8705500B-807-145-36	4,8	2,6	85,4	5,9	5,6
GH-51-B	4,9	2,7	86,6	5,7	5,3
GH502-00B-600-42-226-19	5,0	2,8	86,2	6,1	5,8
MH91278-99C-180-13-74	4,8	2,6	86,1	5,3	4,9
GH502/G-00B-600-42-226-12	5,0	2,6	86,2	5,6	5,6
GH51-C	4,4	2,3	87	5,8	5,4
Kancil	4,6	2,4	86,6	5,7	5,6
Lokal Setempat	3,9	2,1	83,2	5,7	5,3
Rata-rata	4,78	2,56	86,1	5,7	5,45
KK (%)	14,2	15,2	6,9	10,3	12,6
LSD .05	0,27	0,15	2,40	0,23	0,27

penelitian untuk mendapatkan galur-galur kedelai yang memiliki karakter unggul (a) berumur genjah atau sedang, (b) toleran kekeringan, (c) toleran masam, dan (d) toleran naungan.

a. Galur Kedelai Toleran Kekeringan

Kerjasama Pemerintah Indonesia dengan Korea Selatan melalui program AFACI (*Asean Food and Agriculture Cooperation Initiative*) bertujuan untuk mendapatkan galur-galur kedelai toleran kekeringan dan umur genjah. Seleksi populasi generasi F2 dan F3 hasil persilangan resiprokal antara varietas unggul (Grobogan, Argopuro, dan Sibayak) dan empat galur yang berpotensi toleran kekeringan (IAC 100/Tanggamus, Pangrango/IAC 100, IAC 100/Burangrang/Kaba, dan Malabar/IAC 100) dilakukan di KP Kendalpayak pada MK 2010 dan 2011.

Bentuk daun, ukuran polong, ukuran biji, dan umur masak populasi generasi F2 sangat beragam (Gambar 31 dan Tabel 61). Umur masak berkisar antara 82 hari (umur masak sedang) dan 92 hari (umur masak dalam), sedangkan umur masak varietas pembandingan berkisar antara 83-95 hari (Tabel 62). Varietas pembandingan yang digunakan dalam seleksi ini berumur genjah hingga sedang. Pada kondisi normal, Grobogan, Malabar, dan SHR/Wil-60 masak pada umur <78 hari. Karena curah hujan yang sangat tinggi selama pertumbuhan tanaman, seluruh famili yang diuji dan varietas pembandingan yang digunakan, masak lebih lama dibandingkan umur masak normalnya. Hujan yang abnormal tinggi tersebut menyebabkan perlakuan kekeringan tidak dapat diberikan, oleh karena itu seleksi toleransi terhadap kekeringan

Tabel 61. Kisaran umur masak pada 24 seri persilangan (KP Kendalpayak, MT 2010/2011)

Populasi	Umur masak (hari)	
	Minimum	Maximum
Argopuro/Argopuro/Pangrango	89	90
Argopuro/IAC100/Burr/Kaba	89	92
Argopuro/Malabar/IAC100	90	90
Argopuro/Pangr/IAC100	84	94
Argopuro/Pangr/Grobogan	82	82
Argopuro/Pangr/Sibayak	83	84
Grobogan/Argopuro/Pangrango	82	82
Grobogan/IAC100/Burr/Kaba	82	84
Grobogan/IAC100/Tanggamus	82	82
Grobogan/Malabar/IAC100	83	84
IAC100/Bur/Kaba/Argopuro	92	95
IAC100/Bur/Kaba/Grobogan	83	83
IAC100/Bur/Kaba/Sibayak	85	94
IAC100/Tangg/Argopuro	91	95
IAC100/Tangg/Sibayak	90	90
Malabar/IAC101/Grobogan	83	84
MLG 0709/IAC100/Bur/Kaba	83	84
Sibayak/SAArgopuro/Pangr	83	82
Sibayak/IAC100/Bur/Kaba	82	93
Sibayak/IAC100/Tangg	90	92
Wilis/Malabar	82	83
Tanggamus/SHR/Wil-60	84	86
MLG 2805/Malabar	83	85
MLG 3474/Malabar	83	85

Tabel 62. Umur masak varietas pembandingan pada kondisi normal dan kondisi abnormal curah hujan tinggi selama percobaan seleksi (KP Kendalpayak, MT 2010/2011)

Varietas pembandingan	Umur masak (hari)	
	Kondisi normal	Kondisi curah hujan tinggi
Grobogan	76	83
Malabar	70	83
Baluran	80	84
SHR/Wil-60	74	84
Argopuro	84	95

Gambar 31. Keragaan fase vegetatif pada populasi generasi F2 (KP Kendalpayak, MT 2010/2011).





Gambar 32. Keragaan tanaman Kendalpayak, MK 2011.



Gambar 33. Keragaman umur masak diantara galur-galur yang diuji pada kondisi kekeringan fase reproduktif (KP Kendalpayak, MK 2011).

Tabel 63. Rataan umur masak dan berat 100 biji pada seri persilangan terpilih dan varietas pembanding (KP Kendalpayak, MK 2011)

Seri persilangan	Jumlah tan terpilih	Rataan	
		Umur masak	Berat 100 biji (g)
Argopuro/Pangrango/Sibayak	2	74	15,0
Grob/IAC100/Tanggamus	41	71,9	16,2
Grob/Malabar/IAC 100	84	74	16,4
Grobogan/Argopuro/Pangrango	121	71,4	16,5
Grobogan/IAC100/Burri/Kaba	138	70,9	17,4
IAC 100/Malabar	22	71,1	15,9
IAC100/Bur/Kaba/Grobogan	116	71,7	17,3
Sibayak/Argopuro/Pangrango	1	74	18,0
UML2/Grobogan	17	74	16,3
UML3/Grobogan	45	75	20,3
Lokal Jombang	1	70	15,9
Varietas pembanding			
Grobogan		75	21,6
Wilis		86	10,2
Tidar		72	6,2
Malabar		71	10,8
MLG 0040 (pembanding rentan)		88	10,3
MLG 0035 (pembanding rentan)		85	10,6

tersebut tidak dapat dilaksanakan. Famili yang diteruskan pada seleksi generasi F3 adalah famili yang berasal dari seri persilangan yang mempunyai umur masak genjah atau setara dengan umur masak varietas pembanding genjah (masak ≤ 85 hari).

Tanaman percobaan generasi F3 tumbuh baik pada awal pertumbuhan hingga fase berbunga, dan kemudian terjadi diferensiasi respon terhadap kekeringan yang diberikan pada fase generatif (Gambar 32). Selama percobaan berlangsung tidak turun hujan dan kadar air tanah selama fase reproduktif berkisar antara 24,4–30,5%, menunjukkan kekeringan yang diberikan efektif. Di KP Kendalpayak berdasarkan kurva pF, tanaman kedelai akan mengalami kekeringan pada pF 3 (kadar air tanah 33%). Galur-galur bahan seleksi mempunyai keragaman umur masak (Gambar 33). Pada kondisi demikian sebanyak 1158 galur masak antara 68–78 hari, 588 galur diantaranya mempunyai ukuran biji besar, dan 484 galur memberikan hasil biji lebih dari 10,9g/tanaman. Hasil biji tertinggi yang dicapai varietas pembanding pada percobaan ini adalah 10,9g/tan. Galur-galur tersebut merupakan zuriat dari sepuluh seri persilangan (Tabel 63). Galur-galur terpilih akan diuji pada generasi F4 pada MK 2012 pada kondisi kekeringan buatan (*rain-shelter*).

b. UDHP Galur Kedelai Toleran Masam Umur Sedang

Sebanyak 60 galur generasi F8 toleran lahan masam dan berumur sedang, termasuk pembanding toleran Wilis dan Tanggamus, dievaluasi daya hasilnya di KP Natar dan KP Tegineneng, provinsi Lampung pada MH 2011 (Gambar 34).

Hasil biji di KP Natar berkisar antara 0,23–2,03 t/ha dengan rata-rata 0,97 t/ha. Diperoleh tiga galur yang memberikan hasil biji lebih tinggi dibandingkan varietas pembanding Wilis (1,64 t/ha) dan/atau Tanggamus (1,55 t/ha) (Tabel 64). Rataan hasil biji galur-galur di KP Tegineneng (1,35 t/ha) lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata hasil biji di KP Natar. Tiga puluh dari 58 galur yang diuji mempunyai hasil biji lebih tinggi dibandingkan Wilis (1,36 t/ha) dan/atau Tanggamus (1,94 t/ha). Galur-galur tersebut mempunyai ukuran biji beragam dari kecil hingga besar. Hasil tertinggi diperoleh galur Sby/Pdm-618 mencapai 2.03 t/ha.

Tabel 64. Galur-galur terpilih pada uji daya hasil di KP Natar dan KP Tegineneng (Lampung, MH 2011)

No	Genotipe	Berat 100 biji (g)	Hasil biji (t/ha)
Lokasi Natar			
1	Sby/Pdm-618	14,89	2,03
2	Sby/Pdm-666	13,35	1,80
3	Sby/Pdm-710	10,94	1,72
4	Sby/Pdm-667	13,01	1,64
5	Wilis	9,35	1,64
6	Tanggamus	9,35	1,55
Lokasi Tegineneng			
1	Sby/Arg-421	7,17	2,79
2	Sby/Pdm-640	12,49	2,08
3	Sby/Pdm-689	10,62	1,87
4	Sby/Pdm-609	12,64	1,84
5	Tgm/Anj-780	9,6	1,81
6	Sby/Pdm-741	7,12	1,80
7	Sby/Pdm-666	12,25	1,74
8	Sby/Pdm-636	12,38	1,70
9	Sby/Pdm-651	11,21	1,64
10	Sby/Pdm-655	11,13	1,64
11	Sby/Pdm-605	10,58	1,63
12	Sby/Pdm-663	8,63	1,63
13	Sby/Pdm-667	10,34	1,63
14	Sby/Pdm-687	9,8	1,59
15	Tgm/Brg-584	9,93	1,58
16	Sby/Pdm-686	11,83	1,56
17	Sby/Pdm-714	9,58	1,56
18	Sby/Pdm-602	11,12	1,55
19	Sby/Pdm-707	8,46	1,53
20	Sby/Pdm-618	10,9	1,49
21	Sby/Pdm-668	12,69	1,49
22	Sby/Pdm-671	10,31	1,48
23	Sby/Pdm-712	10,78	1,48
24	Sby/Pdm-693	11,63	1,45
25	Sby/Pdm-717	13,14	1,44
26	Sby/Pdm-732	10,28	1,43
27	Sby/Arg-427	8,64	1,42
28	Tgm/Brg-597	10,1	1,42
29	Sby/Pdm-608	11,05	1,40
30	Sby/Pdm-704	8,81	1,40
59	Wilis	7,35	1,36
60	Tanggamus	7,38	1,94

c. UDHL Galur Kedelai Toleran Masam Umur Sedang

Sebanyak 30 galur generasi lanjut (termasuk dua pembanding umur sedang Tanggamus dan Wilis) diuji di KP Natar dan KP Pesawaran, provinsi Lampung pada MH 2011 (Gambar 35).

Rata-rata hasil biji yang didapatkan di KP Natar lebih tinggi dibandingkan hasil biji di KP Pesawaran (Tabel 65). Keragaan vegetatif tanaman cukup bagus karena diindikasikan oleh



Gambar 34. Keragaan tanaman kedelai UDHP di Natar, Lampung.

rataan tinggi tanaman dan jumlah polong isi per tanaman yang cukup tinggi. Terdapat empat galur (Tgm/Anj-918, Tgm/Anj-810, Tgm/Anj-860, Tgm/Anj-909) yang memiliki hasil biji lebih tinggi dibandingkan varietas pembanding dengan kisaran hasil 1,77-2,03 t/ha.

d. Pembentukan Kedelai Berumur Genjah Toleran Naungan

Persilangan dilaksanakan di rumah kaca Balitkabi pada bulan September-November 2010, dengan menggunakan IAC 100, Burangrang, Pangrango dan Argopuro sebagai sumber gen toleran naungan, dengan Grobogan sebagai sumber gen biji besar dan umur genjah.

Persilangan menghasilkan delapan kombinasi (Tabel 66), dengan total bunga yang disilangkan 169 bunga. Jumlah persilangan terbanyak terjadi pada persilangan antara Grobogan x Pangrango (39 bunga). Jumlah polong yang terbentuk dari setiap kombinasi persilangan berbeda, dengan kisaran antara 4–28 polong. Persilangan antara Grobogan x Pangrango menghasilkan jumlah polong paling banyak (28 polong), jumlah tersebut 72% dari jumlah bunga yang disilangkan. Jumlah biji yang dihasilkan dari 8 kombinasi persilangan sebanyak 260 biji, jumlah biji terbanyak dihasilkan persilangan antara Grobogan x Pangrango (61 biji).

e. Seleksi Galur Kedelai Umur Genjah Toleran Naungan Di Lahan Kering Masam

Seleksi galur F4 dan F5 dilakukan di Gunung-sari Lampung Timur, di bawah tegakan tanaman karet dengan tingkat naungan 25 hingga 30%.

Gambar 35. UDHL galur-galur toleran lahan masam berumur 55 HST (KP Natar) (a) dan UDHL galur-galur toleran masam umur 52 HST di KP Pesawaran (Lampung MH 2011) (b).



Tabel 65. Hasil biji dan komponen hasil galur-galur kedelai toleran masam umur sedang (KP Natar dan KP Pesawaran, Lampung MH 2011)

Galur	Jumlah polong/tan		Bobot 100biji (g)		Hasil biji (t/ha)	
	Natar	Pesawaran	Natar	Pesawaran	Natar	Pesawaran
Tgm/Anj-918	48	64	10,33	10,00	2,03	0,16
Tgm/Anj-810	64	71	10,06	10,41	1,90	0,52
Tgm/Anj-860	48	55	11,38	10,35	1,90	0,56
Tgm/Anj-909	64	89	10,69	10,36	1,77	0,20
Tanggamus	54	98	8,38	7,48	1,72	0,44
Wilis	65	95	8,80	8,37	1,51	0,43
Rataan (30 gntp)	61	62	11,41	10,24	1,18	0,33

Tabel 66. Jumlah biji yang terbentuk pada delapan seri persilangan (Rumah Kasa, 2010/2011)

Kombinasi persilangan	Jumlah biji F ₁
IAC 100 x Grobogan	16
Argopuro x Grobogan	12
Pangrango x Grobogan	35
Burangrang x Grobogan	50
Grobogan x IAC 100	26
Grobogan x Argopuro	12
Grobogan x Pangrango	61
Grobogan x Burangrang	48
Total	260

Bahan yang digunakan adalah 634 galur dari seleksi F3 dan F4.

Penampilan galur F4 dan F5 menunjukkan keragaman diantara kombinasi persilangan. Galur NantixGrobogan mempunyai batang lebih tinggi dibandingkan galur lainnya. Diantara karakter yang diamati, jumlah cabang menunjukkan keragaman yang terkecil. Umur masak berkisar antara 72 hingga 87 hari, dengan rata-

rata 80 hari. NantixGrobogan memiliki umur sangat genjah, yaitu 72 hari. Galur-galur terseleksi memiliki tinggi antara 100 hingga 23 cm, rata-rata 54 cm. Galur Nanti x Gobogan memiliki batang tertinggi, yaitu 100 cm, sedangkan galur Nanti x Dieng terendah yaitu 23 cm. Hal ini diduga karena galur Nanti x Grobogan mengalami etiolasi akibat naungan.

Jumlah polong isi dari galur-galur yang diuji sekitar 7 hingga 91 polong, rata-rata 31 polong x tanaman. Galur Nanti x Dempo mempunyai jumlah polong terbanyak, sedangkan MalabarxNanti mempunyai jumlah polong paling sedikit. Jumlah buku subur beragam diantara galur yang diuji, dengan kisaran antara 2 hingga 41, rata-rata 12 buku x tanaman, Galur-galur F4 dan F5 yang diuji memberikan hasil biji yang beragam, dengan kisaran 1,16 hingga 16,26 g, rata-rata 4,45 g/tanaman. Galur persilangan antara Malabar x Nanti mempunyai potensi hasil tertinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa kombinasi persilangan Malabar x Nanti memiliki peluang yang baik untuk dikembangkan di lahan kering masam di bawah tegakan tanaman karet

muda. Berdasarkan hasil biji, terpilih 121 galur yang layak untuk diseleksi lebih lanjut (Tabel 67).

f. Uji daya hasil pendahuluan kedelai toleran naungan

Uji daya hasil 105 galur (termasuk pembandingan) dilaksanakan di bawah tegakan tanaman karet muda dengan tingkat naungan 25 hingga 30%, di Gunungsari-Lampung Timur (Gambar 36).

Umur masak galur yang diuji berkisar antara 72 hingga 84 hari (rata-rata 77 hari). Tinggi tanaman berkisar antara 30 hingga 67 cm (rata-rata 48 cm). Ukuran biji berkisar antara kecil hingga besar (9,3 hingga 16,9) (rata-rata 13,3 g/100biji). Hasil biji per hektar beragam dengan kisaran sangat rendah (0,81 g/ha) hingga tinggi (2,42 t/ha). Berdasarkan hasil biji, terpilih 11 galur dengan potensi hasil (>2 t/ha) lebih tinggi daripada varietas pembandingan (0,93-1,47 t/ha) (Tabel 68).

g. UDHL Kedelai Toleran Naungan

Uji daya hasil lanjutan 22 galur harapan dan 8 varietas pembandingan dilakukan di bawah tegakan tanaman karet di Lampung. Hasil biji beragam diantara lokasi (Tabel 69). Di Tulang Balak, terdapat dua galur yang mempunyai hasil biji sama dengan potensi hasil tertinggi yang dicapai varietas pembandingan toleran masam Tanggamus. Di Gununggadi terdapat empat galur yang potensi hasilnya lebih tinggi dibandingkan potensi hasil tertinggi yang dicapai varietas pembandingan Malabar dan Argomulyo yang

merupakan varietas unggul umur genjah. Di Gunungsari, terdapat 11 galur dengan potensi hasil lebih tinggi dibandingkan dengan varietas pembandingan. Berdasarkan rata-rata hasil biji di tiga lokasi pengujian, terpilih 2 galur yang mempunyai potensi hasil lebih tinggi dari varietas pembandingan. Galur-galur tersebut adalah Kaba/IAC100/Burangrang-11 dan IAC100/Burangrang/Kaba-8.

Gambar 36 Penampilan galur-galur F7 di bawah tegakan tanaman karet (Gunungsari, Lampung Timur 2011).



Tabel 68. Umur berbunga, tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah buku subur, jumlah polong isi, ukuran biji dan hasil biji 12 galur terpilih (Gunungsari, Lampung Timur 2011)

Galur	Umur masak	Tinggi tanaman	Berat 100 biji (g)	Hasil biji (t/ha)
IAC100/Tanggamus-94	79	52	13,25	2,42
Sibayak/Grobogan-22	78	43	13,41	2,39
Sibayak/Grobogan-1	74	56	16,40	2,37
Sibayak/Grobogan-8	75	56	14,22	2,37
Pangrango/Tanggamus-95	78	42	14,55	2,32
Tanggamus/Grobogan-11	77	52	13,42	2,22
Sibayak/Panderman-52	80	57	14,40	2,21
Tanggamus/Pangrango-79	75	52	12,62	2,11
Sibayak/Grobogan-3	74	53	12,23	2,08
Pangrango/Tanggamus-69	79	50	12,57	2,05
Tanggamus/Burangrang-39	78	50	11,75	2,03
Sibayak/Grobogan-20	73	48	14,15	2,00
Pembandingan				
Willis	79	49	11,25	1,47
Tanggamus	75	48	11,02	1,49
Sibayak	79	52	12,78	0,93
Burangrang	74	51	15,98	1,08
Grobogan	76	41	14,31	1,17

Tabel 67. Jumlah galur dan individu tanaman terpilih (Gunungsari, Lampung Timur 2011)

Nama galur	Jumlah individu tanaman yang terseleksi (F5/F6)	Hasil biji (g/tanaman)
F ₄ Dieng/Nanti	10	10,4–20,2
F ₄ Dempo/Nanti	6	10,4–14,3
F ₅ Nanti/Dempo	-	-
F ₅ Dempo/Nanti	4	10,4
F ₅ Nanti/Grobogan	3	10,4–12,1
F ₅ Grobogan/Nanti	20	10,1–18,9
F ₅ Nanti/Malabar	25	10,3–14,3
F ₅ Malabar/Nanti	9	10,0–14,1
F ₅ Nanti/Dieng	44	10,2–18,8
F ₅ Dieng/Nanti	-	-
Jumlah	121	121

Tabel 69. Hasil biji 30 galur toleran naungan di tiga lokasi (Lampung MK 2011)

Galur	Hasil biji (t/ha)			
	Tulang Balak	Gunung adi	Gunung sari	Rataan
IAC100/Burangrang//Kaba-2	1,6	1,6	1,0	1,4
IAC100/Burangrang//Kaba-3	1,5	1,4	0,8	1,2
IAC100/Burangrang//Kaba-9	1,3	1,3	1,1	1,2
Kaba/IAC100/Burangrang-11	1,4	1,2	1,8	1,5
IAC100/Ijen-12	1,4	1,3	1,4	1,4
IAC100/Tanggamus-15	1,3	1,1	1,1	1,2
Malabar/IAC100-17	1,3	1,1	1,0	1,1
IAC100/Burangrang//Malabar-19	1,1	1,4	1,3	1,3
IAC100/Burangrang//Malabar-22	1,3	1,3	1,1	1,2
IAC100/Burangrang//Malabar-27	1,3	1,1	0,9	1,1
IAC100/Argomulyo-33	1,2	1,6	0,7	1,2
IAC100/Kaba-35	2,0	1,3	1,0	1,4
IAC 100/Malabar-37	1,4	1,2	1,1	1,2
IAC100/Burangrang//Kaba-7	1,6	1,5	1,1	1,4
IAC100/Burangrang//Kaba-8	1,6	1,6	1,3	1,5
IAC100/Burangrang//Kaba-10	1,4	0,8	1,4	1,2
Malabar/IAC100-18	2,0	1,2	1,0	1,4
IAC100/Burangrang//Malabar-20	1,4	1,0	1,2	1,2
IAC100/Burangrang//Malabar-21	1,7	1,3	0,9	1,3
IAC100/Burangrang//Malabar-30	1,4	1,2	0,7	1,1
IAC100/Burangrang//Ijen-36	1,4	1,2	1,0	1,2
Argomulyo/IAC 100-40	1,0	1,4	0,7	1,0
Pangrango	1,6	1,2	0,7	1,1
Burangrang	1,5	1,1	0,8	1,1
Malabar	0,9	1,4	0,9	1,1
Argomulyo	1,4	1,4	0,9	1,2
IAC100/Burangrang	1,6	1,0	0,8	1,1
Grobogan	1,6	1,3	0,9	1,3
Ijen	1,9	1,3	1,0	1,4
Tanggamus	2,0	1,3	0,8	1,4

Tabel 70. Galur toleran penggerek polong *E. zinckenella* terpilih (KP Jambegede dan KP Ngale MK II, 2011)

Galur	Umur masak (hari)	Berat100 biji (g)	Hasil biji (t/ha)	Ketahanan terhadap <i>E. zinckenella</i>
Tgm/Anj-743	81	11,2	2,2	AT
Tgm/Anj-744	80	12,5	2,1	AT
Tgm/Anj-773	82	11,7	2,3	AT
Tgm/Anj-778	81	11,9	2,1	ST
Tgm/Anj-780	80	12,9	2,0	AT
Tgm/Anj-784	84	15,5	2,1	T
Tgm/Anj-790	81	14,1	2,4	AT
Tgm/Anj-795	80	13,2	2,4	AT
Tgm/Anj-847	82	14,0	2,3	T
Tgm/Anj-871	81	12,3	1,9	AT
Tgm/Anj-908	80	12,9	2,1	AT
Tgm/Anj-909	83	12,0	2,2	T
Tgm/Brg-558	78	11,5	2,1	AT
Tgm/Brg-565	80	15,2	2,0	AT
Tgm/Brg-599	81	12,6	2,1	AT
Tgm/Grg-530	80	13,4	2,0	AT
Tanggamus	83	10,4	2,6	AT
Anjasmoro	81	15,9	1,6	T

KERJA SAMA DENGAN KEMENTERIAN RISET DAN TEKNOLOGI

a. Galur kedelai Toleran Penggerek Polong *Etiella zinckenella*

Uji daya hasil 50 genotipe (termasuk dua varietas pembandingan Tanggamus dan Anjasmoro) dilaksanakan di KP Jambegede dan KP Ngale, pada MK 2011. Sebanyak 16 galur agak toleran hingga sangat toleran terhadap *E. zinckenella* dan mempunyai daya hasil tinggi terpilih untuk uji lebih lanjut (Tabel 70). Galur-galur terpilih tersebut mempunyai umur masak sedang dan berukuran biji sedang hingga besar.

b. Galur Kedelai Toleran Penggerek Polong *E. zinckenella*

Fluktuasi dan puncak populasi telur dan larva penggerek polong berbeda menurut musim, curah hujan, varietas kedelai, pola tanam, kelimpahan tanaman inang lain, musuh alami dan kegiatan pengendalian hama dengan insektisida. Varietas No.29 dilaporkan tahan terhadap hama penggerek polong, namun hasilnya rendah.

Berdasarkan penelitian semi lapang di rumah kaca Balitkabi populasi telur pada pembandingan tahan (IAC 100, Ichyou, G100 H, No.29, Anjasmoro, Detam 1, IAC 80, dan Tanggamus) berkisar antara 0–20 butir dan pada pembandingan rentan (Wilis) berkisar antara 3–19 butir/galur. Pada galur yang dievaluasi, populasi tertinggi adalah 74 butir/galur, terendah 1 butir/galur. Berdasarkan kisaran populasi telur, terdapat perbedaan kesukaan imago *E. zinckenella* untuk meletakkan telurnya. Sebanyak 28 galur bereaksi tahan berdasarkan non preferens (Tabel 71).

Berdasarkan populasi telur tersebut terlihat bahwa IAC 100, Ichyou, dan G 100 H tetap menunjukkan sebagai galur/varietas yang sangat tahan dipandang dari sifat ketahanan non preferens untuk tempat meletakkan telur bagi *E. zinckenella*. No. 29 dan Anjasmoro tergolong tahan, Detam 1, IAC 80, dan Tanggamus tergolong agak tahan. Untuk varietas Wilis sebagai pembandingan rentan ternyata dari segi ketahanan yang bersifat non preferens tergolong agak tahan. Padat populasi telur penggerek polong pada 50 galur yang dievaluasi berkisar antara 5,00–43,67 butir/galur/2 rumpun. Pada kondisi demikian terdapat tiga galur (Tgm/Anj-784, Tgm/Anj-847, dan Tgm/Anj-909) yang bereaksi tahan berdasarkan mekanisme non preferens.

c. Kedelai berumur genjah, hasil tinggi (≥ 2 t/ha), dan toleran kondisi jenuh air

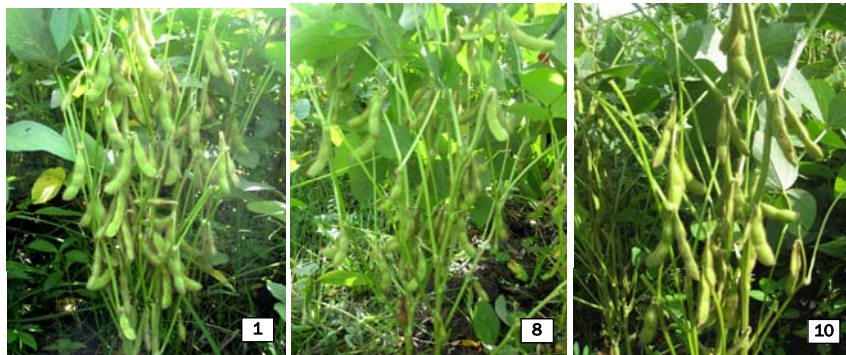
Kelebihan air yang menyebabkan kondisi tanah jenuh air umumnya sulit dikelola sehingga perlu tersedianya varietas unggul kedelai yang toleran kondisi tanah jenuh air. Sebanyak 13 galur harapan kedelai dan dua varietas (Grobogan pembanding umur genjah dan Kawi pembanding toleran jenuh air) diuji di lima lokasi di Banyuwangi (Gambar 37), Lombok Barat1, Lombok Barat2, KP Jambegede, dan KP Genteng. Kedelai ditanam pada kondisi tanah jenuh air mulai umur 14 hari (fase V2) sampai fase masak (fase R7), melalui penggenangan pada saluran drainase dengan tinggi permukaan air di saluran drainase selalu tetap pada tingkat tertentu (3–5 cm di bawah permukaan bedengan).

Galur Tgm/Anjs-T205-1-750 dan Sib/Grob-V64-5-137 konsisten berdaya hasil tinggi (Tabel 72). Varietas pembanding Grobogan memiliki rentang hasil 1,16–2,03 t/ha; Kawi rentang hasilnya 1,65–2,95 t/ha. Galur Tgm/Anjs-T205-1-750 memiliki potensi hasil 2,63 t/ha; umur genjah (79 hari), ukuran biji sedang (12,5 g/100 biji). Sib/Grob-V64-5-137 memiliki potensi hasil 2,75 t/ha; umur sedang (80 hari), ukuran biji besar (15,2 g/100 biji). Nan/Grob-R169-2-406 memiliki potensi hasil 2,82 t/ha; umur genjah (75 hari), ukuran biji sedang (11,5 g/100 biji). Dua dari tiga galur tersebut (Tgm/Anjs-T205-1-750, Sib/Grob-V64-5-137) juga menunjukkan potensi hasil yang paling tinggi di lima lokasi pengujian pada tahun 2011.

Tabel 71. Populasi telur *E. zinckenella* pada 28 galur kedelai

Nama galur	Rataan (butir/galur/2 rumpun)	Kriteria ketahanan
Tgm/Anj-530	17,33	AT
Tgm/Anj-558	14,00	AT
Tgm/Anj-565	18,33	AT
Tgm/Anj-597	14,67	AT
Tgm/Anj-599	16,67	AT
Tgm/Anj-743	11,00	AT
Tgm/Anj-744	20,00	AT
Tgm/Anj-773	15,67	AT
Tgm/Anj-778	5,00	ST
Tgm/Anj-780	16,33	AT
Tgm/Anj-784	10,00	T
Tgm/Anj-789	13,00	AT
Tgm/Anj-790	19,33	AT
Tgm/Anj-795	15,33	AT
Tgm/Anj-799	16,00	AT
Tgm/Anj-803	12,00	AT
Tgm/Anj-824	13,00	AT
Tgm/Anj-833	15,00	AT
Tgm/Anj-834	11,67	AT
Tgm/Anj-846	12,67	AT
Tgm/Anj-847	9,33	T
Tgm/Anj-871	17,67	AT
Tgm/Anj-897	17,33	AT
Tgm/Anj-898	19,33	AT
Tgm/Anj-908	18,00	AT
Tgm/Anj-909	8,67	T
Tgm/Anj-910	18,67	AT
Tgm/Anj-953	13,67	AT
Tanggamus	12,00	AT
Anjasmoro	10,00	T
IAC-80	17,00	AT
IAC-100	3,67	ST
ICHYOU	4,67	ST
G 100 H	4,67	ST
Detam1	15,67	AT
Willis	11,00	AT
No. 29	7,67	T

Gambar 37. Keragaan tanaman pada umur 60 hari pada kondisi tanah jenuh air dan keragaan polong galur no 1, 8 dan 10 pada umur 60 hari (Banyuwangi, MK I 2011).



Tabel 72. Hasil biji dari 15 galur pada 5 lokasi uji adaptasi, MK I dan MK II tahun 2011.

Galur	Hasil biji (t/ha)					
	Banyuwangi	KP Jambegede	Lombok Barat1	Lombok Barat2	KP Genteng	Rata-rata
Sib/Grob-V64-5-137	2,43	2,71	1,84	1,53	2,75	2,25
Sib/Grob-V79-5-167	2,17	2,18	1,62	1,52	2,23	1,95
Nan/Grob-R27-5-2-311	2,43	2,22	1,34	1,14	2,37	1,90
Nan/Grob-R169-1-405	2,35	2,40	1,31	1,38	2,48	1,98
Nan/Grob-R169-2-406	2,46	2,35	1,40	1,22	2,82	2,05
Nan/Grob-R172-2-409	2,43	2,27	1,17	1,12	2,46	1,89
Nan/Grob-R230-1-428	2,34	2,27	1,29	1,17	2,20	1,85
Tgm/Anjs-T205-1-750	2,59	2,63	1,89	1,61	2,12	2,17
Tgm/Grob-U37-4-510	1,68	2,35	1,81	1,78	1,90	1,90
Sib/Grob-V61-5-127	1,81	2,29	1,43	1,60	2,55	1,93
Sib/Grob-V161-2-249	2,06	2,07	1,81	1,60	2,02	1,91
Nan/Grob-R3-3-277	2,25	2,45	1,36	1,62	2,23	1,98
Nan/Grob-R172-3-410	2,32	2,44	1,26	1,33	2,34	1,94
Grobogan	1,16	1,68	1,54	1,58	2,03	1,60
Kawi	2,95	2,27	1,80	1,65	2,45	2,22
Rata-rata	2,23	2,31	1,52	1,46	2,33	1,97

Keterangan: B.wangi = Banyuwangi, J.gede = KP Jambegede, Gent = KP Genteng

d. Galur Kedelai Berumur Genjah dan Adaptif Lahan Kering Masam

Sebanyak 578 nomor galur F4 yang berasal dari 12 kombinasi persilangan antara kedelai berumur genjah berbiji besar dengan kedelai adaptif lahan kering masam diuji di Desa

Rejobinangun, Persil 5, Lampung Tengah (pH 4,95) pada MK II tahun 2011. Seleksi yang dilakukan berdasarkan umur tanaman dan ukuran polong diperoleh 238 galur yang berumur antara 72–85 hari dengan ukuran polong besar. Dari sejumlah galur terpilih tersebut di atas, terdapat 190 galur dengan kategori berumur genjah (<80 hari).

Tabel 73. Umur masak, bobot 100 biji dan hasil biji kering galur kedelai

Galur	Bobot 100 biji (g)	Umur masak (hari)	Hasil biji (t/ha)
Tanggamus/Grobogan-02-281-2-517	10,87	75	1,50
Tanggamus/Grobogan-02-379-2-513	11,11	75	1,63
Tanggamus/Grobogan-02-281-2-516	10,02	76	1,56
Tanggamus/Burangrang-02-12-3-559	12,03	75	1,56
Tanggamus/Burangrang-02-18-2-569	10,00	77	1,31
Sibayak/Panderman-02-13-2-617	11,69	74	1,24
Tanggamus/Burangrang-02-2-2-542	10,47	74	1,32
Tanggamus/Burangrang-02-5-3-553	10,75	73	1,38
Nanti/Grobogan-02-139-387	11,65	76	1,25
Sibayak/Panderman-02-84-1-601	11,12	79	1,83
Sibayak	8,61	80	1,43
Tanggamus	8,77	81	1,57

e. Uji Adaptasi Galur Kedelai Berumur Genjah dan Adaptif Lahan Masam

Uji adaptasi dilaksanakan pada MK II tahun 2011 di tiga lokasi, yaitu di Lampung Timur (pH 3,9), Lampung Tengah Persil 5 (pH 4,95) dan Lampung Tengah Persil 6 (pH 4,95). Sebanyak 10 galur kedelai umur genjah adaptif lahan kering masam dan dua varietas pembanding (Tanggamus dan Sibayak) sebagai perlakuan. Terpilih dua galur yang memiliki potensi hasil lebih tinggi dibandingkan varietas Sibayak (1,43 t/ha) dan Tanggamus (1,57 t/ha), yaitu galur Tanggamus/Grobogan-02-379-2-513 (1,63 t/ha) dan Sibayak/Panderman-02-84-1-601 (1,83 t/ha). Kedua galur tersebut memiliki ukuran biji lebih besar dan umur lebih genjah dibandingkan kedua varietas pembanding (Tabel 73).

KERJASAMA PENELITIAN

KERJA SAMA DENGAN PT GARUDA FOOD

Perakitan Varietas Kacang Tanah Toleran *Aspergillus flavus*

Kerjasama Balitkabi dan PT Garuda Food untuk mendapatkan varietas unggul baru dengan hasil polong segar sedikitnya 4 t/ha, sebanyak 85% polong berbiji dua, kadar aflatoksin <4,5 ppb, bentuk biji bulat/lonjong tidak pipih.

Uji adaptasi 10 galur harapan dilaksanakan di 18 lokasi di Jatim (Malang, Blitar, Tuban, Gresik dan Lamongan), Jateng (Pati, Wonogiri dan Jepara), Jabar (Majalengka), DIY (Gunung Kidul), dan NTB (Jembatan Kembar dan Lombok Barat). Galur GH 51B mempunyai hasil polong segar rata-rata 4,9 t/ha, umur masak 87 hari, dan skor penyakit karat dan bercak daun antara 5-6 (agak toleran) (Tabel 59). Uji kandungan aflatoksin yang dilakukan di BIOTROP, galur tersebut memiliki kandungan aflatoksin rendah, potensial untuk diusulkan sebagai varietas unggul baru kacang tanah tahun A. *flavus*.

Verifikasi rakitan teknologi budidaya galur harapan terpilih dilaksanakan di KP Muneng selama dua musim tanam pada tahun 2011.

Galur GH51 mampu berproduksi hingga 5,5 t/ha polong segar. Karakteristik biji, komponen hasil, dan kandungan aflatoksin galur GH51B (Tabel 60) memenuhi karakteristik varietas yang dikehendaki

KERJA SAMA INDONESIA DENGAN AFACI

Kerjasama Pemerintah Indonesia dengan Korea Selatan melalui program AFACI (*Asean Food and Agriculture Cooperation Initiative*) meliputi

Tabel 60. Karakteristik galur harapan kacang tanah GH51B hasil panen verifikasi teknologi (Muneng, MK1 dan MK2 2011)

Parameter	Lokasi Malang
Kandungan Aflatoksin (ppb)	< 0,5
Produktivitas (t/ha)	5,5
Warna kulit ari biji Rose (%)	99-100
Bentuk biji oval tdk pipih (%)	90-98
Jumlah minimal polong dua (85-90%)	98,4
Rendemen biji (%)	73-74
Bobot 100 biji (g)	44-46
Rendemen polong bersih (%)	76-82

Tabel 59. Keragaan genotipe terhadap beberapa parameter pertumbuhan dan hasil galur-galur UML

Genotipe	Berat Polong segar (t/ha)	Berat Polong Kering (t/ha)	Umur masak (hari)	Skor Bercak daun 80 hari	Skor Karat daun 80 hari
JP/87055-773-174-117-11	5,2	2,7	86,7	5,6	4,9
Mj/G-00b-884-95-41	5,3	2,9	86,4	5,9	5,7
GH51-A	4,6	2,5	87,3	5,9	5,6
C/G-00B-644-20-175-20	4,9	2,6	85,7	5,7	5,7
JP/8705500B-807-145-36	4,8	2,6	85,4	5,9	5,6
GH-51-B	4,9	2,7	86,6	5,7	5,3
GH502-00B-600-42-226-19	5,0	2,8	86,2	6,1	5,8
MH91278-99C-180-13-74	4,8	2,6	86,1	5,3	4,9
GH502/G-00B-600-42-226-12	5,0	2,6	86,2	5,6	5,6
GH51-C	4,4	2,3	87	5,8	5,4
Kancil	4,6	2,4	86,6	5,7	5,6
Lokal Setempat	3,9	2,1	83,2	5,7	5,3
Rata-rata	4,78	2,56	86,1	5,7	5,45
KK (%)	14,2	15,2	6,9	10,3	12,6
LSD .05	0,27	0,15	2,40	0,23	0,27

penelitian untuk mendapatkan galur-galur kedelai yang memiliki karakter unggul (a) berumur genjah atau sedang, (b) toleran kekeringan, (c) toleran masam, dan (d) toleran naungan.

a. Galur Kedelai Toleran Kekeringan

Kerjasama Pemerintah Indonesia dengan Korea Selatan melalui program AFACI (*Asean Food and Agriculture Cooperation Initiative*) bertujuan untuk mendapatkan galur-galur kedelai toleran kekeringan dan umur genjah. Seleksi populasi generasi F2 dan F3 hasil persilangan resiprokal antara varietas unggul (Grobogan, Argopuro, dan Sibayak) dan empat galur yang berpotensi toleran kekeringan (IAC 100/Tanggamus, Pangrango/IAC 100, IAC 100/Burangrang/Kaba, dan Malabar/IAC 100) dilakukan di KP Kendalpayak pada MK 2010 dan 2011.

Bentuk daun, ukuran polong, ukuran biji, dan umur masak populasi generasi F2 sangat beragam (Gambar 31 dan Tabel 61). Umur masak berkisar antara 82 hari (umur masak sedang) dan 92 hari (umur masak dalam), sedangkan umur masak varietas pembandingan berkisar antara 83-95 hari (Tabel 62). Varietas pembandingan yang digunakan dalam seleksi ini berumur genjah hingga sedang. Pada kondisi normal, Grobogan, Malabar, dan SHR/Wil-60 masak pada umur <78 hari. Karena curah hujan yang sangat tinggi selama pertumbuhan tanaman, seluruh famili yang diuji dan varietas pembandingan yang digunakan, masak lebih lama dibandingkan umur masak normalnya. Hujan yang abnormal tinggi tersebut menyebabkan perlakuan kekeringan tidak dapat diberikan, oleh karena itu seleksi toleransi terhadap kekeringan

Tabel 61. Kisaran umur masak pada 24 seri persilangan (KP Kendalpayak, MT 2010/2011)

Populasi	Umur masak (hari)	
	Minimum	Maximum
Argopuro/Argopuro/Pangrango	89	90
Argopuro/IAC100/Burr/Kaba	89	92
Argopuro/Malabar/IAC100	90	90
Argopuro/Pangr/IAC100	84	94
Argopuro/Pangr/Grobogan	82	82
Argopuro/Pangr/Sibayak	83	84
Grobogan/Argopuro/Pangrango	82	82
Grobogan/IAC100/Burr/Kaba	82	84
Grobogan/IAC100/Tanggamus	82	82
Grobogan/Malabar/IAC100	83	84
IAC100/Burr/Kaba/Argopuro	92	95
IAC100/Burr/Kaba/Grobogan	83	83
IAC100/Burr/Kaba/Sibayak	85	94
IAC100/Tangg/Argopuro	91	95
IAC100/Tangg/Sibayak	90	90
Malabar/IAC101/Grobogan	83	84
MLG 0709/IAC100/Burr/Kaba	83	84
Sibayak/SAArgopuro/Pangr	83	82
Sibayak/IAC100/Burr/Kaba	82	93
Sibayak/IAC100/Tangg	90	92
Wilis/Malabar	82	83
Tanggamus/SHR/Wil-60	84	86
MLG 2805/Malabar	83	85
MLG 3474/Malabar	83	85

Tabel 62. Umur masak varietas pembandingan pada kondisi normal dan kondisi abnormal curah hujan tinggi selama percobaan seleksi (KP Kendalpayak, MT 2010/2011)

Varietas pembandingan	Umur masak (hari)	
	Kondisi normal	Kondisi curah hujan tinggi
Grobogan	76	83
Malabar	70	83
Baluran	80	84
SHR/Wil-60	74	84
Argopuro	84	95

Gambar 31. Keragaan fase vegetatif pada populasi generasi F2 (KP Kendalpayak, MT 2010/2011).





Gambar 32. Keragaan tanaman Kendalpayak, MK 2011.



Gambar 33. Keragaman umur masak diantara galur-galur yang diuji pada kondisi kekeringan fase reproduktif (KP Kendalpayak, MK 2011).

Tabel 63. Rataan umur masak dan berat 100 biji pada seri persilangan terpilih dan varietas pembanding (KP Kendalpayak, MK 2011)

Seri persilangan	Jumlah tan terpilih	Rataan	
		Umur masak	Berat 100 biji (g)
Argopuro/Pangrango/Sibayak	2	74	15,0
Grob/IAC100/Tanggamus	41	71,9	16,2
Grob/Malabar/IAC 100	84	74	16,4
Grobogan/Argopuro/Pangrango	121	71,4	16,5
Grobogan/IAC100/Burri/Kaba	138	70,9	17,4
IAC 100/Malabar	22	71,1	15,9
IAC100/Bur/Kaba/Grobogan	116	71,7	17,3
Sibayak/Argopuro/Pangrango	1	74	18,0
UML2/Grobogan	17	74	16,3
UML3/Grobogan	45	75	20,3
Lokal Jombang	1	70	15,9
Varietas pembanding			
Grobogan		75	21,6
Wilis		86	10,2
Tidar		72	6,2
Malabar		71	10,8
MLG 0040 (pembanding rentan)		88	10,3
MLG 0035 (pembanding rentan)		85	10,6

tersebut tidak dapat dilaksanakan. Famili yang diteruskan pada seleksi generasi F3 adalah famili yang berasal dari seri persilangan yang mempunyai umur masak genjah atau setara dengan umur masak varietas pembanding genjah (masak ≤ 85 hari).

Tanaman percobaan generasi F3 tumbuh baik pada awal pertumbuhan hingga fase berbunga, dan kemudian terjadi diferensiasi respon terhadap kekeringan yang diberikan pada fase generatif (Gambar 32). Selama percobaan berlangsung tidak turun hujan dan kadar air tanah selama fase reproduktif berkisar antara 24,4–30,5%, menunjukkan kekeringan yang diberikan efektif. Di KP Kendalpayak berdasarkan kurva pF, tanaman kedelai akan mengalami kekeringan pada pF 3 (kadar air tanah 33%). Galur-galur bahan seleksi mempunyai keragaman umur masak (Gambar 33). Pada kondisi demikian sebanyak 1158 galur masak antara 68–78 hari, 588 galur diantaranya mempunyai ukuran biji besar, dan 484 galur memberikan hasil biji lebih dari 10,9g/tanaman. Hasil biji tertinggi yang dicapai varietas pembanding pada percobaan ini adalah 10,9g/tan. Galur-galur tersebut merupakan zuriat dari sepuluh seri persilangan (Tabel 63). Galur-galur terpilih akan diuji pada generasi F4 pada MK 2012 pada kondisi kekeringan buatan (*rain-shelter*).

b. UDHP Galur Kedelai Toleran Masam Umur Sedang

Sebanyak 60 galur generasi F8 toleran lahan masam dan berumur sedang, termasuk pembanding toleran Wilis dan Tanggamus, dievaluasi daya hasilnya di KP Natar dan KP Tegineneng, provinsi Lampung pada MH 2011 (Gambar 34).

Hasil biji di KP Natar berkisar antara 0,23–2,03 t/ha dengan rata-rata 0,97 t/ha. Diperoleh tiga galur yang memberikan hasil biji lebih tinggi dibandingkan varietas pembanding Wilis (1,64 t/ha) dan/atau Tanggamus (1,55 t/ha) (Tabel 64). Rataan hasil biji galur-galur di KP Tegineneng (1,35 t/ha) lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata hasil biji di KP Natar. Tiga puluh dari 58 galur yang diuji mempunyai hasil biji lebih tinggi dibandingkan Wilis (1,36 t/ha) dan/atau Tanggamus (1,94 t/ha). Galur-galur tersebut mempunyai ukuran biji beragam dari kecil hingga besar. Hasil tertinggi diperoleh galur Sby/Pdm-618 mencapai 2.03 t/ha.

Tabel 64. Galur-galur terpilih pada uji daya hasil di KP Natar dan KP Tegineneng (Lampung, MH 2011)

No	Genotipe	Berat 100 biji (g)	Hasil biji (t/ha)
Lokasi Natar			
1	Sby/Pdm-618	14,89	2,03
2	Sby/Pdm-666	13,35	1,80
3	Sby/Pdm-710	10,94	1,72
4	Sby/Pdm-667	13,01	1,64
5	Wilis	9,35	1,64
6	Tanggamus	9,35	1,55
Lokasi Tegineneng			
1	Sby/Arg-421	7,17	2,79
2	Sby/Pdm-640	12,49	2,08
3	Sby/Pdm-689	10,62	1,87
4	Sby/Pdm-609	12,64	1,84
5	Tgm/Anj-780	9,6	1,81
6	Sby/Pdm-741	7,12	1,80
7	Sby/Pdm-666	12,25	1,74
8	Sby/Pdm-636	12,38	1,70
9	Sby/Pdm-651	11,21	1,64
10	Sby/Pdm-655	11,13	1,64
11	Sby/Pdm-605	10,58	1,63
12	Sby/Pdm-663	8,63	1,63
13	Sby/Pdm-667	10,34	1,63
14	Sby/Pdm-687	9,8	1,59
15	Tgm/Brg-584	9,93	1,58
16	Sby/Pdm-686	11,83	1,56
17	Sby/Pdm-714	9,58	1,56
18	Sby/Pdm-602	11,12	1,55
19	Sby/Pdm-707	8,46	1,53
20	Sby/Pdm-618	10,9	1,49
21	Sby/Pdm-668	12,69	1,49
22	Sby/Pdm-671	10,31	1,48
23	Sby/Pdm-712	10,78	1,48
24	Sby/Pdm-693	11,63	1,45
25	Sby/Pdm-717	13,14	1,44
26	Sby/Pdm-732	10,28	1,43
27	Sby/Arg-427	8,64	1,42
28	Tgm/Brg-597	10,1	1,42
29	Sby/Pdm-608	11,05	1,40
30	Sby/Pdm-704	8,81	1,40
59	Wilis	7,35	1,36
60	Tanggamus	7,38	1,94

c. UDHL Galur Kedelai Toleran Masam Umur Sedang

Sebanyak 30 galur generasi lanjut (termasuk dua pembandingan umur sedang Tanggamus dan Wilis) diuji di KP Natar dan KP Pesawaran, provinsi Lampung pada MH 2011 (Gambar 35).

Rata-rata hasil biji yang didapatkan di KP Natar lebih tinggi dibandingkan hasil biji di KP Pesawaran (Tabel 65). Keragaan vegetatif tanaman cukup bagus karena diindikasikan oleh



Gambar 34. Keragaan tanaman kedelai UDHP di Natar, Lampung.

rataan tinggi tanaman dan jumlah polong isi per tanaman yang cukup tinggi. Terdapat empat galur (Tgm/Anj-918, Tgm/Anj-810, Tgm/Anj-860, Tgm/Anj-909) yang memiliki hasil biji lebih tinggi dibandingkan varietas pembandingan dengan kisaran hasil 1,77-2,03 t/ha.

d. Pembentukan Kedelai Berumur Genjah Toleran Naungan

Persilangan dilaksanakan di rumah kaca Balitkabi pada bulan September-November 2010, dengan menggunakan IAC 100, Burangrang, Pangrango dan Argopuro sebagai sumber gen toleran naungan, dengan Grobogan sebagai sumber gen biji besar dan umur genjah.

Persilangan menghasilkan delapan kombinasi (Tabel 66), dengan total bunga yang disilangkan 169 bunga. Jumlah persilangan terbanyak terjadi pada persilangan antara Grobogan x Pangrango (39 bunga). Jumlah polong yang terbentuk dari setiap kombinasi persilangan berbeda, dengan kisaran antara 4–28 polong. Persilangan antara Grobogan x Pangrango menghasilkan jumlah polong paling banyak (28 polong), jumlah tersebut 72% dari jumlah bunga yang disilangkan. Jumlah biji yang dihasilkan dari 8 kombinasi persilangan sebanyak 260 biji, jumlah biji terbanyak dihasilkan persilangan antara Grobogan x Pangrango (61 biji).

e. Seleksi Galur Kedelai Umur Genjah Toleran Naungan Di Lahan Kering Masam

Seleksi galur F4 dan F5 dilakukan di Gunung-sari Lampung Timur, di bawah tegakan tanaman karet dengan tingkat naungan 25 hingga 30%.

Gambar 35. UDHL galur-galur toleran lahan masam berumur 55 HST (KP Natar) (a) dan UDHL galur-galur toleran masam umur 52 HST di KP Pesawaran (Lampung MH 2011) (b).



Tabel 65. Hasil biji dan komponen hasil galur-galur kedelai toleran masam umur sedang (KP Natar dan KP Pesawaran, Lampung MH 2011)

Galur	Jumlah polong/tan		Bobot 100biji (g)		Hasil biji (t/ha)	
	Natar	Pesawaran	Natar	Pesawaran	Natar	Pesawaran
Tgm/Anj-918	48	64	10,33	10,00	2,03	0,16
Tgm/Anj-810	64	71	10,06	10,41	1,90	0,52
Tgm/Anj-860	48	55	11,38	10,35	1,90	0,56
Tgm/Anj-909	64	89	10,69	10,36	1,77	0,20
Tanggamus	54	98	8,38	7,48	1,72	0,44
Wilis	65	95	8,80	8,37	1,51	0,43
Rataan (30 gntp)	61	62	11,41	10,24	1,18	0,33

Tabel 66. Jumlah biji yang terbentuk pada delapan seri persilangan (Rumah Kasa, 2010/2011)

Kombinasi persilangan	Jumlah biji F ₁
IAC 100 x Grobogan	16
Argopuro x Grobogan	12
Pangrango x Grobogan	35
Burangrang x Grobogan	50
Grobogan x IAC 100	26
Grobogan x Argopuro	12
Grobogan x Pangrango	61
Grobogan x Burangrang	48
Total	260

Bahan yang digunakan adalah 634 galur dari seleksi F3 dan F4.

Penampilan galur F4 dan F5 menunjukkan keragaman diantara kombinasi persilangan. Galur NantixGrobogan mempunyai batang lebih tinggi dibandingkan galur lainnya. Diantara karakter yang diamati, jumlah cabang menunjukkan keragaman yang terkecil. Umur masak berkisar antara 72 hingga 87 hari, dengan rata-

rata 80 hari. NantixGrobogan memiliki umur sangat genjah, yaitu 72 hari. Galur-galur terseleksi memiliki tinggi antara 100 hingga 23 cm, rata-rata 54 cm. Galur Nanti x Gobogan memiliki batang tertinggi, yaitu 100 cm, sedangkan galur Nanti x Dieng terendah yaitu 23 cm. Hal ini diduga karena galur Nanti x Grobogan mengalami etiolasi akibat naungan.

Jumlah polong isi dari galur-galur yang diuji sekitar 7 hingga 91 polong, rata-rata 31 polong x tanaman. Galur Nanti x Dempo mempunyai jumlah polong terbanyak, sedangkan MalabarxNanti mempunyai jumlah polong paling sedikit. Jumlah buku subur beragam diantara galur yang diuji, dengan kisaran antara 2 hingga 41, rata-rata 12 buku x tanaman, Galur-galur F4 dan F5 yang diuji memberikan hasil biji yang beragam, dengan kisaran 1,16 hingga 16,26 g, rata-rata 4,45 g/tanaman. Galur persilangan antara Malabar x Nanti mempunyai potensi hasil tertinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa kombinasi persilangan Malabar x Nanti memiliki peluang yang baik untuk dikembangkan di lahan kering masam di bawah tegakan tanaman karet

muda. Berdasarkan hasil biji, terpilih 121 galur yang layak untuk diseleksi lebih lanjut (Tabel 67).

f. Uji daya hasil pendahuluan kedelai toleran naungan

Uji daya hasil 105 galur (termasuk pembandingan) dilaksanakan di bawah tegakan tanaman karet muda dengan tingkat naungan 25 hingga 30%, di Gunungsari-Lampung Timur (Gambar 36).

Umur masak galur yang diuji berkisar antara 72 hingga 84 hari (rata-rata 77 hari). Tinggi tanaman berkisar antara 30 hingga 67 cm (rata-rata 48 cm). Ukuran biji berkisar antara kecil hingga besar (9,3 hingga 16,9) (rata-rata 13,3 g/100biji). Hasil biji per hektar beragam dengan kisaran sangat rendah (0,81 g/ha) hingga tinggi (2,42 t/ha). Berdasarkan hasil biji, terpilih 11 galur dengan potensi hasil (>2 t/ha) lebih tinggi daripada varietas pembandingan (0,93-1,47 t/ha) (Tabel 68).

g. UDHL Kedelai Toleran Naungan

Uji daya hasil lanjutan 22 galur harapan dan 8 varietas pembandingan dilakukan di bawah tegakan tanaman karet di Lampung. Hasil biji beragam diantara lokasi (Tabel 69). Di Tulang Balak, terdapat dua galur yang mempunyai hasil biji sama dengan potensi hasil tertinggi yang dicapai varietas pembandingan toleran masam Tanggamus. Di Gununggadi terdapat empat galur yang potensi hasilnya lebih tinggi dibandingkan potensi hasil tertinggi yang dicapai varietas pembandingan Malabar dan Argomulyo yang

merupakan varietas unggul umur genjah. Di Gunungsari, terdapat 11 galur dengan potensi hasil lebih tinggi dibandingkan dengan varietas pembandingan. Berdasarkan rata-rata hasil biji di tiga lokasi pengujian, terpilih 2 galur yang mempunyai potensi hasil lebih tinggi dari varietas pembandingan. Galur-galur tersebut adalah Kaba/IAC100/Burangrang-11 dan IAC100/Burangrang/Kaba-8.

Gambar 36 Penampilan galur-galur F7 di bawah tegakan tanaman karet (Gunungsari, Lampung Timur 2011).



Tabel 68. Umur berbunga, tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah buku subur, jumlah polong isi, ukuran biji dan hasil biji 12 galur terpilih (Gunungsari, Lampung Timur 2011)

Galur	Umur masak	Tinggi tanaman	Berat 100 biji (g)	Hasil biji (t/ha)
IAC100/Tanggamus-94	79	52	13,25	2,42
Sibayak/Grobogan-22	78	43	13,41	2,39
Sibayak/Grobogan-1	74	56	16,40	2,37
Sibayak/Grobogan-8	75	56	14,22	2,37
Pangrango/Tanggamus-95	78	42	14,55	2,32
Tanggamus/Grobogan-11	77	52	13,42	2,22
Sibayak/Panderman-52	80	57	14,40	2,21
Tanggamus/Pangrango-79	75	52	12,62	2,11
Sibayak/Grobogan-3	74	53	12,23	2,08
Pangrango/Tanggamus-69	79	50	12,57	2,05
Tanggamus/Burangrang-39	78	50	11,75	2,03
Sibayak/Grobogan-20	73	48	14,15	2,00
Pembandingan				
Willis	79	49	11,25	1,47
Tanggamus	75	48	11,02	1,49
Sibayak	79	52	12,78	0,93
Burangrang	74	51	15,98	1,08
Grobogan	76	41	14,31	1,17

Tabel 67. Jumlah galur dan individu tanaman terpilih (Gunungsari, Lampung Timur 2011)

Nama galur	Jumlah individu tanaman yang terseleksi (F5/F6)	Hasil biji (g/tanaman)
F ₄ Dieng/Nanti	10	10,4–20,2
F ₄ Dempo/Nanti	6	10,4–14,3
F ₅ Nanti/Dempo	-	-
F ₅ Dempo/Nanti	4	10,4
F ₅ Nanti/Grobogan	3	10,4–12,1
F ₅ Grobogan/Nanti	20	10,1–18,9
F ₅ Nanti/Malabar	25	10,3–14,3
F ₅ Malabar/Nanti	9	10,0–14,1
F ₅ Nanti/Dieng	44	10,2–18,8
F ₅ Dieng/Nanti	-	-
Jumlah	121	121

Tabel 69. Hasil biji 30 galur toleran naungan di tiga lokasi (Lampung MK 2011)

Galur	Hasil biji (t/ha)			
	Tulang Balak	Gunung adi	Gunung sari	Rataan
IAC100/Burangrang//Kaba-2	1,6	1,6	1,0	1,4
IAC100/Burangrang//Kaba-3	1,5	1,4	0,8	1,2
IAC100/Burangrang//Kaba-9	1,3	1,3	1,1	1,2
Kaba/IAC100/Burangrang-11	1,4	1,2	1,8	1,5
IAC100/Ijen-12	1,4	1,3	1,4	1,4
IAC100/Tanggamus-15	1,3	1,1	1,1	1,2
Malabar/IAC100-17	1,3	1,1	1,0	1,1
IAC100/Burangrang//Malabar-19	1,1	1,4	1,3	1,3
IAC100/Burangrang//Malabar-22	1,3	1,3	1,1	1,2
IAC100/Burangrang//Malabar-27	1,3	1,1	0,9	1,1
IAC100/Argomulyo-33	1,2	1,6	0,7	1,2
IAC100/Kaba-35	2,0	1,3	1,0	1,4
IAC 100/Malabar-37	1,4	1,2	1,1	1,2
IAC100/Burangrang//Kaba-7	1,6	1,5	1,1	1,4
IAC100/Burangrang//Kaba-8	1,6	1,6	1,3	1,5
IAC100/Burangrang//Kaba-10	1,4	0,8	1,4	1,2
Malabar/IAC100-18	2,0	1,2	1,0	1,4
IAC100/Burangrang//Malabar-20	1,4	1,0	1,2	1,2
IAC100/Burangrang//Malabar-21	1,7	1,3	0,9	1,3
IAC100/Burangrang//Malabar-30	1,4	1,2	0,7	1,1
IAC100/Burangrang//Ijen-36	1,4	1,2	1,0	1,2
Argomulyo/IAC 100-40	1,0	1,4	0,7	1,0
Pangrango	1,6	1,2	0,7	1,1
Burangrang	1,5	1,1	0,8	1,1
Malabar	0,9	1,4	0,9	1,1
Argomulyo	1,4	1,4	0,9	1,2
IAC100/Burangrang	1,6	1,0	0,8	1,1
Grobogan	1,6	1,3	0,9	1,3
Ijen	1,9	1,3	1,0	1,4
Tanggamus	2,0	1,3	0,8	1,4

Tabel 70. Galur toleran penggerek polong *E. zinckenella* terpilih (KP Jambegede dan KP Ngale MK II, 2011)

Galur	Umur masak (hari)	Berat100 biji (g)	Hasil biji (t/ha)	Ketahanan terhadap <i>E. zinckenella</i>
Tgm/Anj-743	81	11,2	2,2	AT
Tgm/Anj-744	80	12,5	2,1	AT
Tgm/Anj-773	82	11,7	2,3	AT
Tgm/Anj-778	81	11,9	2,1	ST
Tgm/Anj-780	80	12,9	2,0	AT
Tgm/Anj-784	84	15,5	2,1	T
Tgm/Anj-790	81	14,1	2,4	AT
Tgm/Anj-795	80	13,2	2,4	AT
Tgm/Anj-847	82	14,0	2,3	T
Tgm/Anj-871	81	12,3	1,9	AT
Tgm/Anj-908	80	12,9	2,1	AT
Tgm/Anj-909	83	12,0	2,2	T
Tgm/Brg-558	78	11,5	2,1	AT
Tgm/Brg-565	80	15,2	2,0	AT
Tgm/Brg-599	81	12,6	2,1	AT
Tgm/Grg-530	80	13,4	2,0	AT
Tanggamus	83	10,4	2,6	AT
Anjasmoro	81	15,9	1,6	T

KERJA SAMA DENGAN KEMENTERIAN RISET DAN TEKNOLOGI

a. Galur kedelai Toleran Penggerek Polong *Etiella zinckenella*

Uji daya hasil 50 genotipe (termasuk dua varietas pembandingan Tanggamus dan Anjasmoro) dilaksanakan di KP Jambegede dan KP Ngale, pada MK 2011. Sebanyak 16 galur agak toleran hingga sangat toleran terhadap *E. zinckenella* dan mempunyai daya hasil tinggi terpilih untuk uji lebih lanjut (Tabel 70). Galur-galur terpilih tersebut mempunyai umur masak sedang dan berukuran biji sedang hingga besar.

b. Galur Kedelai Toleran Penggerek Polong *E. zinckenella*

Fluktuasi dan puncak populasi telur dan larva penggerek polong berbeda menurut musim, curah hujan, varietas kedelai, pola tanam, kelimpahan tanaman inang lain, musuh alami dan kegiatan pengendalian hama dengan insektisida. Varietas No.29 dilaporkan tahan terhadap hama penggerek polong, namun hasilnya rendah.

Berdasarkan penelitian semi lapang di rumah kaca Balitkabi populasi telur pada pembandingan tahan (IAC 100, Ichyou, G100 H, No.29, Anjasmoro, Detam 1, IAC 80, dan Tanggamus) berkisar antara 0–20 butir dan pada pembandingan rentan (Wilis) berkisar antara 3–19 butir/galur. Pada galur yang dievaluasi, populasi tertinggi adalah 74 butir/galur, terendah 1 butir/galur. Berdasarkan kisaran populasi telur, terdapat perbedaan kesukaan imago *E. zinckenella* untuk meletakkan telurnya. Sebanyak 28 galur bereaksi tahan berdasarkan non preferens (Tabel 71).

Berdasarkan populasi telur tersebut terlihat bahwa IAC 100, Ichyou, dan G 100 H tetap menunjukkan sebagai galur/varietas yang sangat tahan dipandang dari sifat ketahanan non preferens untuk tempat meletakkan telur bagi *E. zinckenella*. No. 29 dan Anjasmoro tergolong tahan, Detam 1, IAC 80, dan Tanggamus tergolong agak tahan. Untuk varietas Wilis sebagai pembandingan rentan ternyata dari segi ketahanan yang bersifat non preferens tergolong agak tahan. Padat populasi telur penggerek polong pada 50 galur yang dievaluasi berkisar antara 5,00–43,67 butir/galur/2 rumpun. Pada kondisi demikian terdapat tiga galur (Tgm/Anj-784, Tgm/Anj-847, dan Tgm/Anj-909) yang bereaksi tahan berdasarkan mekanisme non preferens.

c. Kedelai berumur genjah, hasil tinggi (≥ 2 t/ha), dan toleran kondisi jenuh air

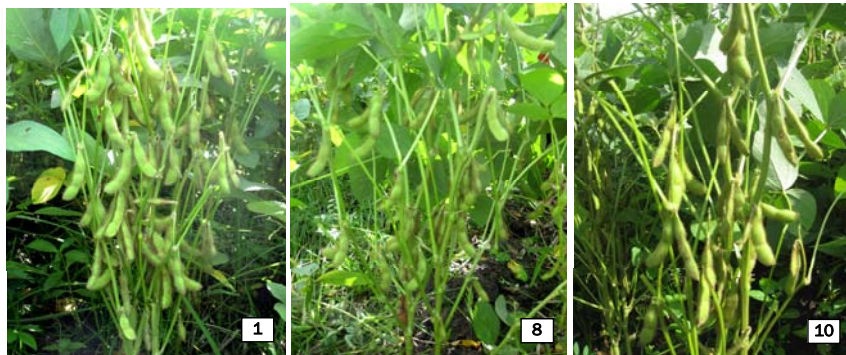
Kelebihan air yang menyebabkan kondisi tanah jenuh air umumnya sulit dikelola sehingga perlu tersedianya varietas unggul kedelai yang toleran kondisi tanah jenuh air. Sebanyak 13 galur harapan kedelai dan dua varietas (Grobogan pembanding umur genjah dan Kawi pembanding toleran jenuh air) diuji di lima lokasi di Banyuwangi (Gambar 37), Lombok Barat1, Lombok Barat2, KP Jambegede, dan KP Genteng. Kedelai ditanam pada kondisi tanah jenuh air mulai umur 14 hari (fase V2) sampai fase masak (fase R7), melalui penggenangan pada saluran drainase dengan tinggi permukaan air di saluran drainase selalu tetap pada tingkat tertentu (3–5 cm di bawah permukaan bedengan).

Galur Tgm/Anjs-T205-1-750 dan Sib/Grob-V64-5-137 konsisten berdaya hasil tinggi (Tabel 72). Varietas pembanding Grobogan memiliki rentang hasil 1,16–2,03 t/ha; Kawi rentang hasilnya 1,65–2,95 t/ha. Galur Tgm/Anjs-T205-1-750 memiliki potensi hasil 2,63 t/ha; umur genjah (79 hari), ukuran biji sedang (12,5 g/100 biji). Sib/Grob-V64-5-137 memiliki potensi hasil 2,75 t/ha; umur sedang (80 hari), ukuran biji besar (15,2 g/100 biji). Nan/Grob-R169-2-406 memiliki potensi hasil 2,82 t/ha; umur genjah (75 hari), ukuran biji sedang (11,5 g/100 biji). Dua dari tiga galur tersebut (Tgm/Anjs-T205-1-750, Sib/Grob-V64-5-137) juga menunjukkan potensi hasil yang paling tinggi di lima lokasi pengujian pada tahun 2011.

Tabel 71. Populasi telur *E. zinckenella* pada 28 galur kedelai

Nama galur	Rataan (butir/galur/2 rumpun)	Kriteria ketahanan
Tgm/Anj-530	17,33	AT
Tgm/Anj-558	14,00	AT
Tgm/Anj-565	18,33	AT
Tgm/Anj-597	14,67	AT
Tgm/Anj-599	16,67	AT
Tgm/Anj-743	11,00	AT
Tgm/Anj-744	20,00	AT
Tgm/Anj-773	15,67	AT
Tgm/Anj-778	5,00	ST
Tgm/Anj-780	16,33	AT
Tgm/Anj-784	10,00	T
Tgm/Anj-789	13,00	AT
Tgm/Anj-790	19,33	AT
Tgm/Anj-795	15,33	AT
Tgm/Anj-799	16,00	AT
Tgm/Anj-803	12,00	AT
Tgm/Anj-824	13,00	AT
Tgm/Anj-833	15,00	AT
Tgm/Anj-834	11,67	AT
Tgm/Anj-846	12,67	AT
Tgm/Anj-847	9,33	T
Tgm/Anj-871	17,67	AT
Tgm/Anj-897	17,33	AT
Tgm/Anj-898	19,33	AT
Tgm/Anj-908	18,00	AT
Tgm/Anj-909	8,67	T
Tgm/Anj-910	18,67	AT
Tgm/Anj-953	13,67	AT
Tanggamus	12,00	AT
Anjasmoro	10,00	T
IAC-80	17,00	AT
IAC-100	3,67	ST
ICHYOU	4,67	ST
G 100 H	4,67	ST
Detam1	15,67	AT
Willis	11,00	AT
No. 29	7,67	T

Gambar 37. Keragaan tanaman pada umur 60 hari pada kondisi tanah jenuh air dan keragaan polong galur no 1, 8 dan 10 pada umur 60 hari (Banyuwangi, MK I 2011).



Tabel 72. Hasil biji dari 15 galur pada 5 lokasi uji adaptasi, MK I dan MK II tahun 2011.

Galur	Hasil biji (t/ha)					
	Banyuwangi	KP Jambegede	Lombok Barat1	Lombok Barat2	KP Genteng	Rata-rata
Sib/Grob-V64-5-137	2,43	2,71	1,84	1,53	2,75	2,25
Sib/Grob-V79-5-167	2,17	2,18	1,62	1,52	2,23	1,95
Nan/Grob-R27-5-2-311	2,43	2,22	1,34	1,14	2,37	1,90
Nan/Grob-R169-1-405	2,35	2,40	1,31	1,38	2,48	1,98
Nan/Grob-R169-2-406	2,46	2,35	1,40	1,22	2,82	2,05
Nan/Grob-R172-2-409	2,43	2,27	1,17	1,12	2,46	1,89
Nan/Grob-R230-1-428	2,34	2,27	1,29	1,17	2,20	1,85
Tgm/Anjs-T205-1-750	2,59	2,63	1,89	1,61	2,12	2,17
Tgm/Grob-U37-4-510	1,68	2,35	1,81	1,78	1,90	1,90
Sib/Grob-V61-5-127	1,81	2,29	1,43	1,60	2,55	1,93
Sib/Grob-V161-2-249	2,06	2,07	1,81	1,60	2,02	1,91
Nan/Grob-R3-3-277	2,25	2,45	1,36	1,62	2,23	1,98
Nan/Grob-R172-3-410	2,32	2,44	1,26	1,33	2,34	1,94
Grobogan	1,16	1,68	1,54	1,58	2,03	1,60
Kawi	2,95	2,27	1,80	1,65	2,45	2,22
Rata-rata	2,23	2,31	1,52	1,46	2,33	1,97

Keterangan: B.wangi = Banyuwangi, J.gede = KP Jambegede, Gent = KP Genteng

d. Galur Kedelai Berumur Genjah dan Adaptif Lahan Kering Masam

Sebanyak 578 nomor galur F4 yang berasal dari 12 kombinasi persilangan antara kedelai berumur genjah berbiji besar dengan kedelai adaptif lahan kering masam diuji di Desa

Rejobinangun, Persil 5, Lampung Tengah (pH 4,95) pada MK II tahun 2011. Seleksi yang dilakukan berdasarkan umur tanaman dan ukuran polong diperoleh 238 galur yang berumur antara 72–85 hari dengan ukuran polong besar. Dari sejumlah galur terpilih tersebut di atas, terdapat 190 galur dengan kategori berumur genjah (<80 hari).

Tabel 73. Umur masak, bobot 100 biji dan hasil biji kering galur kedelai

Galur	Bobot 100 biji (g)	Umur masak (hari)	Hasil biji (t/ha)
Tanggamus/Grobogan-02-281-2-517	10,87	75	1,50
Tanggamus/Grobogan-02-379-2-513	11,11	75	1,63
Tanggamus/Grobogan-02-281-2-516	10,02	76	1,56
Tanggamus/Burangrang-02-12-3-559	12,03	75	1,56
Tanggamus/Burangrang-02-18-2-569	10,00	77	1,31
Sibayak/Panderman-02-13-2-617	11,69	74	1,24
Tanggamus/Burangrang-02-2-2-542	10,47	74	1,32
Tanggamus/Burangrang-02-5-3-553	10,75	73	1,38
Nanti/Grobogan-02-139-387	11,65	76	1,25
Sibayak/Panderman-02-84-1-601	11,12	79	1,83
Sibayak	8,61	80	1,43
Tanggamus	8,77	81	1,57

e. Uji Adaptasi Galur Kedelai Berumur Genjah dan Adaptif Lahan Masam

Uji adaptasi dilaksanakan pada MK II tahun 2011 di tiga lokasi, yaitu di Lampung Timur (pH 3,9), Lampung Tengah Persil 5 (pH 4,95) dan Lampung Tengah Persil 6 (pH 4,95). Sebanyak 10 galur kedelai umur genjah adaptif lahan kering masam dan dua varietas pembanding (Tanggamus dan Sibayak) sebagai perlakuan. Terpilih dua galur yang memiliki potensi hasil lebih tinggi dibandingkan varietas Sibayak (1,43 t/ha) dan Tanggamus (1,57 t/ha), yaitu galur Tanggamus/Grobogan-02-379-2-513 (1,63 t/ha) dan Sibayak/Panderman-02-84-1-601 (1,83 t/ha). Kedua galur tersebut memiliki ukuran biji lebih besar dan umur lebih genjah dibandingkan kedua varietas pembanding (Tabel 73).

SURVAI PENERIMAAN TERHADAP VARIETAS UNGGUL KEDELAI

Penerimaan Petani terhadap VUB

Komoditas kedelai mempunyai peran penting sebagai (1) sumber bahan pangan dan ternak dan (2) sumber bahan baku industri dan (3) sumber pendapatan petani. Sampai dengan tahun 2011 sudah dilepas 73 varietas unggul kedelai dengan berbagai karakter biji sedang hingga besar. Survei penerimaan petani terhadap varietas unggul kedelai yang sudah dilepas pemerintah dilakukan di Jawa Timur meliputi: Bojonegoro, Ngawi, Ponorogo, Nganjuk, Lamongan, Sampang, Pasuruan, Jember dan Banyuwangi. Tingkat penerimaan petani tertinggi terhadap varietas unggul kedelai adalah Wilis dengan luas areal tanam 79,267 ha, jumlah petani 32,1%. Urutan berikutnya Anjasmoro dengan luas 46,235 ha, jumlah petani 19,8%, dan Baluran seluas 42.708 ha dan jumlah petani 11,8%. Pertimbangan utama petani dalam memilih varietas kedelai adalah umur panen, kerebahan tanaman, harga jual, kemudahan menjual dan tradisi dari kelompok tani.

Penerimaan Industri terhadap VUB

Kebutuhan kedelai domestik sekitar 2,3 juta t/tahun, sedangkan produksi kedelai hanya mampu memenuhi sekitar 30-40%, kekurangan ini dicukupi oleh kedelai impor. Hingga tahun 2011 telah dilepas 73 varietas unggul kedelai oleh pemerintah, baik yang berbiji besar, sedang dan kecil. Kalangan industri/pengusaha tahu dan tempe di Jawa Timur sebagian besar menyukai varietas Grobogan masing-masing 42% dan 71%, sedang industri kecap menyukai varietas Detam 1 dan Cikurai masing-masing 40%. Di Jawa Tengah industri tahu menyukai varietas Grobogan (100%), industri tempe menyukai varietas Wilis (60%), dan industri kecap menyukai varietas Detam 1 (100%). Karakteristik kedelai yang disukai di Jawa Timur untuk industri tahu dan tempe adalah: warna biji kuning, ukuran biji besar dan bentuk biji bulat. Industri kecap menyukai warna biji hitam untuk kecap manis dan warna kuning untuk kecap asin, ukuran biji sedang, bentuk biji bulat maupun

lonjong. Di Jawa Tengah untuk industri tahu menyukai warna biji kuning dan kuning kehijauan, ukuran biji besar, bentuk biji bulat dan lonjong. Industri tempe menyukai warna biji kuning kehijauan, ukuran biji sedang dan besar, bentuk biji bulat. Industri kecap menyukai warna biji hitam, ukuran biji sedang, bentuk biji bulat dan lonjong.

GELAR TEKNOLOGI

Gelar Teknologi Kedelai di Hutan Jati

Hutan tegakan jati yang berumur kurang dari lima tahun berpotensi ditanami kedelai untuk meningkatkan perluasan areal tanam dan produksi. Gelar teknologi budidaya kedelai seluas 8,5 ha di kawasan hutan jati selain mendukung Gerakan Peningkatan Produksi Pangan berbasis Korporasi (GP3K), juga menghilangkan keraguan menanam kedelai di lahan hutan. Gelar teknologi Budidaya Kedelai di Hutan Jati dilaksanakan di wilayah Lembaga Masyarakat Desa Hutan (LMDH) Wonorukun Lestari pada petak 57f dan 58b, RPH Sidolaju, BKPH Kedunggalar dan KPH Ngawi. Kisanan hasil kedelai 1,2-1,8 t/ha pada kondisi pupuk 60%.

Teknologi budidaya kedelai yang digelar adalah benih bermutu dan berdaya tumbuh >90%, 5 VUB kedelai (Wilis, Kaba, Argomulyo, Anjasmoro dan Grobogan), tanpa olah tanah (TOT), saluran drainase 4-8 m, jarak tanam 40 cm x 15 cm, pemupukan dengan 50 kg N, SP36 100 kg dan 100 kg KCl/ha, pengendalian gulma pada umur 2-3 dan 4-5 minggu, pengendalian hama dan penyakit berbasis PHT.

Serangkaian kegiatan pendukung yang melibatkan Balitkabi adalah: sarasehan dan sosialisasi budidaya kedelai di hadapan para petani LMDH sebagai kooperator dan temu lapang kedelai di kawasan hutan jati. Temu lapang dan dialog interaktif melibatkan Bupati Ngawi, Direktur Budidaya Aneka Kacang dan Umbi, Kepala Dinas Pertanian (Kadisperta) Provinsi Jawa Timur dan Kepala Perhutani Unit II Jawa Timur (Gambar 38).

Keuntungan tumpangsari kedelai dengan pohon jati adalah: pemanfaatan lahan lebih optimal, diversifikasi pangan, pendapatan penghasilan keluarga, memperbaiki kesuburan



Gambar 38. Gelar teknologi kedelai di kawasan hutan, petani LMDH Wono Rukun Sidoraju, Ngawi, Kadisperta Ngawi dan Perum Perhutani.

lahan sebagai dampak rhizobium dan bahan organik dari serasah kedelai, mencegah erosi, dan sumber pakan ternak.

Gelar Teknologi Kedelai di Sulawesi Tenggara

Luas pertanaman kedelai di Provinsi Sulawesi Tenggara (Sultra) mencapai 6,700 ha, sentra pertanaman kedelai (90%) adalah Kabupaten Konawe Selatan dengan tingkat produktivitas 0,9 t/ha. Gelar teknologi budidaya kedelai seluas 1,5 ha di lahan sawah di Desa Pangan Jaya Kecamatan Lainea Kabupaten Konawe Selatan melibatkan tiga petani koperator, dua VUB Argomulyo dan Burangrang. Kedua varietas tersebut selain berbiji besar juga berumur genjah (76–80 hari). Penanaman dilakukan pada tanggal 21 Juni 2011 dan dipanen pada tanggal 7–13 September 2011 (Gambar 39).

Kegiatan pendukung yang melibatkan Balitkabi dan BPTP Sultra adalah: temu lapang pada 13 September 2011 dengan 110 petani dari 12 kelompok tani dan PPL Kecamatan Lainea, 10 aparat desa dan kecamatan, Diperta

Kabupaten Konawe Selatan dan staf, serta BPTP Sultra. Desa Pangan Jaya dicanangkan sebagai kawasan untuk produksi benih dan akan dilakukan pembinaan oleh BPTP Sultra mulai tahun 2011 hingga 2013. Pola tanam pada lahan 200 ha saat ini jagung-padi-jagung diharapkan bergeser menjadi kedelai-padi-kedelai.

Kegiatan lainnya adalah panen simbolis oleh Kepala BPTP Sultra, Kepala Diperta Kabupaten Konawe Selatan, Camat Lainea, dan Kepala Balitkabi. Potensi hasil VUB Argomulyo mencapai 2,1 t/ha. Potensi hasil VUB Burangrang belum diketahui (dalam proses pengeringan), namun petani lebih menyukainya daripada Argomulyo. Penerimaan petani terhadap gelar teknologi sangat positif dan yakin bahwa menanam kedelai di lahan sawah setelah padi dapat dilakukan dengan sistem TOT. Menurut Ketua Gapoktan Desa Pangan Jaya, sistem TOT adalah sesuatu yang baru bagi petani setempat. Petani non kooperator membeli dan menggunakan hasil panennya untuk benih pada MT bulan November 2011. Keuntungan sebesar Rp 6,332,000/ha atau nisbah B/C 1,21 akan tercapai apabila hasil panen mencapai hasil 2,1 t/ha.

Gambar 39 Gelar teknologi kedelai dan temu lapang di Kabupaten Konawe (Sulawesi Tenggara).



TEMU LAPANG

Temu Lapang dengan Bupati Ngawi

Bupati Ngawi didampingi oleh Direktur Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, Kadisperta Provinsi Jawa Timur, Kadishutbun Provinsi Jawa Timur, Kepala Perum Perhutani Unit II Provinsi Jawa Timur, dan Kepala Dinas Kabupaten terkait mengikuti acara temu lapang Gelar teknologi Kedelai di Kawasan Hutan Jati pada tanggal 2 Desember 2011. Budidaya kedelai di kawasan hutan jati di laksanakan sebagai sarana untuk mendiseminasi hasil penelitian budidaya kedelai di kawasan hutan jati kepada pengguna, lebih khusus lagi sebagai sarana DEMFARM untuk mendukung suksesnya program GP3K.

Bupati Ngawi menjelaskan bahwa Kabupaten Ngawi merupakan salah satu daerah sentra produksi kedelai utama di Jawa Timur. Pesan kepada petani LMDH adalah agar keragaan tanaman kedelai yang baik ini dipertahankan agar hasil panen dapat optimal, sehingga pendapatan petani juga akan meningkat. Kadisperta Provinsi Jawa Timur menganjurkan hasil panen diproses sertifikasinya menjadi benih yang dibantu sepenuhnya oleh BPSB. Hasil temu lapang dapat disimpulkan bahwa semua pihak menjadi optimis karena hutan dapat membantu peningkatan produksi pangan.

Pekan Pertanian Spesifik Lokasi

Pekan Pertanian Spesifik Lokasi (PPSL) 2011 dirangkai dengan Raker Badan Litbang Pertanian tanggal 20–23 November 2011. Di Taman Koleksi Pangan Alternatif, Menteri Pertanian, Dr Suswono berkenan dalam perdana ubi jalar varietas Papua Solossa (Gambar 40), klon harapan MSU 01022-12 oleh Kabadan Litbang, varietas Beta 1 oleh Gubernur Jabar, klon harapan RIS 03063-05 oleh Gubernur Sumbang, varietas Suku oleh Wali Kota Bogor, varietas Kidal oleh Wali Kota Padang, varietas Beta 2 oleh Bupati Sukabumi, dan klon harapan MSU 03028-10 oleh Bupati Pacitan.

Balitkabi menampilkan demo produk olahan dari aneka kacang-kacangan dan umbi-umbian. Menteri Pertanian juga berkenan menyerahkan Anugerah Agro Inovasi tahun 2011 bagi Inovator Luar Biasa, Pejabat Fungsional, Kepala Kebun Percobaan, Kepala Laboratorium dan Penggerak Inovasi Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL). Empat peneliti Balitkabi memperoleh penghargaan sebagai Inovator Luar Biasa Badan Litbang Pertanian dalam bidang Perlindungan Varietas Tanaman (PVT), yaitu Dr M Jusuf dan Prof Dr Astanto Kasno dan Peneliti Muda Berprestasi yaitu Dr Yusmani Prayogo dan Kepala Laboratorium Ir Heni Kuntastuti, MS.

Gambar 40. Menteri Pertanian menanam ubi jalar dalam PPSL I di Bogor didampingi Kabadan Litbang, Dr. Haryono, Kabalitkabi Dr. Muchlis Adie, dan peneliti Balitkabi, Dr. M Yusuf.





Gambar 41. Kepala Balitkabi pada acara temu lapang di KP Muneng Probolinggo

Penguatan Kebun Percobaan

Kepala Balitkabi, Dr M Muchlish Adie, pada temu lapang di KP Muneng, Probolinggo, tanggal 3 November 2011 menyatakan bahwa upaya penguatan Kebun Percobaan salah satunya melalui demonstrasi inovasi teknologi pada pengguna dan penyuluh, karena staf KP akan langsung menjawab semua permasalahan lapang yang terkait dengan budidaya aneka kacang dan umbi (Gambar 41).

Temu lapang yang dihadiri 150 peserta dari Diperta Kabupaten Probolinggo, Badan Ketahanan Pangan, anggota Kelompok Tani, para petani, PKK, dan dari unsur Kepolisian maupun TNI-AD diharapkan dapat mendorong para petani bersama pemangku kepentingan lainnya untuk meningkatkan ketahanan pangan

Gambar 42. Bapak Fadel Muhammad berkunjung ke stand pameran Balitkabi dalam Pameran MPPI.



di wilayah Kabupaten Probolinggo. Peserta temu lapang selain mengunjungi pertanaman percontohan aneka VUB dan teknologi produksi tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian, juga menikmati produk pangan olahan berbahan baku kacang dan umbi. Produk olahan yang dipamerkan antara lain aneka kue, mie, dan susu kedelai. Produk susu dari kedelai hitam dan es krim dari ubi paling diminati oleh peserta temu lapang.

Komoditas Aneka Kabi di MPPI

Komunitas Masyarakat Perbenihan dan Perbibitan Indonesia (MPPI) belum banyak dikenal masyarakat, karena baru terbentuk tahun 2003. MPPI mewadahi para pemerhati, ilmuwan, pengusaha, dan pengguna benih dan bibit. Pada tanggal 10–13 Oktober 2011, MPPI menyelenggarakan Munas II, di Padepokan Pencak Silat TMII. Bersamaan Munas digelar aneka kegiatan: tanam pohon, pameran, dan pemberian penghargaan. Munas yang bertepatan “Menjadi Tuan di Negeri Sendiri” dihadiri oleh Menteri Pertanian dan Menteri Kelautan dan Perikanan. Pada kesempatan tersebut, Bapak Mentan mengulang arti pentingnya bidang perbenihan karena pangan merupakan urusan penting dan benih menjadi penentu keberhasilan budidaya pertanian. Usaha perbenihan masih terbuka lebar dan menguntungkan, misalnya kebutuhan benih kedelai nasional sebanyak 73 ribu ton baru terpenuhi 50%. “Usaha perbenihan masih perlu digerakkan, perlu kita ubah usaha perbenihan yang dulunya *high risk* dan *low profile*” arahan Bapak Suswono. Pada puncak acara dianugerahkan penghargaan kepada pemulia tanaman, penangkar benih, pengusaha benih, dan pelestari plasmantuffah.

Dr M Muchlish Adie, yang kini menjadi Kepala Balitkabi, adalah salah satu pemulia kedelai penerima penghargaan karena telah menghasilkan lebih dari 20 varietas kedelai. Penghargaan diserahkan oleh Menteri Kelautan dan Perikanan, didampingi oleh Menteri Pertanian dan Ketua MPPI. Balitkabi berpartisipasi dan memamerkan aneka kacang dan umbi. Umbi-umbian potensial bahan yang dipamerkan adalah hasil dari Rumah Pangan Lestari (RPL) di Balitkabi. Pak Fadel Muhamad, Menteri Perikanan dan Kelautan, tertarik dengan aneka varietas yang dipamerkan termasuk VUB kacang hijau Vima-1 (Gambar 42). Kepala

Balitkabi menjelaskan bahwa Vima-1 adalah VUB kacang hijau paling baru dan memiliki keunggulan masak serempak dan umur genjah (57 hari).

BALITKABI Jamu Peserta PENAS XIII

Kontak Tani dan Nelayan Andalan (KTNA) peserta Pekan Nasional (Penas) XIII tanggal 18 Juni 2011, pendamping peserta Penas, Polri dan TNI juga berpacu untuk mendapatkan aneka layanan informasi mengenai inovasi aneka kacang dan umbi yang disediakan di stan pameran maupun pertanaman percontohan Balitkabi (Gambar 43). Sarnah petani utusan dari Kabupaten Berau menanyakan tentang cara perolehan benih kedelai dan Basuki petani dari Balikpapan meminta bibit ubi jalar ungu untuk dikembangkan di daerah asalnya. Sitepu petani utusan Tapanuli tertarik varietas ubi kayu enak yang genjah. Dr M Muchlis Adie dengan bijak memberikan benih/bibit beserta tas yang berisi buku dan brosur aneka kacang dan umbi yang telah disiapkan untuk dikembangkan di daerah asal petani. Beliau menitip pesan sebagai berikut "Bapak, saya titip benih/bibit, tolong ditanam dan dikembangkan sebagai benih untuk Bapak dan kawan petani di daerah Bapak." Teknologinya bisa dipelajari dari buku yang ada dalam tas ini, lanjut Pak Muchlis sambil menunjuk tas Balitkabi yang berisi buku dan brosur informasi hasil penelitian aneka kacang dan umbi dari Balitkabi. Benih/bibit yang diminati adalah kedelai Anjasmoro, ubi kayu klon CMM 02086-6, ubi jalar Antin 1 dan calon VUB ubi jalar ungu MSU03028-10. Melayani petani peserta Penas



Gambar 43. Kunjungan petani di pertanaman ubi jalar milik percontohan Balitkabi pada PENAS 2011 (Tenggarong, Kaltim).

berarti menyebarkan inovasi ke pelaku utama pertanian di tingkat pelaksana di daerah.

Hari Pangan Sedunia (HPS) Di Gorontalo

Peringatan Hari Pangan Sedunia (HPS) ke-31 tahun 2011 di Indonesia dipusatkan di Desa Mountong, Kecamatan Tilung Kabila, Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo. Balitkabi melaksanakan gelar teknologi komoditas kedelai, kacang tanah, kacang hijau, dan ubi jalar (Gambar 44). Dalam kegiatan HPS tersebut, selain menampilkan demplot di lapangan juga display berbagai varietas kedelai, kacang tanah, kacang hijau, kacang tunggak, ubi jalar dan aneka produk olahannya, umbi-umbian potensial dan aneka produk olahannya.

Gambar 44. Keragaan tanaman kedelai, kacang tanah, kacang hijau, dan ubi jalar pada acara HPS ke-31 di Gorontalo





Gambar 45. Pengunjung yang mendatangi stand Balitkabi pada acara HPS ke-31 di Gorontalo.



Gambar 46. Menteri Pertanian RI dan Wakil Presiden RI tengah berkunjung ke pertanaman kacang hijau di acara HPS ke-31

Tabel 74. Hasil produksi kacang hijau, kacang tunggak dan kedelai di lahan kering di Desa Mountong, Kecamatan Tilung Kabila, Kabupaten Bone Bolango (Gorontalo)

Komoditas	Varietas	Luas petak (m ²)	Hasil biji (kg/ petak)	Hasil biji (t/ha)
Kacang hijau	Kutilang	21	4,400	2,10
	Betet	21	4,120	1,96
	Vima-1	21	4,821	2,30
	MMC-87a-kp-5	21	3,329	1,59
Kacang tunggak	KT-1	21	3,711	1,77
	KT-5	21	3,491	1,66
	KT-7	21	3,338	1,59
	KT-9	21	2,950	1,40
Kedelai	Grobogan	84,8	27,50	3,24
	L-Jateng/SNB-1036-1	84,8	35,00	4,13
	Mlbr/Anjas-121-2	84,8	30,00	3,54
	SHR/W-60	84,8	26,50	3,13
	Argomulyo	84,8	26,00	3,07
	Detam 1	83,2	17,50	2,10

Tabel 75. Produksi kacang tanah di lahan kering di Desa Mountong, Kecamatan Tilung Kabila, Kabupaten Bone Bolango (Gorontalo 2011).

Varietas	Luas petak (m ²)	Hasil polong		
		Basah (kg/petak)	Basah (t/ha)	Kering (t/ha) ^{*)}
Talam-1	21	13,50	6,43	4,50
Kancil	21	12,50	5,95	4,17
Singa	21	13,50	6,43	4,50
Bison	21	10,50	5,00	3,50
GH-2	21	12,00	5,71	4,00
GH-3	21	13,50	6,43	4,50

*) estimasi konversi dari polong basah ke polong kering adalah 70%

Peserta HPS sebagian besar adalah kelompok tani di wilayah Sulawesi, Badan Ketahanan Pangan dari seluruh Indonesia. Kegiatan ini dihadiri oleh Wakil Presiden Republik Indonesia, Prof. Boediono.

Peserta (terutama dari instansi Badan Ketahanan Pangan) banyak tertarik pada produk olahan yang berbasis ubi jalar dan ubi-ubian potensial. Sebagian kecil dari pengunjung yang mengambil stek ubi jalar terutama yang berwarna daging ungu. Para siswa sekolah dan pengunjung lainnya juga banyak yang tertarik pada produk olahan tersebut.

Peserta yang mengunjungi pertanaman di lapangan adalah beberapa kelompok tani penanam komoditas yang diperagakan (Gambar 45). Pertanaman di lapangan dikunjungi Menteri Pertanian, Wakil Presiden, Gubernur Gorontalo, dan para pejabat terkait (Gambar 46). Menteri Pertanian, Wakil Presiden berdiskusi cukup lama di pertanaman kacang hijau dan kedelai (dipandu oleh Kepala Badan Litbangtan didampingi Kapuslitbangtan dan Kepala Balitkabi), beliau sangat tertarik pada kedua komoditas tersebut karena kondisi pertanaman sangat baik meskipun ditanam pada lahan yang kurang baik (keras, lapisan tanah dangkal, banyak kerikil). Ketertarikan pada komoditas kacang hijau terutama karena harga jualnya sangat tinggi dibandingkan tanaman pangan lainnya, tahan kondisi kering, toleran lahan suboptimal, dan umurnya genjah sehingga komoditas tersebut merupakan alternatif sumber pendapatan petani. Hasil tanaman dalam kegiatan HPS disajikan dalam Tabel 74 dan Tabel 75.

LOKAKARYA/SEMINAR

Pengelolaan Hara Kalium untuk Kedelai Lahan Sawah

Kerjasama penelitian Balitkabi dengan *Internasional Potash Institute* (IPI) tentang pemupukan/pengelolaan K pada tanaman kedelai di lahan sawah yang berpola tanam "padi-padi-kedelai" direncanakan selama tiga tahun. Penelitian tahun pertama (2011) dilaksanakan di Kabupaten Madiun (Desa Pulerejo, Kecamatan Pilangkenceng) (Gambar 47) dan Ngawi (Desa Wonokerto, Kecamatan Kedunggalar).

Sebagai percepatan penyampaian hasil penelitian yang telah diperoleh, dilaksanakan "Pelatihan dan Lokakarya untuk Penyuluh dan Petani" bertemakan "Pengelolaan Hara Kalium untuk Tanaman Kedelai pada Lahan Sawah dengan Pola tanam "Padi-Padi-Kedelai" tanggal 8 September 2011 (Gambar 48).

Latihan dan Lokakarya yang diselenggarakan di Ngawi dibuka oleh Kadisperta dan Hortikultura Kabupaten Ponorogo. Masalah penting yang terkemuka terkait dengan pengelolaan hara K untuk kedelai pada lahan sawah adalah: status hara K pada lahan sawah, khususnya di Madiun, Ponorogo, dan Ngawi adalah beragam, mulai dari sangat rendah ($<0,1$ me/100 g) sampai sangat tinggi ($>1,0$ me/100 g). Sebagian besar lahan sawah di tiga kabupaten tersebut tergolong rendah sampai sangat rendah, yaitu (a) Madiun 66,3%, (b) Ponorogo 65,7%, dan (c) Ngawi 58,1% dari areal sawah yang disurvei pada tahun 2001. Hara K berperan penting dalam proses fisiologi tanaman, terutama proses fotosintesis dan sintesis protein. Kecukupan K menentukan tingkat dan kualitas hasil (Gambar 49).

Tanaman yang kurang hara K akan mudah rebah dan rentan terhadap serangan hama dan penyakit, serta cekaman kekeringan. Hara K dalam jerami akan cepat tersedia bagi tanaman

Gambar 47. Tanaman kedelai di tanah Vertisol di Pilangkenceng (Madiun) bergejala defisiensi K.



Gambar 48. Peserta pelatihan Pengelolaan Hara Kalium untuk Tanaman Kedelai pada lahan sawah berpola tanam "padi-padi-kedelai".





Gambar 50 Keragaan tanaman kedelai pada tanah Vertisol di Kedunggalar (Ngawi) yang mengandung K-dd 1,03 me/100 g, tanaman kedelai tidak respon terhadap pemupukan K yang meningkat, setara dengan 50–200 kg KCl/ha.



Gambar 50. Dari kiri Dr A A Rahmiana, Prof Dr Tomohide Natsuaki, Prof Dr Tamotsu Murai, dan Dr Suharsano



Gambar 51 Eksplorasi musuh alami pada kedelai di KP Kendalpayak dan KP Jambegede.

setelah dibenamkan ke dalam tanah yang cukup air karena cepat terdekomposisi dan melepaskan K (30 hari 100% K dalam jerami telah terlepas/tersedia), atau jerami dibakar di lahan.

Seminar Interaksi Vektor dan Virus Tanaman

Epidemi penyakit virus tanaman kedelai bergantung pada populasi dan aktivitas maupun serangga vektor. Kutu kebul adalah vektor virus CPMMV, *mungbean yellow mosaic geminivirus* (MYMV) dan *soybean crinkle leaf geminiviruses* (SCLV). Kehilangan hasil akibat serangan penyakit virus mencapai 80%, bahkan pada serangan berat dapat menyebabkan puso.

Isu terkini mengenai berkembangnya penyakit virus pada tanaman kedelai yang disebabkan oleh serangan vektor dibahas dalam Seminar Sehari di Balitkabi pada tanggal 14 September 2011, dengan tema "Isu terkini interaksi antara vektor dan virus tanaman" (Gambar 50). Pembicara utama adalah: Prof Dr Tomohide Natsuaki (Director of Center for Bioscience Research & Education (C-Bio) of Utsunomiya University), Prof Dr Tamotsu Murai, dan Dr Suharsano Balitkabi Malang. Inti permasalahan dalam seminar ini adalah membahas perkembangan penyakit virus baru yang dibawa oleh vektor, sehubungan dengan perubahan ekosistem. Selain itu, pihak Universitas Utsunomiya menawarkan kerjasama penelitian untuk menyelesaikan permasalahan penyakit virus baru yang berkembang di Indonesia. Hasil penelitian terakhir virus pelindung/attenuasi telah digunakan untuk mengendalikan *soybean mosaic virus* (SMV). Cara kerjanya, sama dengan teknik vaksinasi atau proteksi silang. Teknik pengendalian ini tergolong mudah dan murah, sehingga perlu ditindaklanjuti dan dikembangkan di Indonesia. Prof Dr Murai menjelaskan teknik perbanyakan kutu hijau secara klonal atau massal. Teknik ini sangat bermanfaat untuk menguji efektivitas/perbanyakan musuh alami dan penyediaan imago untuk pembentukan varietas kedelai toleran kutu hijau (*Empoasca* sp.). Kegiatan koleksi dan identifikasi jenis arthropoda hama dan musuh alami dilakukan di KP Kendalpayak dan Jambegede (Gambar 51).

Sebanyak 60 peserta yang berasal dari Balitkabi, Balitjestro, Balittas, BPTP Karangploso, IPB-Bogor, UGM-Jogyakarta, Faperta Universitas Brawijaya (UB), FMIPA-UB, FMIPA-Universitas Negeri Malang, FMIPA-UIN, dan Mahasiswa Pascasarjana Univ. Utsunomiya.

Seminar Nasional Kacang-Kacangan dan Umbi-umbian

Dr Haryono, Kepala Badan Litbang Pertanian, pada pembukaan Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, di Balitkabi tanggal 15 November 2011 mengemukakan bahwa penilaian baik yang diberikan oleh Kementerian Pertanian kepada Badan Litbang Pertanian harus dipertahankan dan ditingkatkan agar tidak kehilangan momen, stagnan, dan berhenti berinovasi. Oleh karena itu peneliti harus menguasai pertanian secara holistik, yakni memahami aspek teknis, sosial-ekonomi, budaya, perubahan lingkungan, dan dinamika politik. *Science recognition* dan *impact recognition* adalah dua indikator keberhasilan penelitian yang harus dipenuhi peneliti lingkup Badan Litbang Pertanian. Hasil penelitian harus berkualitas akademik, yakni kadar ilmiahnya dapat dipertanggungjawabkan, karena informasi yang disampaikan sangat diperlukan untuk pondasi keilmuan dalam penelitian. Pada indikator kedua, hasil-hasil penelitian harus memiliki dampak ekonomi dan dikenal luas di Indonesia, bahkan di luar negeri.

Peserta seminar berjumlah 200 orang meliputi peneliti lingkup Badan Litbang Pertanian dosen Universitas Negeri maupun swasta serta kalangan Industri dan pengguna. Sebanyak 89 hasil penelitian yang disampaikan secara oral atau poster. Kepala Puslitbang Tanaman Pangan, Dr Hasil Sembiring merupakan salah satu pemakalah utama dan sekaligus mendampingi Kaban Litbang Pertanian saat penyerahan kedelai FS untuk dikembangkan di Jawa Timur dan Jogjakarta (Gambar 52).



Gambar 52. Pembukaan Seminar KABI 2011, diteruskan penyerahan benih sumber kedelai FS oleh Dr Haryono untuk dikembangkan di Jawa Timur dan DIY.

pelatihan Widyaiswara Pertanian, tenaga diklat lainnya, dan Instansi pengguna pelatihan. Sasaran TOMT kedelai bagi Widyaiswara adalah untuk membuat pedoman pelaksana pelatihan teknis agribisnis kedelai bagi penyelenggara pelatihan Widyaiswara pertanian, tenaga diklat lainnya dan Instansi pengguna pelatihan. Keluaran yang diharapkan adalah petunjuk pelaksanaan Pelatihan Agribisnis kedelai.

Peserta pelatihan TOMT kedelai sebanyak 30 orang Widyaiswara senior dari Balai Besar Pelatihan Pertanian seluruh Indonesia (Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, NTB, Sulawesi Selatan, Kalimantan Selatan, Kalimantan Barat, Kalimantan Timur, Sulawesi Utara, dan Papua) (Gambar 53).

Gambar 53. Peserta pelatihan TOMT Widyaiswara kedelai dari BBPP seluruh Indonesia dengan Kepala Blitkabi dan Tim Fasilitator



PELATIHAN

Pelatihan dan Magang Training of Masters Trainers (TOMT)

Dalam rangka meningkatkan kemampuan SDM pertanian, salah satu upaya yang dapat ditempuh adalah peningkatan kemampuan penyuluh dalam penguasaan dan penyampaian informasi teknologi atau alih teknologi pertanian kepada petani. Oleh sebab itu sangat dibutuhkan adanya suatu pelatihan teknis yang komprehensif dalam rangka meningkatkan kompetensi penyuluh di bidang agribisnis.

TOMT kedelai bagi widyaiswara bertujuan untuk memberikan acuan bagi penyelenggara



Gambar 54. Identifikasi hama dan penyakit bagi peserta TOMT di lahan pertanaman galur harapan kedelai dan diskusi hasil pengamatan di Kebun Percobaan Jambegede (Malang).

Materi pelatihan terdiri dari (1) Pemahaman program PTT Kedelai, (2) KKP usaha tani kedelai, (3) Pengenalan VUB kedelai dan identifikasi, (4) Produksi benih kedelai, (5) Budidaya kedelai spesifik lokasi, (6) Identifikasi dan pengendalian hama dan penyakit kedelai, (7) Panen dan pasca panen, serta (8) Analisis usaha tani kedelai. Penyampaian materi pelatihan dalam bentuk diskusi atau penyampaian materi kepada orang dewasa (Gambar 54). Pengenalan tupoksi Balitkabi khususnya tentang tugas pokok penelitian dan pengembangan pada tanaman kedelai, kacang tanah, kacang hijau, ubi kayu dan ubi jalar dipaparkan oleh Dr M Muchlis Adie.

Pelatihan UPBS Kedelai Bagi Petugas BPTP

Badan Litbang Pertanian memprogramkan penguatan kelembagaan internal Unit Produksi

Benih Sumber (UPBS) di setiap BPTP. Tugas UPBS BPTP adalah untuk memproduksi benih kedelai klas FS, sebagai sumber benih klas SS dan ES di tingkat Balai Benih Umum, Penangkar di Provinsinya. Meningkatkan kinerja UPBS di BPTP membutuhkan peningkatan pengetahuan, keterampilan petugas untuk memproduksi benih kedelai. Oleh karena itu Badan Litbang Pertanian memprogramkan pelatihan pembekalan petugas UPBS BPTP dengan tujuan meningkatkan perencanaan, keterampilan proses produksi benih, menguasai proses sertifikasi dan cara penyimpanannya.

Pelatihan dilaksanakan pada tanggal 11-13 Oktober 2011, di Hotel Universitas Muhammadiyah Malang dan Balitkabi dengan peserta sebanyak 25 orang terdiri dari petugas UPBS BPTP dari 17 Provinsi sentra kedelai (Gambar 55). Keluaran yang diharapkan adalah: (1) Meningkatnya keterampilan petugas UPBS BPTP untuk merencanakan dan melaksanakan produksi benih sumber kedelai dengan prinsip-prinsip dasar PTT, (2) Meningkatnya keterampilan petugas UPBS BPTP untuk mengidentifikasi VUB kedelai, menerapkan inovasi teknologi budidaya kedelai dan teknologi penyimpanan benih, serta (3) Meningkatnya keterampilan petugas UPBS BPTP dalam memproses sertifikasi benih.

Materi pelatihan untuk meningkatkan pengetahuan peserta pelatihan tentang produksi BS dan proses sertifikasi benih dilakukan melalui pengajaran di dalam kelas/ruang. Praktek lapang ke lahan dimaksudkan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan yang berkaitan dengan seleksi lapang/pemurnian tanaman untuk benih sumber.

Peserta berharap adanya kerjasama dengan Balitkabi terutama dalam penyediaan BS

Gambar 55. Pelatihan produksi benih kedelai bagi petugas UPBS BPTP dari 26 Provinsi.





Gambar 56. Peserta pelatihan SLPTT dikelas dan di lahan pertanaman kedelai KP Kendalpayak.



kedelai, pendampingan/konsultasi dalam hal proses produksi, dan pembinaan yang berkelanjutan. Komunikasi proses produksi dan ketersediaan benih yang siap dipasarkan, jalinan komunikasi lewat *internet/web site* yang dipusatkan di Balitkabi. Beberapa peserta dari BPTP yang telah siap untuk memproduksi benih telah membawa BS kedelai dari beberapa varietas klas benih dasar (BD/FS) untuk dikembangkan menjadi benih pokok (BP/SS) dan benih sebar (ES). Balitkabi siap membantu pendampingan, benih untuk demplot varietas, materi penyuluhan dalam bentuk CD, buku dan *leaflet*/brosur.

Pelatihan Peningkatan Kemampuan Petugas BPTP dalam Pendampingan SL-PTT Kedelai

Badan Litbang Pertanian melalui Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) mempunyai peran penting sebagai sumber teknologi di daerah. Badan Litbang Pertanian telah menetapkan pendampingan pelaksanaan SL-PTT sebesar 60%. Dalam pelaksanaan SL-PTT kedelai, BPTP berperan sebagai petugas pendampingan dengan peran membantu pelaksanaan pelatihan Pemandu Lapang (PL) II dan III di daerah, sebagai nara sumber dan penyediaan inovasi teknologi dalam bentuk *leaflet*, brosur dan lain-lain. Oleh karena itu, pengetahuan dan keterampilan tentang teknologi budidaya kedelai bagi pendamping tersebut perlu ditingkatkan melalui pelatihan. Badan Litbang berupaya meningkatkan kemampuan dan keterampilan tentang budidaya kedelai bagi penyuluh/peneliti BPTP pendamping SL-PTT kedelai melalui pelatihan pembekalan tentang PTT kedelai dan inovasi teknologi kedelai.

Pelatihan dilaksanakan tanggal 11-13 Oktober 2011 di Hotel Universitas Muhammadiyah Malang dan di Balitkabi dengan peserta 26 orang dari penyuluh/peneliti BPTP dari 17 Provinsi sentra kedelai (Gambar 56). Tujuan pelatihan adalah (1) Meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan penyuluh/peneliti BPTP untuk merencanakan dan melaksanakan SL-PTT kedelai, (2) Meningkatkan pengetahuan penyuluh/peneliti BPTP terhadap VUB kedelai, teknik produksi, prosesing dan penyimpanan, (3) Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan penyuluh dan peneliti BPTP terhadap pengelolaan kedelai.

Pelatihan pendampingan SLPTT kedelai dilakukan melalui pengajaran di dalam kelas/ruang dengan materi pelatihan filosofi dan dinamika PTT, pengenalan varietas dan benih unggul, budidaya spesifik lokasi, PHT, panen dan pasca panen. Kunjungan lapang ke petak percontohan di kebun percobaan dimaksudkan untuk meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan yang berkaitan dengan pengelolaan kedelai.

Hasil pelatihan tampak dari berbagai komentar yang disampaikan peserta pelatihan bahwa banyak manfaat yang diperoleh dari pelatihan. Diharapkan adanya kerjasama dengan Balitkabi terutama dalam pendampingan/konsultasi yang berkelanjutan dalam pelaksanaan SL-PTT dan pembinaan. Pendampingan yang dirasakan oleh peneliti/penyuluh di BPTP dianggap masih banyak kekurangan materi penyajian untuk pelatihan Pemandu Lapang (PL) II atau (PL) III di daerahnya. Untuk itu pendampingan dari peneliti Balitkabi diharapkan dapat melakukan penyegaran materi materi SL-

PTT kedelai yang terbaru. Pencetakan buku-buku Pedoman Umum PTT, Identifikasi hama dan penyakit serta identifikasi tanaman kahat hara diharapkan dilakukan oleh BPTP untuk dibagikan kepada peneliti/penyuluh pendamping SLPTT di daerah.

Pelatihan Budidaya Kedelai Hutan Bagi Mantri/Mandor Perhutani dan Petani LMDH

Sosialisasi Budidaya Kedelai di Kawasan Hutan Jati dilaksanakan di Ngawi Jawa Timur, 30 November 2011. Potensi budidaya kedelai lahan perhutani, selain menambah produksi tanpa harus membuka areal lahan baru, tumpangsari kedelai di lahan kawasan hutan memiliki nilai sinergi produktif, karena: (1) bertambahnya kesuburan tanah hutan akibat pasokan N dari bintil akar kedelai, (2) meningkatkan produksi kedelai dan pendapatan untuk petani sekitar hutan, (3) diversifikasi produk yang dipanen, (4) menekan laju erosi dan (5) penyediaan pakan ternak.

Sosialisasi yang dilaksanakan di dalam kelas dan di lapangan, diikuti 105 orang, terdiri dari Ketua LMDH dan petugas Perhutani KPH Ngawi, Bojonegoro, Madiun dan Ponorogo. Di kelas, peserta diperkenalkan dengan VUB kedelai, teknik budidaya kedelai di kawasan hutan, identifikasi hama dan penyakit dan cara

pengendaliannya, panen dan pascapanen kedelai. Selanjutnya, para petani yang sudah beberapa tahun menggarap lahan hutan diajak mengamati langsung perkembangan varietas unggul kedelai Anjasmoro, Argomulyo, Burangrang, Kaba, dan Wilis yang tumbuh dan memberi hasil tinggi pada kondisi teraungi tanaman jati.

Materi yang disampaikan kepada peserta meliputi; (1) Prospek pengembangan kedelai hutan (Dr. M. Muchlis Adie), (2) Budidaya kedelai di lahan hutan (Ir. Abdulah Taufiq, MP), (3) Identifikasi hama dan penyakit utama serta cara pengendaliannya, (4) Pengenalan varietas unggul baru kedelai dan sistem produksi benih (Dr. Novita Nugraheni).

Pelatihan Produk Olahan Pangan Berbahan Baku dari Kebun KRPL

KRPL merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan nilai tambah produk pertanian bagi masyarakat pedesaan. Kegiatan tersebut telah dilakukan oleh Balitkabi di Desa Kayen Kabupaten Pacitan dengan cara melatih para pengrajin, Kelompok Kerja (Pokja) PKK, staf Ketahanan Pangan, dan Penyuluh Pertanian di desa lokasi KRPL. Materi pelatihan mencakup pengolahan ubi jalar, ubi kayu, dan kedelai menjadi produk pangan olahan yang nilai ekonominya lebih tinggi dibandingkan bahan segarnya.

Pelatihan yang bertajuk "Sosialisasi Pengolahan Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung KRPL di Pacitan" ini dilaksanakan tanggal 21-23 Februari 2011. Pelatihan diikuti oleh 28 orang terdiri dari ibu-ibu pengrajin pangan, Pokja PKK Desa Kayen, staf Kantor Ketahanan Pangan, dan Penyuluh Pertanian. Hari pertama pelatihan dihadiri Dr. Hariyono, Kepala Badan Litbang Pertanian (Gambar 57), Dirjen Hortikultura Kementerian Pertanian (Kemtan), dan beberapa pejabat Lingkup Badan Litbang Pertanian. Sebelumnya Pak De Karwo (Dr Sukarwo), Gubernur Jawa Timur, bersama Bupati Pacitan beserta rombongan meninjau ke kampung KRPL. Dengan pelatihan tersebut diharapkan hasil usahatani tidak langsung dijual segar, namun diproses terlebih dulu menjadi pangan olahan sehingga meningkat nilai ekonominya. Penambahan keterampilan tersebut, memungkinkan hasil panen ubi jalar, suweg, mbote, ganyong, talas, dan garut dari kawasan KRPL dapat langsung ditingkatkan nilai tambahnya. Pemrosesan ini secara langsung

Gambar 57. Dr. Hariyono (Kepala Badan Litbang Pertanian) mencicipi produk olahan pangan karya ibu-ibu peserta pelatihan di KRPL Pacitan.





Gambar 58. Peneliti Balitkabi melakukan pendampingan SLPTT di daerah (kiri: Dr Yusmani Prayogo melatih PL-2 di Gorontalo; tengah: Dr Suharsono menjadi nara sumber di Kaltim; kanan: Fachrurrozi, MS melakukan supervisi kegiatan SLPTT)

akan menambah kegiatan ekonomis bagi warga Desa Kayen. Itulah salah satu daya katrol pelatihan ini terhadap pengembangan KRPL di Pacitan. Perlu dikemukakan bahwa dengan konsep KRPL ini, lahan yang nganggur, baik tegal, pekarangan maupun sawah, diusahakan tanaman yang cocok untuk kondisi lahannya. Tanaman yang diusahakan antara lain umbi-umbian (ubi jalar, suweg, mbote dan sejenisnya), aneka tanaman obat, serta tanaman tahunan. Budidaya ternak kambing, ayam, dan ikan juga dikembangkan di desa ini. Varietas unggul yang dikembangkan Balitkabi di wilayah KRPL adalah tiga varietas ubi jalar yaitu: MSU 03028-10, Antin1 dan Beta1 serta umbi-umbian potensial seperti mbote, ganyong, talas, garut dan suweg.

PENDAMPINGAN SLPTT KEDELAH-2011

Dalam upaya pengembangan PTT secara nasional, Kementerian meluncurkan program SL-PTT kedelai. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Badan SDM, Badan Litbang Pertanian menjalin kerjasama dengan Pemerintah Daerah Provinsi/ Kabupaten/Kota dan kelompok-kelompok tani dalam rangka meningkatkan geliat pertanian spesifik lokasi dan kesejahteraan petani.

Pendampingan SLPTT kedelai pada Tahun 2011 dilakukan di 14 lokasi yaitu: Jatim, Jateng, Jabar, NTB, NAD, Jambi, DIY, Sulsel, Sulteng, Kalsel, Kalteng, Gorontalo, Maluku Utara dan Kaltim. Adapun tugas pengawalan/pendampingan SLPTT antara lain (1) Menjadi nara-sumber teknologi kedelai pada pelatihan PL-1 di provinsi, (2) Melakukan supervisi penerapan teknologi melalui kunjungan lapang, (3) Memberikan saran pemecahan masalah pengamanan produksi (Gambar 58).

SOSIALISASI BIOPESTISIDA RAMAH LINGKUNGAN

Pertanian ramah lingkungan sedang gencar digalakkan. Hal ini tentunya berpengaruh terhadap pengurangan dan pembatasan penggunaan pestisida kimia di dunia pertanian, karena penggunaannya yang berlebihan akan berdampak negatif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Sehubungan dengan hal itu, para peneliti hama penyakit Balitkabi mengadakan sosialisasi beberapa produk bio-pestisida yang telah dihasilkan di depan para praktisi di Balai Proteksi Tanaman Pangan Daerah Istimewa Yogyakarta tanggal 2-3 Oktober 2011 (Gambar 59). Dalam sosialisasi tersebut diperkenalkan tiga produk biopestisida rakitan Balitkabi, yaitu Bio-Lec, Vir-Gra, dan Mika. Bio-Lec efektif untuk mengendalikan kepik

Gambar 59. Dr Yusmani Prayogo sedang mensosialisasikan biopestisida produk Balitkabi ke petugas penyuluh organisme pengganggu tanaman (POPT) Jateng dan DIY di BPTPH DI Yogyakarta.





Gambar 60. Kepala Balitkabi sedang menerima Sertifikat Akreditasi Laboratorium Penguji dari Wakil Menteri Perindustrian.

coklat. Sementara Vir-Gra efektif untuk mengendalikan ulat grayak, ulat penggulus daun, ulat jengkal, dan mampu mematikan larva penggerek polong. Mika merupakan minyak cengkeh yang efektif untuk mengendalikan penyakit karat kedelai. Sasaran dari sosialisasi ini adalah 50 petugas POPT dan praktisi laboratorium PHPT se-DIY untuk dapat menyebarluaskan hasil sosialisasi ini kepada masyarakat, khususnya petani.

LABORATORIUM BALITKABI BERSERTIFIKAT

Pada pertemuan teknis Peranan Akreditasi dalam Memfasilitasi Penerapan Regulasi Teknis, dalam rangka Hari Akreditasi Dunia tanggal 9 Juni 2011 di Jakarta telah diserahkan sebanyak 45 sertifikat Akreditasi termasuk Laboratorium Penguji Balitkabi (Gambar 60). Dalam pidatonya, Wakil Menteri Perindustrian Bapak Dr Ir Alex SW Retraubun MSc memaparkan ke depan kebijakan pemerintah Indonesia tidak lagi menjadi produsen (mengekspor) bahan baku, tapi menjual dalam bentuk produk olahan sehingga nilai tambahnya tidak hilang ke negara lain. Mendukung kebijakan pemerintah tersebut, perlu upaya peningkatan daya saing Indonesia melalui Standarisasi Produk Nasional dengan membudayakan menggunakan logo SNI pada setiap produk yang dipasarkan di dalam dan di luar negeri. Salah satu wujud nyata upaya meningkatkan daya saing Indonesia adalah melalui Akreditasi Laboratorium Penguji. Ketua Komite Akreditasi Nasional (KAN), Dr Ir Bambang Setiadi menegaskan bahwa Sertifikat hasil pengujian merupakan jaminan mutu tertulis yang dapat dipertanggungjawabkan. Oleh karena itu, akreditasi di Indonesia hendaknya diarahkan kepada parameter yang penting dari suatu produk, yang sesuai dengan regulasi perdagangan global.

SURVAI PENERIMAAN TERHADAP VARIETAS UNGGUL KEDELAI

Penerimaan Petani terhadap VUB

Komoditas kedelai mempunyai peran penting sebagai (1) sumber bahan pangan dan ternak dan (2) sumber bahan baku industri dan (3) sumber pendapatan petani. Sampai dengan tahun 2011 sudah dilepas 73 varietas unggul kedelai dengan berbagai karakter biji sedang hingga besar. Survei penerimaan petani terhadap varietas unggul kedelai yang sudah dilepas pemerintah dilakukan di Jawa Timur meliputi: Bojonegoro, Ngawi, Ponorogo, Nganjuk, Lamongan, Sampang, Pasuruan, Jember dan Banyuwangi. Tingkat penerimaan petani tertinggi terhadap varietas unggul kedelai adalah Wilis dengan luas areal tanam 79,267 ha, jumlah petani 32,1%. Urutan berikutnya Anjasmoro dengan luas 46,235 ha, jumlah petani 19,8%, dan Baluran seluas 42.708 ha dan jumlah petani 11,8%. Pertimbangan utama petani dalam memilih varietas kedelai adalah umur panen, kerebahan tanaman, harga jual, kemudahan menjual dan tradisi dari kelompok tani.

Penerimaan Industri terhadap VUB

Kebutuhan kedelai domestik sekitar 2,3 juta t/tahun, sedangkan produksi kedelai hanya mampu memenuhi sekitar 30-40%, kekurangan ini dicukupi oleh kedelai impor. Hingga tahun 2011 telah dilepas 73 varietas unggul kedelai oleh pemerintah, baik yang berbiji besar, sedang dan kecil. Kalangan industri/pengusaha tahu dan tempe di Jawa Timur sebagian besar menyukai varietas Grobogan masing-masing 42% dan 71%, sedang industri kecap menyukai varietas Detam 1 dan Cikurai masing-masing 40%. Di Jawa Tengah industri tahu menyukai varietas Grobogan (100%), industri tempe menyukai varietas Wilis (60%), dan industri kecap menyukai varietas Detam 1 (100%). Karakteristik kedelai yang disukai di Jawa Timur untuk industri tahu dan tempe adalah: warna biji kuning, ukuran biji besar dan bentuk biji bulat. Industri kecap menyukai warna biji hitam untuk kecap manis dan warna kuning untuk kecap asin, ukuran biji sedang, bentuk biji bulat maupun

lonjong. Di Jawa Tengah untuk industri tahu menyukai warna biji kuning dan kuning kehijauan, ukuran biji besar, bentuk biji bulat dan lonjong. Industri tempe menyukai warna biji kuning kehijauan, ukuran biji sedang dan besar, bentuk biji bulat. Industri kecap menyukai warna biji hitam, ukuran biji sedang, bentuk biji bulat dan lonjong.

GELAR TEKNOLOGI

Gelar Teknologi Kedelai di Hutan Jati

Hutan tegakan jati yang berumur kurang dari lima tahun berpotensi ditanami kedelai untuk meningkatkan perluasan areal tanam dan produksi. Gelar teknologi budidaya kedelai seluas 8,5 ha di kawasan hutan jati selain mendukung Gerakan Peningkatan Produksi Pangan berbasis Korporasi (GP3K), juga menghilangkan keraguan menanam kedelai di lahan hutan. Gelar teknologi Budidaya Kedelai di Hutan Jati dilaksanakan di wilayah Lembaga Masyarakat Desa Hutan (LMDH) Wonorukun Lestari pada petak 57f dan 58b, RPH Sidolaju, BKPH Kedunggalar dan KPH Ngawi. Kisanan hasil kedelai 1,2-1,8 t/ha pada kondisi pupuk 60%.

Teknologi budidaya kedelai yang digelar adalah benih bermutu dan berdaya tumbuh >90%, 5 VUB kedelai (Wilis, Kaba, Argomulyo, Anjasmoro dan Grobogan), tanpa olah tanah (TOT), saluran drainase 4-8 m, jarak tanam 40 cm x 15 cm, pemupukan dengan 50 kg N, SP36 100 kg dan 100 kg KCl/ha, pengendalian gulma pada umur 2-3 dan 4-5 minggu, pengendalian hama dan penyakit berbasis PHT.

Serangkaian kegiatan pendukung yang melibatkan Balitkabi adalah: sarasehan dan sosialisasi budidaya kedelai di hadapan para petani LMDH sebagai kooperator dan temu lapang kedelai di kawasan hutan jati. Temu lapang dan dialog interaktif melibatkan Bupati Ngawi, Direktur Budidaya Aneka Kacang dan Umbi, Kepala Dinas Pertanian (Kadisperta) Provinsi Jawa Timur dan Kepala Perhutani Unit II Jawa Timur (Gambar 38).

Keuntungan tumpangsari kedelai dengan pohon jati adalah: pemanfaatan lahan lebih optimal, diversifikasi pangan, pendapatan penghasilan keluarga, memperbaiki kesuburan



Gambar 38. Gelar teknologi kedelai di kawasan hutan, petani LMDH Wono Rukun Sidoraju, Ngawi, Kadisperta Ngawi dan Perum Perhutani.

lahan sebagai dampak rhizobium dan bahan organik dari serasah kedelai, mencegah erosi, dan sumber pakan ternak.

Gelar Teknologi Kedelai di Sulawesi Tenggara

Luas pertanaman kedelai di Provinsi Sulawesi Tenggara (Sultra) mencapai 6,700 ha, sentra pertanaman kedelai (90%) adalah Kabupaten Konawe Selatan dengan tingkat produktivitas 0,9 t/ha. Gelar teknologi budidaya kedelai seluas 1,5 ha di lahan sawah di Desa Pangan Jaya Kecamatan Lainea Kabupaten Konawe Selatan melibatkan tiga petani koperator, dua VUB Argomulyo dan Burangrang. Kedua varietas tersebut selain berbiji besar juga berumur genjah (76–80 hari). Penanaman dilakukan pada tanggal 21 Juni 2011 dan dipanen pada tanggal 7–13 September 2011 (Gambar 39).

Kegiatan pendukung yang melibatkan Balitkabi dan BPTP Sultra adalah: temu lapang pada 13 September 2011 dengan 110 petani dari 12 kelompok tani dan PPL Kecamatan Lainea, 10 aparat desa dan kecamatan, Diperta

Kabupaten Konawe Selatan dan staf, serta BPTP Sultra. Desa Pangan Jaya dicanangkan sebagai kawasan untuk produksi benih dan akan dilakukan pembinaan oleh BPTP Sultra mulai tahun 2011 hingga 2013. Pola tanam pada lahan 200 ha saat ini jagung-padi-jagung diharapkan bergeser menjadi kedelai-padi-kedelai.

Kegiatan lainnya adalah panen simbolis oleh Kepala BPTP Sultra, Kepala Diperta Kabupaten Konawe Selatan, Camat Lainea, dan Kepala Balitkabi. Potensi hasil VUB Argomulyo mencapai 2,1 t/ha. Potensi hasil VUB Burangrang belum diketahui (dalam proses pengeringan), namun petani lebih menyukainya daripada Argomulyo. Penerimaan petani terhadap gelar teknologi sangat positif dan yakin bahwa menanam kedelai di lahan sawah setelah padi dapat dilakukan dengan sistem TOT. Menurut Ketua Gapoktan Desa Pangan Jaya, sistem TOT adalah sesuatu yang baru bagi petani setempat. Petani non kooperator membeli dan menggunakan hasil panennya untuk benih pada MT bulan November 2011. Keuntungan sebesar Rp 6,332,000/ha atau nisbah B/C 1,21 akan tercapai apabila hasil panen mencapai hasil 2,1 t/ha.

Gambar 39 Gelar teknologi kedelai dan temu lapang di Kabupaten Konawe (Sulawesi Tenggara).



TEMU LAPANG

Temu Lapang dengan Bupati Ngawi

Bupati Ngawi didampingi oleh Direktur Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, Kadisperta Provinsi Jawa Timur, Kadishutbun Provinsi Jawa Timur, Kepala Perum Perhutani Unit II Provinsi Jawa Timur, dan Kepala Dinas Kabupaten terkait mengikuti acara temu lapang Gelar teknologi Kedelai di Kawasan Hutan Jati pada tanggal 2 Desember 2011. Budidaya kedelai di kawasan hutan jati di laksanakan sebagai sarana untuk mendiseminasi hasil penelitian budidaya kedelai di kawasan hutan jati kepada pengguna, lebih khusus lagi sebagai sarana DEMFARM untuk mendukung suksesnya program GP3K.

Bupati Ngawi menjelaskan bahwa Kabupaten Ngawi merupakan salah satu daerah sentra produksi kedelai utama di Jawa Timur. Pesan kepada petani LMDH adalah agar keragaan tanaman kedelai yang baik ini dipertahankan agar hasil panen dapat optimal, sehingga pendapatan petani juga akan meningkat. Kadisperta Provinsi Jawa Timur menganjurkan hasil panen diproses sertifikasinya menjadi benih yang dibantu sepenuhnya oleh BPSB. Hasil temu lapang dapat disimpulkan bahwa semua pihak menjadi optimis karena hutan dapat membantu peningkatan produksi pangan.

Pekan Pertanian Spesifik Lokasi

Pekan Pertanian Spesifik Lokasi (PPSL) 2011 dirangkai dengan Raker Badan Litbang Pertanian tanggal 20–23 November 2011. Di Taman Koleksi Pangan Alternatif, Menteri Pertanian, Dr Suswono berkenan dalam perdana ubi jalar varietas Papua Solossa (Gambar 40), klon harapan MSU 01022-12 oleh Kabadan Litbang, varietas Beta 1 oleh Gubernur Jabar, klon harapan RIS 03063-05 oleh Gubernur Sumbang, varietas Suku oleh Wali Kota Bogor, varietas Kidal oleh Wali Kota Padang, varietas Beta 2 oleh Bupati Sukabumi, dan klon harapan MSU 03028-10 oleh Bupati Pacitan.

Balitkabi menampilkan demo produk olahan dari aneka kacang-kacangan dan umbi-umbian. Menteri Pertanian juga berkenan menyerahkan Anugerah Agro Inovasi tahun 2011 bagi Inovator Luar Biasa, Pejabat Fungsional, Kepala Kebun Percobaan, Kepala Laboratorium dan Penggerak Inovasi Kawasan Rumah Pangan Lestari (KRPL). Empat peneliti Balitkabi memperoleh penghargaan sebagai Inovator Luar Biasa Badan Litbang Pertanian dalam bidang Perlindungan Varietas Tanaman (PVT), yaitu Dr M Jusuf dan Prof Dr Astanto Kasno dan Peneliti Muda Berprestasi yaitu Dr Yusmani Prayogo dan Kepala Laboratorium Ir Heni Kuntastuti, MS.

Gambar 40. Menteri Pertanian menanam ubi jalar dalam PPSL I di Bogor didampingi Kabadan Litbang, Dr. Haryono, Kabalitkabi Dr. Muchlis Adie, dan peneliti Balitkabi, Dr M Yusuf.





Gambar 41. Kepala Balitkabi pada acara temu lapang di KP Muneng Probolinggo

Penguatan Kebun Percobaan

Kepala Balitkabi, Dr M Muchlish Adie, pada temu lapang di KP Muneng, Probolinggo, tanggal 3 November 2011 menyatakan bahwa upaya penguatan Kebun Percobaan salah satunya melalui demonstrasi inovasi teknologi pada pengguna dan penyuluh, karena staf KP akan langsung menjawab semua permasalahan lapang yang terkait dengan budidaya aneka kacang dan umbi (Gambar 41).

Temu lapang yang dihadiri 150 peserta dari Diperta Kabupaten Probolinggo, Badan Ketahanan Pangan, anggota Kelompok Tani, para petani, PKK, dan dari unsur Kepolisian maupun TNI-AD diharapkan dapat mendorong para petani bersama pemangku kepentingan lainnya untuk meningkatkan ketahanan pangan

Gambar 42. Bapak Fadel Muhammad berkunjung ke stand pameran Balitkabi dalam Pameran MPPI.



di wilayah Kabupaten Probolinggo. Peserta temu lapang selain mengunjungi pertanaman percontohan aneka VUB dan teknologi produksi tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian, juga menikmati produk pangan olahan berbahan baku kacang dan umbi. Produk olahan yang dipamerkan antara lain aneka kue, mie, dan susu kedelai. Produk susu dari kedelai hitam dan es krim dari ubi paling diminati oleh peserta temu lapang.

Komoditas Aneka Kabi di MPPI

Komunitas Masyarakat Perbenihan dan Perbibitan Indonesia (MPPI) belum banyak dikenal masyarakat, karena baru terbentuk tahun 2003. MPPI mewadahi para pemerhati, ilmuwan, pengusaha, dan pengguna benih dan bibit. Pada tanggal 10–13 Oktober 2011, MPPI menyelenggarakan Munas II, di Padepokan Pencak Silat TMII. Bersamaan Munas digelar aneka kegiatan: tanam pohon, pameran, dan pemberian penghargaan. Munas yang bertepatan “Menjadi Tuan di Negeri Sendiri” dihadiri oleh Menteri Pertanian dan Menteri Kelautan dan Perikanan. Pada kesempatan tersebut, Bapak Mentan mengulang arti pentingnya bidang perbenihan karena pangan merupakan urusan penting dan benih menjadi penentu keberhasilan budidaya pertanian. Usaha perbenihan masih terbuka lebar dan menguntungkan, misalnya kebutuhan benih kedelai nasional sebanyak 73 ribu ton baru terpenuhi 50%. “Usaha perbenihan masih perlu digerakkan, perlu kita ubah usaha perbenihan yang dulunya *high risk* dan *low profile*” arahan Bapak Suswono. Pada puncak acara dianugerahkan penghargaan kepada pemulia tanaman, penangkar benih, pengusaha benih, dan pelestari plasmantuffah.

Dr M Muchlish Adie, yang kini menjadi Kepala Balitkabi, adalah salah satu pemulia kedelai penerima penghargaan karena telah menghasilkan lebih dari 20 varietas kedelai. Penghargaan diserahkan oleh Menteri Kelautan dan Perikanan, didampingi oleh Menteri Pertanian dan Ketua MPPI. Balitkabi berpartisipasi dan memamerkan aneka kacang dan umbi. Umbi-umbian potensial bahan yang dipamerkan adalah hasil dari Rumah Pangan Lestari (RPL) di Balitkabi. Pak Fadel Muhamad, Menteri Perikanan dan Kelautan, tertarik dengan aneka varietas yang dipamerkan termasuk VUB kacang hijau Vima-1 (Gambar 42). Kepala

Balitkabi menjelaskan bahwa Vima-1 adalah VUB kacang hijau paling baru dan memiliki keunggulan masak serempak dan umur genjah (57 hari).

BALITKABI Jamu Peserta PENAS XIII

Kontak Tani dan Nelayan Andalan (KTNA) peserta Pekan Nasional (Penas) XIII tanggal 18 Juni 2011, pendamping peserta Penas, Polri dan TNI juga berpacu untuk mendapatkan aneka layanan informasi mengenai inovasi aneka kacang dan umbi yang disediakan di stan pameran maupun pertanaman percontohan Balitkabi (Gambar 43). Sarnah petani utusan dari Kabupaten Berau menanyakan tentang cara perolehan benih kedelai dan Basuki petani dari Balikpapan meminta bibit ubi jalar ungu untuk dikembangkan di daerah asalnya. Sitepu petani utusan Tapanuli tertarik varietas ubi kayu enak yang genjah. Dr M Muchlis Adie dengan bijak memberikan benih/bibit beserta tas yang berisi buku dan brosur aneka kacang dan umbi yang telah disiapkan untuk dikembangkan di daerah asal petani. Beliau menitip pesan sebagai berikut "Bapak, saya titip benih/bibit, tolong ditanam dan dikembangkan sebagai benih untuk Bapak dan kawan petani di daerah Bapak." Teknologinya bisa dipelajari dari buku yang ada dalam tas ini, lanjut Pak Muchlis sambil menunjuk tas Balitkabi yang berisi buku dan brosur informasi hasil penelitian aneka kacang dan umbi dari Balitkabi. Benih/bibit yang diminati adalah kedelai Anjasmoro, ubi kayu klon CMM 02086-6, ubi jalar Antin 1 dan calon VUB ubi jalar ungu MSU03028-10. Melayani petani peserta Penas



Gambar 43. Kunjungan petani di pertanaman ubi jalar milik percontohan Balitkabi pada PENAS 2011 (Tenggarong, Kaltim).

berarti menyebarkan inovasi ke pelaku utama pertanian di tingkat pelaksana di daerah.

Hari Pangan Sedunia (HPS) Di Gorontalo

Peringatan Hari Pangan Sedunia (HPS) ke-31 tahun 2011 di Indonesia dipusatkan di Desa Mountong, Kecamatan Tilung Kabila, Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo. Balitkabi melaksanakan gelar teknologi komoditas kedelai, kacang tanah, kacang hijau, dan ubi jalar (Gambar 44). Dalam kegiatan HPS tersebut, selain menampilkan demplot di lapangan juga display berbagai varietas kedelai, kacang tanah, kacang hijau, kacang tunggak, ubi jalar dan aneka produk olahannya, umbi-umbian potensial dan aneka produk olahannya.

Gambar 44. Keragaan tanaman kedelai, kacang tanah, kacang hijau, dan ubi jalar pada acara HPS ke-31 di Gorontalo





Gambar 45. Pengunjung yang mendatangi stand Balitkabi pada acara HPS ke-31 di Gorontalo.



Gambar 46. Menteri Pertanian RI dan Wakil Presiden RI tengah berkunjung ke pertanaman kacang hijau di acara HPS ke-31

Tabel 74. Hasil produksi kacang hijau, kacang tunggak dan kedelai di lahan kering di Desa Mountong, Kecamatan Tilung Kabila, Kabupaten Bone Bolango (Gorontalo)

Komoditas	Varietas	Luas petak (m ²)	Hasil biji (kg/ petak)	Hasil biji (t/ha)
Kacang hijau	Kutitang	21	4,400	2,10
	Betet	21	4,120	1,96
	Vima-1	21	4,821	2,30
	MMC-87a-kp-5	21	3,329	1,59
Kacang tunggak	KT-1	21	3,711	1,77
	KT-5	21	3,491	1,66
	KT-7	21	3,338	1,59
	KT-9	21	2,950	1,40
Kedelai	Grobogan	84,8	27,50	3,24
	L-Jateng/SNB-1036-1	84,8	35,00	4,13
	Mlbr/Anjas-121-2	84,8	30,00	3,54
	SHR/W-60	84,8	26,50	3,13
	Argomulyo	84,8	26,00	3,07
	Detam 1	83,2	17,50	2,10

Tabel 75. Produksi kacang tanah di lahan kering di Desa Mountong, Kecamatan Tilung Kabila, Kabupaten Bone Bolango (Gorontalo 2011).

Varietas	Luas petak (m ²)	Hasil polong		
		Basah (kg/petak)	Basah (t/ha)	Kering (t/ha) ^{*)}
Talam-1	21	13,50	6,43	4,50
Kancil	21	12,50	5,95	4,17
Singa	21	13,50	6,43	4,50
Bison	21	10,50	5,00	3,50
GH-2	21	12,00	5,71	4,00
GH-3	21	13,50	6,43	4,50

*) estimasi konversi dari polong basah ke polong kering adalah 70%

Peserta HPS sebagian besar adalah kelompok tani di wilayah Sulawesi, Badan Ketahanan Pangan dari seluruh Indonesia. Kegiatan ini dihadiri oleh Wakil Presiden Republik Indonesia, Prof. Boediono.

Peserta (terutama dari instansi Badan Ketahanan Pangan) banyak tertarik pada produk olahan yang berbasis ubi jalar dan ubi-ubian potensial. Sebagian kecil dari pengunjung yang mengambil stek ubi jalar terutama yang berwarna daging ungu. Para siswa sekolah dan pengunjung lainnya juga banyak yang tertarik pada produk olahan tersebut.

Peserta yang mengunjungi pertanaman di lapangan adalah beberapa kelompok tani penanam komoditas yang diperagakan (Gambar 45). Pertanaman di lapangan dikunjungi Menteri Pertanian, Wakil Presiden, Gubernur Gorontalo, dan para pejabat terkait (Gambar 46). Menteri Pertanian, Wakil Presiden berdiskusi cukup lama di pertanaman kacang hijau dan kedelai (dipandu oleh Kepala Badan Litbangtan didampingi Kapuslitbangtan dan Kepala Balitkabi), beliau sangat tertarik pada kedua komoditas tersebut karena kondisi pertanaman sangat baik meskipun ditanam pada lahan yang kurang baik (keras, lapisan tanah dangkal, banyak kerikil). Ketertarikan pada komoditas kacang hijau terutama karena harga jualnya sangat tinggi dibandingkan tanaman pangan lainnya, tahan kondisi kering, toleran lahan suboptimal, dan umurnya genjah sehingga komoditas tersebut merupakan alternatif sumber pendapatan petani. Hasil tanaman dalam kegiatan HPS disajikan dalam Tabel 74 dan Tabel 75.

LOKAKARYA/SEMINAR

Pengelolaan Hara Kalium untuk Kedelai Lahan Sawah

Kerjasama penelitian Balitkabi dengan *Internasional Potash Institute* (IPI) tentang pemupukan/pengelolaan K pada tanaman kedelai di lahan sawah yang berpola tanam "padi-padi-kedelai" direncanakan selama tiga tahun. Penelitian tahun pertama (2011) dilaksanakan di Kabupaten Madiun (Desa Pulerejo, Kecamatan Pilangkenceng) (Gambar 47) dan Ngawi (Desa Wonokerto, Kecamatan Kedunggalar).

Sebagai percepatan penyampaian hasil penelitian yang telah diperoleh, dilaksanakan "Pelatihan dan Lokakarya untuk Penyuluh dan Petani" bertemakan "Pengelolaan Hara Kalium untuk Tanaman Kedelai pada Lahan Sawah dengan Pola tanam "Padi-Padi-Kedelai" tanggal 8 September 2011 (Gambar 48).

Latihan dan Lokakarya yang diselenggarakan di Ngawi dibuka oleh Kadisperta dan Hortikultura Kabupaten Ponorogo. Masalah penting yang terkemuka terkait dengan pengelolaan hara K untuk kedelai pada lahan sawah adalah: status hara K pada lahan sawah, khususnya di Madiun, Ponorogo, dan Ngawi adalah beragam, mulai dari sangat rendah ($<0,1$ me/100 g) sampai sangat tinggi ($>1,0$ me/100 g). Sebagian besar lahan sawah di tiga kabupaten tersebut tergolong rendah sampai sangat rendah, yaitu (a) Madiun 66,3%, (b) Ponorogo 65,7%, dan (c) Ngawi 58,1% dari areal sawah yang disurvei pada tahun 2001. Hara K berperan penting dalam proses fisiologi tanaman, terutama proses fotosintesis dan sintesis protein. Kecukupan K menentukan tingkat dan kualitas hasil (Gambar 49).

Tanaman yang kurang hara K akan mudah rebah dan rentan terhadap serangan hama dan penyakit, serta cekaman kekeringan. Hara K dalam jerami akan cepat tersedia bagi tanaman

Gambar 47. Tanaman kedelai di tanah Vertisol di Pilangkenceng (Madiun) bergejala defisiensi K.



Gambar 48. Peserta pelatihan Pengelolaan Hara Kalium untuk Tanaman Kedelai pada lahan sawah berpola tanam "padi-padi-kedelai".





Gambar 50 Keragaan tanaman kedelai pada tanah Vertisol di Kedunggalar (Ngawi) yang mengandung K-dd 1,03 me/100 g, tanaman kedelai tidak respon terhadap pemupukan K yang meningkat, setara dengan 50–200 kg KCl/ha.



Gambar 50. Dari kiri Dr A A Rahmiana, Prof Dr Tomohide Natsuaki, Prof Dr Tamotsu Murai, dan Dr Suharsono



Gambar 51 Eksplorasi musuh alami pada kedelai di KP Kendalpayak dan KP Jambegede.

setelah dibenamkan ke dalam tanah yang cukup air karena cepat terdekomposisi dan melepaskan K (30 hari 100% K dalam jerami telah terlepas/tersedia), atau jerami dibakar di lahan.

Seminar Interaksi Vektor dan Virus Tanaman

Epidemi penyakit virus tanaman kedelai bergantung pada populasi dan aktivitas maupun serangga vektor. Kutu kebul adalah vektor virus CPMMV, *mungbean yellow mosaic geminivirus* (MYMV) dan *soybean crinkle leaf geminiviruses* (SCLV). Kehilangan hasil akibat serangan penyakit virus mencapai 80%, bahkan pada serangan berat dapat menyebabkan puso.

Isu terkini mengenai berkembangnya penyakit virus pada tanaman kedelai yang disebabkan oleh serangan vektor dibahas dalam Seminar Sehari di Balitkabi pada tanggal 14 September 2011, dengan tema “**Isu terkini interaksi antara vektor dan virus tanaman**” (Gambar 50). Pembicara utama adalah: Prof Dr Tomohide Natsuaki (Director of Center for Bioscience Research & Education (C-Bio) of Utsunomiya University), Prof Dr Tamotsu Murai, dan Dr Suharsono Balitkabi Malang. Inti permasalahan dalam seminar ini adalah membahas perkembangan penyakit virus baru yang dibawa oleh vektor, sehubungan dengan perubahan ekosistem. Selain itu, pihak Universitas Utsunomiya menawarkan kerjasama penelitian untuk menyelesaikan permasalahan penyakit virus baru yang berkembang di Indonesia. Hasil penelitian terakhir virus pelindung/attenuasi telah digunakan untuk mengendalikan *soybean mosaic virus* (SMV). Cara kerjanya, sama dengan teknik vaksinasi atau proteksi silang. Teknik pengendalian ini tergolong mudah dan murah, sehingga perlu ditindaklanjuti dan dikembangkan di Indonesia. Prof Dr Murai menjelaskan teknik perbanyakan kutu hijau secara klonal atau massal. Teknik ini sangat bermanfaat untuk menguji efektivitas/perbanyakan musuh alami dan penyediaan imago untuk pembentukan varietas kedelai toleran kutu hijau (*Empoasca* sp.). Kegiatan koleksi dan identifikasi jenis arthropoda hama dan musuh alami dilakukan di KP Kendalpayak dan Jambegede (Gambar 51).

Sebanyak 60 peserta yang berasal dari Balitkabi, Balitjestro, Balittas, BPTP Karangploso, IPB-Bogor, UGM-Jogyakarta, Faperta Universitas Brawijaya (UB), FMIPA-UB, FMIPA-Universitas Negeri Malang, FMIPA-UIN, dan Mahasiswa Pascasarjana Univ. Utsunomiya.

Seminar Nasional Kacang-Kacangan dan Umbi-umbian

Dr Haryono, Kepala Badan Litbang Pertanian, pada pembukaan Seminar Nasional Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi, di Balitkabi tanggal 15 November 2011 mengemukakan bahwa penilaian baik yang diberikan oleh Kementerian Pertanian kepada Badan Litbang Pertanian harus dipertahankan dan ditingkatkan agar tidak kehilangan momen, stagnan, dan berhenti berinovasi. Oleh karena itu peneliti harus menguasai pertanian secara holistik, yakni memahami aspek teknis, sosial-ekonomi, budaya, perubahan lingkungan, dan dinamika politik. *Science recognition* dan *impact recognition* adalah dua indikator keberhasilan penelitian yang harus dipenuhi peneliti lingkup Badan Litbang Pertanian. Hasil penelitian harus berkualitas akademik, yakni kadar ilmiahnya dapat dipertanggungjawabkan, karena informasi yang disampaikan sangat diperlukan untuk pondasi keilmuan dalam penelitian. Pada indikator kedua, hasil-hasil penelitian harus memiliki dampak ekonomi dan dikenal luas di Indonesia, bahkan di luar negeri.

Peserta seminar berjumlah 200 orang meliputi peneliti lingkup Badan Litbang Pertanian dosen Universitas Negeri maupun swasta serta kalangan Industri dan pengguna. Sebanyak 89 hasil penelitian yang disampaikan secara oral atau poster. Kepala Puslitbang Tanaman Pangan, Dr Hasil Sembiring merupakan salah satu pemakalah utama dan sekaligus mendampingi Kaban Litbang Pertanian saat penyerahan kedelai FS untuk dikembangkan di Jawa Timur dan Jogjakarta (Gambar 52).



Gambar 52. Pembukaan Seminar KABI 2011, diteruskan penyerahan benih sumber kedelai FS oleh Dr Haryono untuk dikembangkan di Jawa Timur dan DIY.

pelatihan Widyaiswara Pertanian, tenaga diklat lainnya, dan Instansi pengguna pelatihan. Sasaran TOMT kedelai bagi Widyaiswara adalah untuk membuat pedoman pelaksana pelatihan teknis agribisnis kedelai bagi penyelenggara pelatihan Widyaiswara pertanian, tenaga diklat lainnya dan Instansi pengguna pelatihan. Keluaran yang diharapkan adalah petunjuk pelaksanaan Pelatihan Agribisnis kedelai.

Peserta pelatihan TOMT kedelai sebanyak 30 orang Widyaiswara senior dari Balai Besar Pelatihan Pertanian seluruh Indonesia (Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Jambi, Sumatera Selatan, Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, NTB, Sulawesi Selatan, Kalimantan Selatan, Kalimantan Barat, Kalimantan Timur, Sulawesi Utara, dan Papua) (Gambar 53).

Gambar 53. Peserta pelatihan TOMT Widyaiswara kedelai dari BBPP seluruh Indonesia dengan Kepala Blitkabi dan Tim Fasilitator



PELATIHAN

Pelatihan dan Magang Training of Masters Trainers (TOMT)

Dalam rangka meningkatkan kemampuan SDM pertanian, salah satu upaya yang dapat ditempuh adalah peningkatan kemampuan penyuluh dalam penguasaan dan penyampaian informasi teknologi atau alih teknologi pertanian kepada petani. Oleh sebab itu sangat dibutuhkan adanya suatu pelatihan teknis yang komprehensif dalam rangka meningkatkan kompetensi penyuluh di bidang agribisnis.

TOMT kedelai bagi widyaiswara bertujuan untuk memberikan acuan bagi penyelenggara



Gambar 54. Identifikasi hama dan penyakit bagi peserta TOMT di lahan pertanaman galur harapan kedelai dan diskusi hasil pengamatan di Kebun Percobaan Jembergede (Malang).

Materi pelatihan terdiri dari (1) Pemahaman program PTT Kedelai, (2) KKP usaha tani kedelai, (3) Pengenalan VUB kedelai dan identifikasi, (4) Produksi benih kedelai, (5) Budidaya kedelai spesifik lokasi, (6) Identifikasi dan pengendalian hama dan penyakit kedelai, (7) Panen dan pasca panen, serta (8) Analisis usaha tani kedelai. Penyampaian materi pelatihan dalam bentuk diskusi atau penyampaian materi kepada orang dewasa (Gambar 54). Pengenalan tupoksi Balitkabi khususnya tentang tugas pokok penelitian dan pengembangan pada tanaman kedelai, kacang tanah, kacang hijau, ubi kayu dan ubi jalar dipaparkan oleh Dr M Muchlis Adie.

Pelatihan UPBS Kedelai Bagi Petugas BPTP

Badan Litbang Pertanian memprogramkan penguatan kelembagaan internal Unit Produksi

Benih Sumber (UPBS) di setiap BPTP. Tugas UPBS BPTP adalah untuk memproduksi benih kedelai klas FS, sebagai sumber benih klas SS dan ES di tingkat Balai Benih Umum, Penangkar di Provinsinya. Meningkatkan kinerja UPBS di BPTP membutuhkan peningkatan pengetahuan, keterampilan petugas untuk memproduksi benih kedelai. Oleh karena itu Badan Litbang Pertanian memprogramkan pelatihan pembekalan petugas UPBS BPTP dengan tujuan meningkatkan perencanaan, keterampilan proses produksi benih, menguasai proses sertifikasi dan cara penyimpanannya.

Pelatihan dilaksanakan pada tanggal 11-13 Oktober 2011, di Hotel Universitas Muhammadiyah Malang dan Balitkabi dengan peserta sebanyak 25 orang terdiri dari petugas UPBS BPTP dari 17 Provinsi sentra kedelai (Gambar 55). Keluaran yang diharapkan adalah: (1) Meningkatnya keterampilan petugas UPBS BPTP untuk merencanakan dan melaksanakan produksi benih sumber kedelai dengan prinsip-prinsip dasar PTT, (2) Meningkatnya keterampilan petugas UPBS BPTP untuk mengidentifikasi VUB kedelai, menerapkan inovasi teknologi budidaya kedelai dan teknologi penyimpanan benih, serta (3) Meningkatnya keterampilan petugas UPBS BPTP dalam memproses sertifikasi benih.

Materi pelatihan untuk meningkatkan pengetahuan peserta pelatihan tentang produksi BS dan proses sertifikasi benih dilakukan melalui pengajaran di dalam kelas/ruang. Praktek lapang ke lahan dimaksudkan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan yang berkaitan dengan seleksi lapang/pemurnian tanaman untuk benih sumber.

Peserta berharap adanya kerjasama dengan Balitkabi terutama dalam penyediaan BS

Gambar 55. Pelatihan produksi benih kedelai bagi petugas UPBS BPTP dari 26 Provinsi.





Gambar 56. Peserta pelatihan SLPTT dikelas dan di lahan pertanaman kedelai KP Kendalpayak.



kedelai, pendampingan/konsultasi dalam hal proses produksi, dan pembinaan yang berkelanjutan. Komunikasi proses produksi dan ketersediaan benih yang siap dipasarkan, jalinan komunikasi lewat *internet/web site* yang dipusatkan di Balitkabi. Beberapa peserta dari BPTP yang telah siap untuk memproduksi benih telah membawa BS kedelai dari beberapa varietas klas benih dasar (BD/FS) untuk dikembangkan menjadi benih pokok (BP/SS) dan benih sebar (ES). Balitkabi siap membantu pendampingan, benih untuk demplot varietas, materi penyuluhan dalam bentuk CD, buku dan *leaflet*/brosur.

Pelatihan Peningkatan Kemampuan Petugas BPTP dalam Pendampingan SL-PTT Kedelai

Badan Litbang Pertanian melalui Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) mempunyai peran penting sebagai sumber teknologi di daerah. Badan Litbang Pertanian telah menetapkan pendampingan pelaksanaan SL-PTT sebesar 60%. Dalam pelaksanaan SL-PTT kedelai, BPTP berperan sebagai petugas pendampingan dengan peran membantu pelaksanaan pelatihan Pemandu Lapang (PL) II dan III di daerah, sebagai nara sumber dan penyajian inovasi teknologi dalam bentuk *leaflet*, brosur dan lain-lain. Oleh karena itu, pengetahuan dan keterampilan tentang teknologi budidaya kedelai bagi pendamping tersebut perlu ditingkatkan melalui pelatihan. Badan Litbang berupaya meningkatkan kemampuan dan keterampilan tentang budidaya kedelai bagi penyuluh/peneliti BPTP pendamping SL-PTT kedelai melalui pelatihan pembekalan tentang PTT kedelai dan inovasi teknologi kedelai.

Pelatihan dilaksanakan tanggal 11-13 Oktober 2011 di Hotel Universitas Muhammadiyah Malang dan di Balitkabi dengan peserta 26 orang dari penyuluh/peneliti BPTP dari 17 Provinsi sentra kedelai (Gambar 56). Tujuan pelatihan adalah (1) Meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan penyuluh/peneliti BPTP untuk merencanakan dan melaksanakan SL-PTT kedelai, (2) Meningkatkan pengetahuan penyuluh/peneliti BPTP terhadap VUB kedelai, teknik produksi, prosesing dan penyimpanan, (3) Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan penyuluh dan peneliti BPTP terhadap pengelolaan kedelai.

Pelatihan pendampingan SLPTT kedelai dilakukan melalui pengajaran di dalam kelas/ruang dengan materi pelatihan filosofi dan dinamika PTT, pengenalan varietas dan benih unggul, budidaya spesifik lokasi, PHT, panen dan pasca panen. Kunjungan lapang ke petak percontohan di kebun percobaan dimaksudkan untuk meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan yang berkaitan dengan pengelolaan kedelai.

Hasil pelatihan tampak dari berbagai komentar yang disampaikan peserta pelatihan bahwa banyak manfaat yang diperoleh dari pelatihan. Diharapkan adanya kerjasama dengan Balitkabi terutama dalam pendampingan/konsultasi yang berkelanjutan dalam pelaksanaan SL-PTT dan pembinaan. Pendampingan yang dirasakan oleh peneliti/penyuluh di BPTP dianggap masih banyak kekurangan materi penyajian untuk pelatihan Pemandu Lapang (PL) II atau (PL) III di daerahnya. Untuk itu pendampingan dari peneliti Balitkabi diharapkan dapat melakukan penyegaran materi materi SL-

PTT kedelai yang terbaru. Pencetakan buku-buku Pedoman Umum PTT, Identifikasi hama dan penyakit serta identifikasi tanaman kahat hara diharapkan dilakukan oleh BPTP untuk dibagikan kepada peneliti/penyuluh pendamping SLPTT di daerah.

Pelatihan Budidaya Kedelai Hutan Bagi Mantri/Mandor Perhutani dan Petani LMDH

Sosialisasi Budidaya Kedelai di Kawasan Hutan Jati dilaksanakan di Ngawi Jawa Timur, 30 November 2011. Potensi budidaya kedelai lahan perhutani, selain menambah produksi tanpa harus membuka areal lahan baru, tumpangsari kedelai di lahan kawasan hutan memiliki nilai sinergi produktif, karena: (1) bertambahnya kesuburan tanah hutan akibat pasokan N dari bintil akar kedelai, (2) meningkatkan produksi kedelai dan pendapatan untuk petani sekitar hutan, (3) diversifikasi produk yang dipanen, (4) menekan laju erosi dan (5) penyediaan pakan ternak.

Sosialisasi yang dilaksanakan di dalam kelas dan di lapangan, diikuti 105 orang, terdiri dari Ketua LMDH dan petugas Perhutani KPH Ngawi, Bojonegoro, Madiun dan Ponorogo. Di kelas, peserta diperkenalkan dengan VUB kedelai, teknik budidaya kedelai di kawasan hutan, identifikasi hama dan penyakit dan cara

pengendaliannya, panen dan pascapanen kedelai. Selanjutnya, para petani yang sudah beberapa tahun menggarap lahan hutan diajak mengamati langsung perkembangan varietas unggul kedelai Anjasmoro, Argomulyo, Burangrang, Kaba, dan Wilis yang tumbuh dan memberi hasil tinggi pada kondisi teraungi tanaman jati.

Materi yang disampaikan kepada peserta meliputi; (1) Prospek pengembangan kedelai hutan (Dr. M. Muchlis Adie), (2) Budidaya kedelai di lahan hutan (Ir. Abdulah Taufiq, MP), (3) Identifikasi hama dan penyakit utama serta cara pengendaliannya, (4) Pengenalan varietas unggul baru kedelai dan sistem produksi benih (Dr. Novita Nugrahaeni).

Pelatihan Produk Olahan Pangan Berbahan Baku dari Kebun KRPL

KRPL merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan nilai tambah produk pertanian bagi masyarakat pedesaan. Kegiatan tersebut telah dilakukan oleh Balitkabi di Desa Kayen Kabupaten Pacitan dengan cara melatih para pengrajin, Kelompok Kerja (Pokja) PKK, staf Ketahanan Pangan, dan Penyuluh Pertanian di desa lokasi KRPL. Materi pelatihan mencakup pengolahan ubi jalar, ubi kayu, dan kedelai menjadi produk pangan olahan yang nilai ekonominya lebih tinggi dibandingkan bahan segarnya.

Pelatihan yang bertajuk "Sosialisasi Pengolahan Kacang-kacangan dan Umbi-umbian Mendukung KRPL di Pacitan" ini dilaksanakan tanggal 21-23 Februari 2011. Pelatihan diikuti oleh 28 orang terdiri dari ibu-ibu pengrajin pangan, Pokja PKK Desa Kayen, staf Kantor Ketahanan Pangan, dan Penyuluh Pertanian. Hari pertama pelatihan dihadiri Dr. Hariyono, Kepala Badan Litbang Pertanian (Gambar 57), Dirjen Hortikultura Kementerian Pertanian (Kemtan), dan beberapa pejabat Lingkup Badan Litbang Pertanian. Sebelumnya Pak De Karwo (Dr Sukarwo), Gubernur Jawa Timur, bersama Bupati Pacitan beserta rombongan meninjau ke kampung KRPL. Dengan pelatihan tersebut diharapkan hasil usahatani tidak langsung dijual segar, namun diproses terlebih dulu menjadi pangan olahan sehingga meningkat nilai ekonominya. Penambahan keterampilan tersebut, memungkinkan hasil panen ubi jalar, suweg, mbote, ganyong, talas, dan garut dari kawasan KRPL dapat langsung ditingkatkan nilai tambahnya. Pemrosesan ini secara langsung

Gambar 57. Dr. Hariyono (Kepala Badan Litbang Pertanian) mencicipi produk olahan pangan karya ibu-ibu peserta pelatihan di KRPL Pacitan.





Gambar 58. Peneliti Balitkabi melakukan pendampingan SLPTT di daerah (kiri: Dr Yusmani Prayogo melatih PL-2 di Gorontalo; tengah: Dr Suharsono menjadi nara sumber di Kaltim; kanan: Fachrurrozi, MS melakukan supervisi kegiatan SLPTT)

akan menambah kegiatan ekonomis bagi warga Desa Kayen. Itulah salah satu daya katrol pelatihan ini terhadap pengembangan KRPL di Pacitan. Perlu dikemukakan bahwa dengan konsep KRPL ini, lahan yang nganggur, baik tegal, pekarangan maupun sawah, diusahakan tanaman yang cocok untuk kondisi lahannya. Tanaman yang diusahakan antara lain umbi-umbian (ubi jalar, suweg, mbote dan sejenisnya), aneka tanaman obat, serta tanaman tahunan. Budidaya ternak kambing, ayam, dan ikan juga dikembangkan di desa ini. Varietas unggul yang dikembangkan Balitkabi di wilayah KRPL adalah tiga varietas ubi jalar yaitu: MSU 03028-10, Antin1 dan Beta1 serta umbi-umbian potensial seperti mbote, ganyong, talas, garut dan suweg.

PENDAMPINGAN SLPTT KEDELAI-2011

Dalam upaya pengembangan PTT secara nasional, Kementerian meluncurkan program SL-PTT kedelai. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan, Badan SDM, Badan Litbang Pertanian menjalin kerjasama dengan Pemerintah Daerah Provinsi/ Kabupaten/Kota dan kelompok-kelompok tani dalam rangka meningkatkan geliat pertanian spesifik lokasi dan kesejahteraan petani.

Pendampingan SLPTT kedelai pada Tahun 2011 dilakukan di 14 lokasi yaitu: Jatim, Jateng, Jabar, NTB, NAD, Jambi, DIY, Sulsel, Sulteng, Kalsel, Kalteng, Gorontalo, Maluku Utara dan Kaltim. Adapun tugas pengawalan/pendampingan SLPTT antara lain (1) Menjadi nara-sumber teknologi kedelai pada pelatihan PL-1 di provinsi, (2) Melakukan supervisi penerapan teknologi melalui kunjungan lapang, (3) Memberikan saran pemecahan masalah pengamanan produksi (Gambar 58).

SOSIALISASI BIOPESTISIDA RAMAH LINGKUNGAN

Pertanian ramah lingkungan sedang gencar digalakkan. Hal ini tentunya berpengaruh terhadap pengurangan dan pembatasan penggunaan pestisida kimia di dunia pertanian, karena penggunaannya yang berlebihan akan berdampak negatif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Sehubungan dengan hal itu, para peneliti hama penyakit Balitkabi mengadakan sosialisasi beberapa produk bio-pestisida yang telah dihasilkan di depan para praktisi di Balai Proteksi Tanaman Pangan Daerah Istimewa Yogyakarta tanggal 2-3 Oktober 2011 (Gambar 59). Dalam sosialisasi tersebut diperkenalkan tiga produk biopestisida rakitan Balitkabi, yaitu Bio-Lec, Vir-Gra, dan Mika. Bio-Lec efektif untuk mengendalikan kepik

Gambar 59. Dr Yusmani Prayogo sedang mensosialisasikan biopestisida produk Balitkabi ke petugas penyuluh organisme pengganggu tanaman (POPT) Jateng dan DIY di BPTPH DI Yogyakarta.





Gambar 60. Kepala Balitkabi sedang menerima Sertifikat Akreditasi Laboratorium Penguji dari Wakil Menteri Perindustrian.

coklat. Sementara Vir-Gra efektif untuk mengendalikan ulat grayak, ulat penggulus daun, ulat jengkal, dan mampu mematikan larva penggerek polong. Mika merupakan minyak cengkeh yang efektif untuk mengendalikan penyakit karat kedelai. Sasaran dari sosialisasi ini adalah 50 petugas POPT dan praktisi laboratorium PHPT se-DIY untuk dapat menyebarluaskan hasil sosialisasi ini kepada masyarakat, khususnya petani.

LABORATORIUM BALITKABI BERSERTIFIKAT

Pada pertemuan teknis Peranan Akreditasi dalam Memfasilitasi Penerapan Regulasi Teknis, dalam rangka Hari Akreditasi Dunia tanggal 9 Juni 2011 di Jakarta telah diserahkan sebanyak 45 sertifikat Akreditasi termasuk Laboratorium Penguji Balitkabi (Gambar 60). Dalam pidatonya, Wakil Menteri Perindustrian Bapak Dr Ir Alex SW Retraubun MSc memaparkan ke depan kebijakan pemerintah Indonesia tidak lagi menjadi produsen (mengekspor) bahan baku, tapi menjual dalam bentuk produk olahan sehingga nilai tambahnya tidak hilang ke negara lain. Mendukung kebijakan pemerintah tersebut, perlu upaya peningkatan daya saing Indonesia melalui Standarisasi Produk Nasional dengan membudayakan menggunakan logo SNI pada setiap produk yang dipasarkan di dalam dan di luar negeri. Salah satu wujud nyata upaya meningkatkan daya saing Indonesia adalah melalui Akreditasi Laboratorium Penguji. Ketua Komite Akreditasi Nasional (KAN), Dr Ir Bambang Setiadi menegaskan bahwa Sertifikat hasil pengujian merupakan jaminan mutu tertulis yang dapat dipertanggungjawabkan. Oleh karena itu, akreditasi di Indonesia hendaknya diarahkan kepada parameter yang penting dari suatu produk, yang sesuai dengan regulasi perdagangan global.

SUMBER DAYA MANUSIA

Jumlah dan kualitas sumber daya manusia (SDM) sangat menentukan kinerja suatu organisasi. Jumlah SDM yang mendukung kegiatan Balitkabi per Desember 2011 sebanyak 241 orang PNS. Komposisi SDM Balitkabi berdasarkan pendidikan: 18 orang S3 (7,4%), 32 orang S2 (13,27%), 61 orang S1 (25%), 8 orang D2/D3 (3,3%), 72 orang SLTA (29,87%) dan 50 orang berpendidikan dibawah SLTA (20,74%) (Tabel 76). Balitkabi memiliki tenaga peneliti sebanyak 67 orang dengan jabatan fungsional

dan golongan. Teknisi Litkayasa sebanyak 4 orang, Pranata komputer 1 orang dan Pustakawan 1 orang, sedang tenaga fungsional umum 166 orang termasuk didalamnya teknisi non kelas (Tabel 77 dan Tabel 78). Upaya pembinaan SDM melalui peningkatan kemampuan dan profesionalisme terus ditingkatkan baik melalui pelatihan maupun pendidikan di dalam dan luar negeri. Selama kurun waktu tahun 2011 Balitkabi telah mengirim 1 orang peneliti untuk mengikuti Pelatihan bidang Bioteknologi di Thailand. Sampai akhir tahun 2011, delapan orang pegawai Balitkabi melaksanakan studi di dalam negeri, tuijuh orang di antaranya tugas belajar atas biaya Badan Litbang Pertanian, satu orang ijin belajar

Tabel 76. Jumlah SDM Balitkabi Berdsarkan Status Kepegawaian dan Pendidikan					
Pendidikan	Golongan				Total
	IV	III	II	I	
S3	15	3	-	-	18
S2	20	12	-	-	32
S1	2	58	1	-	61
SM/D3	-	5	2	-	7
D2	-	1	-	-	1
D1	-	-	-	-	-
SLA	-	26	44	2	72
< SLA	-	-	17	33	50
Total	37	105	64	35	241

Tabel 77. Jumlah Fungsional Peneliti Menurut Jabatan dan Golongan Ruang Gaji										
Jabatan Fungsional	Golongan									
	IIIA	IIIB	IIIC	IIID	IVA	IVB	IVC	IVD	IVE	
Penel. Utama	-	-	-	-	-	-	2	6	7	
Penel. Madya	1	1	2	5	5	7	-	-		
Penel. Muda	-	-	5	3	1	-	-	-	-	
Penel. Pertama	-	2	2	-	-	-	-	-	-	
Penel. Non Klas	12	6	-	-	-	-	-	-	-	
Jumlah	12	9	8	5	6	5	9	6	7	

ISI DENGAN FOTO PENGAWAI BALITKABI DI DEPAN KANTOR ATAU SEDANG UPACARA (KORPRI)

Tabel 78. Jumlah SDM Balitkabi Menurut Jabatan dan Pendidikan

Jabatan	Pendidikan							Total
	S3	S2	S1	D3	D2	SLA	< SLA	
Struktural	2 *)	1	1	-	-	-	-	4
Fungsional								
Peneliti	16	30	19	-	-	-	-	67
Teknisi	-	-	3	1	-	-	-	4
Pustakawan	-	-	1	-	-	-	-	1
Pran. komputer	-	-	1	-	-	-	-	1
Fung. umum	-	1	36	6	1	72	50	166
Total	18	32	61	7	1	72	50	241

Tabel 79. Staf Balitkabi yang mengikuti Tugas Belajar sampai 31 Desember 2011

Nama Pegawai	Program	Perguruan Tinggi	Anggaran	Masuk
Gatut Wahyu, MS	S3	UGM	Badan litbang	2005
Kartika Noerwijati, SP,MP	S3	UGM	Badan litbang	2007
Rudi Iswanto, SP, MP.	S3	UB	Badan litbang	2008
Andy Wijanarko, SP, MSi	S3	UGM	Badan litbang	2010
Runik Dyah P, SP, MP	S3	UB	Badan litbang	2010
Ayda Krisnawati SP	S2	UGM	Badan litbang	2010
Ratri Tri Hapsari, SP	S2	IPB	Badan litbang	2010
Dra. Prihastuti, MSi	S3	UB	Pribadi	2009

Tabel 80. Staf Balitkabi yang telah Menyelesaikan Tugas Belajar Tahun 2011

Nama Pegawai	Program	Perguruan Tinggi
Ir Yuliantoro Baliadi, MS	S3	Universitas Brawijaya
Eriyanto Yusnawan, SP	S3	Univ. New South Wales
Didik Sucahyono, SP	S2	IPB

Tabel 81. Realisasi Pendapatan dan Belanja

Uraian	Pagu Anggaran (Rp'000)	Realisasi (Rp'000)	% target
Belanja Pegawai	11.794.000	11.884.856	92.0
Belanja Barang	8.300.837	7.311.853	95.0
Belanja Modal	736.102	713.634	95.0
Penerimaan Negara Bukan Pajak	312.000	465.509	149.2
Penerimaan Umum	7.000	18.405	262.9
Penerimaan Fungsional	305.000	447.104	146.6

atas biaya sendiri (Tabel 79) dan pada tahun 2011 petugas belajar yang telah menyelesaikan pendidikannya berjumlah 3 orang (Tabel 80).

SUMBER DAYA KEUANGAN

Tahun Anggaran 2011 Balitkabi menerima anggaran pengeluaran sebesar Rp 20.830.39.000,-. Realisasi belanja sampai 20 Desember sebesar Rp. 20.085.462.864,- atau mencapai 96,42%. Realisasi pendapatan pada TA 2011 sebesar Rp. 465.509.329,- terdiri dari Penerimaan Umum sebesar Rp 18.404.928,- dan Penerimaan Fungsional sebesar Rp. 447.104.400,- (Tabel 81).

SARANA DAN PRASARANA

Pembenahan terhadap sarana dan prasarana (*asset*) penelitian dan penunjang lainnya sudah dilakukan dan terus dilakukan secara bertahap. Pemanfaatan *asset* dapat berupa sewa, kerjasama pemanfaatan atau pinjam pakai. Pengamanan *asset*/Barang Milik Negara berupa pengamanan administrasi yaitu pembukuan, inventarisasi dan pelaporan. Selain itu juga dilakukan secara hukum yakni sertifikasi aset tanah. Semua tanah lingkup Balitkabi telah bersertifikat. Barang Milik Negara saat ini telah dilakukan penyesuaian kembali terkait dengan hasil Audit Kantor Pencatatan Kekayaan Negara dan Lelang Departemen Keuangan.

Balitkabi memiliki delapan Laboratorium yaitu: Laboratorium Pemuliaan, Hama dan Penyakit, Kimia Pangan dan Pasca Panen, Mekanisasi, Mikrobiologi Tanah, Uji Mutu Benih dan Pemuliaan/Plasma Nutfah. Selain itu, Balitkabi juga mengelola lima KP yang mewakili beberapa tipe agroekologi utama untuk tanaman palawija di Indonesia. Kelima KP tersebut adalah: KP Kendalpayak (Malang), KP Jambegede (Malang); KP Muneng (Probolinggo), KP Genteng (Banyuwangi) dan KP Ngale (Ngawi). Pengembangan fasilitas Balitkabi terus ditingkatkan guna menunjang kegiatan penelitian. Profil masing-masing KP seperti pada Tabel 82.

Pada tahun 2011, untuk mendukung kelancaran operasional kegiatan Balai pada tahun anggaran 2011 telah dilaksanakan pengadaan barang sebesar Rp 717.634.285,- yang peruntukannya sebagaimana tercantum dalam Tabel 83.

Tabel 82. Profil kebun percobaan Balitkabi

Kebun Percobaan	Status dan luas tanah	Jumlah alat pengolahan lahan						
		Traktor Besar	Traktor Mini	Hand Traktor	Mesin Potong rumput	Pompa Air	Trailer	Pengukur Curah hujan
Kendal payak	Sertifikat Hak Pakai No. 8751570 (33.542 m ²) dan 8751571 (282.429 m ²) tgl. 22-09-1984 Total luas 315.971 m ²	1	2	1	1	1		1
Jambegede	Sertifikat Hak Pakai No. 8751572 tgl.22-09-1984 Total luas 111.345 m ²	-	-	2	1	1	1	1
Muneng	Sertifikat Hak Pakai No. 8616585 (144.215 m ²) dan 8616586 (142.285 m ²) tgl. 03-09-1984 Total luas 286.500 m ²	2	-	2	2	4	1	1
Genteng	Sertifikat Hak Pakai No. 8854009 tgl.14-09-1984 Total luas 313.540 m ²	-	-	3	2	2	2	1
Ngale	Sertifikat Hak Pakai No. 7520350 tgl.05-01-1983 Total luas 481.100 m ²	-	-	2	2	1	1	1

Tabel 83. Pengadaan Barang TA 2011

No.	Jenis barang	Jumlah	Harga
1.	Alat Pengolah Data: Lap Top UPS LCD Finger print LAN	1 unit 3 unit 1 unit 2 unit 2 paket	44.881.000
2.	Alat dan Mesin: 1. Pompa Deep Weel 2. Mesin Babat Rumput 3. Pompa air	1 unit 1 unit 1 unit	28.850.000,-
3.	Pembangunan Prasarana dan Jaringan Irigasi 1 Jaringan Air bersih LAB	500 m	39.396.000
4.	Pengadaan Alat Laboratorium Solarimeter Camera Audio visual Peralatan Display Chest Frezer Mikro pipet Top Dispenser Block Digester	1 unit 1 unit 1 unit 1 unit 1 unit 1 unit 1 unit 1 unit	270.164.400,-
5.	Rehabilitasi Gedung KP Muneng	50 m2	49.555.000,-
6.	Pengadaan Buku Perpustakaan		7.943.885,-
7.	Perbaikan Aula Balitkabi		78.000.000,-
8.	Rehabilitasi Ruang Benih Pemuliaan		94.894.000,-
9.	Rehabilitasi Ruang Benih UPBS		103.950.000,-

KERAGAAN LABORATORIUM BALITKABI

Nama Laboratorium	: Laboratorium Hama Penyakit Tanaman
Nama Organisasi Induk Lab	: Balitkabi
Ruang lingkup	: Rearing hama penghisap dan penggerek polong kedelai, ulat grayak, penggerek ubi jalar <i>Cylas formicarius</i> dan pengujian efikasi biopestisida (cendawan entomopatogen, cendawan dan bakteri antagonis, pestisida nabati dan insektisida kimia)
Alamat	: Jl. Raya Kendalpayak Malang
Telepon/fax/email	: 0341 801468/0341 801496/ balitkabi@litbang.deptan.go.id
Kontak Person	: Dr. Suharsono
Jabatan	: Peneliti hama dan penyakit
HP	: 085234567981
Status Laboratorium	: Belum terakreditasi
Nama Laboratorium	: Laboratorium Pemuliaan/benih
Nama Organisasi Induk Lab	: Balitkabi
Ruang lingkup	: Pengujian mutu benih dan perbanyakan benih sumber
Alamat	: Jl. Raya Kendalpayak Malang
Telepon/fax/email	: 0341 801468/0341 801496/ balitkabi@litbang.deptan.go.id
Kontak Person	: Dr Titik Sundari
Jabatan	: Peneliti Pemuliaan
HP	: 0816559497
Status Laboratorium	: Terakreditasi tahun 2010 Lingkup: daya tumbuh, kemurnian dan kadar air untuk BS Kedelai, kacang tanah, kacang hijau dan ubi kayu
Nama Laboratorium	: Laboratorium Tanah dan Tanaman
Nama Organisasi Induk Lab.	: Balitkabi
Ruang lingkup	: Analisis pH, C-org, N, P, K, S, Ca, Mg, Fe, Mn, KTK, Cu, Zn, Al-dd,
Alamat	: Jl. Raya Kendalpayak Malang
Telepon/fax/email	: 0341 801468/0341 801496/ balitkabi@litbang.deptan.go.id
Kontak Person	: Ir.Henny Kuntastyuti MS
Jabatan	: Peneliti Ilmu tanah
HP	: -
Status Laboratorium	: Terakreditasi tahun 2011 Lingkup Kadar air tanah, N, P, K dan pH
Nama Laboratorium	: Laboratorium Kimia Pangan
Nama Organisasi Induk Lab	: Balitkabi
Ruang lingkup	: Analisis proximat (air, abu, protein, gula, pati, dan serat), HCN, Lemak, daya cerna protein
Alamat	: Jl. Raya Kendalpayak Malang
Telepon/fax/email	: 0341 801468/0341 801496/ balitkabi@litbang.deptan.go.id
Kontak Person	: Ir. Erliana Ginting MSc
Jabatan	: Peneliti Ilmu Pangan
HP	: 08123305867
Status Laboratorium	: Terakreditasi tahun 2011 Lingkup Kadar air, abu, lemak, protein
Nama Laboratorium	: Laboratorium Mekanisasi Pertanian
Nama Organisasi Induk Lab.	: Balitkabi
Ruang lingkup	: Rekayasa/modifikasi alsintan pascapanen/pran panen
Alamat	: Jl. Raya Kendalpayak Malang
Telepon/fax/email	: 0341 801468/0341 801496/ balitkabi@litbang.deptan.go.id
Kontak Person	: Ir. I Ketut Tastra, MS
Jabatan	: Peneliti Mekanisasi
HP	: 03419903640
Status Laboratorium	: Tidak terakreditasi

SUMBER DAYA MANUSIA

Jumlah dan kualitas sumber daya manusia (SDM) sangat menentukan kinerja suatu organisasi. Jumlah SDM yang mendukung kegiatan Balitkabi per Desember 2011 sebanyak 241 orang PNS. Komposisi SDM Balitkabi berdasarkan pendidikan: 18 orang S3 (7,4%), 32 orang S2 (13,27%), 61 orang S1 (25%), 8 orang D2/D3 (3,3%), 72 orang SLTA (29,87%) dan 50 orang berpendidikan dibawah SLTA (20,74%) (Tabel 76). Balitkabi memiliki tenaga peneliti sebanyak 67 orang dengan jabatan fungsional

dan golongan. Teknisi Litkayasa sebanyak 4 orang, Pranata komputer 1 orang dan Pustakawan 1 orang, sedang tenaga fungsional umum 166 orang termasuk didalamnya teknisi non kelas (Tabel 77 dan Tabel 78). Upaya pembinaan SDM melalui peningkatan kemampuan dan profesionalisme terus ditingkatkan baik melalui pelatihan maupun pendidikan di dalam dan luar negeri. Selama kurun waktu tahun 2011 Balitkabi telah mengirim 1 orang peneliti untuk mengikuti Pelatihan bidang Bioteknologi di Thailand. Sampai akhir tahun 2011, delapan orang pegawai Balitkabi melaksanakan studi di dalam negeri, tuijuh orang di antaranya tugas belajar atas biaya Badan Litbang Pertanian, satu orang ijin belajar

Tabel 76. Jumlah SDM Balitkabi Berdsarkan Status Kepegawaian dan Pendidikan					
Pendidikan	Golongan				Total
	IV	III	II	I	
S3	15	3	-	-	18
S2	20	12	-	-	32
S1	2	58	1	-	61
SM/D3	-	5	2	-	7
D2	-	1	-	-	1
D1	-	-	-	-	-
SLA	-	26	44	2	72
< SLA	-	-	17	33	50
Total	37	105	64	35	241

Tabel 77. Jumlah Fungsional Peneliti Menurut Jabatan dan Golongan Ruang Gaji										
Jabatan Fungsional	Golongan									
	IIIA	IIIB	IIIC	IIID	IVA	IVB	IVC	IVD	IVE	
Penel. Utama	-	-	-	-	-	-	2	6	7	
Penel. Madya	1	1	2	5	5	7	-	-		
Penel. Muda	-	-	5	3	1	-	-	-	-	
Penel. Pertama	-	2	2	-	-	-	-	-	-	
Penel. Non Klas	12	6	-	-	-	-	-	-	-	
Jumlah	12	9	8	5	6	5	9	6	7	

ISI DENGAN FOTO PENGAWAI BALITKABI DI DEPAN KANTOR ATAU SEDANG UPACARA (KORPRI)

Tabel 78. Jumlah SDM Balitkabi Menurut Jabatan dan Pendidikan								
Jabatan	Pendidikan							Total
	S3	S2	S1	D3	D2	SLA	< SLA	
Struktural	2 *)	1	1	-	-	-	-	4
Fungsional								
Peneliti	16	30	19	-	-	-	-	67
Teknisi	-	-	3	1	-	-	-	4
Pustakawan	-	-	1	-	-	-	-	1
Pran. komputer	-	-	1	-	-	-	-	1
Fung. umum	-	1	36	6	1	72	50	166
Total	18	32	61	7	1	72	50	241

Tabel 79. Staf Balitkabi yang mengikuti Tugas Belajar sampai 31 Desember 2011

Nama Pegawai	Program	Perguruan Tinggi	Anggaran	Masuk
Gatut Wahyu, MS	S3	UGM	Badan litbang	2005
Kartika Noerwijati, SP,MP	S3	UGM	Badan litbang	2007
Rudi Iswanto, SP, MP.	S3	UB	Badan litbang	2008
Andy Wijanarko, SP, MSi	S3	UGM	Badan litbang	2010
Runik Dyah P, SP, MP	S3	UB	Badan litbang	2010
Ayda Krisnawati SP	S2	UGM	Badan litbang	2010
Ratri Tri Hapsari, SP	S2	IPB	Badan litbang	2010
Dra. Prihastuti, MSi	S3	UB	Pribadi	2009

Tabel 80. Staf Balitkabi yang telah Menyelesaikan Tugas Belajar Tahun 2011

Nama Pegawai	Program	Perguruan Tinggi
Ir Yuliantoro Baliadi, MS	S3	Universitas Brawijaya
Eriyanto Yusnawan, SP	S3	Univ. New South Wales
Didik Sucahyono, SP	S2	IPB

Tabel 81. Realisasi Pendapatan dan Belanja

Uraian	Pagu Anggaran (Rp'000)	Realisasi (Rp'000)	% target
Belanja Pegawai	11.794.000	11.884.856	92.0
Belanja Barang	8.300.837	7.311.853	95.0
Belanja Modal	736.102	713.634	95.0
Penerimaan Negara Bukan Pajak	312.000	465.509	149.2
Penerimaan Umum	7.000	18.405	262.9
Penerimaan Fungsional	305.000	447.104	146.6

atas biaya sendiri (Tabel 79) dan pada tahun 2011 petugas belajar yang telah menyelesaikan pendidikannya berjumlah 3 orang (Tabel 80).

SUMBER DAYA KEUANGAN

Tahun Anggaran 2011 Balitkabi menerima anggaran pengeluaran sebesar Rp 20.830.39.000,-. Realisasi belanja sampai 20 Desember sebesar Rp. 20.085.462.864,- atau mencapai 96,42%. Realisasi pendapatan pada TA 2011 sebesar Rp. 465.509.329,- terdiri dari Penerimaan Umum sebesar Rp 18.404.928,- dan Penerimaan Fungsional sebesar Rp. 447.104.400,- (Tabel 81).

SARANA DAN PRASARANA

Pembenahan terhadap sarana dan prasarana (*asset*) penelitian dan penunjang lainnya sudah dilakukan dan terus dilakukan secara bertahap. Pemanfaatan *asset* dapat berupa sewa, kerjasama pemanfaatan atau pinjam pakai. Pengamanan *asset*/Barang Milik Negara berupa pengamanan administrasi yaitu pembukuan, inventarisasi dan pelaporan. Selain itu juga dilakukan secara hukum yakni sertifikasi aset tanah. Semua tanah lingkup Balitkabi telah bersertifikat. Barang Milik Negara saat ini telah dilakukan penyesuaian kembali terkait dengan hasil Audit Kantor Pencatatan Kekayaan Negara dan Lelang Departemen Keuangan.

Balitkabi memiliki delapan Laboratorium yaitu: Laboratorium Pemuliaan, Hama dan Penyakit, Kimia Pangan dan Pasca Panen, Mekanisasi, Mikrobiologi Tanah, Uji Mutu Benih dan Pemuliaan/Plasma Nutfah. Selain itu, Balitkabi juga mengelola lima KP yang mewakili beberapa tipe agroekologi utama untuk tanaman palawija di Indonesia. Kelima KP tersebut adalah: KP Kendalpayak (Malang), KP Jambegede (Malang); KP Muneng (Probolinggo), KP Genteng (Banyuwangi) dan KP Ngale (Ngawi). Pengembangan fasilitas Balitkabi terus ditingkatkan guna menunjang kegiatan penelitian. Profil masing-masing KP seperti pada Tabel 82.

Pada tahun 2011, untuk mendukung kelancaran operasional kegiatan Balai pada tahun anggaran 2011 telah dilaksanakan pengadaan barang sebesar Rp 717.634.285,- yang peruntukannya sebagaimana tercantum dalam Tabel 83.

Tabel 82. Profil kebun percobaan Balitkabi

Kebun Percobaan	Status dan luas tanah	Jumlah alat pengolahan lahan						
		Traktor Besar	Traktor Mini	Hand Traktor	Mesin Potong rumput	Pompa Air	Trailer	Pengukur Curah hujan
Kendal payak	Sertifikat Hak Pakai No. 8751570 (33.542 m ²) dan 8751571 (282.429 m ²) tgl. 22-09-1984 Total luas 315.971 m ²	1	2	1	1	1		1
Jambegede	Sertifikat Hak Pakai No. 8751572 tgl.22-09-1984 Total luas 111.345 m ²	-	-	2	1	1	1	1
Muneng	Sertifikat Hak Pakai No. 8616585 (144.215 m ²) dan 8616586 (142.285 m ²) tgl. 03-09-1984 Total luas 286.500 m ²	2	-	2	2	4	1	1
Genteng	Sertifikat Hak Pakai No. 8854009 tgl.14-09-1984 Total luas 313.540 m ²	-	-	3	2	2	2	1
Ngale	Sertifikat Hak Pakai No. 7520350 tgl.05-01-1983 Total luas 481.100 m ²	-	-	2	2	1	1	1

Tabel 83. Pengadaan Barang TA 2011

No.	Jenis barang	Jumlah	Harga
1.	Alat Pengolah Data: Lap Top UPS LCD Finger print LAN	1 unit 3 unit 1 unit 2 unit 2 paket	44.881.000
2.	Alat dan Mesin: 1. Pompa Deep Weel 2. Mesin Babat Rumput 3. Pompa air	1 unit 1 unit 1 unit	28.850.000,-
3.	Pembangunan Prasarana dan Jaringan Irigasi 1 Jaringan Air bersih LAB	500 m	39.396.000
4.	Pengadaan Alat Laboratorium Solarimeter Camera Audio visual Peralatan Display Chest Frezer Mikro pipet Top Dispenser Block Digester	1 unit 1 unit 1 unit 1 unit 1 unit 1 unit 1 unit 1 unit	270.164.400,-
5.	Rehabilitasi Gedung KP Muneng	50 m2	49.555.000,-
6.	Pengadaan Buku Perpustakaan		7.943.885,-
7.	Perbaikan Aula Balitkabi		78.000.000,-
8.	Rehabilitasi Ruang Benih Pemuliaan		94.894.000,-
9.	Rehabilitasi Ruang Benih UPBS		103.950.000,-

KERAGAAN LABORATORIUM BALITKABI

Nama Laboratorium	: Laboratorium Hama Penyakit Tanaman
Nama Organisasi Induk Lab	: Balitkabi
Ruang lingkup	: Rearing hama penghisap dan penggerek polong kedelai, ulat grayak, penggerek ubi jalar <i>Cylas formicarius</i> dan pengujian efikasi biopestisida (cendawan entomopatogen, cendawan dan bakteri antagonis, pestisida nabati dan insektisida kimia)
Alamat	: Jl. Raya Kendalpayak Malang
Telepon/fax/email	: 0341 801468/0341 801496/ balitkabi@litbang.deptan.go.id
Kontak Person	: Dr. Suharsono
Jabatan	: Peneliti hama dan penyakit
HP	: 085234567981
Status Laboratorium	: Belum terakreditasi
Nama Laboratorium	: Laboratorium Pemuliaan/benih
Nama Organisasi Induk Lab	: Balitkabi
Ruang lingkup	: Pengujian mutu benih dan perbanyakan benih sumber
Alamat	: Jl. Raya Kendalpayak Malang
Telepon/fax/email	: 0341 801468/0341 801496/ balitkabi@litbang.deptan.go.id
Kontak Person	: Dr Titik Sundari
Jabatan	: Peneliti Pemuliaan
HP	: 0816559497
Status Laboratorium	: Terakreditasi tahun 2010 Lingkup: daya tumbuh, kemurnian dan kadar air untuk BS Kedelai, kacang tanah, kacang hijau dan ubi kayu
Nama Laboratorium	: Laboratorium Tanah dan Tanaman
Nama Organisasi Induk Lab.	: Balitkabi
Ruang lingkup	: Analisis pH, C-org, N, P, K, S, Ca, Mg, Fe, Mn, KTK, Cu, Zn, Al-dd,
Alamat	: Jl. Raya Kendalpayak Malang
Telepon/fax/email	: 0341 801468/0341 801496/ balitkabi@litbang.deptan.go.id
Kontak Person	: Ir.Henny Kuntastyuti MS
Jabatan	: Peneliti Ilmu tanah
HP	: -
Status Laboratorium	: Terakreditasi tahun 2011 Lingkup Kadar air tanah, N, P, K dan pH
Nama Laboratorium	: Laboratorium Kimia Pangan
Nama Organisasi Induk Lab	: Balitkabi
Ruang lingkup	: Analisis proximat (air, abu, protein, gula, pati, dan serat), HCN, Lemak, daya cerna protein
Alamat	: Jl. Raya Kendalpayak Malang
Telepon/fax/email	: 0341 801468/0341 801496/ balitkabi@litbang.deptan.go.id
Kontak Person	: Ir. Erliana Ginting MSc
Jabatan	: Peneliti Ilmu Pangan
HP	: 08123305867
Status Laboratorium	: Terakreditasi tahun 2011 Lingkup Kadar air, abu, lemak, protein
Nama Laboratorium	: Laboratorium Mekanisasi Pertanian
Nama Organisasi Induk Lab.	: Balitkabi
Ruang lingkup	: Rekayasa/modifikasi alsintan pascapanen/pran panen
Alamat	: Jl. Raya Kendalpayak Malang
Telepon/fax/email	: 0341 801468/0341 801496/ balitkabi@litbang.deptan.go.id
Kontak Person	: Ir. I Ketut Tastra, MS
Jabatan	: Peneliti Mekanisasi
HP	: 03419903640
Status Laboratorium	: Tidak terakreditasi