



Hasil Utama Penelitian Aneka Kacang dan Umbi

TAHUN 2016



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan
Batalai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi

HASIL UTAMA PENELITIAN ANEKA KACANG DAN UMBI TAHUN 2016



Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
2017

HASIL UTAMA PENELITIAN ANEKA KACANG DAN UMBI TAHUN 2016

Penyusun:

Dr. Runik Dyah Purwaningrahayu
Pratanti Haksiwi Putri, S.Si., M.P.
Herdina Pratiwi, S.P., M.P.
Siti Mutmaidah, S.P.
Sulistyo Dwi Setyorini, S.P.

Disain dan tata letak:

Irin Yurisul Chivdho

Disain sampul:

Artdhe Nugroho

Diterbitkan oleh:

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Jalan Raya Kendalpayak, km 8 Kotak Pos 66 Malang 65101
Telp. 0341-801468, fax. 0341-801496,
e-mail: balitkabi@litbang.pertanian.go.id; balitkabi@gmail.com
www.balitkabi.litbang.pertanian.go.id

DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	iii
Daftar Isi	v
I. Tantangan Ketahanan Pangan	1
II. Program dan Kegiatan	3
III. Varietas Unggul/Galur Harapan.....	6
Kedelai.....	6
Kacang Tanah dan Kacang Hijau.....	9
Ubi Kayu dan Ubi Jalar	11
IV. Plasma Nutfah.....	12
Kedelai.....	12
Kacang Tanah	13
Kacang Hijau	14
Ubi Kayu	15
Ubi Jalar.....	16
Aneka Kacang dan Umbi Potensial	17
V. Perbenihan.....	20
Pangkalan Data Perbenihan.....	20
Sistem Manajemen Mutu (SMM)	20
Produksi dan Distribusi Benih.....	20
VI. Teknologi.....	23
Perbaikan Komponen Teknologi Budi Daya untuk Peningkatan Produktivitas Kedelai di Lahan Suboptimal.....	23
Perbaikan Komponen Teknologi Budi Daya Kacang Tanah	26
Perbaikan Komponen Teknologi Budi Daya Kacang Hijau di Lahan Suboptimal	30
Perbaikan Komponen Teknologi Budi Daya untuk Peningkatan Produktivitas Tanaman Ubi Kayu di Lahan Suboptimal.....	36
Perbaikan Komponen Teknologi Budi Daya untuk Peningkatan Produktivitas Tanaman Ubi Jalar di Lahan Suboptimal	37
Perbaikan Komponen Teknologi Budi Daya untuk Peningkatan Produktivitas Tanaman Koro Pedang di Lahan Suboptimal	42
Perbaikan Komponen Teknologi Pengendalian Hama Penyakit Utama Menggunakan Biopestisida dan Insektisida Kimia	43

VII. Sekolah Lapang Terintegrasi Desa Mandiri Benih	46
VIII. Koordinasi, Bimbingan, Dukungan Teknologi UPSUS Komoditas Strategis, TSP, TTP, dan Bioindustri	49
IX. Diseminasi	52
Pengelolaan Publikasi	52
Layanan Informasi.....	53
Website dan Pengelolaan Teknologi Informasi.....	53
Seminar	54
Pengelolaan Perpustakaan	55
Pameran dan Sosialisasi Teknologi	55
Gelar Teknologi dan Temu Lapang	58
X. Kerja Sama	62
XI. Sumber Daya	63
Sumber Daya Manusia	63
Laboratorium dan Kebun Percobaan.....	64

KATA PENGANTAR

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi adalah Unit Pelaksana Teknis (UPT) Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian yang mengemban mandat nasional untuk melakukan penelitian tanaman aneka kacang dan umbi. Sesuai dengan tupoksinya, Balitkabi selalu berupaya untuk menghasilkan teknologi dan inovasi komoditas aneka kacang dan umbi dalam menghadapi dinamika perubahan iklim guna mencapai ketahanan pangan, bioenergi, pelestarian lingkungan dan peningkatan kesejahteraan petani.

Penelitian dengan komoditas utama kedelai, kacang tanah, kacang hijau, ubikayu dan ubi jalar ditujukan untuk menghasilkan perakitan varietas unggul maupun teknologi budidaya yang produktif, efisien dan berkelanjutan mendukung tercapainya sistem pertanian bioindustri. Komoditas potensial lain seperti kacang tunggak, kacang gude, komak, koro, garut, ganyong, talas, uwi dan suweg merupakan sumber daya genetik yang memerlukan karakterisasi dan konservasi sangat diperlukan dalam perakitan varietas unggul baru. Perbenihan aneka kacang dan umbi terutama ditujukan untuk meningkatkan kapasitas UPBS agar alur benih berjalan sesuai kelasnya, distribusi benih berjalan dengan baik, dan varietas kedelai baru dapat menjangkau seluruh petani kedelai.

Pada tahun 2016 ini Balitkabi menghasilkan perakitan varietas maupun teknologi budidaya tanaman aneka kacang dan umbi antara lain : (1) Sumber daya genetik tanaman aneka kacang dan umbi, (2) Perakitan varietas unggul aneka kacang dan umbi, (3) perakitan teknik budidaya yang produktif, efisien, terpadu, dan berkelanjutan mendukung tercapainya sistem pertanian bioindustri dan (4) melaksanakan Sekolah Lapang kedaulatan pangan mendukung swa-sembada pangan terintegrasi Desa Mandiri Benih serta pendampingan, koordinasi, bimbingan, dukungan teknologi Upsus Kedelai dan komoditas strategis TSP, TTP dan Bioindustri

Publikasi ini memuat secara ringkas hasil-hasil kegiatan penelitian aneka kacang dan umbi selama tahun 2016 yang dianggap layak untuk dikomunikasikan kepada berbagai kalangan : peneliti, praktisi, pemangku kebijakan dan masyarakat luas dengan harapan dapat ikut membangun pertanian di Indonesia.

Kepala Balai,

Dr. Ir. Joko Susilo Utomo, MP.
NIP. 196107231988031001

I. TANTANGAN KETAHANAN PANGAN

Laju pertumbuhan produksi pangan nasional rata-rata negatif dan cenderung menurun, sedangkan laju pertumbuhan penduduk selalu positif yang berarti kebutuhan terus meningkat. Keragaan total produksi dan kebutuhan nasional dari tahun ke tahun pada tiga komoditas pangan utama (padi, jagung dan kedelai) menunjukkan kesenjangan yang terus melebar, terlebih pada komoditas kedelai. Konsekuensi dari lebarnya kesenjangan ini adalah peningkatan jumlah impor dan ketergantungan pangan kepada negara lain. Sebagai negara agraris yang mengandalkan pertanian sebagai tumpuan kehidupan sebagian besar penduduknya, kenyataan ini cukup ironis. Hal ini akan menjadi hambatan sekaligus tantangan besar dalam mewujudkan kemandirian pangan bagi bangsa Indonesia. Oleh karena itu diperlukan langkah kerja yang serius untuk mengoptimalkan sumber daya yang ada dalam rangka memenuhi kebutuhan pangan dalam negeri menuju kedaulatan pangan nasional.

Sistem ketahanan pangan di Indonesia terdiri atas 4 simpul yang saling terkait dan penting untuk diperhatikan. *Aspek Pertama* adalah aspek ketersediaan. Kendala yang dihadapi dalam peningkatan ketersediaan produksi pangan terutama adalah: (1) pertumbuhan luas panen sangat terbatas karena (i) laju perluasan lahan pertanian baru sangat rendah, (ii) konversi lahan pertanian ke non pertanian sulit dikendalikan, (iii) degradasi sumberdaya air dan kinerja irigasi serta turunnya tingkat kesuburan fisik dan kimia lahan pertanian; dan (2) adanya gejala kemandegan dalam pertumbuhan produktivitas yang diduga kuat merupakan akibat dari: (i) intensifikasi pertanian berlebihan yang kurang memperhatikan prinsip-prinsip pertanian berkelanjutan (intensitas tanam tinggi, monokultur, dosis pupuk anorganik berlebih, sangat kurang/tanpa menggunakan pupuk organik), dan (ii) rendahnya inovasi dan adopsi teknologi dalam pengembangan komoditas pangan berdaya hasil tinggi akibat dari sangat terbatasnya anggaran dan infrastruktur pendukung.

Pemanasan global turut berperan dalam ketersediaan pangan karena menimbulkan periode musim hujan dan musim kemarau yang makin tidak menentu. Pola tanam dan estimasi produksi pertanian serta persediaan stok pangan menjadi sulit diprediksi secara baik. Dampak langsung dari pemanasan global adalah penurunan produktivitas dan tingkat produksi sebagai akibat terganggunya siklus air karena perubahan pola hujan dan meningkatnya frekuensi anomali cuaca ekstrem yang mengakibatkan pergeseran waktu, musim, dan pola tanam. Selain itu, kelangkaan dan kompetisi pemanfaatan sumber daya (lahan dan air) pun terus berlanjut, sehingga produksi pangan semakin menurun.

Aspek kedua adalah akses terhadap pangan. Hal ini berhubungan dengan jumlah penduduk miskin yang masih tinggi di Indonesia. *Aspek ketiga* adalah stabilitas. Tantangan dari aspek stabilitas adalah dampak negatif dari ketergantungan terhadap beras (sisi konsumsi) dan masih rendahnya kinerja manajemen risiko pada aspek produksi dan sistem distribusi (sisi produksi). Ketergantungan yang berlebihan pada beras menyebabkan tertutupnya sebagian besar peluang untuk memanfaatkan bahan-bahan pangan yang sebenarnya dapat mensubstitusi beras. Kerawanan semakin bertambah akibat diversifikasi konsumsi justru mengarah pada pangan olahan berbahan baku impor (gandum).

Aspek keempat adalah aspek pemanfaatan. Tantangan pada aspek ini terkait dengan: (i) kurang berkembangnya diversifikasi konsumsi pangan, dan (ii) kombinasi dari lemahnya penegakan hak-hak konsumen, dan rendahnya tingkat kesadaran terhadap pentingnya keamanan pangan.

Keragaman sumber daya alam dan keanekaragaman hayati yang kita dimiliki adalah merupakan keuntungan yang sangat besar dalam rangka mendukung peningkatan konsumsi masyarakat menuju ketahanan pangan yang beragam dan bergizi seimbang. Berbagai sumber pangan lokal selain padi yaitu aneka kacang dan umbi yang saat ini dimiliki oleh seluruh wilayah, perlu terus dikembangkan untuk memenuhi keanekaragaman pangan masyarakat sehingga kedaulatan pangan dapat diwujudkan.

X. KERJA SAMA

Sebagai lembaga penelitian yang banyak menghasilkan teknologi di bidang komoditas aneka kacang dan umbi, Balitkabi banyak diminati mitra untuk menjalin kerja sama penelitian. Beberapa lembaga yang sudah melakukan peninjauan dan negosiasi, bahkan sebagian di antaranya telah disusun proposal lengkap, namun sebagian besar terkendala oleh peraturan keuangan, kecuali yang pendanaannya berasal dari DIPA. Hanya ada 5 kerja sama yang dapat terwujud. Sementara itu, komunikasi kerja sama dengan berbagai pihak baru pada tahap penandatanganan nota kesepahaman (MoU) (Tabel 10.1).

Tabel 10.1. Kegiatan kerja sama tahun 2016

	JUDUL	MITRA
1.	Evaluasi Keragaan Tanaman Guar Bean (<i>Cyamopsis tetragonoloba</i>) Di Indonesia Dr. Novita Nugrahaeni, dkk	PT Binasawit Makmur (SAMPOERNA AGRO)
2.	Pelaksanaan Insentif Penguatan Kelembagaan Pusat Unggulan Iptek	Kemenristekdikti
3.	Pembentukan Varietas Unggul Kedelai dengan Kandungan Protein dan Methionine Tinggi berdasarkan Marka Molekuler	Kemenristekdikti
4.	Perakitan varietas kedelai (<i>Glycine max</i> L.) toleran kutu kebul (<i>Bemisia tabaci</i> Genn.) dan berumur genjah guna mendukung swasembada kedelai	Kemenristekdikti
5.	Eksplorasi dan Pencandraan Karakter Morfologi dan Kimiawi dari Bengkuang (<i>Pachyrhizus erosus</i>) di Indonesia	Kemenristekdikti
6.	Nota kesepahaman (MoU) dalam rangka Meningkatkan dan Mengembangkan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi di Bidang Pertanian, Pangan Fungsional, dan Farmasi	Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta
7.	Nota kesepahaman (MoU) dalam rangka Pengembangan Pemanfaatan Kedelai Dalam Negeri	PT Amerta Indah Otsuka
8.	Nota kesepahaman (MoU) dalam rangka Kerja sama Tri Dharma Perguruan Tinggi	Fakultas Pertanian Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
9.	Nota kesepahaman (MoU) dalam rangka Kerja sama Tri Dharma Perguruan Tinggi	Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
10.	Nota kesepahaman (MoU) dalam rangka Kerja sama Pengembangan Kedelai Tropis	PT Mitratani Dua Tujuh
11.	Nota kesepahaman (MoU) dalam rangka Kerja sama Riset	Ma Chung Research Center for Photosynthetic Pigment, Universitas Ma Chung

I. TANTANGAN KETAHANAN PANGAN

Laju pertumbuhan produksi pangan nasional rata-rata negatif dan cenderung menurun, sedangkan laju pertumbuhan penduduk selalu positif yang berarti kebutuhan terus meningkat. Keragaan total produksi dan kebutuhan nasional dari tahun ke tahun pada tiga komoditas pangan utama (padi, jagung dan kedelai) menunjukkan kesenjangan yang terus melebar, terlebih pada komoditas kedelai. Konsekuensi dari lebarnya kesenjangan ini adalah peningkatan jumlah impor dan ketergantungan pangan kepada negara lain. Sebagai negara agraris yang mengandalkan pertanian sebagai tumpuan kehidupan sebagian besar penduduknya, kenyataan ini cukup ironis. Hal ini akan menjadi hambatan sekaligus tantangan besar dalam mewujudkan kemandirian pangan bagi bangsa Indonesia. Oleh karena itu diperlukan langkah kerja yang serius untuk mengoptimalkan sumber daya yang ada dalam rangka memenuhi kebutuhan pangan dalam negeri menuju kedaulatan pangan nasional.

Sistem ketahanan pangan di Indonesia terdiri atas 4 simpul yang saling terkait dan penting untuk diperhatikan. *Aspek Pertama* adalah aspek ketersediaan. Kendala yang dihadapi dalam peningkatan ketersediaan produksi pangan terutama adalah: (1) pertumbuhan luas panen sangat terbatas karena (i) laju perluasan lahan pertanian baru sangat rendah, (ii) konversi lahan pertanian ke non pertanian sulit dikendalikan, (iii) degradasi sumberdaya air dan kinerja irigasi serta turunnya tingkat kesuburan fisik dan kimia lahan pertanian; dan (2) adanya gejala kemandegan dalam pertumbuhan produktivitas yang diduga kuat merupakan akibat dari: (i) intensifikasi pertanian berlebihan yang kurang memperhatikan prinsip-prinsip pertanian berkelanjutan (intensitas tanam tinggi, monokultur, dosis pupuk anorganik berlebih, sangat kurang/tanpa menggunakan pupuk organik), dan (ii) rendahnya inovasi dan adopsi teknologi dalam pengembangan komoditas pangan berdaya hasil tinggi akibat dari sangat terbatasnya anggaran dan infrastruktur pendukung.

Pemanasan global turut berperan dalam ketersediaan pangan karena menimbulkan periode musim hujan dan musim kemarau yang makin tidak menentu. Pola tanam dan estimasi produksi pertanian serta persediaan stok pangan menjadi sulit diprediksi secara baik. Dampak langsung dari pemanasan global adalah penurunan produktivitas dan tingkat produksi sebagai akibat terganggunya siklus air karena perubahan pola hujan dan meningkatnya frekuensi anomali cuaca ekstrem yang mengakibatkan pergeseran waktu, musim, dan pola tanam. Selain itu, kelangkaan dan kompetisi pemanfaatan sumber daya (lahan dan air) pun terus berlanjut, sehingga produksi pangan semakin menurun.

Aspek kedua adalah akses terhadap pangan. Hal ini berhubungan dengan jumlah penduduk miskin yang masih tinggi di Indonesia. *Aspek ketiga* adalah stabilitas. Tantangan dari aspek stabilitas adalah dampak negatif dari ketergantungan terhadap beras (sisi konsumsi) dan masih rendahnya kinerja manajemen risiko pada aspek produksi dan sistem distribusi (sisi produksi). Ketergantungan yang berlebihan pada beras menyebabkan tertutupnya sebagian besar peluang untuk memanfaatkan bahan-bahan pangan yang sebenarnya dapat mensubstitusi beras. Kerawanan semakin bertambah akibat diversifikasi konsumsi justru mengarah pada pangan olahan berbahan baku impor (gandum).

Aspek keempat adalah aspek pemanfaatan. Tantangan pada aspek ini terkait dengan: (i) kurang berkembangnya diversifikasi konsumsi pangan, dan (ii) kombinasi dari lemahnya penegakan hak-hak konsumen, dan rendahnya tingkat kesadaran terhadap pentingnya keamanan pangan.

Keragaman sumber daya alam dan keanekaragaman hayati yang kita dimiliki adalah merupakan keuntungan yang sangat besar dalam rangka mendukung peningkatan konsumsi masyarakat menuju ketahanan pangan yang beragam dan bergizi seimbang. Berbagai sumber pangan lokal selain padi yaitu aneka kacang dan umbi yang saat ini dimiliki oleh seluruh wilayah, perlu terus dikembangkan untuk memenuhi keanekaragaman pangan masyarakat sehingga kedaulatan pangan dapat diwujudkan.

II. PROGRAM DAN KEGIATAN

Wilayah produksi tanaman pangan di Indonesia terutama tanaman kedelai di Indonesia adalah Jawa, Bali, NTB, sebagian Sumatera (Sebagian wilayah Lampung, Jambi, Sumut dan Aceh), Kalbar, Sulsel, Gorontalo, dan Sultra. Namun luas areal di Jawa, Bali dan NTB sangat labil dan mudah terdesak oleh tanaman lain bergantung kepada nilai jual (Sumarno *et al.*, 2007). Lahan sawah saat ini luasnya sekitar 8,1 juta hektar dan cenderung menciut akibat konversi/ alih fungsi. Menurut Balai Penelitian Tanah (.....), lahan yang dapat diusahakan masih tersedia seluas 12,9 juta hektar terdiri dari 3,54 juta hektar berpotensi tinggi, 3 juta hektar berpotensi sedang dan 5,46 juta hektar berpotensi rendah. Lahan-lahan yang berpotensi tinggi dan sedang untuk pengembangan kedelai terdapat di pulau Jawa (Agus *et al.* 2005). Terdapat keuntungan dan kerugian dengan pengembangan kedelai di Jawa seperti petani Jawa telah mengenal budi daya kedelai dengan baik, penyediaan sarana relatif mudah, pemasaran produk mudah dan transportasi relatif mudah, sedangkan kerugiannya adalah konversi lahan sawah ke non sawah sangat besar.

Berdasarkan hal-hal tersebut diatas maka program penelitian dan pengembangan tanaman aneka kacang dan umbi diarahkan pada lahan suboptimal yang sebagian besar terdapat di luar Jawa. Selaras dengan konsep dan tuntutan pembangunan pertanian berkelanjutan, maka pengembangan dan optimalisasi lahan suboptimal akan ditujukan pada beberapa aspek, yaitu: produktivitas tinggi, peningkatan efisiensi produksi, kelestarian sumberdaya dan lingkungan serta kesejahteraan petani. Keempat sasaran tersebut dapat diwujudkan melalui dukungan inovasi teknologi dan kelembagaan.

Balitkabi hingga saat ini telah menghasilkan beberapa teknologi (varietas dan teknologi budi daya) yang mempunyai kesesuaian dengan lahan optimal dan lahan suboptimal.

Kedelai.

- a) Teknologi budi daya lahan sawah dengan varietas unggul produksi tinggi (Anjasmoro, Dega 1, Devon 1, Deja), dengan tingkat produktivitas 3.00 t/ha).
- b) Teknologi budi daya lahan Sawah tadah hujan dengan varietas produksi tinggi tahan kekeringan (Dering 1, Anjasmoro, Argomulyo, Gema, Dega 1, Dega 2, Devon 1) dengan tingkat produksi 2.50 t/ha.
- c) Teknologi budi daya lahan kering masam dengan varietas toleran masam Tanggamus, Demas 1, Anjasmoro, dengan tingkat produktivitas 2 t/ha.
- d) Teknologi budi daya lahan pasang surut dengan varietas toleran masam (Tanggamus, Demas 1, Deja 2, Anjasmoro), dengan produktivitas 3 t/ha.
- e) Teknologi budi daya lahan hutan perkebunan dengan varietas tahan naungan 50% : Anjasmoro, Dena 1, Dena 2, dengan tingkat produktivitas 2 t/ha.

Kacang Tanah

Perakitan varietas unggul kacang tanah ditujukan ketahanan terhadap penyakit utama dan toleransi terhadap cekaman biotik dan abiotik.

- a) Talam 1 (3,2 t/ha), tahan kutu kebul (*Bemisia tabaci*), tahan terhadap penyakit layu, agak tahan karat daun, tahan *A. flavus* dan agak tahan lahan masam. Talam 2 (4,0 t/ha), agak tahan terhadap penyakit layu dan tahan karat daun serta adaptif lahan masam. Talam 3 (3,8 t/ha), agak tahan terhadap penyakit layu dan tahan karat daun serta adaptif lahan masam.
- b) Hypoma 1 (3,7 t/ha), agak tahan terhadap penyakit layu, tahan karat daun dan bercak daun. HypoMa 1 (3,5 t/ha), agak tahan terhadap penyakit layu, karat daun dan bercak daun serta toleran kekeringan pada fase generatif.
- c) Takar 1 (4,3 t/ha), karakter: tahan kutu kebul (*Bemisia tabaci*), tahan terhadap penyakit layu dan tahan karat daun serta adaptif lahan masam. Takar 2 (3,8 t/ha), tahan terhadap penyakit layu dan tahan karat daun serta adaptif lahan masam.
- d) Tala 1 (3,2 t/ha), adaptif di lahan endemik layu bakteri. Tala 2 (3,1 t/ha), adaptif di lahan endemik layu bakteri.

Kacang Hijau

Perakitan varietas unggul kacang hijau terutama untuk umur genjah dan tahan terhadap penyakit embun tepung.

- a) Sampeong (1,8 t/ha), agak tahan terhadap embun tepung dan bercak daun, polong tua tidak mudah pecah dan sesuai untuk kecambah.
- b) Kutilang (1,96 t/ha), tahan terhadap embun tepung.
- c) Vima 1 (1,76 t/ha), tahan penyakit embun tepung, Vima 2 (2,4 t/ha), agak rentan penyakit embun tepung, toleran hama thrips, berumur genjah, masak serempak, polong mudah pecah, baik ditanam di dataran rendah hingga sedang (10-450 m dpl), Vima 3 (2,1 t/ha), agak rentan penyakit embun tepung, biji sesuai untuk kecambah, polong mudah pecah, baik ditanam di dataran rendah hingga sedang (10-450 m dpl).

Ubi Kayu

Perakitan varietas unggul ubi kayu diarahkan pada produktivitas tinggi, umur genjah, bahan baku industri dan bahan bioenergi.

Varietas Litbang UK-2 (60,4 t/ha), agak tahan hama tungau dan penyakit busuk akar, 4,52 kg umbi segar menghasilkan 1 liter bioetanol 96%. UK 1 Agritan (41,84 t/ha pada umur 7 bulan), agak tahan hama tungau, agak tahan penyakit busuk umbi dan adaptasi luas.

Ubi Jalar

- a) Beta 1 (37,7 t/ha), kandungan beta karotin tinggi 12.032 µg/100g, rasa enak, cocok untuk lahan tegalan dan sawah sesudah padi. Beta 2 (34,7 t/ha), kandungan beta karotin tinggi 4.629 µg/100g, rasa enak, bentuk umbi bagus, cocok untuk lahan tegalan dan sawah sesudah padi. Antin 1 (33,2 t/ha), agak tahan penyakit kudis dan hama boleng, toleran kekeringan, warna daging umbi menarik dan ditanam pada tegalan dan sawah. Antin 2 (37,1 t/ha) dan Antin 3 (30,6 t/ha), agak tahan penyakit kudis dan hama boleng, kandungan antosianin tinggi, rasa enak, toleran kekeringan.

III. VARIETAS UNGGUL BARU/UNGGUL HARAPAN

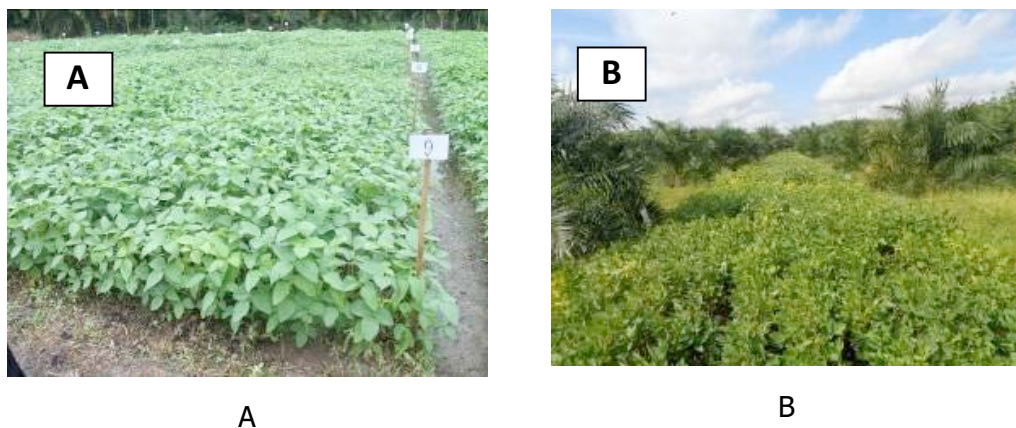
KEDELAI

Uji Adaptasi Galur Harapan Kedelai Tahan Pecah Polong dan Toleran Hama Pengisap Polong

Uji adaptasi galur harapan kedelai tahan pecah polong dan toleran hama pengisap polong dilaksanakan di 10 sentra produksi kedelai yang tersebar di Jabar, Jatim, Bali dan NTB, baik di lahan sawah dan lahan kering. Empat Galur terbaik pada penelitian adalah G511H/Anjs/Anjs///Anjs-6-11 dengan potensi hasil 3,52 t/ha; G511H/Anjs/Anjs///Anjs-6-13 dengan potensi hasil 2,84 t/ha; G511H/Anjs/Anjs-1-2 dengan daya hasil 2,84 t/ha; dan G511H/Anjs/Anjs///Anjs-6-12 berdaya hasil 2,83 t/ha. Galur G511H/Anjs/Anjs-1-2 umur panen 81 hari dan ukuran bijinya 16,08 g/100 biji. Galur G511H/Anjs/Anjs///Anjs-6-12 mempunyai umur masak 80 hari dan bobot 100 bijinya mencapai 16,05 g/100 biji.

Uji Adaptasi Galur Harapan Kedelai Adaptif Lahan Pasang Surut Berukuran Biji Besar.

Uji adaptasi dilaksanakan di 10 lokasi, sembilan lokasi berada di lahan suboptimal pasang surut (Kalimantan Selatan, Kalimantan Tengah dan Jambi) dan satu lokasi di lahan optimal (Banyuwangi). Galur-galur yang stabil dan memiliki produktivitas setara dengan varietas pembandingan Anjasromo adalah Brg/Myp-3, Mlbr/MLG 0927-15 dan Grb/Lwt-17. Galur Grb/Lwt-17 memiliki produktivitas tertinggi di antara 14 galur yang diuji, sehingga prospektif untuk dikembangkan pada lahan-lahan pasang surut tipe C sebagai alternatif yang lebih baik bagi petani selain varietas Anjasromo.



Gambar 3.1 Keragaan galur harapan kedelai adaptif lahan pasang surut, berukuran biji besar di Bandar Jaya, Rantau Rasau, Jambi (A), dan (B) Wanaraya, Kalsel, 2016.

DEJA 1 dan DEJA 2 Varietas Unggul Kedelai Toleran Kondisi Tanah Jenuh Air

Hasil uji adaptasi 13 Galur harapan kedelai toleran jenuh air di delapan sentra produksi kedelai yaitu di Malang, Pasuruan, dan Banyuwangi (Jawa Timur), serta Midang (Nusa Tenggara Barat) memperoleh dua galur harapan (GH) yang terbaik, yaitu GH Tgm/Anj-750 (Tanggamus ><Anjasmoro), dan GH Sib/LJT-137 (Sibayak ><Lokal Jawa Tengah). Pada tahun 2016, kedua galur harapan tersebut dilepas sebagai varietas unggul baru berturut-turut dengan nama DEJA 1 dan DEJA 2. DEJA 1 mempunyai karakteristik : potensi hasil 2,87 t/ha, berumur genjah (79 hari), dan ukuran biji sedang (12,9 g/100 biji), jumlah polong sekitar 36 polong pertanaman, adaptif jenuh air mulai umur 14 hari hingga fase masak (Gambar 3.3). DEJA 2 memiliki potensi hasil 2,75 t/ha, berumur genjah (80 hari), dan berukuran biji besar (14,8 g/100 biji), 38,1 polong/tanaman serta mampu beradaptasi pada kondisi jenuh air mulai umur 14 hari hingga fase masak.



Gambar 3.2 Keragaan vegetatif varietas unggul toleran jenuh air pada kondisi tanah jenuh air umur 33 hari (kiri) dan biji Deja 1 dan Deja 2 (kanan).

Uji Daya Hasil Lanjutan Galur Kedelai Adaptif Lahan Kekeringan pada Fase Reproduksi dan Berumur Genjah (<80 Hari).

Penelitian di Probolinggo, Ngawi, Malang, dan Nganjuk pada MK II 2016 memperoleh 13 galur harapan kedelai toleran kekeringan yang memiliki umur masak lebih genjah, ukuran biji lebih besar, serta nilai ITC yang setara atau lebih tinggi dibanding Dering 1 (pembanding toleran kekeringan). Ke-13 galur harapan tersebut umur masak antara 72,2-78,5 hari, ukuran biji 12,0-19,4 g/100 biji, potensi hasil 1,01-3,13 t/ha.

Perakitan Varietas Kedelai Adaptif Lahan Pasang Surut

Perakitan varietas untuk mendapatkan varietas unggul kedelai yang adaptif lahan pasang surut masih dalam tahap seleksi galur F4. Penelitian dilakukan di lahan pasang surut tipe C Matangai, Kapuas, Kalimantan Tengah. Persilangan Daewon/Argomulyo umur berbunga 26 hari dan umur masak 81 hari, diikuti Geongjeongsaeol/Lawit >< Daemang/Argomulyo umur berbunga 27 hari dan umur masak 90 hari pada persilangan Songhak/Lawit. Galur-galur kedelai hasil persilangan dengan varietas Lawit cenderung memiliki polong berukuran lebih kecil daripada persilangan dengan varietas Argomulyo



Gambar 3.4 Keragaan tanaman galur harapan kedelai adaptif lahan pasang surut di Desa Sari Makmur, Matangai, Kapuas, Kalimantan Tengah, MH II 2016

Perakitan Varietas Unggul Kedelai Adaptif Lahan Ternaungi

Penelitian dilakukan dengan menanam galur-galur kedelai pada tiga lingkungan naungan yang berbeda, yakni tumpangsari dengan ubi kayu, tumpangsari dengan jagung, serta naungan buatan menggunakan paranet hitam. Berdasarkan kegiatan penelitian yang dilakukan, telah terpilih 18 genotipe berdasarkan nilai ITC di masing-masing perlakuan naungan, yaitu GROB//IT7-2, GROB//IT7-3, GROB//IT7-5, GROB//IT7-6, GROB//IT7-7, GROB//IT8-6, GROB//MI125-1, GROB//MI152-3, IBK///ARGOP296-10, GROB/ARGOM313-2, GROB/PANDER395-2, GROB/PANDER395-3, GROB/PANDER395-4, GROB/IAC434-1, GROB/IAC438-5, GROB/IAC439-2, GROB/IAC453-7, dan PANDER/GROB482-4



Gambar 3.5 Pertanaman galur-galur kedelai pada uji daya hasil lanjutan di empat lingkungan berbeda, KP. Kendalpayak, 2016

Perakitan Varietas Kedelai Adaptif Lahan Salin

Tetua persilangan yang digunakan pada perakitan varietas kedelai adaptif lahan salin terdiri dari tiga varietas berbiji besar yang unggul dalam karakter hasil tinggi (Anjasmoro, Argomulyo, Dega 1); empat galur bertrikoma lebat (G 100 H, IAC 100, Karat 13, Grayak 5); dua galur yang telah diuji dengan perlakuan salinitas, mampu menghasilkan polong dan bertahan sampai panen (MLGG 0160, Genangan 10); satu varietas tahan kekeringan (Dering 1); dan satu varietas toleran lahan kering masam (Tanggamus). Terdapat 47,3% kombinasi persilangan yang mampu menghasilkan biji dari 110 kombinasi dengan menghasilkan 1.114 biji F1. Tingkat efisiensi persilangan dari setiap kombinasi persilangan beragam, dengan kisaran antara 11,1%-96,0%.

Pembentukan Populasi Kedelai Tahan Pecah Polong, Toleran Hama Ulat Grayak, dan Berukuran Biji Besar

Pembentukan populasi kedelai tahan pecah polong dan toleran hama ulat grayak dilakukan melalui persilangan antara kedelai tahan pecah polong (Anjasmoro) dengan kedelai tahan ulat grayak (IAC 100, G100H, MLGG 1136) dan kedelai berdaya hasil tinggi (Dega 1, Grobogan, Mahameru). Pembentukan populasi kedelai dengan melibatkan 27 kombinasi persilangan diperoleh sebanyak 2.296 biji hasil persilangan. Efisiensi persilangan bunga menjadi polong mencapai 70,90%.

Seleksi Galur Kedelai Toleran Hama Pengisap Polong, Tahan Pecah Polong, dan Berumur Genjah

Sebanyak 900 tanaman F2 (ternasuk tetua dan beberapa biji F1) hasil persilangan yang dilakukan pada tahun 2015 diseleksi di KP Muneng. Daya tumbuh dari populasi F2 yang diuji di KP Muneng sangat beragam dari sekitar 30–95%. Dari sejumlah 900 galur telah terpilih 1.572 individu tanaman. Umur berbunga dari galur terpilih sangat beragam, yaitu berkisar antara 25-33 hari. Dari populasi F3 terseleksi sebanyak 1.640 individu F4. Individu terpilih berkecenderungan berumur genjah dan berukuran biji besar.

Uji Daya Hasil Pendahuluan (UDHP) Galur Kedelai Toleran Hama Pengisap Polong, Tahan Pecah Polong, dan Berumur Genjah

Uji daya hasil pendahuluan galur homosigot tahan pecah polong, berumur genjah dan toleran hama pengisap polong dilakukan di dua lokasi yakni di KP Kendalpayak dan KP Muneng. Dari UDHP ini terseleksi sebanyak 19 galur dengan rentang hasil biji antara 2.17 – 4.66 t/ha, umur masakanya berkisar 73 – 85 hari dan ukuran bijinya 12.65 – 19.61 g/100 biji.

KACANG TANAH DAN KACANG HIJAU

Uji multi lokasi galur-galur kacang tanah biji tiga, berumur genjah dan tahan penyakit layu bakteri

Sekitar 75-100 galur dipersiapkan untuk uji daya hasil pendahuluan dan di pilih 15-20 galur terbaik untuk uji multi lokasi. Terakhir dari uji multi lokasi berpeluang dipilih dan diidentifikasi 1-2 galur berbiji tiga maupun galur berbiji dua yang unggul (dalam produksi, kegenjahan, ketahanan terhadap penyakit bercak/karat daun/layu bakteri) untuk dijadikan kandidat VUB di akhir 2017.

Uji adaptasi galur kacang tanah toleran kutu kebul

Uji adaptasi 20 genotipe kacang tanah dilakukan di lima lokasi: Probolinggo, Banyuwangi, Blitar, Tuban, dan Pati. Dengan batas seleksi untuk hasil polong kering 2.20 t/ha, terpilih delapan galur kacang tanah pada uji adaptasi, yaitu: GH 1 , GH 2, GH 6 , GH 9, GH 10, GH 11, GH 16 dan GH 17. Galur GH 6 tahan terhadap kutu kebul, sedangkan galur-galur lainnya terkategori agak tahan.

Uji Adaptasi Galur Harapan Kacang Hijau Umur Genjah

Penelitian dilaksanakan di Madiun, Mojokari, Lumajang, Jambegede, dan Probolinggo, pada MK 2016. Umur berbunga 32-38,5 hari, umur masak 56-62 hari. Terdapat 3 galur harapan yang layak untuk diusulkan sebagai varietas unggul baru yaitu MMC 640d-Gt-4-5 (GH 5), MMC 641d-Gt-4 (GH 17 dan MMC 598d-Gt-2-5 (GH 18). GH 5 memberikan hasil yang tinggi dan relatif stabil di semua lokasi pengujian, GH 17 memberikan hasil tinggi pada lahan-lahan yang tidak bermasalah, sedangkan GH 18 memberikan hasil tertinggi pada lahan bermasalah dengan air.



A

B

Gambar 3.6 Keragaan calon varietas unggul kacang hijau genjah di Lumajang (A), KP Mojosari (B), MK 2016

UBI KAYU DAN UBI JALAR

Perakitan Varietas Ubi Kayu dan Ubi Jalar Produksi Tinggi, Agak Tahan Cekaman Biotik dan Toleran Cekaman Abiotik Mendukung Bioindustri

Seleksi plot berulang mutan ubi kayu hasil radiasi sinar gamma (MV2) dilakukan untuk memperoleh varietas dengan hasil umbi dan hasil pati tinggi dan tidak pahit. Hasil umbi pada umur 7 bulan klon-klon yang diuji berkisar 32,75–71,00 t/ha dengan rata-rata 47,19 t/ha. Hasil ubi klon CM 7514-7 umur 7 bulan sebesar 71,00 t/ha, nyata lebih tinggi daripada UJ 3, Adira 4, Litbang UK 2, dan setara dengan UJ 5. Hasil umbi UJ 3 adalah 32,75 t/ha, Adira 4 43,50 t/ha, Litbang UK 2 47,47 t/ha. Hasil pati umur 7 bulan mutan sebesar 6,53–13,01 t/ha. Hasil pati klon CM 7514-7 umur 7 bulan adalah 13,01 t/ha. Hasil ubi klon OMM 0915-11 umur 7 bulan adalah sebesar 57,20 t/ha.

Uji Adaptasi Klon-Klon Harapan Ubi Kayu Untuk Hasil Pati Tinggi dan Adaptif Lahan Kering Masam

Hasil ubi segar umur 7 bulan klon-klon harapan ubi kayu untuk hasil pati tinggi dan adaptif lahan kering masam yang diuji dari 3 lokasi berkisar 20,73–32,37 t/ha. Hasil umbi segar CMR 51-61-1 adalah 32,37 t/ha. Hasil ubi klon OMR 51-20-5 setara dengan klon CMR 51-61-1. Kadar pati klon OMR 51-20-5, CMR 51-48-17, CMR 51-48-16, dan OMM0806-57 lebih tinggi daripada UJ 3 dan UJ 5 yang masing-masing 19,8 dan 20,33%, sehingga prospektif untuk dikembangkan menjadi varietas unggul baru.

Uji Adaptasi Klon-Klon Harapan Ubi Jalar Berkadar Pati Tinggi

Uji adaptasi ubi jalar kadar pati tinggi dilakukan di delapan lokasi yakni di Sidikalang (Sumut), Bukittinggi (Sumbar), Curup (Bengkulu), Kuningan (Jabar), Karanganyar (Jateng), Magetan (Jatim), Malang (Jatim) dan Bajeng (Sulsel). Rata-rata hasil umbi ubi jalar klon harapan MSU 10038-27 dari 8 lokasi adalah 26,84 ton/ha yang secara keseluruhan menduduki peringkat ketiga dari dua belas klon/varietas yang diuji.

IV. PLASMA NUTFAH

Balitkabi memiliki SDG aneka kacang (kedelai, kacang tanah, kacang hijau, kacang nasi, kacang gude, kacang tunggak, dan koro-koroan) sebanyak 2.551 aksesori serta aneka umbi (ubi kayu, ubi jalar, suweg, ganyong, garut, talas, bentul, kimpul, dan uwi-uwian) sebanyak 930 aksesori. Dari 2.551 aksesori aneka kacang, hingga tahun 2014, 1.857 di antaranya telah dikarakterisasi dan 3.725 dievaluasi untuk 22 karakter khusus, sehingga masih sekitar 170 aksesori yang telah dievaluasi. Plasma nutfah aneka umbi harus dikonservasi di lapangan. Di antara 930 aksesori aneka umbi, 761 aksesori telah dievaluasi untuk 10 karakter khusus. Jumlah aksesori yang dievaluasi pada masing-masing karakter masih sangat terbatas, yaitu rata-rata 169 aksesori per karakter pada koleksi aneka kacang dan rata-rata 76 aksesori per karakter pada koleksi aneka umbi. Pada tahun 2016 diberikan prioritas kegiatan konservasi, karakterisasi, dan evaluasi.

KEDELAI

Rejuvenasi SDG Kedelai

Sebanyak 248 aksesori plasma nutfah Balitkabi telah direjuvinasi dengan daya tumbuh rata-rata diatas 85%. Sebanyak 207 aksesori memiliki warna hipokotil dan bunga ungu, 30 aksesori memiliki warna hipokotil hijau dan bunga putih, serta ada 11 aksesori memiliki warna hipokotil campuran ungu hijau dan warna bunga campuran ungu putih.

Evaluasi Ketahanan SDG Kedelai terhadap Cekaman Salinitas

Lokasi penelitian di Lamongan memiliki kisaran DHL hingga 14 dS/m. Persentase jumlah tanaman tumbuh berkisar antara 15%-94%. Terdapat keragaman respon aksesori kedelai terhadap salinitas dan beberapa galur menunjukkan ketahanan. Galur K13 dan Grayak 5 teridentifikasi toleran terhadap cekaman salinitas tinggi (DHL 14,4 dS/m). Galur Grayak 3 dan Galur MLGG 0160 teridentifikasi toleran salinitas agak tinggi (DHL sekitar 10,0 dS/m).

Evaluasi SDG Kedelai Karakter Ketahanan Pecah Polong

Sebanyak 100 aksesori plasma nutfah kedelai yang dievaluasi mempunyai daya tumbuh >85% (Gambar 4.1). Sebagian besar aksesori mempunyai umur masak fisiologis 80 hari, 7 aksesori berumur genjah (70-75 hari) yaitu Varietas Malabar, Dieng, Leuser, Gepak kuning, Tidar, MLGG 699, dan MLGG 493. Sebanyak 13 aksesori mempunyai ketahanan pecah polong 21-28 hari sejak masak fisiologis yaitu : MLGG 908, MLGG 771, Kerinci, Sindoro, Jayawijaya, Orba, MLGG 55, MLGG 781, Slamet, MLGG 920, Mahameru, MLGG 929, MLGG 338, Burangrang, MLGG 171, Ringgit, MLGG 621, dan Menyapa. Tiga aksesori mempunyai ketahanan pecah awal paling lama (30-31 hari sejak masak fisiologis baru mengalami pecah polong awal) yaitu varietas Anjasmoro, Guntur, dan Gumitir dan. Varietas Detam sangat rentan pecah polong (2 hari sejak masak fisiologis).

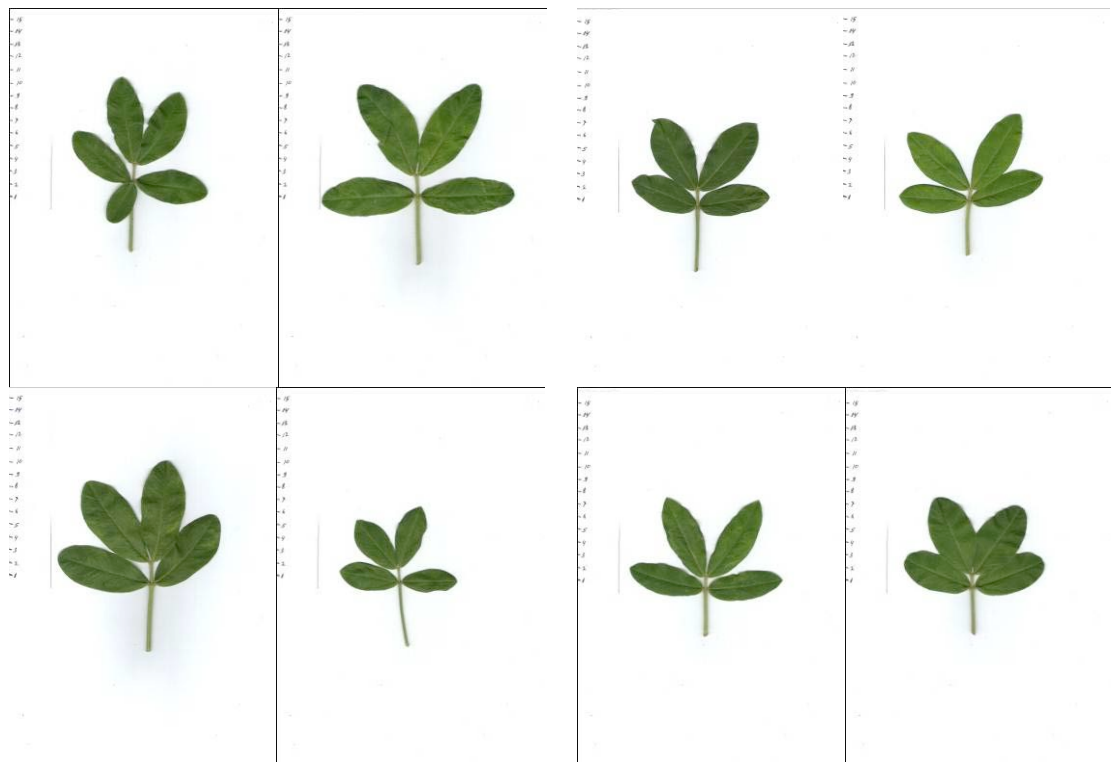


Gambar 4.1 Keragaan tanaman SDG kedelai pada umur 52 HST. KP Muneng MK I 2016

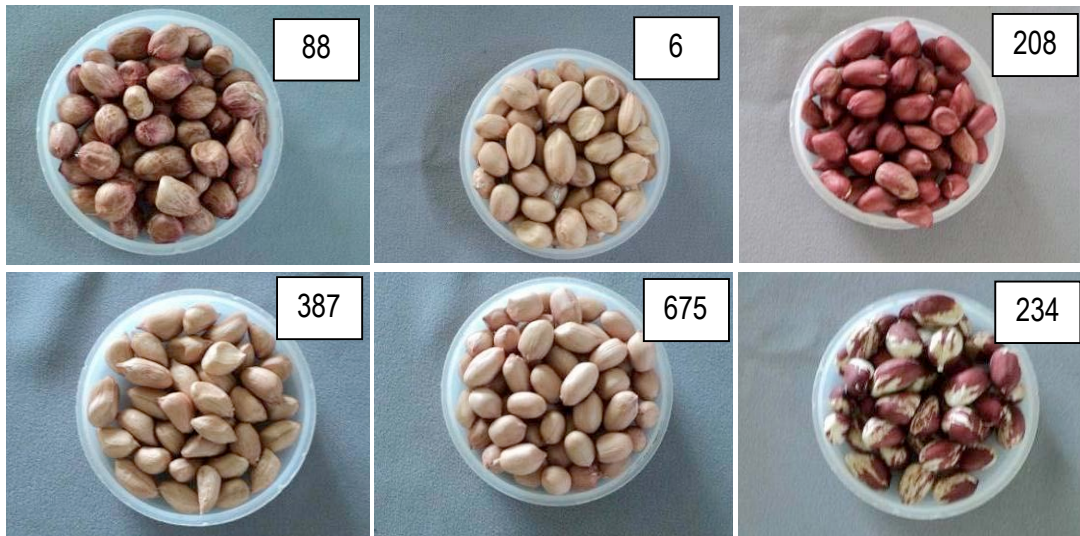
KACANG TANAH

Rejuvenasi SDG Kacang Tanah

Sebanyak 200 aksesi kacang tanah yang direjuvenasi memiliki daya tumbuh awal simpan >85% serta telah menghasilkan lebih dari 2000 biji/aksesi sehingga memenuhi syarat untuk konservasi di ruang simpan. Pada kegiatan rejuvenasi dilakukan pengamatan morfologi tanaman dan karakteristik polong/biji untuk digunakan sebagai acuan dalam menjaga keragaman dan kemurnian koleksi (Gambar 4.2-4.3).



Gambar 4.2 Keragaman bentuk dan ukuran daun SDG kacang tanah



Gambar 4.3. Keragaman warna dan bentuk biji SDG kacang tanah koleksi Balitkabi

Evaluasi SDG Kacang tanah

Dari 100 aksesori yang dikarakterisasi, lebih dari 50% aksesori bertipe tumbuh runner (rebah), 31 aksesori berukuran biji besar, 42 aksesori berukuran biji sedang, 27 berukuran biji kecil, kisaran hasil polong 600-2800 gram. Hasil polong yang didapatkan menunjukkan potensi aksesori yang dikarakterisasi sebagai sumber gen untuk hasil polong tinggi (>4 t/ha) dengan ukuran biji besar, dan toleran penyakit daun.

KACANG HIJAU

Rejuvenasi SDG Kacang Hijau

Sebanyak 300 aksesori plasma nutfah kacang hijau direjuvenasi di KP Kendalpayak MK 2016. Dari 300 aksesori yang ditanam, tersebar dalam rentang umur berbunga antara 29-60 hari, umur masak 60-103 hari, dan bobot biji 2,21-7,75 g/100 biji. Panen dilakukan dua kali. Pada panen pertama, aksesori yang memiliki bobot per plot tertinggi adalah MLGV 0417 (828 g), akan tetapi jika panen dilakukan dua kali maka aksesori MLGV 0514 memiliki bobot per plot total (1199 g).

Evaluasi Ketahanan SDG Kacang Hijau terhadap Penyakit Tular Tanah

Seratus genotipe kacang hijau diuji ketahanannya terhadap patogen tular tanah *Rhizoctonia solani*, semua aksesori menunjukkan respon peka (*susceptible*) terhadap infeksi patogen tersebut. Aksesori yang peka menunjukkan gejala layu secara bertahap dari 10 tanaman yang ditanam (Gambar 4.4). Infeksi kecambah pada bagian yang berada di bawah permukaan tanah menyebabkan kecambah mati. Aksesori rentan yang diidentifikasi dalam penelitian ini sebaiknya tidak dijadikan sebagai tetua persilangan.



Gambar 4.4 Aksesori kacang hijau yang peka terhadap *R. solani* menunjukkan gejala layu

UBI KAYU

Konservasi Sumber Daya Genetik Ubi Kayu

Sebanyak 325 aksesori ubi kayu dikonservasi pada tahun 2016. Terdapat 7 aksesori yang produktivitasnya lebih dari 80,0 t/ha, yaitu Lokal Flores P-27, Bogor 57, MLG 10251 (Jateng 11), Malang-4 4B1 (DHL 21), MLG 10288, Bogor 5, dan MLG 10104. Seluruh aksesori telah dikarakterisasi keberadaan bulu pucuk, antosianin pada batang muda dan keberadaan lidah daun pada daun dewasa.



Gambar 4.5 Keragaan tanaman koleksi SDG ubi kayu berumur 3,5 dan 4,5 bulan yang dikonservasi di KP Muneng pada MT 2016

Evaluasi Keragaman dan Rasa Umbi SDG Ubi Kayu

Jumlah klon yang dievaluasi berjumlah 75 aksesori. Terdapat 11 aksesori dengan hasil tertinggi berkisar antara 20,495-34,52 kg/plot. Aksesori tersebut dari tingkat hasil tertinggi berturut-turut adalah Gajah Nunukan, Pohong Ketan, Bogor 9, Gajah Ungu, MLG 10197, Bogor 19, Bogor 63, MLG 10018, MLG 10279, MLG 10298, dan MLG 10263

UBI JALAR

Konservasi Sumber Daya Genetik Ubi Jalar

Sebanyak 331 aksesi SDG ubi jalar telah dikonservasi pada tahun 2016. Hasil karakterisasi mendapatkan bahwa aksesi-aksesi tersebut tipe tumbuhnya semi kompak (38,1%), kompak (30,2%), menyebar (21,5%), dan sangat menyebar (10,3%). Bentuk daun meliputi cuping (49,5%), segitiga sama sisi (24,8%) dan tombak (17,5%), sisanya memiliki bentuk daun hati, ginjal dan hampir terpisah. Tipe cuping berlekuk sangat dangkal (41,1%), berlekuk dangkal (26,9%), dan berlekuk sedang (20,2%), sisanya mempunyai tipe cuping berlekuk dalam, sangat dalam, dan tepi rata. Sebanyak 29–34% memiliki jumlah cuping 5, 3, dan 1, bercuping 7 (14 aksesi) dan tidak bercuping (3 aksesi). Warna kulit umbi bervariasi mulai dari putih, krem, dan merah. Warna daging umbi bervariasi: putih, kuning, oranye, dan ungu, masing-masing dengan interval warna yang bervariasi pula.



Gambar 4.6 Konservasi SDG ubi jalar, KP Kendalpayak MT 2016 umur 1 bulan dan 2 bulan (pertanaman pertama)

Evaluasi Ketahanan SDG Ubi Jalar terhadap Hama Tungau Puru (*Eriophyes gastrotrichus*)

Seratus persen aksesi telah terinfestasi oleh hama puru antara skor 1-3,5. Serangan tungau puru di lapangan secara tidak langsung berdampak terhadap perolehan hasil ubi jalar, dengan nilai kehilangan hasil sekitar 27,7%. Dari 50 aksesi yang diuji di lapangan, aksesi MLG 12563 memberikan skor serangan puru terendah dengan potensi hasilnya 11,413 t/ha. Aksesi MLG 12537 mempunyai potensi hasil tertinggi 24,77 t/ha.



Gambar 4.7 Assesi plasma nutfah yang telah terinfestasi tungau puru

ANEKA KACANG DAN UMBI POTENSIAL

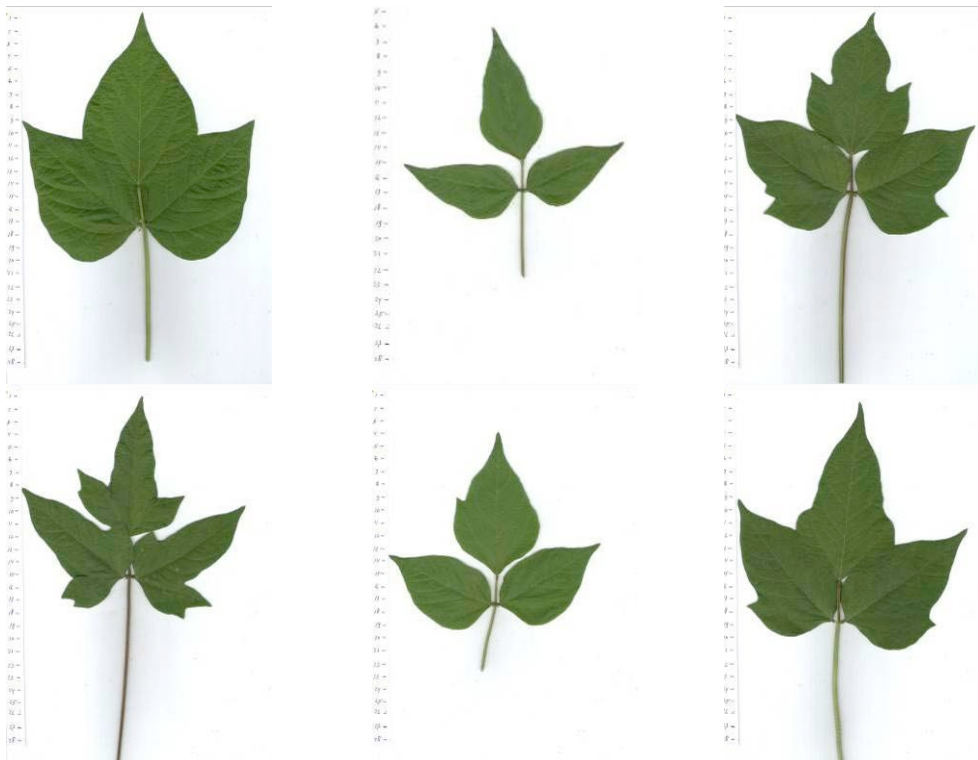
Rejuvenasi dan Karakterisasi SDG Aneka Kacang Potensial

Sebanyak 263 aksesi aneka kacang potensial telah direjuvenasi. Seluruh koleksi plasma nutfah kacang tunggak mempunyai warna hipokotil hijau, bunga ungu, warna batang hijau, warna petiol hijau pada tengah dan ujungnya serta merah pada pangkalnya. Terdapat variasi karakteristik umur berbunga, dan warna, ukuran, dan bentuk polong muda dan polong tua (Gambar 4.8). Tipe tumbuh beragam: determinate, indeterminate, dan semi determinate. Bentuk dan ukuran daun beragam dari lanceolate hingga bulat dan kecil hingga besar. Warna, bentuk dan ukuran polong juga beragam. Umur berbunga 39-54 hari sedangkan umur masak berkisar 58 -75 hari.

Koleksi *rice bean* beragam pada bentuk daun (Gambar 4.9) dan umur/fase pertumbuhan serta warna polong (Gambar 4.10). Koleksi kacang gude di Balitkabi terdiri dari lima varietas lokal, satu varietas unggul, dan 69 varietas introduksi. Semua aksesi SDG kacang gude mempunyai mahkota bunga kuning, warna bunga sekunder, yaitu warna hijau, merah muda, merah tua dengan keragaman pola garis yaitu jarang, sedang, dan padat serta warna homogen (tanpa garis), serta belang.



Gambar 4.8 Keragaman warna, ukuran, dan bentuk polong muda dan polong tua pada koleksi SDG kacang tunggak Balitkabi



Gambar 4.9 Keragaman bentuk daun pada SDG rice bean



Gambar 4.10 Keragaman umur dan warna polong pada SDG rice bean

Evaluasi Sifat Fisiko-Kimia dan Komponen Bioaktif Kacang Tunggak

Analisis fisiko-kimia 10 genotipe kacang tunggak menunjukkan bahwa kadar air biji di atas 12%, kadar abu berkisar 3,79% bk hingga 4,48% bk, kadar lemak biji cukup rendah (<2% bk), kadar protein berkisar antara 22,42% bk hingga 27,72% bk, kadar amilosa biji bervariasi antara 17,25% bk hingga 20,32% bk, kadar pati berkisar 40,96% bk hingga 45,70% bk. Kandungan flavonoid total biji bervariasi antara 1,54 mg CE/g bk hingga 11,69 mg CE/g bk, kandungan fenolik total antara 2,84 mg GAE/g hingga 20,59 mg GAE/g bk, dan

aktivitas antioksidan berkisar antara 15,47 $\mu\text{mol TE/g}$ hingga 153,12 $\mu\text{mol TE/g}$ bk. Kacang tunggak sesuai untuk bahan baku dalam pembuatan pati dengan keunggulan lebih kaya senyawa bioaktif dibanding aneka kacang pada umumnya.

Konservasi dan Evaluasi SDG Aneka Umbi Potensial

Konservasi SDG tanaman aneka umbi potensial meliputi: 77 aksesori talas/bentul (*Colocasia esculenta*), 30 aksesori kimpul (*Xanthosoma violaceum*), 124 aksesori uwi-uwian [51 aksesori (uwi kelapa (*Dioscorea alata*), 17 aksesori gadung (*Dioscorea hispida*), 45 aksesori gembolo/gembili (*Dioscorea esculenta*)], 6 aksesori uwi buah (*Dioscorea bulbifera*), 5 aksesori *D. pentaphylla*], 27 aksesori suweg (*Amorphophalus paeoniifolius*), 12 aksesori ganyong (*Canna edulis*), dan 12 aksesori garut (*Maranta arundinacea*) (Gambar 18). Keragaman yang sangat besar terjadi pada bobot umbi dan rata-rata 4,657 kg dan rentang 1.193 umbi/rumpun.

Pengelolaan SDG Aneka Kacang Hasil Rejuvenasi di Penyimpanan dan Data Karakterisasi SDG Kabi

Hasil rejuvenasi diproses dan disimpan di ruang dingin (*chiller/freezer*) agar benih mempunyai mutu awal tinggi. Monitoring daya tumbuh dilakukan terhadap 700 aksesori kacang tanah yang disimpan di ruang AC (ruang penyimpanan *working collection*), 630 nomor kedelai benih aksesori SDG kedelai, dan 263 aksesori aneka kacang potensial. Sebanyak 418 aksesori kedelai, 175 aksesori kacang tunggak, 9 aksesori komak, 4 aksesori koro pedang, 25 aksesori *rice bean*, dan 75 aksesori kacang gude telah dimasukkan ke dalam *chiller* dan telah diuji daya tumbuh awalnya. Selain itu telah dilakukan pemutakhiran status ketersediaan benih koleksi plasma nutfah kacang tanah.

V. PERBENIHAN

Penetapan percepatan produksi tanaman pangan di Indonesia terkait langsung dengan produksi dan penyediaan benih sumber. Tingkat penggunaan benih bermutu dari komoditas aneka kacang dan ubi relatif masih rendah. Balitbangtan melalui Balitkabi pada tahun 2014-2015 telah menghasilkan beberapa varietas unggul baru aneka kacang dan ubi jalar antara lain : kedelai (Demas 1, Dena 1, Dena 2 dan Devon 1), kacang tanah (Talam 2 dan Talam 3), kacang hijau (Vima 2 dan Vima 3), ubiijalar (Antin 2, Antin 3, dan Benindo). Upaya sosialisasi dan diseminasi dilakukan agar varietas baru tersebut segera diadopsi oleh petani serta dukungan penyediaan benih sumber yang berkualitas dengan kuantitas yang memadai oleh Unit Pengelolaan Benih Sumber, UPBS Agroinovasi Aneka Kacang dan Umbi.

Balitkabi telah melakukan upaya perbaikan sistem perbenihan antara melalui : (1) Pangkalan Data Perbenihan, (2) Produksi benih yang berbasis Sistem Manajemen Mutu (SMM), dan (3) Produksi dan distribusi benih.

PANGKALAN DATA PERBENIHAN

Sejak tahun 2005 hingga saat ini telah dikembangkan pangkalan data perbenihan yang memuat : nama varietas, karakteristik benih, mutu fisik, mutu fisiologis, tanggal produksi, lokasi produksi, jumlah yang diproduksi, tanggal kedaluarsa serta penyebarannya. Informasi persediaan benih selalu dimutakhirkan setiap hari dan disajikan dalam website Balitkabi : www.balitkabi.litbang.pertanian.go.id

SISTEM MANAJEMEN MUTU (SMM)

UPBS Agroinovasi Akabi telah menerima sertifikasi SMM ISO 9001:2008 untuk ruang lingkup benih penjenis (BS) dan benih dasar (FS) kedelai, kacang tanah, kacang hijau, serta BS ubi kayu dan ubi jalar. Dengan diterimanya sertifikasi ISO 9001:2008, maka UPBS berhak melakukan sertifikasi mandiri terhadap produksi benih yang dihasilkan. Diharapkan sertifikasi mandiri akan berdampak pada kelancaran distribusi benih. UPBS Balitkabi memproduksi benih sumber dengan kelas benih NS, BS dan FS berbasis ISO 9001:2008.

PRODUKSI DAN DISTRIBUSI BENIH

Produksi Benih

Produksi benih aneka kacang dan umbi dengan kelas benih NS, BS dan FS dilakukan oleh UPBS. Target total produksi benih sumber melalui UPBS sebanyak 53.000 ton, 50.000 stek ubi kayu dan 25.000 stek ubi jalar. Total benih sumber aneka kacang dan umbi yang dihasilkan tahun ini sebesar 53.729 kg serta 50.000 stek ubi kayu dan 25.000 stek ubi jalar atau dapat dikatakan 100% telah memenuhi target dari yang ditetapkan oleh UPBS (Tabel 5.1)

Tabel 5.1 Produksi benih sumber tahun 2016

Komoditas	varietas	Target (kg)	Realisasi/ Desember (kg)
Benih Inti (NS)			
Kedelai	Grobogan, Anjasromo, Argomulyo, Mahameru, Dering 1, Dena 1, Dena 2, Gepak Kuning, Gema, Detam 1, Detam 2, Detam 3 Prida, Detam 4 Prida, Demas 1, dan Devon 1	2.500	2.723
Kacang tanah	Hypoma 1, Hypoma 2, Kancil, Bima, Tuban, Gajah, Takar 1, Takar 2, Talam 1, Talam 2, Talam 3, Domba, Kelinci, dan Jerapah	750	759
Kacang hijau	Vima 1, Murai, Perkutut, Sriti, Kenari, Kutilang, Vima 2, dan Vima 3	500	528
Benih Penjenis (BS)			
Kedelai	Grobogan, Anjasromo, Argomulyo, Mahameru, Dering 1, Dena 1, Dena 2, Gepak Kuning, Gema, Detam 1, Detam 2, Detam 3 Prida, Detam 4 Prida, Demas 1, dan Devon 1	15.000	15.085
Kacang tanah	Hypoma 1, Hypoma 2, Kancil, Bima, Tuban, Gajah, Takar 1, Takar 2, Talam 1, Talam 2, Talam 3, Domba, Kelinci, dan Jerapah	1.500	1.634
Kacang hijau	Vima 1, Murai, Perkutut, Sriti, Kenari, Kutilang, Vima 2, dan Vima 3	500	503
Ubi kayu	Darul Hidayah, Adira 1, Adira-4, Malang 1, Malang 4, Malang-6, Litbang UK2, Uj-3, dan UJ-5	50.000	50.000
Ubi jalar	Beta 1, Beta 2, Kidal, Papua Solossa, Sawentar, Antin 1, Antin 2, Antin 3, dan Sari	25.000	25.000
Benih dasar (FS)			
Kedelai	Grobogan, Anjasromo, Argomulyo, Burangrang, Detam 1, Dering 1, Gema, Dena 1, Demas 1, dan Devon 1	28.000	28.246
Kacang tanah	Kelinci, Kancil, Tuban, Hypoma 1, Hypoma 2, Takar 1, Takar 2, Talam 1, Talam 2, dan Talam 3	3.000	3.001
Kacang hijau	Kutilang, Murai, Vima 1, Vima 2, Vima 3	1.250	1.250
TOTAL		53.000	53.729

Distribusi Benih

Rekapitulasi distribusi benih setiap akhir tahun meliputi: distribusi benih untuk tanam, yang dijual, dan yang dihibahkan. Distribusi dibuat per komoditas, per bulan, per propinsi dan per varietas. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui : jumlah benih yang terdistribusi dari masing-masing komoditas, bulan terjadi permintaan tertinggi dari masing-masing komoditas, propinsi yang terbanyak menyerap benih dari masing-masing komoditas, dan varietas yang disenangi dari masing-masing komoditas.

Tabel 5.2. Distribusi benih BS dan FS dari aneka kacang dan umbi, 1 Januari – 31 Desember 2016.

Komoditas	BS			FS		
	Jumlah provinsi	Jumlah (kg)	Jumlah varietas	Jumlah provinsi	Jumlah (kg)	Jumlah varietas
Kedelai	29	11.038,50	15	31	17.874,00	12
Kacang tanah	25	3.216,50	15	21	2.972,00	11
Kacang hijau	21	814,25	8	20	1.211,50	7
Ubi kayu (stek)	6	100.210	5			
Ubi jalar (stek)	10	25.565	10			

VI. TEKNOLOGI

PERBAIKAN KOMPONEN TEKNOLOGI BUDI DAYA UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS KEDELAI DI LAHAN SUBOPTIMAL

Perbaikan Paket Teknologi Budi daya Kedelai pada Lahan Pasang Surut di Bawah Kelapa Sawit

Teknik introduksi untuk budi daya kedelai di lahan pasang surut di bawah kelapa sawit menghasilkan biji kedelai sebesar 1,64 t/ha, 78% lebih tinggi dibandingkan teknologi petani dan rekomendasi pertanian. Teknik budi daya introduksi meliputi jarak tanam 40 x 15 cm, Urea 50 kg/ha, SP36 75 kg/ha, KCl 50 kg/ha, Pupuk kandang 1.250 kg/ha, dolomit diberikan hingga kejenuhan Al 20%, Rhizobium 0,3 kg/ha dan mikorhiza 5 kg/ha.

Varietas Tanggamus toleran kejenuhan Al hingga 30% sedangkan varietas Anjasmoro dan Panderman toleran kejenuhan Al hingga 20%. Pada kejenuhan Al 30%, hasil varietas Anjasmoro, Panderman dan Tanggamus secara berurutan mencapai 1,48 t/ha, 0,95 t/ha, dan 1,74 t/ha, sedangkan pada kejenuhan Al 20% secara berurutan mencapai 1,68 t/ha, 1,51 t/ha, dan 1,69 t/ha.

Invigorasi Benih Kedelai pada Lahan Pasang Surut

Perlakuan invigorasi atau matrikondisioning benih + Rhizobium Agrisoy mampu menghemat pemakaian pupuk N hingga $\frac{1}{2}$ rekomendasi pada budi daya kedelai di lahan pasang surut. Perlakuan matrikondisioning + $\frac{1}{2}$ dosis N rekomendasi + Agrisoy meningkatkan infektivitas rhizobium, pertumbuhan dan hasil kedelai di lahan pasang surut dengan hasil biji 2 t/ha.



Gambar 6.1. Pembentukan bintil akar pada kedelai perlakuan matrikondisioning plus inokulasi Agrisoy (A) dan perlakuan matrikondisioning saja (B) umur 35 hari

Matrikondisioning pada benih kedelai varietas Argomulyo dari yang berdaya tumbuh 65-70% hingga masih berdaya tumbuh baik (>80%), dapat memperbaiki vigor benih sehingga pertumbuhan vegetatif tanaman lebih bagus. Matrikondisioning yang diintegrasikan dengan pupuk hayati rhizobium mampu meningkatkan efektivitas rhizobium tersebut dalam memfiksasi N. Penggunaan

pupuk hayati kombinasi antara rizobium + pelarut P + mikorhiza + $\frac{1}{2}$ dosis pupuk NPK, efektif mampu memperbaiki pertumbuhan tanaman kedelai pada lahan pasang surut dengan kejenuhan Al 25-41% yang diturunkan hingga mencapai sekitar 20% dengan pemberian dolomit.

Uji Efektivitas Pupuk Hayati pada Lahan Pasang Surut di Bawah Kelapa Sawit

Pemberian pupuk anorganik yang dikombinasi dengan pupuk hayati memberikan hasil biji lebih tinggi dibanding perlakuan pupuk anorganik saja. Di Sidomulyo (Al-dd 6,22 me/100 g), hasil biji tertinggi (2,04 t/ha) diperoleh pada perlakuan rhizobium + pelarut P disertai pupuk Urea dan SP36 takaran sedang (50:50), meningkat 34% dibanding hasil biji pada takaran pupuk yang sama tanpa pupuk hayati. Hasil tersebut tidak berbeda dengan hasil biji yang diperoleh pada perlakuan rhizobium dengan takaran pupuk (50:100), yaitu 1,96 t/ha. Di Kolam Makmur (Al-dd 4,10 me/100 g), penggunaan pupuk Urea dan SP36 takaran rendah hingga tinggi hanya menghasilkan biji kedelai 0,70-0,83 t/ha. Penggunaan pupuk hayati rhizobium + pelarut P dengan takaran pupuk sedang (50:50) meningkatkan hasil biji menjadi 1,19 t/ha, atau meningkat 70% dibanding hasil biji pada takaran pupuk yang sama tanpa pupuk hayati. Hasil ini juga nyata lebih tinggi (15,5%) dibanding hasil pada perlakuan rhizobium dengan takaran Urea dan SP36 lebih tinggi (50:100). Penambahan mikoriza pada kombinasi tersebut tidak bermanfaat untuk peningkatan hasil yang lebih tinggi.

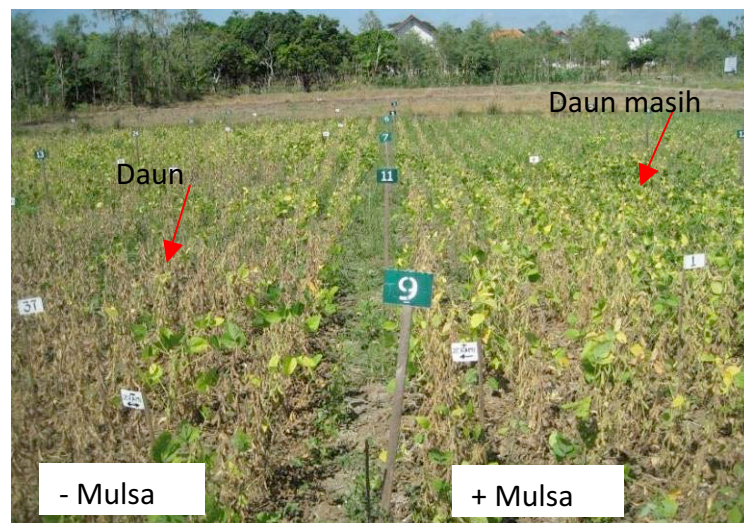
Teknologi Budi daya Kedelai Mendukung Pertanian Bioindustri pada Lahan Kering Beriklim Kering

Penelitian paket pemupukan dilakukan pada budi daya tumpangsari Kedelai / Jagung. Jagung ditanam secara baris ganda jarak tanam (50 cm x 200 cm) x 40 cm (2 tanaman/rumpun), dan kedelai (Dena 1) berjarak tanam 40 cm x 15 cm, 2-3 tanaman/rumpun (populasi tanaman kedelai 64% dari populasi pertanaman monokultur). Tanpa perlakuan paket pemberian pupuk, hasil kedelai pada sistem pertanaman tumpangsari adalah 0,80 t/ha. Dengan paket pemupukan, hasil biji kedelai meningkat menjadi 1,04 – 1,40 t/ha, beragam tergantung macam dan takaran pupuk yang diberikan.

Mempertimbangkan perolehan hasil biji kedelai dan jagung berikut biomas sebagai hasil samping, pengurangan ketergantungan terhadap penggunaan pupuk anorganik, serta pemanfaatan sumber daya pertanian lokal (pupuk kandang), maka paket pemupukan yang terpilih untuk diterapkan pada lahan kering beriklim kering Vertisol miskin C-organik dan hara N, kaya hara P dan K adalah: (a) tanaman jagung: 90 kg N + 2.500 kg/ha pupuk kandang (setara monokultur dengan jumlah rumpun 33.000/ha), dan (b) tanaman kedelai: 11,3 kg N + 36 kg P₂O₅ + 30 kg K₂O + 2.500 kg/ha (setara monokultur dengan jumlah rumpun 166.000/ha) + Rhizobium *Iletriso*y/*Agrisoy* (perlakuan benih). Jika diperhitungkan terhadap jumlah rumpun dalam pertanaman tumpangsari yang diteliti, maka dosis pupuknya sebagai berikut: (a) tanaman jagung: 53,1 kg N + 1.475 kg pupuk kandang per ha, dan (b) tanaman kedelai: 6,9 kg N + 22,0 kg P₂O₅ + 18,3 kg K₂O + 1.525 kg/ha pupuk kandang per ha + Rhizobium *Iletriso*y/*Agrisoy* (perlakuan benih).

Komponen Teknologi Produksi Untuk Meningkatkan Produktivitas Kedelai Pada Lahan Salin.

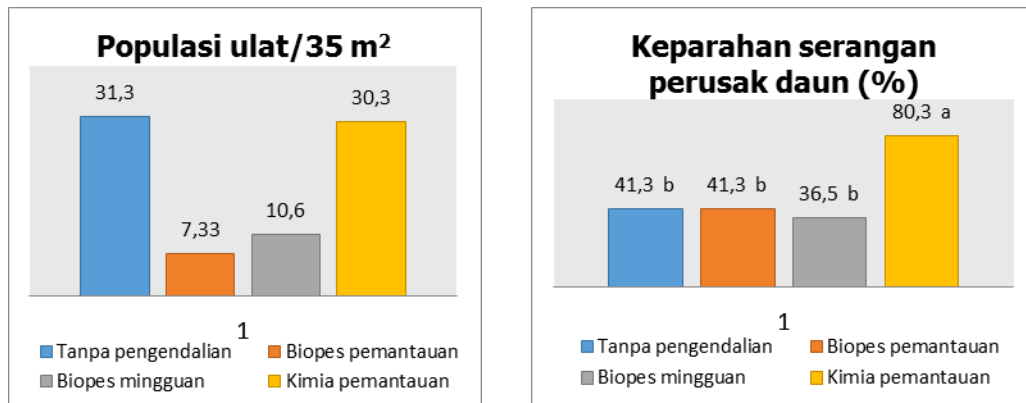
Penggunaan mulsa pada lahan salin dengan DHL 11,39 – 14,92 dS/m (kategori salin tinggi) dapat menurunkan daya handar listrik (DHL) tanah dan meningkatkan kapasitas tanah menahan air. Penggunaan mulsa dan ameliorasi (K_2O , S, pupuk kandang, dan pupuk kandang+gypsum) dapat meningkatkan indeks klorofil tanaman, meskipun belum mampu meningkatkan hasil biji kedelai. Tanaman yang diberi mulsa mempunyai durasi umur daun lebih panjang, sebaliknya yang tanpa mulsa, daun lebih cepat menguning dan rontok. Pada cekaman salinitas yang cukup tinggi (DHL >10 dS/m) galur kedelai K-13 mampu menghasilkan biji 910 kg/ha.



Gambar 6.2 Keragaan tanaman kedelai umur 82 HST sebelah kiri tanpa mulsa dan sebelah kanan + mulsa di tanah salin Lamongan. 2016

Perbaikan komponen Teknologi Pengendalian Hama dan Penyakit Utama Kedelai pada Lahan Pasang Surut di Bawah Kelapa Sawit

NPV (Nuclear-polyhedrosis virus) dapat menekan populasi ulat paling rendah. Penekanan populasi ulat pada kombinasi perlakuan NPV dan SBM (serbuk biji mimba) lebih baik bila dibanding dengan insektisida kimia. Peran varietas tahan Grayak-1 sangat besar dalam menekan tingkat kerusakan tanaman yaitu sekitar 30% bila dibanding Wilis. Tingkat penekanan kerusakan tanaman dapat ditingkatkan menjadi 40% bila Penanaman varietas tahan Degra-1 dikombinasikan dengan aplikasi bioinsektisida.



Gambar 6.3 Populasi dan keparahan serangan ulat grayak pada kedelai Argomulyo 65 HST dengan perlakuan tanpa pengendalian, biopes pemantauan, biopes mingguan dan pestisida kimia pemantauan. Desa Sidomulyo, Kecamatan Wanaraya, Batola, Kalsel. MK. 2016

Aplikasi bioinsektisida SBM dan *SNPV* secara pemantauan maupun mingguan efektif menekan populasi dan keparahan serangan ulat grayak kedelai lebih rendah daripada pengendalian kimia secara pemantauan di lahan pasang surut. Bobot biji kering yang dihasilkan antara 1,5-1,8 t/ha, perolehan hasil tertinggi dicapai oleh perlakuan bioinsektisida secara mingguan, namun tidak berbeda dengan perlakuan kimia pemantauan, kemudian selanjutnya disusul dengan perlakuan bioinsektisida secara pemantauan.

Jenis hama yang perlu diwaspadai keberadaannya pada pertanaman kedelai di Kalimantan Selatan adalah kutu kebul, ulat grayak, dan hama pengisap polong. Aplikasi insektisida kimia perlu memperhatikan keberadaan musuh alami yang berada pada populasi yang masih tinggi. Penyakit utama pada tanaman kedelai tidak ditemukan di lokasi survei.

PERBAIKAN KOMPONEN TEKNOLOGI BUDI DAYA KACANG TANAH

Ameliorasi dan Penggunaan Mulsa Terhadap Hasil Kacang Tanah di Tanah Salin

Hasil polong dan biji kering dipengaruhi oleh interaksi antara penggunaan mulsa dengan ameliorasi. Pada kondisi tanpa mulsa, hasil polong tertinggi 1,43 t/ha dicapai tanpa ameliorasi. Bila dengan pemberian mulsa, hasil polong kering tertinggi 1,49 t/ha diperoleh dengan penambahan amelioran bubuk belerang (S) dosis 750 kg/ha. Hal ini menunjukkan bahwa hasil polong yang tinggi dapat dicapai dengan pemupukan dasar 75 kg Urea + 100 kg SP36 + 50 kg KCl per hektar atau kurang lebih setara dengan 200 kg Phonska + 25 kg SP36, tanpa pemulsaan dan tanpa ameliorasi. Hasil polong lebih tinggi bila selain dengan pemupukan dasar dengan dosis tersebut, disertai juga dengan pemulsaan dan ameliorasi menggunakan belerang dosis 750 kg S/ha.

Teknologi Budi daya Kacang Tanah Di Lahan Kering Iklim Kering

Perakitan teknologi budi daya kacang tanah di lahan kering di laksanakan di Pambota Njara (600 m dpl) dan di Laipori (24 mdpl) Sumba Timur NTT.

Kandungan C-organik di Pambota Njara lebih tinggi dibandingkan dengan di Laipori. Perlakuan pemupukan dan penambahan bahan organik tidak dapat meningkatkan pH dan kandungan C organik, ketersediaan P dan K dalam tanah dan hasil polong kacang tanah. Pemupukan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman panen, bobot polong segar dan alokasi asimilat. Hal ini disebabkan karena pemupukan tidak mempengaruhi ketersediaan hara dalam tanah. Hasil panen pada kedua lokasi berkisar antara 0,7-1,19 t/ha. Rata-rata hasil polong kacang tanah di Laipori adalah 1,8 t/ha sedang di Pambota Njara 1,0 t/ha.



Gambar 6.4. Keragaan tanaman kacang tanah pada umur mendekati panen di Laipori (kiri) dan umur 65 HST di Pamboto Njara, Sumba Timur NTT

Sistem Penyimpanan Benih untuk Menjaga Mutu Fisiologis Benih Kacang Tanah

Benih yang tidak disortir dan disimpan dengan bahan kemasan karung goni daya tumbuhnya merosot setelah disimpan selama 1 bulan. Benih yang disimpan dengan plastik tebal, plastik tebal dalam karung, dan plastik dalam karung mempunyai daya tumbuh yang sama (sekitar 84 - 85%) walaupun mengalami sedikit penurunan jika dibandingkan daya tumbuh awal simpan (sekitar 87%) namun lebih baik dibandingkan benih yang disimpan dengan karung goni. Benih yang disimpan dengan kemasan karung goni mengalami banyak penurunan daya tumbuh (dari 84,9% menjadi 74,2%).



Gambar 6.5 Uji vigor dan daya tumbuh benih kacang tanah setelah penyimpanan 1 bulan menggunakan media pasir (kiri) dan uji cepat viabilitas benih kacang tanah dengan metode TTZ (kanan).

Hama Utama Kacang Tanah

Jenis hama yang ditemukan di areal lahan sub optimal di Pantura Jawa Timur mulai dari Gresik, Lamongan hingga Tuban, sebagian besar berupa serangga perusak daun seperti grayak *Spodoptera litura*, ulat penggulung daun *Lamprosema*, wereng hijau *Empoasca* sp., kutu daun *Aphis* sp., hama thrips, kepek hijau *Nezara viridula*, kepek ranggi-ranggi *Apoderus crenatus*, imago dari ulat *Etiella* sp., lalat kacang *Ophiomya*, kutu kebul *Bemisia tabaci*, kepek *Riptortus linearis*, walang sangit, dan beberapa jenis belalang seperti *Atractomorpha crenulata* dan *Melanoplus differentialis*. Hama yang dominan menyerang kacang tanah di Lamongan dan Tuban terdiri tiga jenis serangga penghisap yaitu *Empoasca*, *B. tabaci*, dan thrips. *Empoasca* atau wereng hijau merupakan vektor patogen penyebab penyakit sapu setan yaitu sejenis virus MLO (*mycoplasma like organism*). Pada survei ini penyakit sapu setan hanya ditemukan di daerah Tuban.



Gambar 6.6 Ulat grayak *Spodoptera litura* (kiri) dan Ulat penggulung daun *Lamprosema* (kanan)

Penyakit Utama Kacang Tanah

Pada kacang tanah yang tumbuh di lahan salin kecamatan Brondong Lamongan dan kecamatan Palang dan Semanding Tuban, ditemukan penyakit dengan gejala layu sistemik, dan beberapa jenis penyakit pada daun. Hasil pengamatan di laboratorium terhadap contoh tanaman layu diketahui ada dua

jenis patogen yaitu bakteri dan jamur yang berasosiasi dengan kacang tanah yang menderita layu. Bakteri penyebab penyakit layu tersebut adalah *Ralstonia solanacearum*. Di Tuban dan Lamongan serangan bakteri ini mencapai kejadian layu 1 – 15%. Penyebab kelayuan yang lain adalah dari jenis jamur yang menyerang di bagian pangkal batang yang ditandai dengan munculnya koloni jamur berwarna putih, hitam, dan hijau di permukaan tanah dan pangkal batang. Dari hasil analisis in-vitro di laboratorium teridentifikasi empat jenis jamur yang berasosiasi dengan layu tersebut yaitu *Sclerotium rolfsii*, *Fusarium*, *Penicillium* sp. dan *Aspergillus* spp.

Pada daun kacang tanah ditemukan beberapa jenis penyakit daun seperti bercak coklat yang disebabkan oleh jamur *Cercosporidium* spp., serta penyakit karat oleh jamur *Puccinia arachidis*. Selain itu ditemukan penyakit sapu setan yang dicirikan dengan tidak berkembangnya helai daun, ukuran tangkai dan daunnya sangat kecil, tanaman kerdil dan ginofor memendek kaku. Sapu setan disebabkan oleh sejenis virus yaitu MLO (*mycoplasma like organism MLO*) yang ditularkan oleh hama *Empoasca* sp. Penyakit sapu setan ini hanya ditemukan pada kacang tanah di daerah Tuban.



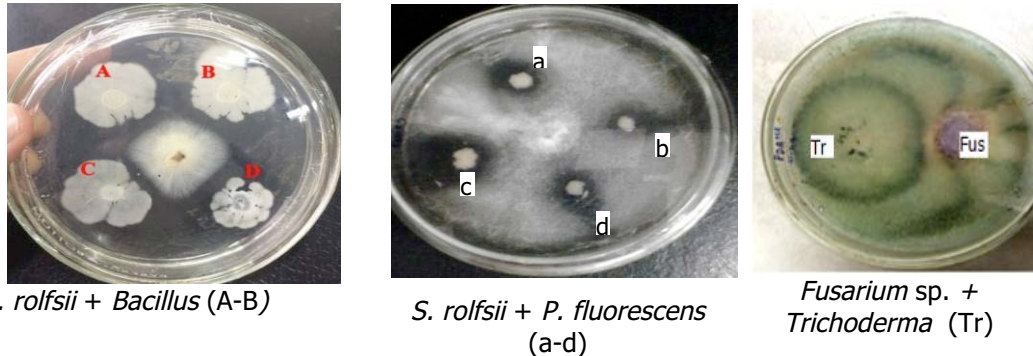
Gambar 6.7 Gejala layu bakteri oleh *R. solanacearum* (kiri) dan penyakit sapu setan pada kacang tanah

Musuh Alami Hama dan Penyakit

Musuh alami bagi serangga hama dapat berupa serangga dan juga berupa mikroorganisme seperti jamur dan virus. Musuh alami yang ditemukan adalah laba-laba, capung, Braconidae, kumbang kubah (*Coccinella*), Tachinidae, Braconidae, Trichogrammatidae, *Paederus fuscipes*, dan Syrphidae. Musuh alami dari jenis laba-laba, Tachinidae, Braconidae, dan kumbang *Coccinella* dijumpai di semua lokasi survei dengan populasi yang rendah. Peran musuh alami dalam pengendalian hama penyakit tanaman sangat menguntungkan karena musuh alami tersebut berperan sebagai predator atau pemangsa dan parasit sehingga dapat menurunkan populasi hama dan menurunkan penggunaan insektisida.

Musuh alami hama dari jenis patogen serangga atau entomopatogen, yang didapatkan dari rizosfer tanaman kacang hijau dan kacang tanah terdiri atas dua jenis jamur yaitu *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium anisopliae*. Kedua jamur entomopatogen tersebut merupakan agens pengendali hayati (APH) untuk mengendalikan beberapa jenis hama tanaman pertanian. APH untuk mengendalikan penyakit yang didapatkan dari rizosfer tanaman kacang tanah dan kacang hijau terdiri atas dua jenis yaitu berupa bakteri dan jamur antagonis.

Jenis jamur yang didapatkan adalah *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp., sedangkan jenis bakteri antagonis adalah *Bacillus* sp. dan *P. fluorescens*. Isolat mikroba tersebut memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan patogen penyebab penyakit tular tanah pada kacang tanah dan kacang hijau seperti *S. rolfsii* dan *Fusarium* sp.



Gambar 6.8 Uji antagonisme *in-vitro* isolat APH (*Bacillus*, *P. fluorescens*, *Trichoderma*) hasil eksplorasi dari rizosfer kacang tanah dan kacang hijau, melawan jamur tular tanah *S. rolfsii* dan *Fusarium* sp

PERBAIKAN KOMPONEN TEKNOLOGI BUDI DAYA KACANG HIJAU DI LAHAN SUBOPTIMAL

Teknologi Budi Daya Kacang Hijau Untuk Peningkatan Produktivitas Di Lahan Kering

Penelitian dilakukan untuk melihat pengaruh teknologi budi daya kacang hijau yang meliputi sistem tanam (tumpang sari dengan jagung pada berbagai jarak tanam dan jumlah tanaman/rumpun) serta macam dan takaran pemupukan terhadap hasil dan komponen hasil kacang hijau. Sistem tanam L1 menghasilkan tinggi tanaman panen, jumlah polong isi per tanaman, hasil biji, dan hasil biji kadar air 12% lebih tinggi dibandingkan sistem tanam L2, L3 dan L4. Namun hasil berbeda didapat pada peubah bobot 100 biji dimana perlakuan L4 menghasilkan bobot 100 biji tertinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Tinggi tanaman tidak mempengaruhi hasil tanaman. Perlakuan pemupukan tidak berpengaruh terhadap semua peubah yang (Tabel 6.1)

Perlakuan sistem tanam pada jagung berpengaruh nyata pada peubah tinggi tanaman saat panen, hasil biji dan hasil biji dengan kadar air 12%. Perlakuan L3 menghasilkan tinggi tanaman tertinggi dibandingkan perlakuan L1 dan L2. Perlakuan L2 menghasilkan hasil biji 12% tertinggi dibandingkan dengan perlakuan L1 dan L3. L3 menghasilkan biji yang terendah karena tingginya kompetisi penggunaan sumber daya antar tanaman pada tempat yang terbatas. Perlakuan pemupukan tidak berpengaruh nyata antar perlakuan pada semua peubah yang diamati (Tabel 6.2).

Tabel 6.1 Pengaruh sistem tanam dan pemupukan terhadap tinggi tanaman dan komponen hasil kacang hijau pada lahan kering iklim kering tanah Alfisol di KP Muneng Probolinggo, MK 2016

Perlakuan	Tinggi tnm panen (cm)	Jml polong isi/tnm	Bobot 100 biji (g)	Hasil biji (t/ha)	Hasil biji kadar air 12% (t/ha)
Sistem tanam (cm)					
L1	50,0 a	14,8 a	5,53 b	0,72 a	0,75 a
L2	52,9 a	13,0 b	5,49 b	0,68 ab	0,70 ab
L3	49,9 b	11,2 c	5,45 b	0,56 c	0,58 c
L4	43,9 b	8,7 d	5,81 a	0,59 bc	0,60 bc
BNT 5%	2,596	1,573	0,258	0,116	0,119
Pemupukan (kg/ha)					
Tanpa pupuk	48,6 a	11,4 a	5,59 a	0,63 a	0,65 a
50 ZA + 50 SP-36 + 100 KCl	49,4 a	12,1 a	5,61 a	0,64 a	0,66 a
150 Phonska	50,3 a	11,9 a	5,64 a	0,66 a	0,69 a
5000 pupuk kandang	48,5 a	11,9 a	5,41 a	0,61 a	0,62 a
75 Phonska + 2500 pukan	49,3 a	12,3 a	5,60 a	0,64 a	0,66 a
BNT 5%	1,990	1,036	0,200	0,074	0,074
KK (%)	4,86	10,46	4,28	13,76	13,82

L1= Kacang hijau 40 x 10, 1 tnm/rumpun; Jagung 80 x 40, 1 tnm/rumpun,

L2= Kacang hijau 40 x 20, 2 tnm/rumpun; Jagung 80 x 40, 1 tnm/rumpun,

L3= Kacang hijau 30 x 20, 2 tnm/rumpun; Jagung (50 x 50) x 120, 1 tnm/rumpun,

L4= Monokultur kacang hijau 40 x 10, 1 tnm/rumpun.

Tabel 6.2 Pengaruh sistem tanam dan pemupukan terhadap tinggi tanaman dan komponen hasil jagung pada lahan kering iklim kering tanah Alfisol di KP Muneng Probolinggo, MK 2016

Perlakuan	Tinggi tnm panen (cm)	Bobot 100 biji (g)	Hasil biji (t/ha)	Hasil biji kadar air 12% (t/ha)
Sistem tanam (cm)				
L1	191,8 b	36,29 a	5,23 b	4,69 b
L2	192,2 b	37,02 a	5,97 a	5,36 a
L3	199,2 a	37,59 a	2,85 c	2,58 c
BNT 5%	5,921	1,803	0,285	0,240
Pemupukan (kg/ha)				
Tanpa pupuk	190,8 a	36,83 a	4,71 a	4,23 a
50 ZA + 50 SP-36 + 100 KCl	195,0 a	37,34 a	4,64 a	4,15 a
150 Phonska	194,6 a	37,60 a	4,64 a	4,20 a
5000 pupuk kandang	196,8 a	36,17 a	4,81 a	4,34 a
75 Phonska + 2500 pukan	194,8 a	36,89 a	4,60 a	4,11 a
BNT 5%	6,279	2,700	0,406	0,345
KK (%)	3,32	7,51	8,91	8,43

L1= Kacang hijau 40 x 10, 1 tnm/rumpun; Jagung 80 x 40, 1 tnm/rumpun,

L2= Kacang hijau 40 x 20, 2 tnm/rumpun; Jagung 80 x 40, 1 tnm/rumpun,

L3= Kacang hijau 30 x 20, 2 tnm/rumpun; Jagung (50 x 50) x 120, 1 tnm/rumpun,

L4= Monokultur kacang hijau 40 x 10, 1 tnm/rumpun.



Tumpangsari jagung satu baris



Tumpangsari jagung dua baris

Gambar 6.9 Keragaan tanaman kacang hijau umur 40 hst dan jagung umur 28 hst pada tanah Alfisol, Probolinggo 2016

Komponen Teknologi Budi daya Kacang Hijau di Lahan Salin

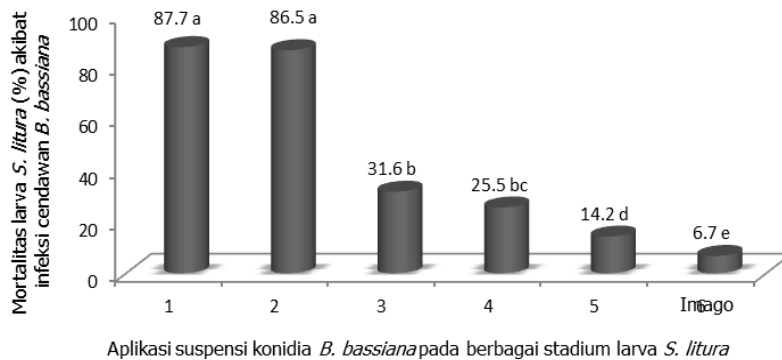
Pemulsaan dengan jerami 3,5 t/ha meningkatkan jumlah polong tua 50%, bobot kering polong tua dan biji dari polong tua 40%. Pemulsaan nyata meningkatkan hasil biji 106% dibandingkan tanpa pemulsaan. Tingkat hasil biji sangat rendah, tertinggi 162 kg/ha dengan perlakuan pemulsaan.

Dari lima macam amelioran yang diberikan (120 kg/ha K_2O , 750 kg/ha S, 5 t/ha gipsum, 5 t/ha pupuk kandang, 1,5 t/ha gipsum+5 t/ha pupuk kandang), hanya ameliorasi yang menggunakan 5 t/ha pupuk kandang yang meningkatkan jumlah polong tua 40%, bobot kering polong tua dan biji dari polong tua 48%, serta hasil biji 80% dibandingkan tanpa ameliorasi. Hasil biji tertinggi 205 kg/ha pada perlakuan ameliorasi dengan 5 t/ha pupuk kandang.

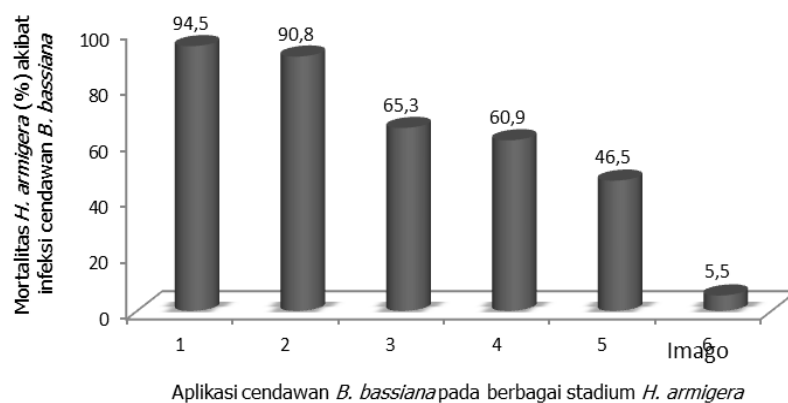
Hasil percobaan kacang hijau pada tanah salin dengan DHL 6-17 dS/m (rata-rata 12,5 dS/m) menunjukkan bahwa pemulsaan dengan jerami padi 3,5 t/ha dan ameliorasi tanah dengan 5 t/ha pupuk kandang berpotensi memperbaiki pertumbuhan dan hasil kacang hijau yang toleran salinitas. Meskipun demikian, budi daya kacang hijau pada lahan salin dengan DHL >10 dS/m peluang keberhasilannya sangat kecil, kecuali ada genotip yang lebih toleran dibandingkan galur 267C-MN-1-1.

Efikasi Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana* pada Berbagai Stadia *Spodoptera litura* dan *Helicoverpa armigera*

Efikasi cendawan entomopatogen *B. bassiana* terhadap *S. litura* tertinggi terjadi pada stadium larva instar I dan II (87-88%), setelah itu efikasi menurun dengan semakin bertambahnya umur *S. litura* (Gambar 6.10). Efikasi cendawan entomopatogen *B. bassiana* terhadap *H. Armigera* tertinggi terjadi pada stadium larva instar I dan II namun hingga larva V masih menunjukkan mortalitas yang cukup tinggi pada tingkat 46-94% (Gambar 6.11).



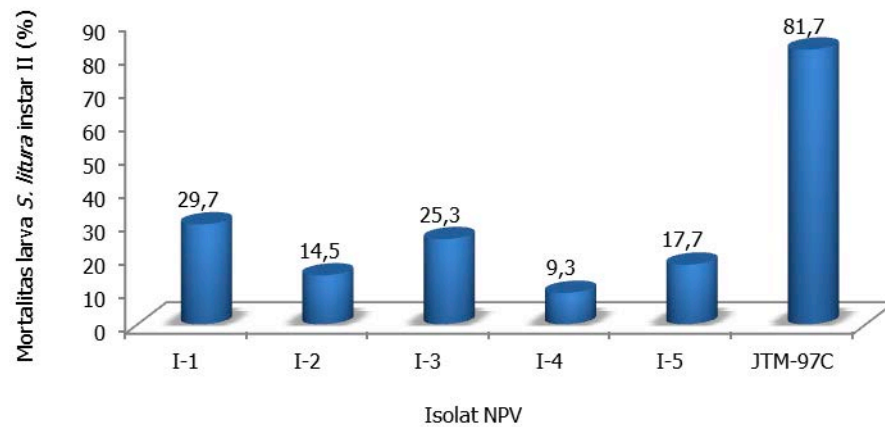
Gambar 6.10 Efikasi cendawan entomopatogen *B. bassiana* pada berbagai stadium hama perusak daun *S. litura*.



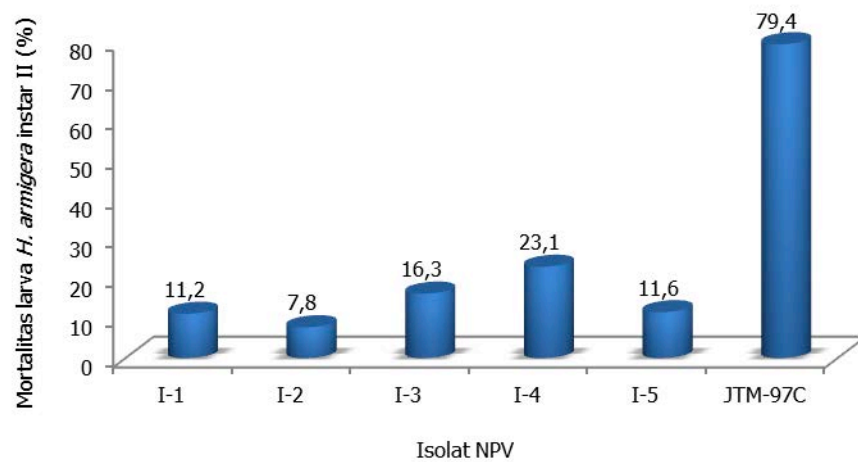
Gambar 6.11 Efikasi cendawan *B. bassiana* pada berbagai stadium hama perusak polong *H. armigera*.

Efikasi Isolat NPV terhadap Hama Perusak Daun *S. litura* dan Penggerek Polong *H. Armigera*

Lima isolat baru NPV (I-1, I-2, I-3, I-4, dan I-5) belum dapat menandingi keefektifan isolat cek JTM 97C dalam mengendalikan hama *S. litura* dan *H. Armigera*. Untuk pengendalian *S. litura*, efikasi tertinggi adalah I-1 dengan tingkat virulensi 29% masih rendah dibandingkan isolat JTM 97C (82%) (Gambar 6.12). Untuk pengendalian *H. Armigera* efikasi tertinggi adalah I-3 dengan tingkat virulensi 23 % lebih rendah dibandingkan isolat JTM 97C (79%) (Gambar 6.13).



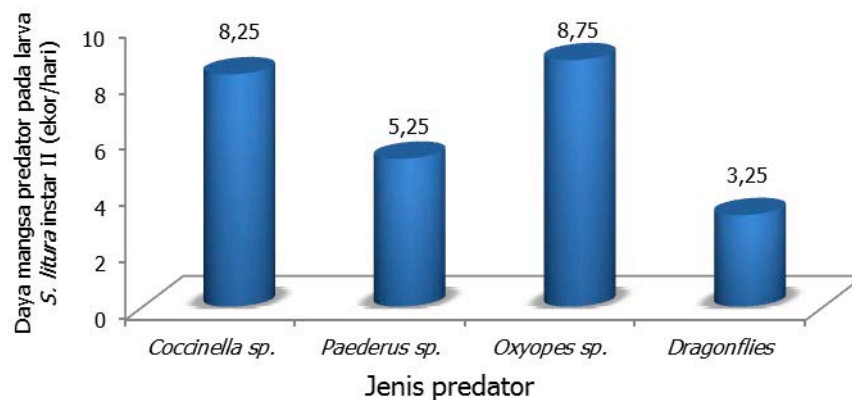
Gambar 6.12 Efikasi isolat NPV terhadap hama perusak daun *S. litura* instar II



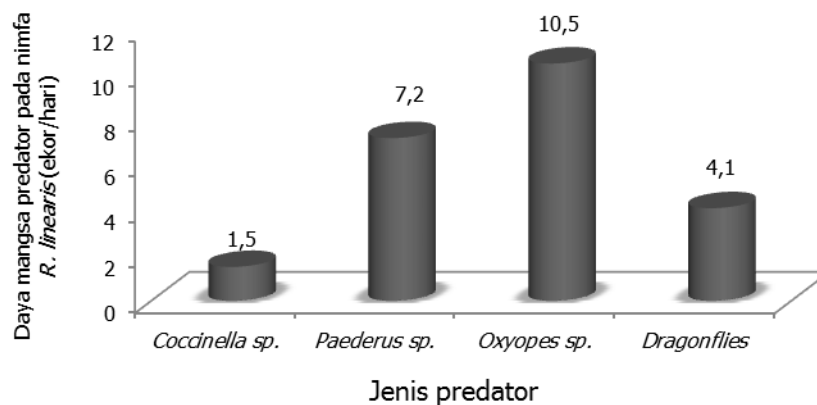
Gambar 6.13 Efikasi isolat NPV terhadap hama perusak polong *H. armigera*.

Uji Predasi Beberapa Jenis Predator terhadap *S. litura* dan *R. linearis*

Predator *Oxyopes* sp. dan *Paederus* sp. potensial digunakan sebagai agens pengendalian hama perusak daun *S. litura* dan perusak polong *R. linearis* pada kacang hijau. Kedua predator bersifat generalis dapat memangsa *S. litura* pada stadium instar II dan *R. Linearis* stadium nimfa II (Gambar 6.14 dan 6.15).



Gambar 6.14 Daya mangsa predator *Coccinella* sp., *Paederus* sp., *Oxyopes* sp., dan *Dragonflies* pada larva *S. litura* instar II.

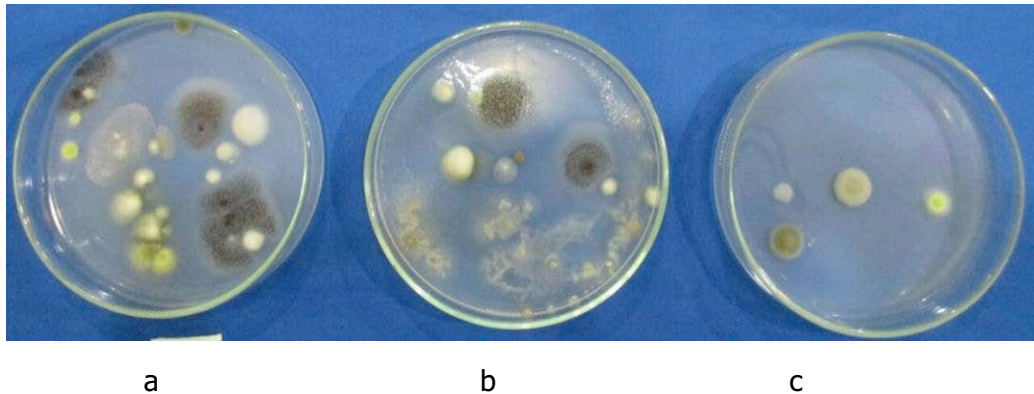


Gambar 6.15 Daya mangsa predator *Coccinella* sp., *Paederus* sp., *Oxyopes* sp., dan *Dragonflies* pada nimfa II *R. linearis*.

Eksplorasi, Koleksi, dan Preservasi Isolat Jamur Antagonis yang Berpotensi untuk Pengendalian Penyakit Layu pada Kacang Hijau

Eksplorasi dilakukan dengan cara mengkulturkan perakaran tanaman media *potato dextrose agar* (PDA) yang diperkaya dengan 100 ppm chloramphenicol. Dari 65 asal koleksi, pada 26 di antaranya ditemukan *Trichoderma* sp.

Kandidat jamur antagonis pada cawan petri yang menghasilkan pertumbuhan koloni terpisah di-rekultur pada media PDA untuk mendapatkan isolat murni. Hingga saat ini, kurang lebih 50 isolat jamur *Trichoderma* sudah dimurnikan.



Gambar 6.16 Hasil isolasi jamur antagonis dari tanah dengan pengenceran 10^{-1} (a), pengenceran 10^{-2} (b) dan pengenceran 10^{-3} (c)

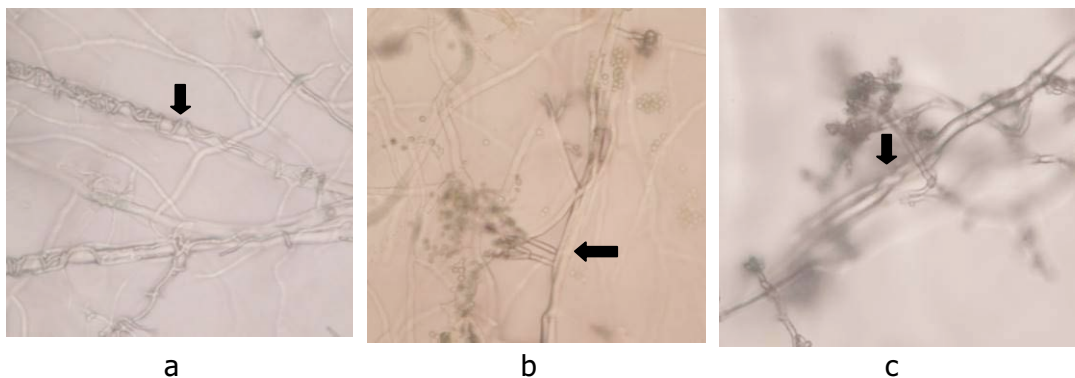
Semua isolat yang dikulturkan dan diperbanyak baik dari kegiatan eksplorasi maupun koleksi laboratorium dikarakterisasi untuk melihat laju pertumbuhan koloni pada media PDA yang diukur dari jari-jari pertumbuhan koloni dalam cawan Petri. Pertumbuhan isolat *Trichoderma* spp. menunjukkan adanya variasi.

Pada hari pertama setelah inokulasi (hsi), laju pertumbuhan koloni semua isolat berkisar antara 0,10 hingga 0,85 cm. Pada hari kedua setelah inokulasi, laju pertumbuhan koloni berkisar antara 0,56 hingga 3,16 cm. Hampir semua isolat yang dikulturkan memenuhi cawan Petri pada hari ketiga setelah inokulasi (jari-jari isolat sebesar 4,5 cm). Isolat dengan laju pertumbuhan cepat mempunyai peluang berkompetisi baik dari segi nutrisi dan ruang ketika diaplikasikan sebagai agens pengendali hayati. Isolat yang menghasilkan spora dalam jumlah banyak akan menguntungkan apabila dijadikan agens pengendali hayati yang aplikasinya dilakukan dengan *coating* spora pada benih atau perlakuan benih. Waktu yang diperlukan isolat untuk bersporulasi berkisar antara 2,5 hingga 4 hari.

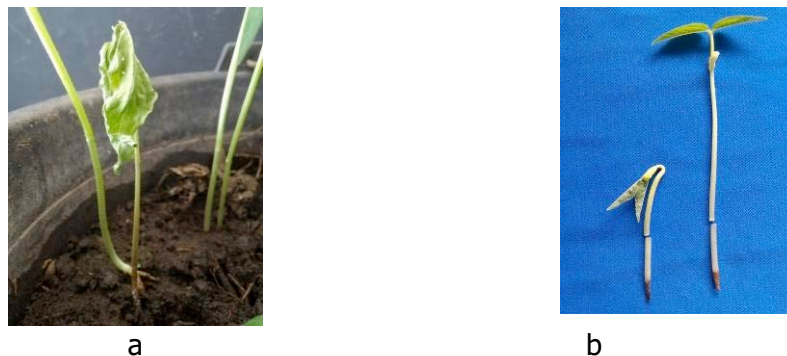
Isolat yang telah dikarakterisasi dipreservasi/disimpan pada media PDA maupun media organik. Tujuan dari kegiatan ini untuk penyimpanan isolat dalam jangka panjang dengan tetap mempertahankan viabilitasnya. Penyimpanan pada suhu dingin ($4-8^{\circ}\text{C}$) akan memperlama daya hidup isolat.

Potensi Penggunaan Jamur Antagonis untuk Pengendalian Penyakit Layu Kacang Hijau

Dari 52 isolat yang diuji, diperoleh 15 isolat *Trichoderma* spp yang berpotensi mampu menekan perkembangan jamur *R. solani* dan *S.rolfsii* penyebab penyakit layu pada kacang hijau.



Gambar 6.17 Mekanisme antagonisme yang berupa penempelan dan pembelitan hifa *Trichoderma* spp terhadap hifa *R. solani* (a), *S. rolfsii* (b), dan *Fusarium* sp (c) (ditunjukkan dengan anak panah).



Gambar 6.18 Gejala layu pada tanaman kacang hijau fase kecambah (a), bagian pangkal batang berwarna coklat yang dipotong untuk diisolasi patogennya (b)

PERBAIKAN KOMPONEN TEKNOLOGI BUDI DAYA UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS TANAMAN UBI KAYU DI LAHAN SUBOPTIMAL

Teknologi Produksi Ubi Kayu di Lahan Pasang Surut

Pada umur 3 bulan perlakuan paket teknologi inovatif taraf tinggi (T4/ Olah tanah, gulud, 750 kg/ha Dolomit, 300-200-200 kg/ha NPK, jarak tanam 1mx1m, penyiangan & pendangiran 2x, pengendalian OPT, PPC-ZPT, panen konvensional) menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik dibandingkan teknologi eksisting petani, rekomendasi nasional, dan teknologi inovatif taraf sedang. Varietas gajah dan Kristal memiliki pertumbuhan yang sama dan 26% lebih tinggi dibandingkan varietas Gajah dan Kristal. Terdapat indikasi bahwa aplikasi pupuk dan penggunaan fitohormon ditengarai ada prospek meningkatkan jumlah umbi per tanaman.

Analisis usahatani ubi kayu menunjukkan bahwa dengan teknologi budi daya sederhana menurut petani dengan biaya produksi **Rp5.260.000/ha** diperoleh keuntungan sekitar Rp 6.990.000/ha, sedang dengan inovasi teknologi dengan tambahan biaya produksi 400 kg Phonska+400 kg Dolopmit senilai Rp 2.120.000/ha diperoleh keuntungan Rp 19.780.000/ha.



Gambar 6.19 Keragaan Pertumbuhan ubi kayu Gajah dengan pupuk T1, T2, T3, dan T4 (kiri ke kanan)



Gambar 6.20 Keragaan pertumbuhan ubi kayu Mentega (Adira 1) dengan pupuk T1, T2, T3, dan T4 (kiri ke kanan)



Gambar 6.21 Keragaan pertumbuhan ubi kayu kristal menurut dengan Pupuk T1, T2, T3, dan T4 (kiri ke kanan)

Teknologi Pemupukan dan Aplikasi Fitohormon Ubi Kayu pada Lahan Pasang Surut

Paket pemupukan 112,5 kg N + 72 kg P_2O_5 + 120 kg K_2O + 300 kg Dolomit, menghasilkan rata-rata tinggi tanaman dan calon umbi ubi kayu lebih baik dibandingkan dengan paket pemupukan 90 kg N + 54 kg P_2O_5 + 90 kg K_2O dan 135 kg N + 108 kg P_2O_5 + 150 kg K_2O + 300 kg Dolomit. Perlakuan fitohormon gibrelin dan auxin+cytokinin+gibrelin belum menunjukkan pengaruh pada umur 3 bulan.



Gambar 6.22 Penampilan tanaman ubi kayu (kiri) dan penampilan salah satu perlakuan pemupukan dan hormon pada ubi kayu umur 3 bulan (kanan) di desa Kolam Makmur, Wanaraya Kalsel

PERBAIKAN KOMPONEN TEKNOLOGI BUDI DAYA UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS TANAMAN UBI JALAR DI LAHAN SUBOPTIMAL

Komponen Teknologi Pemupukan dan *Pruning* Ubi Jalar di Lahan Pasang Surut

Teknologi pemangkasan tajuk (*pruning*) 30% pada umur 2,5-3 bulan meningkatkan hasil varietas unggul ubi jalar Beta-3 di lahan pasang surut sebesar 14% dibandingkan tanpa pemangkasan dengan hasil ubi 2,99 t/ha. Sebaliknya, teknologi *pruning* tidak meningkatkan hasil varietas ubi jalar lokal. Perlakuan *pruning* justru menurunkan hasil ubi jalar lokal sebesar 16% dibandingkan tanpa perlakuan pemangkasan.

Teknologi pemupukan Pupuk kandang 5 t/ha + Pupuk Ponska 300 kg/ha + pupuk KNO_3 500 l/ha menghasilkan ubi varietas unggul Beta-3 sebesar 3,28 t/ha. Hasil tersebut 18% lebih tinggi dibandingkan dengan pemupukan tunggal pupuk kandang 5 t/ha, 31% lebih tinggi dibandingkan pemupukan dengan Ponska 300 kg/ha, dan 43% lebih tinggi dibandingkan pemupukan dengan KNO_3 500 l/ha. Sebaliknya, varietas lokal tidak responsif dengan paket pemupukan lengkap. Paket pemupukan lengkap justru menurunkan hasil ubi jalar varietas lokal hingga 23% bila dibandingkan dengan aplikasi pupuk kandang saja, phonska saja, atau KNO_3 saja.



Gambar 6.23 Keragaan hasil varietas Beta-3 yang dipruning dan dipupuk lengkap, lahan pasang surut Sidomulyo Batola MT 2016 (kiri) dan keragaan varietas ubi jalar lokal di Kolam Makmur Batola MT 2016

Pengaruh Pemupukan Terhadap Sifat Fisikokimia Ubi Jalar

Pemupukan ubi jalar varietas Beta 3 dengan KNO_3 500 l/ha menghasilkan umbi dengan tingkat kecerahan warna terendah (paling gelap) dan kandungan beta karoten tertinggi ($7.003 \mu\text{g}/100 \text{ g bb}$), sedangkan keempat perlakuan pemupukan tidak berpengaruh terhadap warna daging umbi varietas Lokal Wanaraya.

Interaksi varietas dan pemupukan N berpengaruh terhadap kadar abu dan pati umbi, sedangkan untuk kadar air, gula reduksi, dan amilosa, faktor genetik (varietas) lebih dominan pengaruhnya daripada pemupukan. Varietas Beta 3 memiliki kadar air, abu, gula reduksi lebih tinggi daripada varietas lokal, namun kadar amilosa dan patinya lebih rendah. Kombinasi Phonska 300 kg/ha dan KNO_3 500 l/ha memberikan kadar nitrat yang lebih rendah daripada ketiga perlakuan tersebut. Kadar nitrat ubi jalar pada penelitian ini ($2,92\text{-}4,69 \text{ mg/kg bb}$) masih dalam batas yang aman untuk konsumsi. Varietas Beta 3 lebih disukai bentuk, warna kulit dan daging umbi mentahnya juga warna, rasa, dan teksturnya dibandingkan dengan varietas lokal.

Teknologi Pengelolaan Pupuk Hayati Pada Budi Daya Ubi jalar di Lahan Pasang Surut

Jenis mikroba tanah yang menghuni lahan pasang surut adalah mikroba asidofil, yang didominasi oleh golongan bakteri dan jamur. Total populasi mikroba tanah pada kedua lokasi tidak berbeda jauh (dikategorikan rendah), masih dalam kisaran 10^3 cfu/g tanah .

Lahan pasang surut mempunyai kandungan mikroba tanah yang rendah, namun terindikasi mengandung jenis-jenis mikroba bermanfaat (*beneficial microbe*). Total populasi mikroba tanah di lahan pasang surut dapat ditingkatkan melalui interaksi yang terjadi akibat pengolahan tanah, pemakaian pupuk organik dan atau pupuk anorganik, serta pertumbuhan tanaman ubi jalar. Dalam jumlah

peningkatan mikroba tanah dapat mencapai $>10^6$ cfu/g tanah, maka introduksi mikroba tidak perlu dilakukan.

Tabel 6.3 Hasil perhitungan total populasi mikroba tanah (cfu/g tanah) pada umur pertanaman ubi jalar 45 hst.

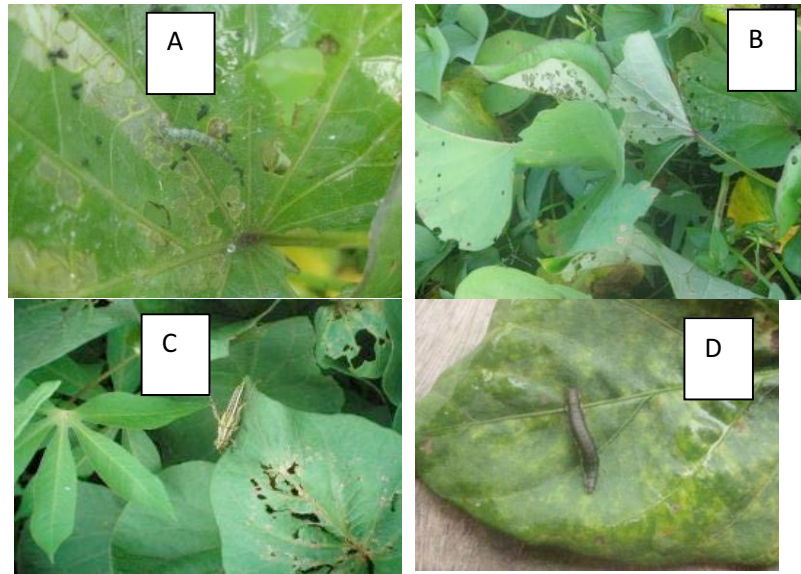
Perlakuan	Lokasi penelitian	
	Sidomulyo	Kolam Makmur
P1	$35,8 \cdot 10^6$	$33,6 \cdot 10^6$
P2	$38,7 \cdot 10^8$	$36,7 \cdot 10^7$
P3	$36,3 \cdot 10^7$	$35,4 \cdot 10^7$
P4	$40,4 \cdot 10^8$	$39,8 \cdot 10^7$
P5	$38,2 \cdot 10^6$	$37,7 \cdot 10^6$
P6	$37,6 \cdot 10^6$	$36,2 \cdot 10^7$
P7	$35,4 \cdot 10^5$	$42,1 \cdot 10^4$

Status Hama dan Penyakit Utama, serta Tingkat Kerusakan yang Ditimbulkannya pada Ubi Jalar di Lahan Pasang Surut

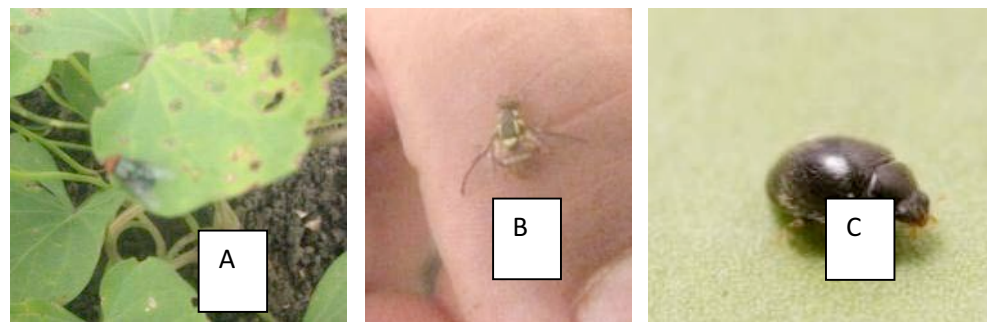
Hama yang umum dijumpai di pertanaman ubi jalar adalah hama daun. Serangannya relatif rendah, berkisar antara 5-10%. Hama yang banyak ditemukan adalah kumbang kura-kura hijau *Cassia* sp (Coleoptera, Chrysomelidae) (Gambar 6.24), belalang *Zonoceros variegatus* (Orthoptera, Pyrgomoriphidae), ulat penggulung daun *Herpetogramma hipponalis* (Lepidoptera, Pyralidae) dan ulat *Spodoptera exigua* (Gambar 6.25). Selain itu ditemukan pemangsa dan parasit *Strethoros picipes* (Coleoptera) sebanyak 8 ekor/3 ayunan jaring, hymenoptera kuning 7 ekor/3 ayunan, capung, lalat Syrpidae dan lalat Tachinidae *Zygobothria ciliate* (Gambar 6.2). Apabila tanaman ubi jalar tersebut ditanam pada bulan April, kebanyakan umbi akan terserang hama *Cylas formicarius* dengan tingkat serangan yang cukup tinggi, dengan jumlah umbi terserang sekitar 50-60 %.



Gambar 6.24 Kumbang kura-kura hijau *Cassia* sp. (Coleoptera, Chrysomelidae)

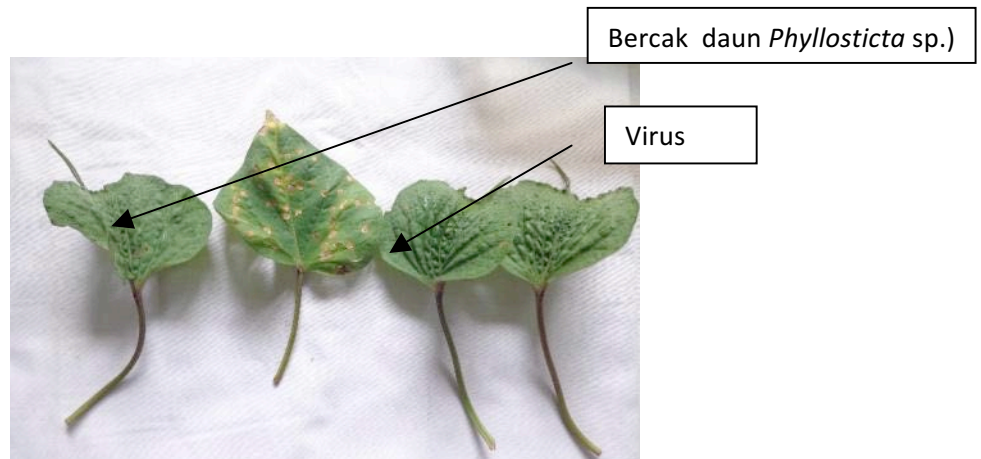


Gambar 6.25 A. Ulat penggulung daun *Herpetogramma hipponalis* (Lepidoptera, Pyralidae), B. dan gejala serangannya, C. Belalang *Zonoceros variegatus*, D. Ulat grayak (*Spodoptera exigua*)



Gambar 6.26 A. Parasit larva Tachinidae, B. Lalat buah di ubi jalar, dan C. Predator *Stethorus picipes*

Survey penyakit ubi jalar dilakukan di tiga desa, Desa Kolam Makmur, Sidomulyo dan Kolam Kiri. Ketiga desa tersebut terletak di Kecamatan Wanaraya, Kabupaten Barito Kuala, Kalsel. Dari lahan penelitian yang ada di Desa Sidomulyo, hanya satu titik yang terdapat gejala bercak daun kecil. Berdasarkan gejalanya terdapat dua macam bercak, yaitu bercak besar dan bercak kecil, bercak besar diduga penyebabnya adalah *Phyllosticta* sp sedangkan bercak kecil diduga penyebabnya adalah *Cercospora*. Selain itu terdapat penyakit kudis yang terdapat di kebun milik Pak Yanto, di Desa Kolam Makmur, dan satu macam gejala daun keriting, dengan gejala tulang daun menjadi berdekatan dipangkal daun, dan kemungkinan disebabkan oleh virus.



Gambar 6.27 Gejala penyakit bercak daun dan virus, Lokasi: Ray 10, Sidomulyo, Wanaraya, Barito Kuala



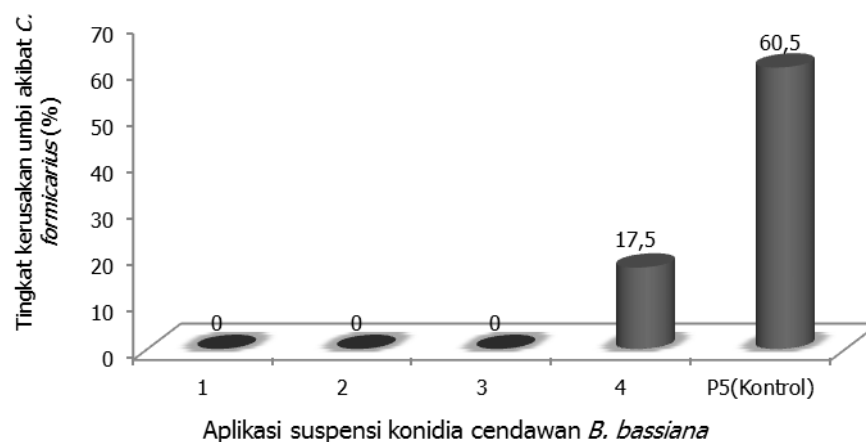
Gambar 6.28 Foto bercak daun (*Phyllosticta sp.*) menggunakan *mikroskop stereo*



Gambar 6.29 Penyakit kudis, Wanaraya, Barito Koala

Pengendalian Hama Penggerek Ubi jalar (*Cylas formicarius*) Menggunakan Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana*

Aplikasi cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana* cukup signifikan dalam membunuh larva maupun imago penggerek ubi *Cylas formicarius*. Aplikasi *B. bassiana* melalui 1) penyiraman pada lubang tanam, 2) penyemprotan pada pangkal batang dan 3) pencelupan stek efektif menginfeksi dan membunuh larva penggerek ubi *Cylas formicarius*. Aplikasi *B. bassiana* dengan tiga cara perlakuan cukup protektif dalam melindungi keselamatan umbi dengan tingkat kerusakan umbi mencapai 0%, lebih baik dibandingkan dengan pengendalian menggunakan insektisida kimiawi dan tanpa pengendalian yang mencapai kerusakan 17,5 dan 60,5%.



Gambar 6.30 Pengaruh aplikasi cendawan *B. Bassiana* terhadap kerusakan umbi yang diakibatkan gerakan larva *C. formicarius*.

PERBAIKAN KOMPONEN TEKNOLOGI BUDI DAYA UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS TANAMAN KORO PEDANG DI LAHAN SUBOPTIMAL

Identifikasi Teknologi Budi Daya dan Karakterisasi Koro Pedang

Pertumbuhan vegetatif koro pedang yang ditanam monokultur tidak berbeda dengan tumpangsari dengan jagung. Rata-rata hasil koro pedang aksesori CV₁ memberikan hasil biji kering 39% lebih tinggi dari aksesori CV₂. Koro pedang CV₂ tidak respon terhadap teknologi, sebaliknya, CV₁ responsif terhadap aplikasi teknologi. Hasil tumpang sari CV₁ dengan jagung memberikan hasil lebih tinggi dibandingkan monokultur (Tabel 6.4). Aksesori CV₁ dan CV₂ memiliki karakter jumlah polong per tanaman dan jumlah biji per polong yang sama namun CV₁ memiliki bobot biji yang lebih tinggi dari CV₂. Pemupukan juga tidak berpengaruh terhadap hijauan segar koro pedang. CV₁ menghasilkan hijauan segar sebesar 9,62 t/ha sedangkan CV₂ sebesar 10,28 t/ha. Budi daya tanaman koro pedang di lahan kering aksesori CV₁ dengan cara tumpangsari dengan jagung (hibrida) tanpa pemupukan memberikan keuntungan tertinggi secara finansial.



Gambar 6.31 Polong koro pedang umur 67 hari di lahan kering

Tabel 6.4 Hasil koro pedang dan hasil jagung. Muneng. MT 2016

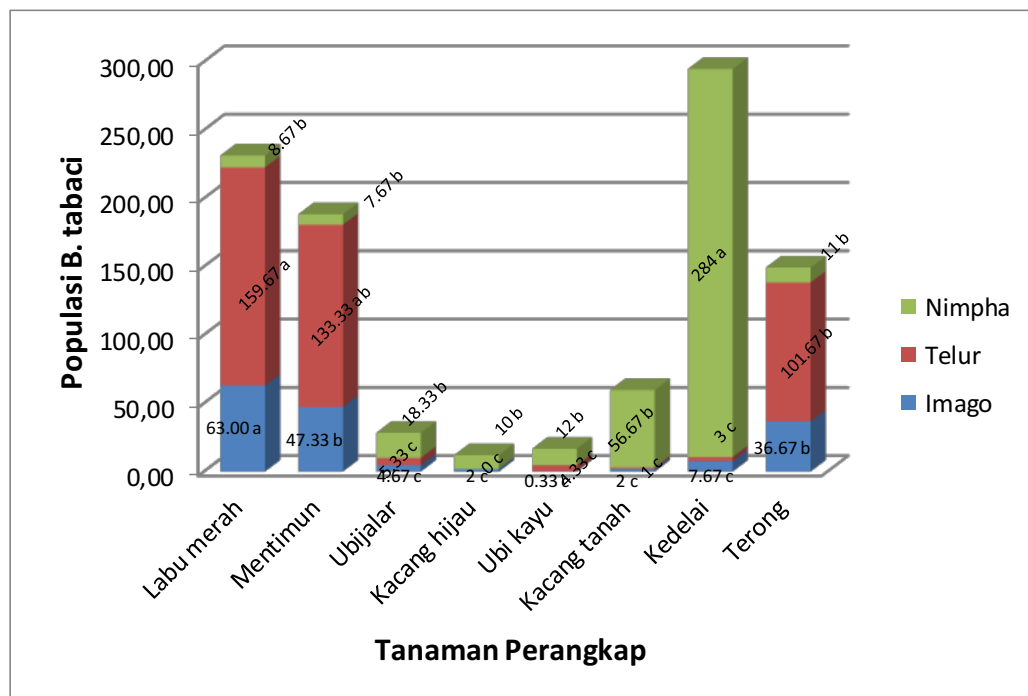
No	Paket Teknologi	Hasil Koropedang (t/ha)		Hasil Jagung (t/ha)	
		CV ₁	CV ₂	CV ₁	CV ₂
1	MK tanpa pupuk	0.72 _a	0.34 _b	-	-
2	TS tanpa pupuk	0.33 _b	0.24 _b	1.42 _a	1.03 _b
3	MK dengan pupuk	0.90 _a	0.38 _b	-	-
4	TS dengan pupuk	0.14 _b	0.26 _b	1.36 _a	1.30 _a
5	TS, koro dipupuk lagi	0.20 _b	0.20 _b	1.54 _a	1.35 _a
	Rerata	0.46	0.28	1.44	1.23

MK = monokultur, TS = tumpangsari dengan jagung. MT = musim tanam

PERBAIKAN KOMPONEN TEKNOLOGI PENGENDALIAN HAMA PENYAKIT UTAMA MENGGUNAKAN BIOPESTISIDA DAN INSEKTISIDA KIMIA

Identifikasi Jenis-Jenis Tanaman Inang yang Berpotensi Sebagai Tanaman Perangkap Imago dan Telur *Bemisia tabaci*

Tanaman labu merah, mentimun dan terong mempunyai peluang untuk digunakan untuk tanaman perangkap sebagai alternatif pengendalian hama *B. tabaci*. Dengan cara mengkonsentrasikan populasi serangga hama *B. tabaci* dan mengendalikannya pada tanaman perangkap, akan mengurangi kerusakan daun pada tanaman utama. *B. tabaci* menyukai labu merah, mentimun dan terong untuk meletakkan telur-telurnya dan sebagai tempat perkembangan imago.



Gambar 6.32 Rata-rata populasi imago, jumlah telur, dan nimpha *B. tabaci* yang berada pada tanaman inang, pada pengujian preferensi. Rumah kaca, Balitkabi 2016

Biologi Lalat Batang *M. sojæ* Zehntner

Periode larva L1-Kepompong berlangsung sekitar 10 hari dan masa kepompong sekitar 3-7 hari yang ditandai dengan adanya lubang-lubang gerakan. Jumlah larva dan kepompong dalam satu tanaman antara 1-3 larva/kepompong tergantung tersedianya batang yang masih belum tergerek oleh larva yang menetas dari telur lebih awal. Jumlah telur yang diletakkan sangat tergantung pada kemampuan tanaman menyediakan pakan bagi larva.



Gambar 6.33 Gejala gerakan lalat/pengorok batang yang terserang oleh 2 larva

Puncak serangan terjadi pada bulan Februari/Maret di mana menurut iklim yang normal pada saat musim mendekati musim kemarau I. Intensitas serangan menurun tajam pada pertengahan musim kemarau antara bulan Agustus-September. Dengan demikian diasumsikan bahwa lalat batang ini lebih memilih cuaca yang basah. Intensitas serangan pada ruas batang berkorelasi positif dengan intensitas serangan batang.

Penyebaran Teknologi dan Prospek Pengembangan Usahatani Kedelai untuk Mendukung Kedaulatan Pangan di Indonesia

Penelitian dilakukan di Kabupaten Banyuwangi, Lamongan, dan Sampang dengan survey ke petani yang menanam kedelai tahun 2015 dengan menggunakan kuesioner yang terstruktur. Luas tanam varietas Anjasmoro mempunyai sebaran terbanyak mencapai 111.169 ha (41% petani pengguna); disusul oleh varietas Wilis dengan luas areal tanam 27.225 ha (20% petani pengguna) dan kemudian varietas lokal dengan luas areal 35.328 ha (14% petani pengguna). Varietas Baluran menempati urutan keempat dengan luas areal 16.205 ha (12% petani pengguna). Varietas lain juga ditanam petani namun tidak luas, yakni: Mahameru, Surya, Kaba, Mansyuria, dan Galunggung (total luas areal 17.177,72 ha, 13% petani pengguna) serta varietas Malika seluas 1.296,43 ha. Total areal penanaman kedelai di Jawa Timur pada MT 2015 sebesar 207.105 ha.

Untuk mampu bersaing dengan kacang hijau, produktivitas kedelai harus mencapai 3,15 t/ha apabila harga kedelai sesuai dengan harga yang sedang berlaku, yaitu Rp 5.333/kg. Apabila kedelai bersaing dengan jagung maka produktivitas kedelai harus mencapai 3,00 t/ha, apabila bersaing dengan kangkung maka produktivitas kedelai harus mencapai 6,34 t/ha, dan apabila bersaing dengan kacang tanah maka produktivitas kedelai harus mencapai 4,13 t/ha. Potensi daya hasil kedelai di tingkat penelitian hingga saat ini sebesar 3-3,9 t/ha, sehingga ekspektasi produksi hingga kisaran tersebut masih dapat dipenuhi.

Harga kedelai di Jawa Timur Rp 5.333/kg. Ekspektasi harga kedelai apabila bersaing dengan kacang hijau harus mencapai Rp 10.388/kg, dan bila bersaing dengan jagung harus berharga Rp 10.020/kg. Untuk dapat bersaing

dengan kangkung harga kedelai harus Rp 18.899/kg, dan dengan kacang tanah harga kedelai harus Rp 13.019.

Penyebaran Teknologi dan Prospek Pengembangan Ubi Kayu untuk Mendukung Kedaulatan Pangan di Indonesia

Penelitian dilaksanakan di Ponorogo, Pacitan, dan Malang. Persentase penggunaan varietas unggul ubi kayu masih rendah (11,8%%), petani dominan menggunakan varietas lokal yang sudah berkembang dan adaptasi cukup lama. Disamping itu sangat mudah mendapatkan bibit ubi kayu

Faktor-faktor yang menentukan preferensi petani terhadap pilihan karakter ubi kayu adalah terjaminnya pasar dan mempunyai kadar pati tinggi dan berumur pendek. Variabel yang berpengaruh dominan pada pengambilan keputusan petani yaitu karakter fisik tanaman dan kesesuaian di lahan berupa tinggi tanaman (72,5%), tipe percabangan (78,%), warna kulit umbi (66,7%), dan daya simpan bibit (66,5%). Petani menginginkan pertanaman ubi kayu yang tidak terlalu tinggi (sedang) dan tidak banyak percabangan.

Preferensi pasar banyak mempengaruhi preferensi petani untuk memilih varietas yang ditanam. Varietas Malang 4 disukai petani yang menjual hasil ke pabrik untuk pati. Kadar pati tinggi disukai petani karena pabrik lebih menghargai ubi kayu berkadar pati tinggi. Besarnya kontribusi ekonomi penggunaan varietas unggul ubi kayu adalah 25,45% dari penggunaan varietas lokal (Tabel 6.5).

Tabel 6.5 Kontribusi ekonomi varietas unggul ubi kayu Tahun 2016

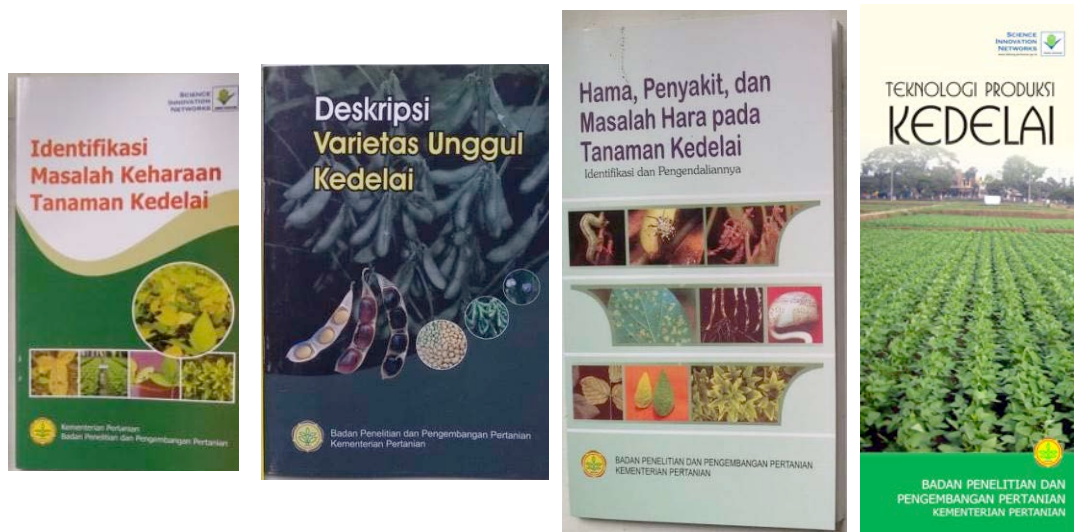
varietas	Tingkat hasil (ton)	Luas lahan (ha)	Kontribusi terhadap ekonomi wilayah (Rp)
Lokal	28,0	11.587	389,32 milyar
Malang 4	39,7	2080	99,09 milyar
Selisih (-)	11,7	9507	290,23 milyar

Komoditas pesaing dari ubi kayu diantaranya adalah jagung, kedelai dan tebu. Ubi kayu mempunyai daya saing atau kompetitif terhadap tanaman pesaingnya apabila ditanam secara monokultur. Namun, apabila ditanam secara tumpangsari kompetitifnya rendah.

VII. SEKOLAH LAPANG TERINTEGRASI DESA MANDIRI BENIH

Konsep kawasan mandiri benih adalah bagaimana masyarakat dalam satu kawasan mampu menyediakan kebutuhan benih kedelai secara mandiri, tidak tergantung dari luar. Hal ini membutuhkan peningkatan kompetensi petani, calon produsen, petugas pertanian yang terkait dengan produksi benih termasuk UPBS di setiap BPTP. Sekolah lapang diharapkan dapat menjadi solusi peningkatan kompetensi SDM yang mendukung program kawasan mandiri benih. Balitkabi menyelenggarakan Sekolah Lapang terintegrasi Desa Mandiri Benih untuk komoditas kedelai di delapan propinsi yaitu Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Nusa Tenggara Barat, Jambi dan Lampung. Kegiatan tersebut meliputi dua agenda pokok yaitu (1) Pendampingan Teknis Produksi Benih Kedelai (pendampingan dan kunjungan lapang, penyediaan dan pengiriman benih, Bimbingan Teknis dengan materi inti karakter varietas unggul kedelai, budi daya kedelai dan identifikasi hama penyakit tanaman serta pengendaliannya, penyerahan publikasi (Gambar 7.1- 7.8) dan (2) Bimtek (TOT) Produksi benih kedelai (Tabel 7.1 dan 7.2). Publikasi sebanyak 50-90 eksemplar telah diserahkan masing-masing provinsi, meliputi 4 judul, yakni:

1. Deskripsi Varietas Unggul Baru Akabi,
2. Varietas Unggul Aneka Kacang dan Umbi,
3. Hama, Penyakit, dan Masalah Hara pada Tanaman Kedelai: Identifikasi dan Pengendaliannya,
4. Panduan Teknis Budi daya Kedelai di Berbagai Kawasan Agroekosistem



Gambar 7.1 Publikasi dari Balitkabi yang diserahkan kepada petugas lapang dan petani dalam kegiatan pendampingan Mandiri benih Kedelai

Tabel 7.1. Penyediaan Benih Sumber untuk LL

Provinsi	Varietas	Permintaan dan Pengiriman Benih (kg)			
		Permintaan FS		Pengiriman FS	
		Jumlah	Waktu	Jumlah	Waktu
Jawa Barat	Grobogan, 10 var (Dega 1, Devon 1, Dena 1, Dena 2, Argomulyo, Mahameru, Dering 1, Detam 1, Detam 3, dan Malika).	60	MK1	60 + 10 kg	MK1
Jawa Tengah	Argomulyo (15 kg), Dena 1 (15 kg) dan Dega 1 (20 kg).	50		50	MK2
Jawa Timur	Tidak ada pengajuan				
NTB	Anjasmoro, Dena 1, Dega 1	55	MK1	55	MK2
Lampung	Dipenuhi dari UPBS BPTP				
Sulawesi Selatan	Gema, Dering 1, Argomulyo, dan Dena 1	@10 kg	MK1	40	MK1
Sulawesi Tenggara	Dena 1, Dega 1	5	MK2	@2,5	MK2
Jambi	Anjasmoro	40	MK2	40	MK2

Tabel 7.2 Pendampingan Mandiri benih Musim tanam 2 tahun 2016

Provinsi	Kegiatan	Waktu	Frekuensi
Jawa Barat	1. Pendampingan perencanaan 2. Pendampingan fase juvenil + Bimtek 3. Pendampingan umur masak 4. Temu lapang	7 April 2016 19 Mei 2016 27 Juli 2016 3 Agustus 2016	4 kali
Jawa Tengah	1. Bimtek	24 Agustus 2016	1 kali
Jawa Timur	1. Pendampingan 2. Bimtek Pasuruan 3. Bimtek Mojokerto	25 Juli 2016 6 Agustus 2016 25 Agustus 2016	3 kali
NTB	1. Pendampingan perencanaan 2. Bimtek fase juvenil 3. Bimtek fase umur masak	1 April 2016 28 April 2016 9 Juni 2016	3 kali
Lampung	1. Bimtek 2. Temu lapang	12 Mei 2016 23 Juni 2016	2 kali
Sulawesi Selatan	1. Pendampingan perencanaan 2. Bimtek 3. Temu lapang	21 April 2016 15 Juni 2016	3 kali
Sulawesi Tenggara	1. Bimtek 2. Pendampingan 3. Temu lapang	15 Juni 2016 20-21 Juli 2016	2 kali
Jambi	1. Pendampingan	23 Juni 2016	1 kali



Desa Cawas, Klaten, Jawa Tengah



Belatu, Pondidaha, Konawe, Sulawesi Tenggara



Desa Monggo, Madapangga, Bima, NTB



Pasuruan dan Mojokerto, Jawa Timur



Bimtek Produksi Benih Kedelai di Balitkabi



Bimtek Produksi Benih Kedelai di Balitkabi

Gambar 7.2. Kegiatan Bimtek dan SL di berbagai daerah

VIII. KOORDINASI, BIMBINGAN, DUKUNGAN TEKNOLOGI UPSUS KOMODITAS STRATEGIS, TSP, TTP, DAN BIOINDUSTRI

Upaya peningkatan produksi kedelai dapat dilakukan melalui peningkatan areal dan peningkatan produksi. Pendekatan upaya peningkatan produksi kedelai melalui Gerakan Penerapan Pengelolaan Tanaman Terpadu. Implementasi kegiatan Badan Litbang Pertanian dalam program UPSUS kedelai, antara lain adalah: Melaksanakan Forum Group Diskusi (FGD), Bimbingan Teknis (BIMTEK) menyediakan teknologi spesifik lokasi, informasi teknologi melalui pertemuan-pertemuan, serta diskusi koordinasi dengan nara sumber. Pendampingan dalam penerapan teknologi di lapangan dilakukan oleh para nara sumber (sumber teknologi). Disamping komoditas kedelai, Balitkabi juga diberi peran untuk membantu pengembangan komoditas strategis Kementerian Pertanian terutama padi, dan jagung untuk menuju swasembada melalui koordinasi, bimbingan dan dukungan teknologi, serta rancangan TSP dan TTP.

Hasil pendampingan adalah sebagai berikut :

1. Tugas Balitbangtan mengawal dan mendampingi pelaksanaan program swasembada komoditas strategis Kementerian Pertanian : padi, jagung, kedelai, daging, gula, bawang merah, dan cabe. Dalam rangka pendampingan program UPSUS, Balitbangtan menugaskan 18 orang peneliti/penyuluh Balitbangtan untuk di detasiri di 12 BPTP di : 1). Kalimantan Timur, 2) Sumatera Selatan, 3). Bengkulu, 4). Maluku, 5). Bangka Belitung, 6). Kepulauan Riau, 7). Papua, 8). Gorontalo, 9). Kalimantan Tengah, 10). Papua Barat, 11). Maluku Utara, dan 12). Papua Barat. Tujuan detasiring adalah untuk : 1. memberi kesempatan peneliti/penyuluh untuk dapat berperan aktif dalam program pengawalan UPSUS, 2) meningkatkan kompetensi peneliti/penyuluh dalam meningkatkan profesionalisme bagi peneliti/penyuluh Balitbangtan dan 3). Menjalin kerjasama dilingkup UPT Balitbangtan dan diluar Balitbangtan dalam pelaksana UPSUS di lapang. Balitkabi sebagai narasumber pada acara pembekalan tenaga detasiring.
2. Sesuai dengan SK Kementerian Pertanian, Balitkabi mendapat tugas untuk mengawal dan mendampingi pelaksanaan UPSUS padi di Kabupaten Mojokerto, Jombang, Nganjuk dan Kediri. Tugas yang di laksanakan pendampingan pelaksanaan luas tambah tanam, serapan gabah petani di 4 Kabupaten.
3. Koordinasi, Bimbingan, Pendampingan TSP dan TTP. Berbagai teknologi hasil penelitian telah banyak dihasilkan oleh Balitbangtan, Kementan antara lain teknologi produksi, varietas unggul komoditas pertanian, pasca panen dsb. Sementara program peningkatan produksi melalui perluasan areal tanam, pemanfaatan lahan pertanian secara optimal dan intensifikasi dengan memanfaatkan berbagai inovasi baru teknologi hasil penelitian, varietas unggul baru belum diadopsi secara luas oleh petani. Oleh sebab itu TTP dibangun guna mempercepat adopsi inovasi teknologi produksi pertanian

dapat dipercepat, sementara generasi muda yang tertarik kepada sektor pertanian makin menurun.

Pendampingan, Koordinasi, Bimbingan, Dukungan Teknologi UPSUS Kedelai telah dilakukan di 16 Provinsi sasaran pengembangan kedelai yakni : Aceh, Sumatera Utara, Bengkulu, Jambi, Sumatera Selatan, Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Barat, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Selatan dan Kalimantan Selatan. Pendampingan berupa: Bimbingan Teknis, Supervisi Lapang untuk pemecahan masalah, pembagian buku-buku budi daya kedelai.

Dalam pengembangan kedelai beberapa permasalahan dan kendala yang dihadapi sebagai berikut:

1. Petani umumnya kurang berminat menanam kedelai, sebab kurang menguntungkan dibandingkan dengan komoditas pesaingnya, yaitu padi, jagung, dan sayuran. Sebenarnya permasalahan ini dapat diatasi dengan menaikkan harga kedelai di tingkat petani, melalui program subsidi harga produk (hasil kedelai) sesuai dengan HPP-kedelai, sebagai pengganti subsidi sarana produksi. Dalam hal ini, pemerintah (Bulog) membeli ke petani sebesar Rp. 7.700/kg, sedangkan pengguna produk kedelai (misalnya pengrajin tempe dan tahu) membeli ke pemerintah (Bulog) sekitar Rp. 6.800/kg (sesuai harga kedelai impor).
2. Ketersediaan benih kedelai kurang mendukung. Benih kedelai sering tersedia terlambat, dan kualitasnya kurang baik (daya tumbuh rendah). Untuk ini perlu ditumbuhkan dan dibina/didampingi oleh pihak-pihak yang terkait (Balai Benih, BPSB, dan BPTP/LPTP) serta Lembaga Sumber Teknologi yang lain, diantaranya Badan Litbang Pertanian seperti Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi). Balitkabi, selain memproduksi sumber benih kelas BS (untuk BPTP), juga kelas FS untuk BPTP/LPTP dan Balai Benih Induk (BBI) dan/atau Balai Benih Umum (BBU). Selain itu perlu diidentifikasi/dibentuk dan dimapankan "Jalur Benih Antar Lapang dan Musim (JABALSIM)" kedelai guna mendukung program "Kawasan Mandiri Benih Kedelai".
3. Sumber Daya Manusia (SDM) yang meliputi Staf Dinas Pertanian dan Peternakan, Penyuluh, dan Petani masih memerlukan peningkatan dalam menguasai IPTEK dan praktek budi daya kedelai, sehingga diperlukan pelatihan, publikasi teknologi, dan buku petunjuk teknis/leaflet untuk budi daya kedelai.



Gambar 8.1 Plt. Sesba Balitbangtan Dr. Prama Yufdy dalam acara Pembekalan Detasir Mendukung UPSUS Kementerian Pertanian



Gambar 8.2. Konsolidasi dan koordinasi di Makodim Jombang



Gambar 8.3. Dirjen PLA, Komandan Kodim 0809 Kediri dan peserta pengawalan dan pendampingan UPSUS dari TNI AD



Gambar 8.4. Dirjen PSP Kementan. Soemardjo Gatot Irianto mewakili Menteri Pertanian dengan peserta temu lapang Panen Serentak Stok Terjamin



Gambar 8.5. Koordinasi SERGAP Sekretaris Dirjen PSP, Komandan Kodim, Pendamping Balitkabi, BULOG, dan Ka.Distan.Pangan kodim Jombang dan Makodim Nganjuk



IX. DISEMINASI

PENGELOLAAN PUBLIKASI

Publikasi merupakan media yang efektif bagi diseminasi informasi teknologi maupun lembaga Balitkabi oleh pengguna. Salah satu keunggulannya adalah sifatnya yang dapat menyimpan teknologi dalam waktu lama, dapat diulang/ditelusuri, efektif menyampaikan informasi yang detail, serta jangkauan penyebaran yang luas. Selama 2016, Balitkabi telah menerbitkan 21 judul publikasi dengan tirus 26.010 eksemplar (Tabel 9.1.).

Tabel 9.1. Publikasi Balitkabi, 2016.

No.	Publikasi	Jumlah judul	Eksemplar
1.	Buletin Palawija	2 vol	600
2.	Prosiding Seminar	1 judul	300
3.	Laporan Tahunan	1 judul	270
4.	Buku dan Booklet	10 judul	19.720
5.	Leaflet, Poster, Pamflet	7 judul	5.120
	JUMLAH	21	26.010

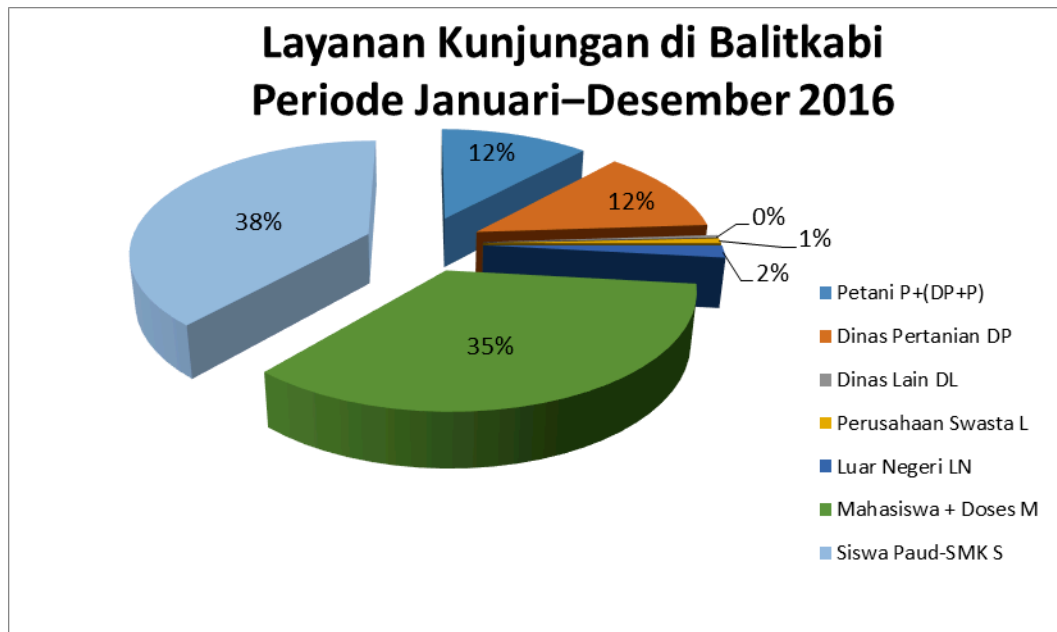
Publikasi-publikasi terbaru telah dikirimkan melalui jasa Pos kepada pengguna sasaran utama yakni BPTP seluruh Indonesia, para eselon I dan II lingkup kementan, dan Eselon II dan III lingkup Balitbangtan yang terkait, serta sejumlah universitas/fakultas yang membidangi pertanian dan pangan. Selain itu publikasi juga dibagikan kepada tamu pencari informasi yang berkunjung ke Balitkabi dan Kebun Percobaan, baik perorangan maupun kelompok. Penyebaran juga dilakukan kepada pengunjung pameran dan temu lapang, pelatihan-pelatihan, maupun pendampingan di berbagai daerah. Jumlah distribusi melalui bernagai saluran tersebut mencapai 20.998 eksemplar (Tabel 9.2.).

Tabel 9.2. Distribusi publikasi Balitkabi, 2016.

No.	Distribusi	Jumlah (eksp)
1.	Pengiriman melalui jasa Pos/ekspedisi	1.687
2.	Tamu Perorangan	1.372
3.	Tamu Kelompok	5.243
4.	Dibagikan dalam Pameran	4.045
5.	Dibagikan dalam Temu Lapang	1.497
6.	Dibagikan dalam Pelatihan, Seminar	4.580
7.	Dibagikan dalam pendampingan/sosialisasi	2.574
	JUMLAH	20.998

LAYANAN INFORMASI

Pada tahun 2016, Balitkabi dikunjungi oleh 68 rombongan tamu yang meliputi 2.326 orang dari berbagai kalangan dan didominasi oleh petani dan Dinas Pertanian dari berbagai daerah, 13 rombongan pelatihan (456 orang), 18 rombongan siswa Prakerin dari 18 sekolah (74 orang), 54 rombongan PKL dari 15 perguruan tinggi (95 orang), 34 rombongan magang (85 orang), serta 11 orang mahasiswa penelitian. Selain itu, telah ditugaskan 40 nara sumber ke berbagai pelatihan dan pertemuan atas permintaan berbagai pihak.



Gambar 9.2. Distribusi tamu informasi Balitkabi menurut profesinya 2016.

Untuk mengetahui tingkat kepuasan konsumen atas layanan jasa penelitian, dilakukan survei Indeks Kepuasan Konsumen (IKM) menggunakan kuesioner yang diberikan kepada responden penerima layanan. Pengukuran IKM 2016 menunjukkan bahwa responden sangat puas atas layanan yang diberikan oleh Balitkabi. Nilai IKM tahun 2016 adalah sebesar 81.83 yang berarti pelayanan sangat baik.

WEBSITE DAN PENGELOLAAN TEKNOLOGI INFORMASI

Pengelolaan website

Kegiatan pengelolaan website tahun 2016 meliputi pemutakhiran informasi statis dan dinamis dalam website Balitkabi dan dukungan informasi melalui website Puslitbangtan dan Balitbangtan, serta pengelolaan teknologi informasi (intra dan internet). Selama tahun 2016 dilakukan pemutakhiran informasi statis sebanyak 2 kali. Sedangkan kandungan dinamis berupa berita yang diupload sebanyak 165 berita, 33 infotek, repositori publikasi tercetak yang diterbitkan oleh Balitkabi, serta pemuatan informasi (foto-foto) kunjungan. Pemutakhiran yang bersifat rutin seperti stok benih UPBS dilakukan setiap hari. Informasi dan

proses pengadaan barang dan jasa berdasarkan kebutuhan, yaitu dilakukan jika Balitkabi akan melakukan pengadaan barang maupun jasa.

Jumlah pengunjung website Balitkabi pada tahun 2016 adalah 5.490, dan jumlah halaman yang dikunjungi mencapai 8.381. Jumlah tersebut mengalami peningkatan dibandingkan dengan tahun 2015.

Pemanfaatan Teknologi Informasi

Hampir seluruh kegiatan di Balitkabi memanfaatkan fasilitas internet dan teknologi informasi yang didukung oleh jaringan intranet. Selama ini koneksi internet Balitkabi dilayani dengan Jaringan VPN Badan Litbang Pertanian (512 kb), Astinet (5 MB *dedicated*), serta Telkom Indihome (10 MB). Jaringan Intranet telah mengkoneksi lebih dari 100 user/client yang melalui jaringan kabel. Selain itu untuk ruang-ruang publik diberikan juga layanan hot-spot wi-fi sebanyak 10 titik.

Bagi para peneliti keberadaan dan kelancaran internet amat sangat dibutuhkan untuk menelusur, mencari referensi jurnal ilmiah melalui media internet. Kegiatan administrasi juga wajib memanfaatkan internet untuk mendukung kegiatan perkantoran setiap hari, seperti email, pengisian aplikasi data yang harus terhubung dengan internet atau VPN Badan Litbang Pertanian. Selain itu fasilitas tersebut digunakan untuk media sosial: WA, Facebook, Telegram.

Beberapa pemanfaatan internet/VPN di Balitkabi yang berkaitan dengan bidang pekerjaan dan penggunaan aplikasi adalah: (1) informasi dan perpustakaan (website Balitkabi, langganan jurnal on-line, simpertan, CDS-ISIS, repository Badan litbang pertanian), (2) pelayanan teknik (I-prog, I-monev, aplikasi RKAKL, E-mail), (3) kepegawaian (I-Aset, E-PUPNS, E-peg, SAPK, E-mail), (4) keuangan (SIMAK, SPT, BMN, SAI, SAIBA, GPP,email, OMSPAN, SILABI/SAS, konfirmasi validasi pajak, setoran/ billing PNBPN).

SEMINAR

Seminar Nasional Hasil Penelitian

Seminar Nasional Hasil Penelitian Aneka Kacang Dan Umbi adalah salah satu agenda tahunan Balitkabi. Untuk tahun 2016 diselenggarakan pada 25 Mei 2016 dengan tema "Inovasi Teknologi Lahan Sub Optimal untuk Pengembangan Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Mendukung Pencapaian Kedaulatan Pangan". Seminar Nasional dibuka oleh Sekretaris Badan Litbang Pertanian, Dr. Muhammad Prama Yufdy, mewakili Kepala Badan Litbang Pertanian. Seminar diikuti sekitar 200 peserta dari kalangan peneliti, penyuluh pertanian, dosen, mahasiswa, dan pemerhati pertanian. Tiga pembicara utama memaparkan makalah kunci, yaitu: (1) Arah penelitian tanaman aneka kacang dan umbi pada lahan sub optimal mendukung kedaulatan pangan, oleh Dr. Didik Harnowo, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. (2) Karakteristik dan potensi lahan sub optimal untuk pengembangan aneka kacang dan umbi, oleh Dr. Ani Mulyani, Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian, dan (3) Inovasi teknologi lahan sub optimal untuk pengembangan tanaman aneka kacang dan umbi mendukung pencapaian kedaulatan pangan, oleh Prof. Dr. Siti Herlina, Pusat Unggulan Riset Pengelolaan Lahan Sub Optimal, Universitas Sriwijaya. Dalam

acara ini diseminarkan 102 makalah (24 dipresentasikan secara oral dan 76 dipresentasikan secara poster).

Seminar dan Diskusi Internal Balai

Komunikasi di antara pegawai, peneliti dan teknisi di lingkup Balitkabi juga dilakukan secara berkala. Tidak hanya di bidang ilmiah, komunikasi secara terus-menerus juga dilakukan untuk bidang-bidang non-penelitian. Peraturan-peraturan baru, kesepakatan baru, maupun "oleh-oleh" dari berbagai pertemuan ataupun kunjungan yang perlu diketahui peneliti maupun karyawan, juga difasilitasi untuk disosialisasikan di Balitkabi. Para mahasiswa PKL juga dapat menyeminarkan atau memberikan ilmunya kepada peneliti, teknisi, ataupun karyawan. Selama 2016 telah diselenggarakan 22 kali pertemuan yang menyeminarkan 32 makalah seminar dan 7 sosialisasi.

PENGELOLAAN PERPUSTAKAAN

Walaupun pelayanan diutamakan untuk peneliti dan staf, namun Perpustakaan Balitkabi terbuka untuk pengguna luar (ekstern), baik pelayanan langsung maupun tak langsung (via surat, telepon, e-mail). Pada tahun 2016 ini, pengunjung luar Balitkabi tercatat sebanyak 1.062 orang (pengunjung internal tidak dicatat). Layanan sirkulasi meliputi 257 eksemplar peminjaman dan 194 eksemplar pengembalian, serta shelving atas 12.074 eksemplar bahan pustaka.

Koleksi baru perpustakaan terus diupayakan kemutakhirannya, baik dari pengadaan DIPA Balitkabi, pertukaran publikasi, hibah, maupun penggandaan sendiri (fotokopi). Tambahan koleksi bahan pustaka tahun 2016 meliputi 312 koleksi, terdiri Jurnal dalam negeri (172 eksemplar), Jurnal internasional (12 eksemplar), Buku BPS (77 eksemplar), lain-lain (51 eksemplar).

PAMERAN DAN SOSIALISASI TEKNOLOGI

Pameran Teknologi

Selama 2016, Balitkabi telah berpartisipasi dalam 11 kegiatan pameran di berbagai daerah, tiga di antaranya terintegrasi dengan kegiatan Gelar Teknologi dan Temu Lapang yang dilaksanakan oleh Balitkabi. Delapan kegiatan pameran adalah (1) Ruang Pamer/Showroom Balitkabi, Januari–Oktober 2016, (2) Pameran dalam acara Taman Teknologi Pertanian di Pacitan, 16 Februari 2016, (3) Pameran di STPP, 6–7 April 2016, (4) Pameran dalam acara Model Pertanian Bioindustri Tebu, 04 Juni 2016, (5) Pameran dalam rangka Balitjestro Innovation Technology Expo (BITE) 2016, 4–6 Agustus 2016, (6) Pameran dalam rangka Hari Kebangkitan Teknologi Nasional (Hakteknas) ke-21, 10–13 Agustus 2016, (7) Pameran dalam rangka pelaksanaan gerakan Panen Kedelai bersama Menteri Pertanian RI, 6 September 2016, (8) Pameran di STPP, 18–20 November 2016. Sedangkan tiga pameran yang terkait dengan geltek/temu lapang adalah: (1) Pameran dalam rangka Temu Lapang di Nganjuk, 03 Mei 2016, (2) Pameran dalam kegiatan UMKM Expo UNIDA Gontor, 7–8 September 2016, (3) Pameran dalam acara HPS XXXVI, 28–30 Oktober 2016, di Boyolali.



Gambar 9.3. Penampilan Balitkabi dalam pameran Harteknas (kiri atas), dalam pameran UMYUM Pongpes Gontor (kanan atas); di TTP Pacitan (kiri bawah), dalam BITE 2016 (kanan tengah); dan di STTP Malang (kanan bawah).

Petak Kunjungan (*Visitor Plot*) Aneka Kacang dan Umbi

Petak kunjungan ini disajikan hampir sepanjang tahun di halaman kantor Balitkabi dan di Kebun percobaan Kendalpayak, yang lokasinya berada satu hamparan dengan kantor Balitkabi. Hal ini dilakukan sebagai pemenuhan kebutuhan kunjungan informasi tamu-tamu yang berkunjung ke balai. Untuk KP-KP yang lain, penampilan peragaan petak kunjungan disesuaikan dengan kebutuhan pengunjung setempat serta kesesuaian musim. Dalam pelaksanaannya, petak kunjungan juga sekaligus menampilkan komoditas-komoditas yang menjadi andalan KRPL, yakni umbi-umbian potensial, terutama garut, ganyong, mbote, talas, dan suweg.



Gambar 9.4. Keragaan tanaman visitor plot di KP Kendalpayak tahun 2016.

Rumah Pangan Lestari (RPL)

Pertanaman KRPL menampilkan beberapa komoditas dan beberapa teknik penanamannya: (1) tanaman vertikutur hidroponik untuk sayuran sawi, bayam, kangkung, teru diupayan ada sepanjang tahun, (2) display tanaman sayuran merupakan komoditas utama dari KRPL. Total tanaman mencapai 560 polybag dan sedikit di tanah. Komoditas yang ditanam adalah: Terong Hijau, Cabe Rawit, Cabe Besar, Tomat, Melon Hijau, dan Kol (4) petak penanaman aneka kacang dan umbi dibuat sebagai petak kunjungan dan sampel keragaan varietas unggul aneka kacang dan umbi, serta sebagai perbanyakan bahan display. Kegiatan visitor plot dilaksanakan pada lahan di depan kantor Balitkabi seluas sekitar 2.800 m², serta (3) tanaman aneka kacang dan umbi untuk dekorasi ruangan berbagai acara pertemuan.

Perbanyakan Bahan Pameran dan Gelar Teknologi.

Kegiatan dilaksanakan di KP Muneng (Tabel 9.4). Hasil perbanyakan kedelai, kacang tanah dan kacang hijau sebagian digunakan untuk benih geltek dalam rangka HPS ke-36 di Boyolali, benih untuk geltek di Unida Gontor Ponorogo, mendukung pelepasan VUB (terutama untuk GH genangan), diseminasi ke petani di Jawa Barat, Jawa Tengah, NTB, dan Sulawesi Tenggara untuk mendukung kegiatan mandiri benih kedelai (khusus varietas Dega 1). Perbanyakan ubi jalar digunakan untuk sumber stek kegiatan geltek di Unida Gontor Ponorogo, sedangkan umbinya digunakan untuk bahan pameran olahan.

Tabel 9.4. Varietas/galur/klon masing-masing komoditas pada kegiatan perbanyakan bahan pameran di KP Muneng tahun 2016.

Komoditas	Nama varietas	Luas (m ²)
Kedelai	Dena 1, Dena 2, Demas 1, Dega 1, Devon 1, Dering 1, GH Karat 13, GH Grayak 5, GH Genangan 1, GH Genangan 8, dan GH Genangan 10.	2.500
Kacang tanah	Takar-1, Takar-2, Hypoma-1, Hypoma-2, Talam-1, Talam 2, Talam 3, Domba, Singa dan Bison	2.500
Kacang hijau	Vima-1, Vima 2, Vima 3, Kutilang, Sriti, dan GH	1.500

Ubi kayu	MMC 267 C-MN-1-1 Malang-4, Malang-6, Adira-4, Adira-1, Litbang UK2, UJ3, UJ5, Darul Hidayah	1.500
Ubi jalar	Papua Salossa, Beta-1, Beta-2, Beta3, Antin-1, Antin-2, Antin-3, Sari, Kidal, Sukuh, Sawentar, Benindo	1.500



Gambar 9.5. Keragaan tanaman kegiatan perbanyakan bahan pameran dan geltek di KP Muneng tahun 2016.

GELAR TEKNOLOGI DAN TEMU LAPANG

Kegiatan Gelar Teknologi dan pengawalan teknologi memberi kesempatan kepada petani untuk mengenal teknologi lebih jauh dengan cara menerapkannya. Selain mampu memberikan pengalaman langsung kepada pengguna teknologi, cara ini sekaligus memberi “peninggalan” berupa benih varietas unggul yang diharapkan dapat menyebar-luas pasca pelaksanaan gelar. Temu lapang yang merupakan pertemuan antar berbagai pihak pemangku teknologi dan penggunaannya bersama Balitkabi, telah mampu menjalin saluran komunikasi di antara mereka. Beberapa saluran komunikasi yang telah terbangun mampu menumbuhkan kearifan lokal dan kekuatan kelembagaan setempat, seperti tumbuhnya penangkar-penangkar benih atau menguatnya kelembagaan penyuluhan dan kelompok petani. Selama tahun 2016, Balitkabi melaksanakan tiga kali Gelar Teknologi (Geltek) dan temu lapang di beberapa daerah.

Sosialisasi VUB dan Budi Daya Kedelai di Lahan Sawah

Kegiatan dilaksanakan pada MK I pada lahan sawah di Dusun Jatikampir, Desa Banaran Wetan, Kec. Bagor, Kab. Nganjuk. Gelar teknologi dilakukan pada lahan seluas 1,5 ha, bekerjasama dengan 7 petani kooperator dari kelompok tani Ngudi Mulyo. Kedelai yang ditanam terdiri atas Dena 1, Dena 2, Gema 1, Dega 1, Grobogan, Argomulyo, dan GH Genangan 10. Kegiatan temu lapang dilaksanakan pada tanggal 3 Mei 2016 (Gambar 9.5) yang hadir oleh 120 peserta dari berbagai instansi dan kelompok tani.



Gambar 9.5. Keragaan tanaman geltek kedelai pada lahan sawah di Dusun Jatikampir, Desa Banaran Wetan, Kecamatan Bagor, Kabupaten Nganjuk pada MK I tahun 2016.

Berdasarkan hasil panen, varietas Dega 1 dan Dena 1 mempunyai hasil tertinggi, Varietas Dena 2 mempunyai hasil terendah karena keragaan tanaman pendek dan bijinya lebih kecil. Hasil yang dicapai pada petani kooperator dengan penerapan pengelolaan yang baik dapat mencapai hasil 2,5 t/ha menggunakan varietas Grobogan. Respon petani sangat baik, dan mereka mengakui adanya peningkatan hasil. Kenaikan hasil dibandingkan tahun sebelumnya sekitar 80 kg/100 Ru atau 560 kg/ha.



Gambar 9.6. Kegiatan temu lapang dalam rangka kegiatan geltek kedelai pada lahan sawah di Dusun Jatikampir, Desa Banaran Wetan, Kecamatan Bagor, Kabupaten Nganjuk pada 3 Mei 2016.

Gelar Teknologi dalam Rangka HPS ke-36.

Kegiatan dilaksanakan dalam bentuk visitor plot yang dipersiapkan bagi pengunjung Peringatan Hari Pangan sedunia (HPS) yang diselenggarakan di Desa Kemiri, Kecamatan Mojosongo, Kabupaten Boyolali pada tanggal 28-30 Oktober 2016. Areal Gelar Teknologi Balitkabi mencapai 2.945 m² menampilkan tujuh VUB

kedelai (Dena 1, Demas 1, Dering 1, Devon 1, Detam 1, Dega 1, Grobogan), enam VUB kacang tanah (Takar 1, HypoMa 1, HypoMa 2, Talam 2, Talam 3, Kancil), dan delapan VUB kacang hijau (Vima 1, Vima 2, Vima 3, Murai, Kutilang, Betet, Kenari, dan Sriti). Komoditas tersebut digelar dalam berbagai lingkungan tumbuh, yakni monokultur, di bawah naungan/tumpangsari dengan pepaya, maupun di bawah naungan/tumpangsari dengan Sengon (gambar 9.7.).

Puncak acara HPS ke-36 dihadiri oleh sekitar 5000 undangan yang terdiri atas gubernur dan bupati se Indonesia, petani, PPL, Dinas Pertanian, BKP, mahasiswa, siswa, peneliti, dan masyarakat umum. Pada HPS ke-36, Balitkabi menampilkan keragaan varietas unggul kacang tanah, kedelai dan kacang hijau. Semua pengunjung yang mendatangi stand Balitkabi mendapatkan booklet bididaya, leaflet VUB dan olahan.



Gambar 9.7. Keragaan tanaman geltek HPS ke-36 dan antusias pengunjung temu lapang dan pameran.

Geltek dan Temu Lapang Teknologi di Unida Gontor.

Kegiatan dilaksanakan memenuhi permintaan Universitas Darussalam (Unida) Gontor dalam rangka ulang tahun Pondok Pesantren Darussalam Gontor Ponorogo yang ke-90 tahun. Kegiatan ini menjadi objek kunjungan peserta *Farm Field Day* dengan tema "Tanaman aneka kacang dan ubi jalar menuju kedaulatan pangan nasional" yang diadakan tanggal 7-8 September 2016. Komoditas yang ditampilkan pada kegiatan ini terdiri atas: Kedelai (varietas Malika, Detam 2, Dega 1, Dena 1, Dering 1, Devon 1, Gepak Kuning, Gepak Ijo, Gema dan Demas 1). Kacang hijau (varietas Vima 1, Vima 2, Vima 3, Kutilang, Sriti, dan galur harapan 18 (RI)), Kacang tanah(varietas Hypoma 1, Hypoma 2, dan Takar 1), Ubi jalar (varietas Antin 1, Antin 2, Antin 3, Beta 1, Beta 2, Beta 3, Sari, dan Kidal).

Pada *Farm Field Day* Unida mengundang 150 orang yang terdiri atas petani dan kelompok tani binaan Unida, PPL dan Diperta, serta mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi Unida. Acara yang diselenggarakan oleh pondok pesantren tersebut merupakan saluran inovasi yang sangat efektif dalam menunjang percepatan hilirisasi inovasi teknologi.



Gambar 9.8. Keragaan tanaman Geltek dan Temu Lapang di Unida Ponpes Gontor Darussalam, Ponorogo tahun 2016.

X. KERJA SAMA

Sebagai lembaga penelitian yang banyak menghasilkan teknologi di bidang komoditas aneka kacang dan umbi, Balitkabi banyak diminati mitra untuk menjalin kerja sama penelitian. Beberapa lembaga yang sudah melakukan penjangkauan dan negosiasi, bahkan sebagian di antaranya telah disusun proposal lengkap, namun sebagian besar terkendala oleh peraturan keuangan, kecuali yang pendanaannya berasal dari DIPA. Hanya ada 5 kerja sama yang dapat terwujud. Sementara itu, komunikasi kerja sama dengan berbagai pihak baru pada tahap penandatanganan nota kesepahaman (MoU) (Tabel 10.1).

Tabel 10.1. Kegiatan kerja sama tahun 2016

	JUDUL	MITRA
1.	Evaluasi Keragaan Tanaman Guar Bean (<i>Cyamopsis tetragonoloba</i>) Di Indonesia Dr. Novita Nugrahaeni, dkk	PT Binasawit Makmur (SAMPOERNA AGRO)
2.	Pelaksanaan Insentif Penguatan Kelembagaan Pusat Unggulan Iptek	Kemenristekdikti
3.	Pembentukan Varietas Unggul Kedelai dengan Kandungan Protein dan Methionine Tinggi berdasarkan Marka Molekuler	Kemenristekdikti
4.	Perakitan varietas kedelai (<i>Glycine max</i> L.) toleran kutu kebul (<i>Bemisia tabaci</i> Genn.) dan berumur genjah guna mendukung swasembada kedelai	Kemenristekdikti
5.	Eksplorasi dan Pencandraan Karakter Morfologi dan Kimiawi dari Bengkuang (<i>Pachyrhizus erosus</i>) di Indonesia	Kemenristekdikti
6.	Nota kesepahaman (MoU) dalam rangka Meningkatkan dan Mengembangkan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi di Bidang Pertanian, Pangan Fungsional, dan Farmasi	Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta
7.	Nota kesepahaman (MoU) dalam rangka Pengembangan Pemanfaatan Kedelai Dalam Negeri	PT Amerta Indah Otsuka
8.	Nota kesepahaman (MoU) dalam rangka Kerja sama Tri Dharma Perguruan Tinggi	Fakultas Pertanian Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
9.	Nota kesepahaman (MoU) dalam rangka Kerja sama Tri Dharma Perguruan Tinggi	Fakultas Teknik Universitas Wijaya Kusuma Surabaya
10.	Nota kesepahaman (MoU) dalam rangka Kerja sama Pengembangan Kedelai Tropis	PT Mitratani Dua Tujuh
11.	Nota kesepahaman (MoU) dalam rangka Kerja sama Riset	Ma Chung Research Center for Photosynthetic Pigment, Universitas Ma Chung

XI. SUMBER DAYA

SUMBER DAYA MANUSIA

Balitkabi didukung karyawan sejumlah 218 orang terdiri dari 22 orang doktor, 31 orang master, 56 orang sarjana, 8 orang diploma, 64 orang SLTA, 19 orang SLTP dan 18 orang SD. Termasuk didalamnya terdapat tenaga peneliti fungsional, yaitu 6 profesor riset, 20 orang peneliti utama, 16 orang peneliti madya, 13 peneliti muda, 11 orang peneliti pertama dan 7 orang non kelas. Selain tenaga fungsional peneliti juga terdapat tenaga fungsional non peneliti yaitu 4 orang teknisi litkayasa dan 2 orang pustakawan.

Tabel 11.1. Pendidikan dan golongan pegawai Balitkabi tahun 2016

Pendidikan	Golongan IV	Golongan III	Golongan II	Golongan I	Total
S3	15	7	-	-	22
S2	16	15	-	-	31
S1	2	54	-	-	56
SM	-	1	-	-	1
D3	-	4	2	-	6
D2	-	1	-	-	1
D1	-	-	-	-	-
SLTA	-	22	42	-	64
SLTP	-	-	13	6	19
SD	-	-	6	12	18
Total	33	104	63	18	218

Sumber : Laporan tahunan ketatausahaan 2015

Tabel 11.2. Klasifikasi SDM Balitkabi berdasarkan jabatan fungsional

Fungsional	Peneliti			Teknisi/Purtakawan			Total
	S3	S2	S1	SM	D3	SLTA	
Peneliti utama	13	7	-	-	-	-	20
Peneliti madya	5	9	1	-	-	-	15
Peneliti muda	2	7	4	-	-	-	13
Peneliti pertama	2	4	5	-	-	-	11
Peneliti non klas	-	1	6	-	-	-	7
Pustakawan muda	-	-	1	-	-	-	1
Pustakawan pelaksana	-	-	-	-	1	-	1
Tek. Lit. Penyelia	-	-	1	-	1	2	4
Tek. Lit. Non Klas	-	1	16	1	-	21	39
Jumlah	22	29	34	1	2	23	111

LABORATORIUM DAN KEBUN PERCOBAAN

Balitkabi memiliki sebelas laboratorium yaitu Laboratorium Tanah dan Tanaman, Laboratorium Kimia Pangan, Laboratorium Uji Mutu Benih, Laboratorium Pemuliaan, Laboratorium Entomologi, Laboratorium Biologi, Laboratorium Mikologi, Laboratorium Bakteriologi, Laboratorium Mikrobiologi Tanah, Laboratorium Virologi dan Laboratorium Mekanisasi Pertanian. Tiga laboratorium yang telah terakreditasi KAN (LP-518-IDN, 25 Mei 2011) adalah Laboratorium Tanah dan Tanaman, Laboratorium Kimia Pangan dan Laboratorium Uji Mutu Benih. Tahun 2016, Balitkabi mendapatkan dana SMARTD untuk pembangunan Laboratorium Sentral (dua lantai, total luas lantai 1054 m²), pengadaan peralatan laboratorium dan renovasi gudang KP. Kendalpayak seluas 516 m².

Balitkabi mengelola lima kebun percobaan (KP) dengan kondisi agroekologi yang berbeda. Kebun Percobaan digunakan untuk kegiatan penelitian, diseminasi dan UPBS. Setiap kebun percobaan dilengkapi dengan gedung kantor, gudang prosesing, gudang penyimpanan benih dan lantai jemur, serta peralatan pendukung seperti traktor, sprayer, mesin perontok dan timbangan. Saat ini, Balitkabi sedang berupaya meningkatkan kapasitas KP Kendalpayak dengan memperluas gudang prosesing benih.

Tabel 11.3. Data Kebun Percobaan lingkup Balitkabi

Kebun Percobaan	Luas lahan (ha)	Tipe lahan/tanah
KP. Kendalpayak (Malang)	28,6	Sawah/Entisol berat
KP. Jambegede (Kepanjen, Malang)	11,0	Sawah/asosiasi alfisol dan inceptisol
KP. Muneng (Probolinggo)	28,6	Lahan kering, sawah tadah hujan/Alfisol
KP. Ngale (Paron, Ngawi)	48,1	Sawah/vertisol
KP. Genteng (Banyuwangi)	31,0	Sawah/Entisol ringan

II. PROGRAM DAN KEGIATAN

Wilayah produksi tanaman pangan di Indonesia terutama tanaman kedelai di Indonesia adalah Jawa, Bali, NTB, sebagian Sumatera (Sebagian wilayah Lampung, Jambi, Sumut dan Aceh), Kalbar, Sulsel, Gorontalo, dan Sultra. Namun luas areal di Jawa, Bali dan NTB sangat labil dan mudah terdesak oleh tanaman lain bergantung kepada nilai jual (Sumarno *et al.*, 2007). Lahan sawah saat ini luasnya sekitar 8,1 juta hektar dan cenderung menciut akibat konversi/ alih fungsi. Menurut Balai Penelitian Tanah (.....), lahan yang dapat diusahakan masih tersedia seluas 12,9 juta hektar terdiri dari 3,54 juta hektar berpotensi tinggi, 3 juta hektar berpotensi sedang dan 5,46 juta hektar berpotensi rendah. Lahan-lahan yang berpotensi tinggi dan sedang untuk pengembangan kedelai terdapat di pulau Jawa (Agus *et al.* 2005). Terdapat keuntungan dan kerugian dengan pengembangan kedelai di Jawa seperti petani Jawa telah mengenal budi daya kedelai dengan baik, penyediaan sarana relatif mudah, pemasaran produk mudah dan transportasi relatif mudah, sedangkan kerugiannya adalah konversi lahan sawah ke non sawah sangat besar.

Berdasarkan hal-hal tersebut diatas maka program penelitian dan pengembangan tanaman aneka kacang dan umbi diarahkan pada lahan suboptimal yang sebagian besar terdapat di luar Jawa. Selaras dengan konsep dan tuntutan pembangunan pertanian berkelanjutan, maka pengembangan dan optimalisasi lahan suboptimal akan ditujukan pada beberapa aspek, yaitu: produktivitas tinggi, peningkatan efisiensi produksi, kelestarian sumberdaya dan lingkungan serta kesejahteraan petani. Keempat sasaran tersebut dapat diwujudkan melalui dukungan inovasi teknologi dan kelembagaan.

Balitkabi hingga saat ini telah menghasilkan beberapa teknologi (varietas dan teknologi budi daya) yang mempunyai kesesuaian dengan lahan optimal dan lahan suboptimal.

Kedelai.

- a) Teknologi budi daya lahan sawah dengan varietas unggul produksi tinggi (Anjasmoro, Dega 1, Devon 1, Deja), dengan tingkat produktivitas 3.00 t/ha).
- b) Teknologi budi daya lahan Sawah tadah hujan dengan varietas produksi tinggi tahan kekeringan (Dering 1, Anjasmoro, Argomulyo, Gema, Dega 1, Dega 2, Devon 1) dengan tingkat produksi 2.50 t/ha.
- c) Teknologi budi daya lahan kering masam dengan varietas toleran masam Tanggamus, Demas 1, Anjasmoro, dengan tingkat produktivitas 2 t/ha.
- d) Teknologi budi daya lahan pasang surut dengan varietas toleran masam (Tanggamus, Demas 1, Deja 2, Anjasmoro), dengan produktivitas 3 t/ha.
- e) Teknologi budi daya lahan hutan perkebunan dengan varietas tahan naungan 50% : Anjasmoro, Dena 1, Dena 2, dengan tingkat produktivitas 2 t/ha.

Kacang Tanah

Perakitan varietas unggul kacang tanah ditujukan ketahanan terhadap penyakit utama dan toleransi terhadap cekaman biotik dan abiotik.

- a) Talam 1 (3,2 t/ha), tahan kutu kebul (*Bemisia tabaci*), tahan terhadap penyakit layu, agak tahan karat daun, tahan *A. flavus* dan agak tahan lahan masam. Talam 2 (4,0 t/ha), agak tahan terhadap penyakit layu dan tahan karat daun serta adaptif lahan masam. Talam 3 (3,8 t/ha), agak tahan terhadap penyakit layu dan tahan karat daun serta adaptif lahan masam.
- b) Hypoma 1 (3,7 t/ha), agak tahan terhadap penyakit layu, tahan karat daun dan bercak daun. HypoMa 1 (3,5 t/ha), agak tahan terhadap penyakit layu, karat daun dan bercak daun serta toleran kekeringan pada fase generatif.
- c) Takar 1 (4,3 t/ha), karakter: tahan kutu kebul (*Bemisia tabaci*), tahan terhadap penyakit layu dan tahan karat daun serta adaptif lahan masam. Takar 2 (3,8 t/ha), tahan terhadap penyakit layu dan tahan karat daun serta adaptif lahan masam.
- d) Tala 1 (3,2 t/ha), adaptif di lahan endemik layu bakteri. Tala 2 (3,1 t/ha), adaptif di lahan endemik layu bakteri.

Kacang Hijau

Perakitan varietas unggul kacang hijau terutama untuk umur genjah dan tahan terhadap penyakit embun tepung.

- a) Sampeong (1,8 t/ha), agak tahan terhadap embun tepung dan bercak daun, polong tua tidak mudah pecah dan sesuai untuk kecambah.
- b) Kutilang (1,96 t/ha), tahan terhadap embun tepung.
- c) Vima 1 (1,76 t/ha), tahan penyakit embun tepung, Vima 2 (2,4 t/ha), agak rentan penyakit embun tepung, toleran hama thrips, berumur genjah, masak serempak, polong mudah pecah, baik ditanam di dataran rendah hingga sedang (10-450 m dpl), Vima 3 (2,1 t/ha), agak rentan penyakit embun tepung, biji sesuai untuk kecambah, polong mudah pecah, baik ditanam di dataran rendah hingga sedang (10-450 m dpl).

Ubi Kayu

Perakitan varietas unggul ubi kayu diarahkan pada produktivitas tinggi, umur genjah, bahan baku industri dan bahan bioenergi.

Varietas Litbang UK-2 (60,4 t/ha), agak tahan hama tungau dan penyakit busuk akar, 4,52 kg umbi segar menghasilkan 1 liter bioetanol 96%. UK 1 Agritan (41,84 t/ha pada umur 7 bulan), agak tahan hama tungau, agak tahan penyakit busuk umbi dan adaptasi luas.

Ubi Jalar

- a) Beta 1 (37,7 t/ha), kandungan beta karotin tinggi 12.032 µg/100g, rasa enak, cocok untuk lahan tegalan dan sawah sesudah padi. Beta 2 (34,7 t/ha), kandungan beta karotin tinggi 4.629 µg/100g, rasa enak, bentuk umbi bagus, cocok untuk lahan tegalan dan sawah sesudah padi. Antin 1 (33,2 t/ha), agak tahan penyakit kudis dan hama boleng, toleran kekeringan, warna daging umbi menarik dan ditanam pada tegalan dan sawah. Antin 2 (37,1 t/ha) dan Antin 3 (30,6 t/ha), agak tahan penyakit kudis dan hama boleng, kandungan antosianin tinggi, rasa enak, toleran kekeringan.

III. VARIETAS UNGGUL BARU/UNGGUL HARAPAN

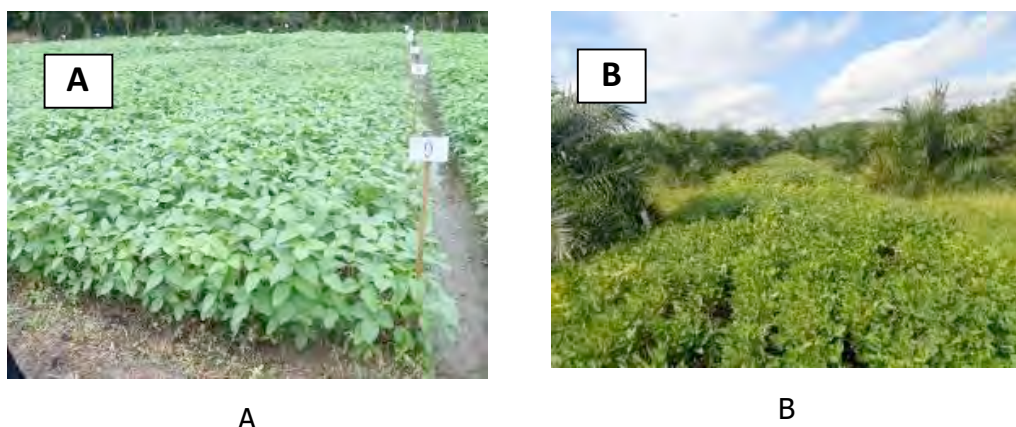
KEDELAI

Uji Adaptasi Galur Harapan Kedelai Tahan Pecah Polong dan Toleran Hama Pengisap Polong

Uji adaptasi galur harapan kedelai tahan pecah polong dan toleran hama pengisap polong dilaksanakan di 10 sentra produksi kedelai yang tersebar di Jabar, Jatim, Bali dan NTB, baik di lahan sawah dan lahan kering. Empat Galur terbaik pada penelitian adalah G511H/Anjs/Anjs///Anjs-6-11 dengan potensi hasil 3,52 t/ha; G511H/Anjs/Anjs///Anjs-6-13 dengan potensi hasil 2,84 t/ha; G511H/Anjs/Anjs-1-2 dengan daya hasil 2,84 t/ha; dan G511H/Anjs/Anjs///Anjs-6-12 berdaya hasil 2,83 t/ha. Galur G511H/Anjs/Anjs-1-2 umur panen 81 hari dan ukuran bijinya 16,08 g/100 biji. Galur G511H/Anjs/Anjs///Anjs-6-12 mempunyai umur masak 80 hari dan bobot 100 bijinya mencapai 16,05 g/100 biji.

Uji Adaptasi Galur Harapan Kedelai Adaptif Lahan Pasang Surut Berukuran Biji Besar.

Uji adaptasi dilaksanakan di 10 lokasi, sembilan lokasi berada di lahan suboptimal pasang surut (Kalimantan Selatan, Kalimantan Tengah dan Jambi) dan satu lokasi di lahan optimal (Banyuwangi). Galur-galur yang stabil dan memiliki produktivitas setara dengan varietas pembanding Anjasromo adalah Brg/Myp-3, Mlbr/MLG 0927-15 dan Grb/Lwt-17. Galur Grb/Lwt-17 memiliki produktivitas tertinggi di antara 14 galur yang diuji, sehingga prospektif untuk dikembangkan pada lahan-lahan pasang surut tipe C sebagai alternatif yang lebih baik bagi petani selain varietas Anjasromo.



Gambar 3.1 Keragaan galur harapan kedelai adaptif lahan pasang surut, berukuran biji besar di Bandar Jaya, Rantau Rasau, Jambi (A), dan (B) Wanaraya, Kalsel, 2016.

DEJA 1 dan DEJA 2 Varietas Unggul Kedelai Toleran Kondisi Tanah Jenuh Air

Hasil uji adaptasi 13 Galur harapan kedelai toleran jenuh air di delapan sentra produksi kedelai yaitu di Malang, Pasuruan, dan Banyuwangi (Jawa Timur), serta Midang (Nusa Tenggara Barat) memperoleh dua galur harapan (GH) yang terbaik, yaitu GH Tgm/Anj-750 (Tanggamus ><Anjasmoro), dan GH Sib/LJT-137 (Sibayak ><Lokal Jawa Tengah). Pada tahun 2016, kedua galur harapan tersebut dilepas sebagai varietas unggul baru berturut-turut dengan nama DEJA 1 dan DEJA 2. DEJA 1 mempunyai karakteristik : potensi hasil 2,87 t/ha, berumur genjah (79 hari), dan ukuran biji sedang (12,9 g/100 biji), jumlah polong sekitar 36 polong pertanaman, adaptif jenuh air mulai umur 14 hari hingga fase masak (Gambar 3.3). DEJA 2 memiliki potensi hasil 2,75 t/ha, berumur genjah (80 hari), dan berukuran biji besar (14,8 g/100 biji), 38,1 polong/tanaman serta mampu beradaptasi pada kondisi jenuh air mulai umur 14 hari hingga fase masak.



Gambar 3.2 Keragaan vegetatif varietas unggul toleran jenuh air pada kondisi tanah jenuh air umur 33 hari (kiri) dan biji Deja 1 dan Deja 2 (kanan).

Uji Daya Hasil Lanjutan Galur Kedelai Adaptif Lahan Kekeringan pada Fase Reproduksi dan Berumur Genjah (<80 Hari).

Penelitian di Probolinggo, Ngawi, Malang, dan Nganjuk pada MK II 2016 memperoleh 13 galur harapan kedelai toleran kekeringan yang memiliki umur masak lebih genjah, ukuran biji lebih besar, serta nilai ITC yang setara atau lebih tinggi dibanding Dering 1 (pembanding toleran kekeringan). Ke-13 galur harapan tersebut umur masak antara 72,2-78,5 hari, ukuran biji 12,0-19,4 g/100 biji, potensi hasil 1,01-3,13 t/ha.

Perakitan Varietas Kedelai Adaptif Lahan Pasang Surut

Perakitan varietas untuk mendapatkan varietas unggul kedelai yang adaptif lahan pasang surut masih dalam tahap seleksi galur F4. Penelitian dilakukan di lahan pasang surut tipe C Matangai, Kapuas, Kalimantan Tengah. Persilangan Daewon/Argomulyo umur berbunga 26 hari dan umur masak 81 hari, diikuti Geongjeongsaeol/Lawit >< Daemang/Argomulyo umur berbunga 27 hari dan umur masak 90 hari pada persilangan Songhak/Lawit. Galur-galur kedelai hasil persilangan dengan varietas Lawit cenderung memiliki polong berukuran lebih kecil daripada persilangan dengan varietas Argomulyo



Gambar 3.4 Keragaan tanaman galur harapan kedelai adaptif lahan pasang surut di Desa Sari Makmur, Matangai, Kapuas, Kalimantan Tengah, MH II 2016

Perakitan Varietas Unggul Kedelai Adaptif Lahan Ternaungi

Penelitian dilakukan dengan menanam galur-galur kedelai pada tiga lingkungan naungan yang berbeda, yakni tumpangsari dengan ubi kayu, tumpangsari dengan jagung, serta naungan buatan menggunakan paranet hitam. Berdasarkan kegiatan penelitian yang dilakukan, telah terpilih 18 genotipe berdasarkan nilai ITC di masing-masing perlakuan naungan, yaitu GROB//IT7-2, GROB//IT7-3, GROB//IT7-5, GROB//IT7-6, GROB//IT7-7, GROB//IT8-6, GROB//MI125-1, GROB//MI152-3, IBK///ARGOP296-10, GROB/ARGOM313-2, GROB/PANDER395-2, GROB/PANDER395-3, GROB/PANDER395-4, GROB/IAC434-1, GROB/IAC438-5, GROB/IAC439-2, GROB/IAC453-7, dan PANDER/GROB482-4



Gambar 3.5 Pertanaman galur-galur kedelai pada uji daya hasil lanjutan di empat lingkungan berbeda, KP. Kendalpayak, 2016

Perakitan Varietas Kedelai Adaptif Lahan Salin

Tetua persilangan yang digunakan pada perakitan varietas kedelai adaptif lahan salin terdiri dari tiga varietas berbiji besar yang unggul dalam karakter hasil tinggi (Anjasmoro, Argomulyo, Dega 1); empat galur bertrikoma lebat (G 100 H, IAC 100, Karat 13, Grayak 5); dua galur yang telah diuji dengan perlakuan salinitas, mampu menghasilkan polong dan bertahan sampai panen (MLGG 0160, Genangan 10); satu varietas tahan kekeringan (Dering 1); dan satu varietas toleran lahan kering masam (Tanggamus). Terdapat 47,3% kombinasi persilangan yang mampu menghasilkan biji dari 110 kombinasi dengan menghasilkan 1.114 biji F1. Tingkat efisiensi persilangan dari setiap kombinasi persilangan beragam, dengan kisaran antara 11,1%-96,0%.

Pembentukan Populasi Kedelai Tahan Pecah Polong, Toleran Hama Ulat Grayak, dan Berukuran Biji Besar

Pembentukan populasi kedelai tahan pecah polong dan toleran hama ulat grayak dilakukan melalui persilangan antara kedelai tahan pecah polong (Anjasmoro) dengan kedelai tahan ulat grayak (IAC 100, G100H, MLGG 1136) dan kedelai berdaya hasil tinggi (Dega 1, Grobogan, Mahameru). Pembentukan populasi kedelai dengan melibatkan 27 kombinasi persilangan diperoleh sebanyak 2.296 biji hasil persilangan. Efisiensi persilangan bunga menjadi polong mencapai 70,90%.

Seleksi Galur Kedelai Toleran Hama Pengisap Polong, Tahan Pecah Polong, dan Berumur Genjah

Sebanyak 900 tanaman F2 (ternasuk tetua dan beberapa biji F1) hasil persilangan yang dilakukan pada tahun 2015 diseleksi di KP Muneng. Daya tumbuh dari populasi F2 yang diuji di KP Muneng sangat beragam dari sekitar 30–95%. Dari sejumlah 900 galur telah terpilih 1.572 individu tanaman. Umur berbunga dari galur terpilih sangat beragam, yaitu berkisar antara 25-33 hari. Dari populasi F3 terseleksi sebanyak 1.640 individu F4. Individu terpilih berkecenderungan berumur genjah dan berukuran biji besar.

Uji Daya Hasil Pendahuluan (UDHP) Galur Kedelai Toleran Hama Pengisap Polong, Tahan Pecah Polong, dan Berumur Genjah

Uji daya hasil pendahuluan galur homosigot tahan pecah polong, berumur genjah dan toleran hama pengisap polong dilakukan di dua lokasi yakni di KP Kendalpayak dan KP Muneng. Dari UDHP ini terseleksi sebanyak 19 galur dengan rentang hasil biji antara 2.17 – 4.66 t/ha, umur masakanya berkisar 73 – 85 hari dan ukuran bijinya 12.65 – 19.61 g/100 biji.

KACANG TANAH DAN KACANG HIJAU

Uji multi lokasi galur-galur kacang tanah biji tiga, berumur genjah dan tahan penyakit layu bakteri

Sekitar 75-100 galur dipersiapkan untuk uji daya hasil pendahuluan dan di pilih 15-20 galur terbaik untuk uji multi lokasi. Terakhir dari uji multi lokasi berpeluang dipilih dan diidentifikasi 1-2 galur berbiji tiga maupun galur berbiji dua yang unggul (dalam produksi, kegenjahan, ketahanan terhadap penyakit bercak/karat daun/layu bakteri) untuk dijadikan kandidat VUB di akhir 2017.

Uji adaptasi galur kacang tanah toleran kutu kebul

Uji adaptasi 20 genotipe kacang tanah dilakukan di lima lokasi: Probolinggo, Banyuwangi, Blitar, Tuban, dan Pati. Dengan batas seleksi untuk hasil polong kering 2.20 t/ha, terpilih delapan galur kacang tanah pada uji adaptasi, yaitu: GH 1 , GH 2, GH 6 , GH 9, GH 10, GH 11, GH 16 dan GH 17. Galur GH 6 tahan terhadap kutu kebul, sedangkan galur-galur lainnya terkategori agak tahan.

Uji Adaptasi Galur Harapan Kacang Hijau Umur Genjah

Penelitian dilaksanakan di Madiun, Mojokari, Lumajang, Jember, dan Probolinggo, pada MK 2016. Umur berbunga 32-38,5 hari, umur masak 56-62 hari. Terdapat 3 galur harapan yang layak untuk diusulkan sebagai varietas unggul baru yaitu MMC 640d-Gt-4-5 (GH 5), MMC 641d-Gt-4 (GH 17 dan MMC 598d-Gt-2-5 (GH 18). GH 5 memberikan hasil yang tinggi dan relatif stabil di semua lokasi pengujian, GH 17 memberikan hasil tinggi pada lahan-lahan yang tidak bermasalah, sedangkan GH 18 memberikan hasil tertinggi pada lahan bermasalah dengan air.



A

B

Gambar 3.6 Keragaan calon varietas unggul kacang hijau genjah di Lumajang (A), KP Mojosari (B), MK 2016

UBI KAYU DAN UBI JALAR

Perakitan Varietas Ubi Kayu dan Ubi Jalar Produksi Tinggi, Agak Tahan Cekaman Biotik dan Toleran Cekaman Abiotik Mendukung Bioindustri

Seleksi plot berulang mutan ubi kayu hasil radiasi sinar gamma (MV2) dilakukan untuk memperoleh varietas dengan hasil umbi dan hasil pati tinggi dan tidak pahit. Hasil umbi pada umur 7 bulan klon-klon yang diuji berkisar 32,75–71,00 t/ha dengan rata-rata 47,19 t/ha. Hasil ubi klon CM 7514-7 umur 7 bulan sebesar 71,00 t/ha, nyata lebih tinggi daripada UJ 3, Adira 4, Litbang UK 2, dan setara dengan UJ 5. Hasil umbi UJ 3 adalah 32,75 t/ha, Adira 4 43,50 t/ha, Litbang UK 2 47,47 t/ha. Hasil pati umur 7 bulan mutan sebesar 6,53–13,01 t/ha. Hasil pati klon CM 7514-7 umur 7 bulan adalah 13,01 t/ha. Hasil ubi klon OMM 0915-11 umur 7 bulan adalah sebesar 57,20 t/ha.

Uji Adaptasi Klon-Klon Harapan Ubi Kayu Untuk Hasil Pati Tinggi dan Adaptif Lahan Kering Masam

Hasil ubi segar umur 7 bulan klon-klon harapan ubi kayu untuk hasil pati tinggi dan adaptif lahan kering masam yang diuji dari 3 lokasi berkisar 20,73–32,37 t/ha. Hasil umbi segar CMR 51-61-1 adalah 32,37 t/ha. Hasil ubi klon OMR 51-20-5 setara dengan klon CMR 51-61-1. Kadar pati klon OMR 51-20-5, CMR 51-48-17, CMR 51-48-16, dan OMM0806-57 lebih tinggi daripada UJ 3 dan UJ 5 yang masing-masing 19,8 dan 20,33%, sehingga prospektif untuk dikembangkan menjadi varietas unggul baru.

Uji Adaptasi Klon-Klon Harapan Ubi Jalar Berkadar Pati Tinggi

Uji adaptasi ubi jalar kadar pati tinggi dilakukan di delapan lokasi yakni di Sidikalang (Sumut), Bukittinggi (Sumbar), Curup (Bengkulu), Kuningan (Jabar), Karanganyar (Jateng), Magetan (Jatim), Malang (Jatim) dan Bajeng (Sulsel). Rata-rata hasil umbi ubi jalar klon harapan MSU 10038-27 dari 8 lokasi adalah 26,84 ton/ha yang secara keseluruhan menduduki peringkat ketiga dari dua belas klon/varietas yang diuji.

IV. PLASMA NUTFAH

Balitkabi memiliki SDG aneka kacang (kedelai, kacang tanah, kacang hijau, kacang nasi, kacang gude, kacang tunggak, dan koro-koroan) sebanyak 2.551 aksesori serta aneka umbi (ubi kayu, ubi jalar, suweg, ganyong, garut, talas, bentul, kimpul, dan uwi-uwian) sebanyak 930 aksesori. Dari 2.551 aksesori aneka kacang, hingga tahun 2014, 1.857 di antaranya telah dikarakterisasi dan 3.725 dievaluasi untuk 22 karakter khusus, sehingga masih sekitar 170 aksesori yang telah dievaluasi. Plasma nutfah aneka umbi harus dikonservasi di lapangan. Di antara 930 aksesori aneka umbi, 761 aksesori telah dievaluasi untuk 10 karakter khusus. Jumlah aksesori yang dievaluasi pada masing-masing karakter masih sangat terbatas, yaitu rata-rata 169 aksesori per karakter pada koleksi aneka kacang dan rata-rata 76 aksesori per karakter pada koleksi aneka umbi. Pada tahun 2016 diberikan prioritas kegiatan konservasi, karakterisasi, dan evaluasi.

KEDELAI

Rejuvenasi SDG Kedelai

Sebanyak 248 aksesori plasma nutfah Balitkabi telah direjuvinasi dengan daya tumbuh rata-rata diatas 85%. Sebanyak 207 aksesori memiliki warna hipokotil dan bunga ungu, 30 aksesori memiliki warna hipokotil hijau dan bunga putih, serta ada 11 aksesori memiliki warna hipokotil campuran ungu hijau dan warna bunga campuran ungu putih.

Evaluasi Ketahanan SDG Kedelai terhadap Cekaman Salinitas

Lokasi penelitian di Lamongan memiliki kisaran DHL hingga 14 dS/m. Persentase jumlah tanaman tumbuh berkisar antara 15%-94%. Terdapat keragaman respon aksesori kedelai terhadap salinitas dan beberapa galur menunjukkan ketahanan. Galur K13 dan Grayak 5 teridentifikasi toleran terhadap cekaman salinitas tinggi (DHL 14,4 dS/m). Galur Grayak 3 dan Galur MLGG 0160 teridentifikasi toleran salinitas agak tinggi (DHL sekitar 10,0 dS/m).

Evaluasi SDG Kedelai Karakter Ketahanan Pecah Polong

Sebanyak 100 aksesori plasma nutfah kedelai yang dievaluasi mempunyai daya tumbuh >85% (Gambar 4.1). Sebagian besar aksesori mempunyai umur masak fisiologis 80 hari, 7 aksesori berumur genjah (70-75 hari) yaitu Varietas Malabar, Dieng, Leuser, Gepak kuning, Tidar, MLGG 699, dan MLGG 493. Sebanyak 13 aksesori mempunyai ketahanan pecah polong 21-28 hari sejak masak fisiologis yaitu : MLGG 908, MLGG 771, Kerinci, Sindoro, Jayawijaya, Orba, MLGG 55, MLGG 781, Slamet, MLGG 920, Mahameru, MLGG 929, MLGG 338, Burangrang, MLGG 171, Ringgit, MLGG 621, dan Menyapa. Tiga aksesori mempunyai ketahanan pecah awal paling lama (30-31 hari sejak masak fisiologis baru mengalami pecah polong awal) yaitu varietas Anjasmoro, Guntur, dan Gumitir dan. Varietas Detam sangat rentan pecah polong (2 hari sejak masak fisiologis).

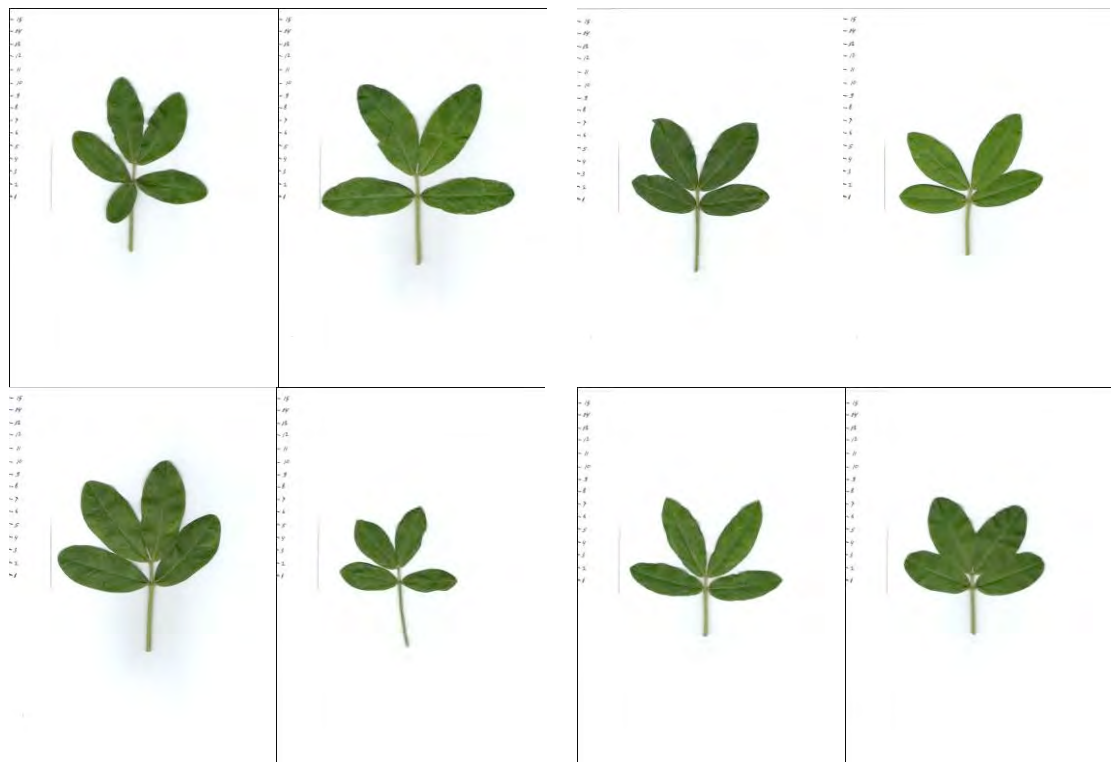


Gambar 4.1 Keragaan tanaman SDG kedelai pada umur 52 HST. KP Muneng MK I 2016

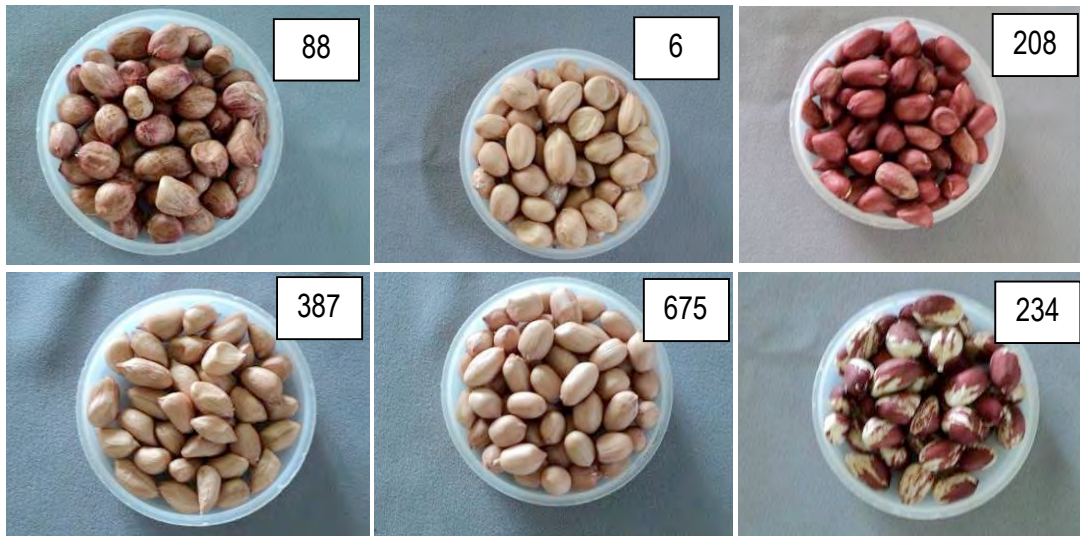
KACANG TANAH

Rejuvenasi SDG Kacang Tanah

Sebanyak 200 aksesi kacang tanah yang direjuvenasi memiliki daya tumbuh awal simpan >85% serta telah menghasilkan lebih dari 2000 biji/aksesi sehingga memenuhi syarat untuk konservasi di ruang simpan. Pada kegiatan rejuvenasi dilakukan pengamatan morfologi tanaman dan karakteristik polong/biji untuk digunakan sebagai acuan dalam menjaga keragaman dan kemurnian koleksi (Gambar 4.2-4.3).



Gambar 4.2 Keragaman bentuk dan ukuran daun SDG kacang tanah



Gambar 4.3. Keragaman warna dan bentuk biji SDG kacang tanah koleksi Balitkabi

Evaluasi SDG Kacang tanah

Dari 100 aksesori yang dikarakterisasi, lebih dari 50% aksesori bertipe tumbuh runner (rebah), 31 aksesori berukuran biji besar, 42 aksesori berukuran biji sedang, 27 berukuran biji kecil, kisaran hasil polong 600-2800 gram. Hasil polong yang didapatkan menunjukkan potensi aksesori yang dikarakterisasi sebagai sumber gen untuk hasil polong tinggi (>4 t/ha) dengan ukuran biji besar, dan toleran penyakit daun.

KACANG HIJAU

Rejuvenasi SDG Kacang Hijau

Sebanyak 300 aksesori plasma nutfah kacang hijau direjuvenasi di KP Kendalpayak MK 2016. Dari 300 aksesori yang ditanam, tersebar dalam rentang umur berbunga antara 29-60 hari, umur masak 60-103 hari, dan bobot biji 2,21-7,75 g/100 biji. Panen dilakukan dua kali. Pada panen pertama, aksesori yang memiliki bobot per plot tertinggi adalah MLGV 0417 (828 g), akan tetapi jika panen dilakukan dua kali maka aksesori MLGV 0514 memiliki bobot per plot total (1199 g).

Evaluasi Ketahanan SDG Kacang Hijau terhadap Penyakit Tular Tanah

Seratus genotipe kacang hijau diuji ketahanannya terhadap patogen tular tanah *Rhizoctonia solani*, semua aksesori menunjukkan respon peka (*susceptible*) terhadap infeksi patogen tersebut. Aksesori yang peka menunjukkan gejala layu secara bertahap dari 10 tanaman yang ditanam (Gambar 4.4). Infeksi kecambah pada bagian yang berada di bawah permukaan tanah menyebabkan kecambah mati. Aksesori rentan yang diidentifikasi dalam penelitian ini sebaiknya tidak dijadikan sebagai tetua persilangan.



Gambar 4.4 Aksesori kacang hijau yang peka terhadap *R. solani* menunjukkan gejala layu

UBI KAYU

Konservasi Sumber Daya Genetik Ubi Kayu

Sebanyak 325 aksesori ubi kayu dikonservasi pada tahun 2016. Terdapat 7 aksesori yang produktivitasnya lebih dari 80,0 t/ha, yaitu Lokal Flores P-27, Bogor 57, MLG 10251 (Jateng 11), Malang-4 4B1 (DHL 21), MLG 10288, Bogor 5, dan MLG 10104. Seluruh aksesori telah dikarakterisasi keberadaan bulu pucuk, antosianin pada batang muda dan keberadaan lidah daun pada daun dewasa.



Gambar 4.5 Keragaan tanaman koleksi SDG ubi kayu berumur 3,5 dan 4,5 bulan yang dikonservasi di KP Muneng pada MT 2016

Evaluasi Keragaman dan Rasa Umbi SDG Ubi Kayu

Jumlah klon yang dievaluasi berjumlah 75 aksesori. Terdapat 11 aksesori dengan hasil tertinggi berkisar antara 20,495-34,52 kg/plot. Aksesori tersebut dari tingkat hasil tertinggi berturut-turut adalah Gajah Nunukan, Pohong Ketan, Bogor 9, Gajah Ungu, MLG 10197, Bogor 19, Bogor 63, MLG 10018, MLG 10279, MLG 10298, dan MLG 10263

UBI JALAR

Konservasi Sumber Daya Genetik Ubi Jalar

Sebanyak 331 aksesi SDG ubi jalar telah dikonservasi pada tahun 2016. Hasil karakterisasi mendapatkan bahwa aksesi-aksesi tersebut tipe tumbuhnya semi kompak (38,1%), kompak (30,2%), menyebar (21,5%), dan sangat menyebar (10,3%). Bentuk daun meliputi cuping (49,5%), segitiga sama sisi (24,8%) dan tombak (17,5%), sisanya memiliki bentuk daun hati, ginjal dan hampir terpisah. Tipe cuping berlekuk sangat dangkal (41,1%), berlekuk dangkal (26,9%), dan berlekuk sedang (20,2%), sisanya mempunyai tipe cuping berlekuk dalam, sangat dalam, dan tepi rata. Sebanyak 29–34% memiliki jumlah cuping 5, 3, dan 1, bercuping 7 (14 aksesi) dan tidak bercuping (3 aksesi). Warna kulit umbi bervariasi mulai dari putih, krem, dan merah. Warna daging umbi bervariasi: putih, kuning, oranye, dan ungu, masing-masing dengan interval warna yang bervariasi pula.



Gambar 4.6 Konservasi SDG ubi jalar, KP Kendalpayak MT 2016 umur 1 bulan dan 2 bulan (pertanaman pertama)

Evaluasi Ketahanan SDG Ubi Jalar terhadap Hama Tungau Puru (*Eriophyes gastrotrichus*)

Seratus persen aksesi telah terinfestasi oleh hama puru antara skor 1-3,5. Serangan tungau puru di lapangan secara tidak langsung berdampak terhadap perolehan hasil ubi jalar, dengan nilai kehilangan hasil sekitar 27,7%. Dari 50 aksesi yang diuji di lapangan, aksesi MLG 12563 memberikan skor serangan puru terendah dengan potensi hasilnya 11,413 t/ha. Aksesi MLG 12537 mempunyai potensi hasil tertinggi 24,77 t/ha.



Gambar 4.7 Assesi plasma nutfah yang telah terinfestasi tungau puru

ANEKA KACANG DAN UMBI POTENSIAL

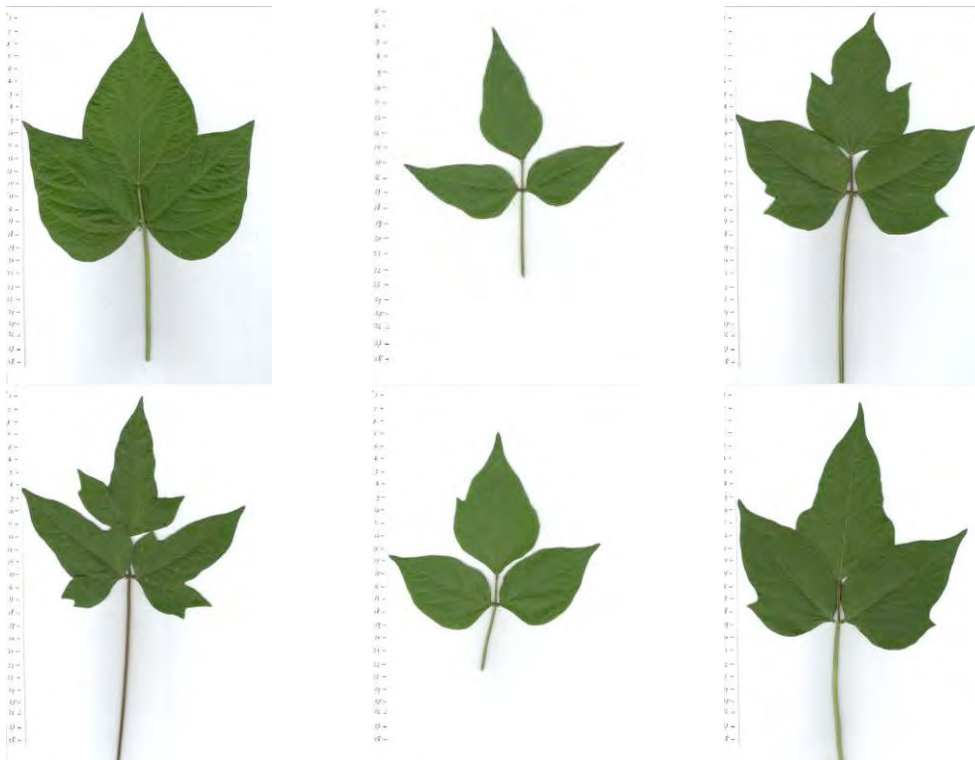
Rejuvenasi dan Karakterisasi SDG Aneka Kacang Potensial

Sebanyak 263 aksesi aneka kacang potensial telah direjuvenasi. Seluruh koleksi plasma nutfah kacang tunggak mempunyai warna hipokotil hijau, bunga ungu, warna batang hijau, warna petiol hijau pada tengah dan ujungnya serta merah pada pangkalnya. Terdapat variasi karakteristik umur berbunga, dan warna, ukuran, dan bentuk polong muda dan polong tua (Gambar 4.8). Tipe tumbuh beragam: determinate, indeterminate, dan semi determinate. Bentuk dan ukuran daun beragam dari lanceolate hingga bulat dan kecil hingga besar. Warna, bentuk dan ukuran polong juga beragam. Umur berbunga 39-54 hari sedangkan umur masak berkisar 58 -75 hari.

Koleksi *rice bean* beragam pada bentuk daun (Gambar 4.9) dan umur/fase pertumbuhan serta warna polong (Gambar 4.10). Koleksi kacang gude di Balitkabi terdiri dari lima varietas lokal, satu varietas unggul, dan 69 varietas introduksi. Semua aksesi SDG kacang gude mempunyai mahkota bunga kuning, warna bunga sekunder, yaitu warna hijau, merah muda, merah tua dengan keragaman pola garis yaitu jarang, sedang, dan padat serta warna homogen (tanpa garis), serta belang.



Gambar 4.8 Keragaman warna, ukuran, dan bentuk polong muda dan polong tua pada koleksi SDG kacang tunggak Balitkabi



Gambar 4.9 Keragaman bentuk daun pada SDG rice bean



Gambar 4.10 Keragaman umur dan warna polong pada SDG rice bean

Evaluasi Sifat Fisiko-Kimia dan Komponen Bioaktif Kacang Tunggak

Analisis fisiko-kimia 10 genotipe kacang tunggak menunjukkan bahwa kadar air biji di atas 12%, kadar abu berkisar 3,79% bk hingga 4,48% bk, kadar lemak biji cukup rendah (<2% bk), kadar protein berkisar antara 22,42% bk hingga 27,72% bk, kadar amilosa biji bervariasi antara 17,25% bk hingga 20,32% bk, kadar pati berkisar 40,96% bk hingga 45,70% bk. Kandungan flavonoid total biji bervariasi antara 1,54 mg CE/g bk hingga 11,69 mg CE/g bk, kandungan fenolik total antara 2,84 mg GAE/g hingga 20,59 mg GAE/g bk, dan

aktivitas antioksidan berkisar antara 15,47 $\mu\text{mol TE/g}$ hingga 153,12 $\mu\text{mol TE/g}$ bk. Kacang tunggak sesuai untuk bahan baku dalam pembuatan pati dengan keunggulan lebih kaya senyawa bioaktif dibanding aneka kacang pada umumnya.

Konservasi dan Evaluasi SDG Aneka Umbi Potensial

Konservasi SDG tanaman aneka umbi potensial meliputi: 77 aksesori talas/bentul (*Colocasia esculenta*), 30 aksesori kimpul (*Xanthosoma violaceum*), 124 aksesori uwi-uwian [51 aksesori (uwi kelapa (*Dioscorea alata*), 17 aksesori gadung (*Dioscorea hispida*), 45 aksesori gembolo/gembili (*Dioscorea esculenta*)], 6 aksesori uwi buah (*Dioscorea bulbifera*), 5 aksesori *D. pentaphylla*], 27 aksesori suweg (*Amorphophalus paeoniifolius*), 12 aksesori ganyong (*Canna edulis*), dan 12 aksesori garut (*Maranta arundinacea*) (Gambar 18). Keragaman yang sangat besar terjadi pada bobot umbi dan rata-rata 4,657 kg dan rentang 1.193 umbi/rumpun.

Pengelolaan SDG Aneka Kacang Hasil Rejuvenasi di Penyimpanan dan Data Karakterisasi SDG Kabi

Hasil rejuvenasi diproses dan disimpan di ruang dingin (*chiller/freezer*) agar benih mempunyai mutu awal tinggi. Monitoring daya tumbuh dilakukan terhadap 700 aksesori kacang tanah yang disimpan di ruang AC (ruang penyimpanan *working collection*), 630 nomor kedelai benih aksesori SDG kedelai, dan 263 aksesori aneka kacang potensial. Sebanyak 418 aksesori kedelai, 175 aksesori kacang tunggak, 9 aksesori komak, 4 aksesori koro pedang, 25 aksesori *rice bean*, dan 75 aksesori kacang gude telah dimasukkan ke dalam *chiller* dan telah diuji daya tumbuh awalnya. Selain itu telah dilakukan pemutakhiran status ketersediaan benih koleksi plasma nutfah kacang tanah.

V. PERBENIHAN

Penetapan percepatan produksi tanaman pangan di Indonesia terkait langsung dengan produksi dan penyediaan benih sumber. Tingkat penggunaan benih bermutu dari komoditas aneka kacang dan ubi relatif masih rendah. Balitbangtan melalui Balitkabi pada tahun 2014-2015 telah menghasilkan beberapa varietas unggul baru aneka kacang dan ubi jalar antara lain : kedelai (Demas 1, Dena 1, Dena 2 dan Devon 1), kacang tanah (Talam 2 dan Talam 3), kacang hijau (Vima 2 dan Vima 3), ubiijalar (Antin 2, Antin 3, dan Benindo). Upaya sosialisasi dan diseminasi dilakukan agar varietas baru tersebut segera diadopsi oleh petani serta dukungan penyediaan benih sumber yang berkualitas dengan kuantitas yang memadai oleh Unit Pengelolaan Benih Sumber, UPBS Agroinovasi Aneka Kacang dan Umbi.

Balitkabi telah melakukan upaya perbaikan sistem perbenihan antara melalui : (1) Pangkalan Data Perbenihan, (2) Produksi benih yang berbasis Sistem Manajemen Mutu (SMM), dan (3) Produksi dan distribusi benih.

PANGKALAN DATA PERBENIHAN

Sejak tahun 2005 hingga saat ini telah dikembangkan pangkalan data perbenihan yang memuat : nama varietas, karakteristik benih, mutu fisik, mutu fisiologis, tanggal produksi, lokasi produksi, jumlah yang diproduksi, tanggal kedaluarsa serta penyebarannya. Informasi persediaan benih selalu dimutakhirkan setiap hari dan disajikan dalam website Balitkabi : www.balitkabi.litbang.pertanian.go.id

SISTEM MANAJEMEN MUTU (SMM)

UPBS Agroinovasi Akabi telah menerima sertifikasi SMM ISO 9001:2008 untuk ruang lingkup benih penjenis (BS) dan benih dasar (FS) kedelai, kacang tanah, kacang hijau, serta BS ubi kayu dan ubi jalar. Dengan diterimanya sertifikasi ISO 9001:2008, maka UPBS berhak melakukan sertifikasi mandiri terhadap produksi benih yang dihasilkan. Diharapkan sertifikasi mandiri akan berdampak pada kelancaran distribusi benih. UPBS Balitkabi memproduksi benih sumber dengan kelas benih NS, BS dan FS berbasis ISO 9001:2008.

PRODUKSI DAN DISTRIBUSI BENIH

Produksi Benih

Produksi benih aneka kacang dan umbi dengan kelas benih NS, BS dan FS dilakukan oleh UPBS. Target total produksi benih sumber melalui UPBS sebanyak 53.000 ton, 50.000 stek ubi kayu dan 25.000 stek ubi jalar. Total benih sumber aneka kacang dan umbi yang dihasilkan tahun ini sebesar 53.729 kg serta 50.000 stek ubi kayu dan 25.000 stek ubi jalar atau dapat dikatakan 100% telah memenuhi target dari yang ditetapkan oleh UPBS (Tabel 5.1)

Tabel 5.1 Produksi benih sumber tahun 2016

Komoditas	varietas	Target (kg)	Realisasi/ Desember (kg)
Benih Inti (NS)			
Kedelai	Grobogan, Anjasromo, Argomulyo, Mahameru, Dering 1, Dena 1, Dena 2, Gepak Kuning, Gema, Detam 1, Detam 2, Detam 3 Prida, Detam 4 Prida, Demas 1, dan Devon 1	2.500	2.723
Kacang tanah	Hypoma 1, Hypoma 2, Kancil, Bima, Tuban, Gajah, Takar 1, Takar 2, Talam 1, Talam 2, Talam 3, Domba, Kelinci, dan Jerapah	750	759
Kacang hijau	Vima 1, Murai, Perikutut, Sriti, Kenari, Kutilang, Vima 2, dan Vima 3	500	528
Benih Penjenis (BS)			
Kedelai	Grobogan, Anjasromo, Argomulyo, Mahameru, Dering 1, Dena 1, Dena 2, Gepak Kuning, Gema, Detam 1, Detam 2, Detam 3 Prida, Detam 4 Prida, Demas 1, dan Devon 1	15.000	15.085
Kacang tanah	Hypoma 1, Hypoma 2, Kancil, Bima, Tuban, Gajah, Takar 1, Takar 2, Talam 1, Talam 2, Talam 3, Domba, Kelinci, dan Jerapah	1.500	1.634
Kacang hijau	Vima 1, Murai, Perikutut, Sriti, Kenari, Kutilang, Vima 2, dan Vima 3	500	503
Ubi kayu	Darul Hidayah, Adira 1, Adira-4, Malang 1, Malang 4, Malang-6, Litbang UK2, Uj-3, dan UJ-5	50.000	50.000
Ubi jalar	Beta 1, Beta 2, Kidal, Papua Solossa, Sawentar, Antin 1, Antin 2, Antin 3, dan Sari	25.000	25.000
Benih dasar (FS)			
Kedelai	Grobogan, Anjasromo, Argomulyo, Burangrang, Detam 1, Dering 1, Gema, Dena 1, Demas 1, dan Devon 1	28.000	28.246
Kacang tanah	Kelinci, Kancil, Tuban, Hypoma 1, Hypoma 2, Takar 1, Takar 2, Talam 1, Talam 2, dan Talam 3	3.000	3.001
Kacang hijau	Kutilang, Murai, Vima 1, Vima 2, Vima 3	1.250	1.250
TOTAL		53.000	53.729

Distribusi Benih

Rekapitulasi distribusi benih setiap akhir tahun meliputi: distribusi benih untuk tanam, yang dijual, dan yang dihibahkan. Distribusi dibuat per komoditas, per bulan, per propinsi dan per varietas. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui : jumlah benih yang terdistribusi dari masing-masing komoditas, bulan terjadi permintaan tertinggi dari masing-masing komoditas, propinsi yang terbanyak menyerap benih dari masing-masing komoditas, dan varietas yang disenangi dari masing-masing komoditas.

Tabel 5.2. Distribusi benih BS dan FS dari aneka kacang dan umbi, 1 Januari – 31 Desember 2016.

Komoditas	BS			FS		
	Jumlah provinsi	Jumlah (kg)	Jumlah varietas	Jumlah provinsi	Jumlah (kg)	Jumlah varietas
Kedelai	29	11.038,50	15	31	17.874,00	12
Kacang tanah	25	3.216,50	15	21	2.972,00	11
Kacang hijau	21	814,25	8	20	1.211,50	7
Ubi kayu (stek)	6	100.210	5			
Ubi jalar (stek)	10	25.565	10			

VI. TEKNOLOGI

PERBAIKAN KOMPONEN TEKNOLOGI BUDI DAYA UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS KEDELAI DI LAHAN SUBOPTIMAL

Perbaikan Paket Teknologi Budi daya Kedelai pada Lahan Pasang Surut di Bawah Kelapa Sawit

Teknik introduksi untuk budi daya kedelai di lahan pasang surut di bawah kelapa sawit menghasilkan biji kedelai sebesar 1,64 t/ha, 78% lebih tinggi dibandingkan teknologi petani dan rekomendasi pertanian. Teknik budi daya introduksi meliputi jarak tanam 40 x 15 cm, Urea 50 kg/ha, SP36 75 kg/ha, KCl 50 kg/ha, Pupuk kandang 1.250 kg/ha, dolomit diberikan hingga kejenuhan Al 20%, Rhizobium 0,3 kg/ha dan mikorhiza 5 kg/ha.

Varietas Tanggamus toleran kejenuhan Al hingga 30% sedangkan varietas Anjasmoro dan Panderman toleran kejenuhan Al hingga 20%. Pada kejenuhan Al 30%, hasil varietas Anjasmoro, Panderman dan Tanggamus secara berurutan mencapai 1,48 t/ha, 0,95 t/ha, dan 1,74 t/ha, sedangkan pada kejenuhan Al 20% secara berurutan mencapai 1,68 t/ha, 1,51 t/ha, dan 1,69 t/ha.

Invigorasi Benih Kedelai pada Lahan Pasang Surut

Perlakuan invigorasi atau matrikondisioning benih + Rhizobium Agrisoy mampu menghemat pemakaian pupuk N hingga $\frac{1}{2}$ rekomendasi pada budi daya kedelai di lahan pasang surut. Perlakuan matrikondisioning + $\frac{1}{2}$ dosis N rekomendasi + Agrisoy meningkatkan infektivitas rhizobium, pertumbuhan dan hasil kedelai di lahan pasang surut dengan hasil biji 2 t/ha.



Gambar 6.1. Pembentukan bintil akar pada kedelai perlakuan matrikondisioning plus inokulasi Agrisoy (A) dan perlakuan matrikondisioning saja (B) umur 35 hari

Matrikondisioning pada benih kedelai varietas Argomulyo dari yang berdaya tumbuh 65-70% hingga masih berdaya tumbuh baik (>80%), dapat memperbaiki vigor benih sehingga pertumbuhan vegetatif tanaman lebih bagus. Matrikondisioning yang diintegrasikan dengan pupuk hayati rhizobium mampu meningkatkan efektivitas rhizobium tersebut dalam memfiksasi N. Penggunaan

pupuk hayati kombinasi antara rizobium + pelarut P + mikorhiza + $\frac{1}{2}$ dosis pupuk NPK, efektif mampu memperbaiki pertumbuhan tanaman kedelai pada lahan pasang surut dengan kejenuhan Al 25-41% yang diturunkan hingga mencapai sekitar 20% dengan pemberian dolomit.

Uji Efektivitas Pupuk Hayati pada Lahan Pasang Surut di Bawah Kelapa Sawit

Pemberian pupuk anorganik yang dikombinasi dengan pupuk hayati memberikan hasil biji lebih tinggi dibanding perlakuan pupuk anorganik saja. Di Sidomulyo (Al-dd 6,22 me/100 g), hasil biji tertinggi (2,04 t/ha) diperoleh pada perlakuan rhizobium + pelarut P disertai pupuk Urea dan SP36 takaran sedang (50:50), meningkat 34% dibanding hasil biji pada takaran pupuk yang sama tanpa pupuk hayati. Hasil tersebut tidak berbeda dengan hasil biji yang diperoleh pada perlakuan rhizobium dengan takaran pupuk (50:100), yaitu 1,96 t/ha. Di Kolam Makmur (Al-dd 4,10 me/100 g), penggunaan pupuk Urea dan SP36 takaran rendah hingga tinggi hanya menghasilkan biji kedelai 0,70-0,83 t/ha. Penggunaan pupuk hayati rhizobium + pelarut P dengan takaran pupuk sedang (50:50) meningkatkan hasil biji menjadi 1,19 t/ha, atau meningkat 70% dibanding hasil biji pada takaran pupuk yang sama tanpa pupuk hayati. Hasil ini juga nyata lebih tinggi (15,5%) dibanding hasil pada perlakuan rhizobium dengan takaran Urea dan SP36 lebih tinggi (50:100). Penambahan mikoriza pada kombinasi tersebut tidak bermanfaat untuk peningkatan hasil yang lebih tinggi.

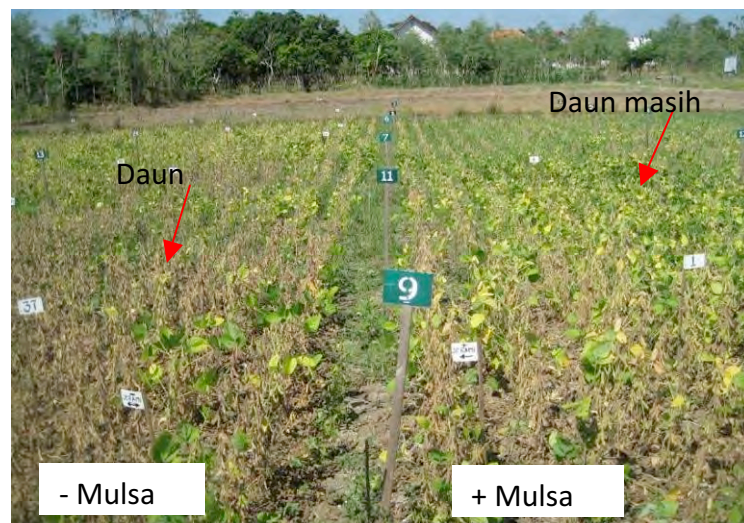
Teknologi Budi daya Kedelai Mendukung Pertanian Bioindustri pada Lahan Kering Beriklim Kering

Penelitian paket pemupukan dilakukan pada budi daya tumpangsari Kedelai / Jagung. Jagung ditanam secara baris ganda jarak tanam (50 cm x 200 cm) x 40 cm (2 tanaman/rumpun), dan kedelai (Dena 1) berjarak tanam 40 cm x 15 cm, 2-3 tanaman/rumpun (populasi tanaman kedelai 64% dari populasi pertanaman monokultur). Tanpa perlakuan paket pemberian pupuk, hasil kedelai pada sistem pertanaman tumpangsari adalah 0,80 t/ha. Dengan paket pemupukan, hasil biji kedelai meningkat menjadi 1,04 – 1,40 t/ha, beragam tergantung macam dan takaran pupuk yang diberikan.

Mempertimbangkan perolehan hasil biji kedelai dan jagung berikut biomas sebagai hasil samping, pengurangan ketergantungan terhadap penggunaan pupuk anorganik, serta pemanfaatan sumber daya pertanian lokal (pupuk kandang), maka paket pemupukan yang terpilih untuk diterapkan pada lahan kering beriklim kering Vertisol miskin C-organik dan hara N, kaya hara P dan K adalah: (a) tanaman jagung: 90 kg N + 2.500 kg/ha pupuk kandang (setara monokultur dengan jumlah rumpun 33.000/ha), dan (b) tanaman kedelai: 11,3 kg N + 36 kg P₂O₅ + 30 kg K₂O + 2.500 kg/ha (setara monokultur dengan jumlah rumpun 166.000/ha) + Rhizobium *Iletriso*y/*Agrisoy* (perlakuan benih). Jika diperhitungkan terhadap jumlah rumpun dalam pertanaman tumpangsari yang diteliti, maka dosis pupuknya sebagai berikut: (a) tanaman jagung: 53,1 kg N + 1.475 kg pupuk kandang per ha, dan (b) tanaman kedelai: 6,9 kg N + 22,0 kg P₂O₅ + 18,3 kg K₂O + 1.525 kg/ha pupuk kandang per ha + Rhizobium *Iletriso*y/*Agrisoy* (perlakuan benih).

Komponen Teknologi Produksi Untuk Meningkatkan Produktivitas Kedelai Pada Lahan Salin.

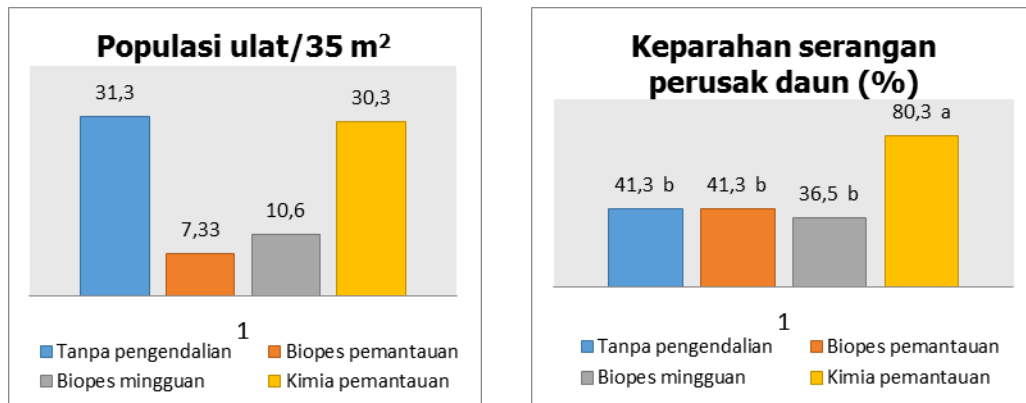
Penggunaan mulsa pada lahan salin dengan DHL 11,39 – 14,92 dS/m (kategori salin tinggi) dapat menurunkan daya handar listrik (DHL) tanah dan meningkatkan kapasitas tanah menahan air. Penggunaan mulsa dan ameliorasi (K_2O , S, pupuk kandang, dan pupuk kandang+gypsum) dapat meningkatkan indeks klorofil tanaman, meskipun belum mampu meningkatkan hasil biji kedelai. Tanaman yang diberi mulsa mempunyai durasi umur daun lebih panjang, sebaliknya yang tanpa mulsa, daun lebih cepat menguning dan rontok. Pada cekaman salinitas yang cukup tinggi (DHL >10 dS/m) galur kedelai K-13 mampu menghasilkan biji 910 kg/ha.



Gambar 6.2 Keragaan tanaman kedelai umur 82 HST sebelah kiri tanpa mulsa dan sebelah kanan + mulsa di tanah salin Lamongan. 2016

Perbaikan komponen Teknologi Pengendalian Hama dan Penyakit Utama Kedelai pada Lahan Pasang Surut di Bawah Kelapa Sawit

NPV (Nuclear-polyhedrosis virus) dapat menekan populasi ulat paling rendah. Penekanan populasi ulat pada kombinasi perlakuan NPV dan SBM (serbuk biji mimba) lebih baik bila dibanding dengan insektisida kimia. Peran varietas tahan Grayak-1 sangat besar dalam menekan tingkat kerusakan tanaman yaitu sekitar 30% bila dibanding Wilis. Tingkat penekanan kerusakan tanaman dapat ditingkatkan menjadi 40% bila Penanaman varietas tahan Degra-1 dikombinasikan dengan aplikasi bioinsektisida.



Gambar 6.3 Populasi dan keparahan serangan ulat grayak pada kedelai Argomulyo 65 HST dengan perlakuan tanpa pengendalian, biopes pemantauan, biopes mingguan dan pestisida kimia pemantauan. Desa Sidomulyo, Kecamatan Wanaraya, Batola, Kalsel. MK. 2016

Aplikasi bioinsektisida SBM dan *SNPV* secara pemantauan maupun mingguan efektif menekan populasi dan keparahan serangan ulat grayak kedelai lebih rendah daripada pengendalian kimia secara pemantauan di lahan pasang surut. Bobot biji kering yang dihasilkan antara 1,5-1,8 t/ha, perolehan hasil tertinggi dicapai oleh perlakuan bioinsektisida secara mingguan, namun tidak berbeda dengan perlakuan kimia pemantauan, kemudian selanjutnya disusul dengan perlakuan bioinsektisida secara pemantauan.

Jenis hama yang perlu diwaspadai keberadaannya pada pertanaman kedelai di Kalimantan Selatan adalah kutu kebul, ulat grayak, dan hama pengisap polong. Aplikasi insektisida kimia perlu memperhatikan keberadaan musuh alami yang berada pada populasi yang masih tinggi. Penyakit utama pada tanaman kedelai tidak ditemukan di lokasi survei.

PERBAIKAN KOMPONEN TEKNOLOGI BUDI DAYA KACANG TANAH

Ameliorasi dan Penggunaan Mulsa Terhadap Hasil Kacang Tanah di Tanah Salin

Hasil polong dan biji kering dipengaruhi oleh interaksi antara penggunaan mulsa dengan ameliorasi. Pada kondisi tanpa mulsa, hasil polong tertinggi 1,43 t/ha dicapai tanpa ameliorasi. Bila dengan pemberian mulsa, hasil polong kering tertinggi 1,49 t/ha diperoleh dengan penambahan amelioran bubuk belerang (S) dosis 750 kg/ha. Hal ini menunjukkan bahwa hasil polong yang tinggi dapat dicapai dengan pemupukan dasar 75 kg Urea + 100 kg SP36 + 50 kg KCl per hektar atau kurang lebih setara dengan 200 kg Phonska + 25 kg SP36, tanpa pemulsaan dan tanpa ameliorasi. Hasil polong lebih tinggi bila selain dengan pemupukan dasar dengan dosis tersebut, disertai juga dengan pemulsaan dan ameliorasi menggunakan belerang dosis 750 kg S/ha.

Teknologi Budi daya Kacang Tanah Di Lahan Kering Iklim Kering

Perakitan teknologi budi daya kacang tanah di lahan kering di laksanakan di Pambota Njara (600 m dpl) dan di Laipori (24 mdpl) Sumba Timur NTT.

Kandungan C-organik di Pambota Njara lebih tinggi dibandingkan dengan di Laipori. Perlakuan pemupukan dan penambahan bahan organik tidak dapat meningkatkan pH dan kandungan C organik, ketersediaan P dan K dalam tanah dan hasil polong kacang tanah. Pemupukan tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman panen, bobot polong segar dan alokasi asimilat. Hal ini disebabkan karena pemupukan tidak mempengaruhi ketersediaan hara dalam tanah. Hasil panen pada kedua lokasi berkisar antara 0,7-1,19 t/ha. Rata-rata hasil polong kacang tanah di Laipori adalah 1,8 t/ha sedang di Pambota Njara 1,0 t/ha.



Gambar 6.4. Keragaan tanaman kacang tanah pada umur mendekati panen di Laipori (kiri) dan umur 65 HST di Pamboto Njara, Sumba Timur NTT

Sistem Penyimpanan Benih untuk Menjaga Mutu Fisiologis Benih Kacang Tanah

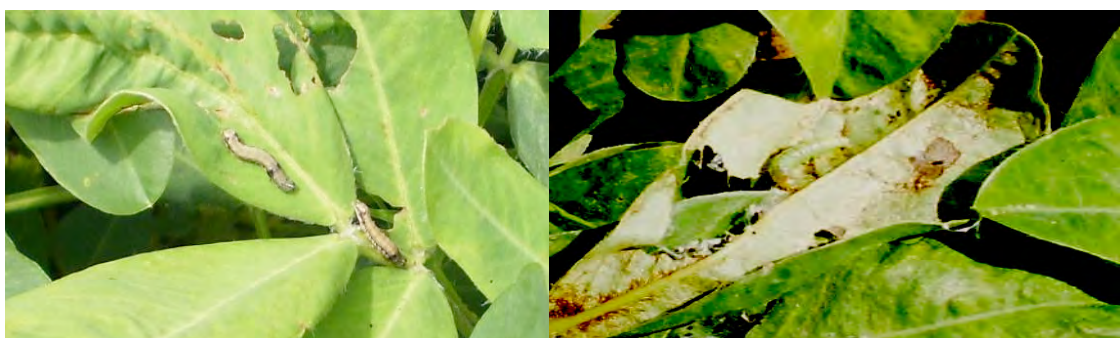
Benih yang tidak disortir dan disimpan dengan bahan kemasan karung goni daya tumbuhnya merosot setelah disimpan selama 1 bulan. Benih yang disimpan dengan plastik tebal, plastik tebal dalam karung, dan plastik dalam karung mempunyai daya tumbuh yang sama (sekitar 84 - 85%) walaupun mengalami sedikit penurunan jika dibandingkan daya tumbuh awal simpan (sekitar 87%) namun lebih baik dibandingkan benih yang disimpan dengan karung goni. Benih yang disimpan dengan kemasan karung goni mengalami banyak penurunan daya tumbuh (dari 84,9% menjadi 74,2%).



Gambar 6.5 Uji vigor dan daya tumbuh benih kacang tanah setelah penyimpanan 1 bulan menggunakan media pasir (kiri) dan uji cepat viabilitas benih kacang tanah dengan metode TTZ (kanan).

Hama Utama Kacang Tanah

Jenis hama yang ditemukan di areal lahan sub optimal di Pantura Jawa Timur mulai dari Gresik, Lamongan hingga Tuban, sebagian besar berupa serangga perusak daun seperti grayak *Spodoptera litura*, ulat penggulung daun *Lamprosema*, wereng hijau *Empoasca* sp., kutu daun *Aphis* sp., hama thrips, kepek hijau *Nezara viridula*, kepek ranggi-ranggi *Apoderus crenatus*, imago dari ulat *Etiella* sp., lalat kacang *Ophiomya*, kutu kebul *Bemisia tabaci*, kepek *Riptortus linearis*, walang sangit, dan beberapa jenis belalang seperti *Atractomorpha crenulata* dan *Melanoplus differentialis*. Hama yang dominan menyerang kacang tanah di Lamongan dan Tuban terdiri tiga jenis serangga penghisap yaitu *Empoasca*, *B. tabaci*, dan thrips. *Empoasca* atau wereng hijau merupakan vektor patogen penyebab penyakit sapu setan yaitu sejenis virus MLO (*mycoplasma like organism*). Pada survei ini penyakit sapu setan hanya ditemukan di daerah Tuban.



Gambar 6.6 Ulat grayak *Spodoptera litura* (kiri) dan Ulat penggulung daun *Lamprosema* (kanan)

Penyakit Utama Kacang Tanah

Pada kacang tanah yang tumbuh di lahan salin kecamatan Brondong Lamongan dan kecamatan Palang dan Semanding Tuban, ditemukan penyakit dengan gejala layu sistemik, dan beberapa jenis penyakit pada daun. Hasil pengamatan di laboratorium terhadap contoh tanaman layu diketahui ada dua

jenis patogen yaitu bakteri dan jamur yang berasosiasi dengan kacang tanah yang menderita layu. Bakteri penyebab penyakit layu tersebut adalah *Ralstonia solanacearum*. Di Tuban dan Lamongan serangan bakteri ini mencapai kejadian layu 1 – 15%. Penyebab kelayuan yang lain adalah dari jenis jamur yang menyerang di bagian pangkal batang yang ditandai dengan munculnya koloni jamur berwarna putih, hitam, dan hijau di permukaan tanah dan pangkal batang. Dari hasil analisis in-vitro di laboratorium teridentifikasi empat jenis jamur yang berasosiasi dengan layu tersebut yaitu *Sclerotium rolfsii*, *Fusarium*, *Penicillium* sp. dan *Aspergillus* spp.

Pada daun kacang tanah ditemukan beberapa jenis penyakit daun seperti bercak coklat yang disebabkan oleh jamur *Cercosporidium* spp., serta penyakit karat oleh jamur *Puccinia arachidis*. Selain itu ditemukan penyakit sapu setan yang dicirikan dengan tidak berkembangnya helai daun, ukuran tangkai dan daunnya sangat kecil, tanaman kerdil dan ginofor memendek kaku. Sapu setan disebabkan oleh sejenis virus yaitu MLO (*mycoplasma like organism MLO*) yang ditularkan oleh hama *Empoasca* sp. Penyakit sapu setan ini hanya ditemukan pada kacang tanah di daerah Tuban.



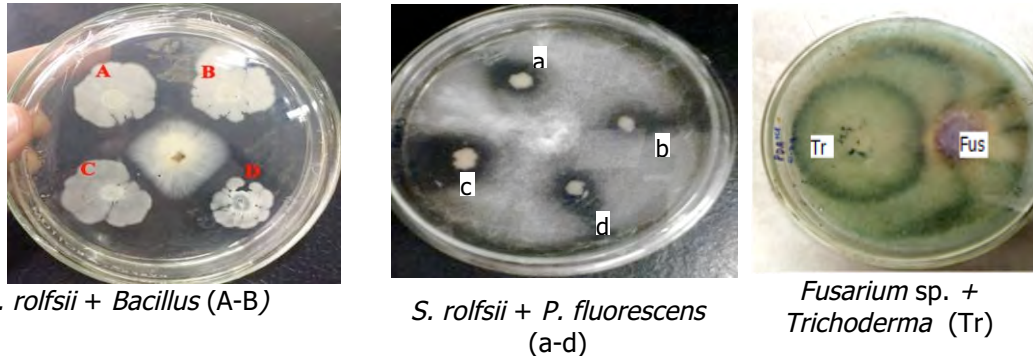
Gambar 6.7 Gejala layu bakteri oleh *R. solanacearum* (kiri) dan penyakit sapu setan pada kacang tanah

Musuh Alami Hama dan Penyakit

Musuh alami bagi serangga hama dapat berupa serangga dan juga berupa mikroorganisme seperti jamur dan virus. Musuh alami yang ditemukan adalah laba-laba, capung, Braconidae, kumbang kubah (Coccinella), Tachinidae, Braconidae, Trichogrammatidae, *Paederus fuscipes*, dan Syrphidae. Musuh alami dari jenis laba-laba, Tachinidae, Braconidae, dan kumbang Coccinella dijumpai di semua lokasi survei dengan populasi yang rendah. Peran musuh alami dalam pengendalian hama penyakit tanaman sangat menguntungkan karena musuh alami tersebut berperan sebagai predator atau pemangsa dan parasit sehingga dapat menurunkan populasi hama dan menurunkan penggunaan insektisida.

Musuh alami hama dari jenis patogen serangga atau entomopatogen, yang didapatkan dari rizosfer tanaman kacang hijau dan kacang tanah terdiri atas dua jenis jamur yaitu *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium anisopliae*. Kedua jamur entomopatogen tersebut merupakan agens pengendali hayati (APH) untuk mengendalikan beberapa jenis hama tanaman pertanian. APH untuk mengendalikan penyakit yang didapatkan dari rizosfer tanaman kacang tanah dan kacang hijau terdiri atas dua jenis yaitu berupa bakteri dan jamur antagonis.

Jenis jamur yang didapatkan adalah *Trichoderma* sp. dan *Gliocladium* sp., sedangkan jenis bakteri antagonis adalah *Bacillus* sp. dan *P. fluorescens*. Isolat mikroba tersebut memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan patogen penyebab penyakit tular tanah pada kacang tanah dan kacang hijau seperti *S. rolfsii* dan *Fusarium* sp.



Gambar 6.8 Uji antagonisme *in-vitro* isolat APH (*Bacillus*, *P. fluorescens*, *Trichoderma*) hasil eksplorasi dari rizosfer kacang tanah dan kacang hijau, melawan jamur tular tanah *S. rolfsii* dan *Fusarium* sp

PERBAIKAN KOMPONEN TEKNOLOGI BUDI DAYA KACANG HIJAU DI LAHAN SUBOPTIMAL

Teknologi Budi Daya Kacang Hijau Untuk Peningkatan Produktivitas Di Lahan Kering

Penelitian dilakukan untuk melihat pengaruh teknologi budi daya kacang hijau yang meliputi sistem tanam (tumpangsari dengan jagung pada berbagai jarak tanam dan jumlah tanaman/rumpun) serta macam dan takaran pemupukan terhadap hasil dan komponen hasil kacang hijau. Sistem tanam L1 menghasilkan tinggi tanaman panen, jumlah polong isi per tanaman, hasil biji, dan hasil biji kadar air 12% lebih tinggi dibandingkan sistem tanam L2, L3 dan L4. Namun hasil berbeda didapat pada peubah bobot 100 biji dimana perlakuan L4 menghasilkan bobot 100 biji tertinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Tinggi tanaman tidak mempengaruhi hasil tanaman. Perlakuan pemupukan tidak berpengaruh terhadap semua peubah yang (Tabel 6.1)

Perlakuan sistem tanam pada jagung berpengaruh nyata pada peubah tinggi tanaman saat panen, hasil biji dan hasil biji dengan kadar air 12%. Perlakuan L3 menghasilkan tinggi tanaman tertinggi dibandingkan perlakuan L1 dan L2. Perlakuan L2 menghasilkan hasil biji 12% tertinggi dibandingkan dengan perlakuan L1 dan L3. L3 menghasilkan biji yang terendah karena tingginya kompetisi penggunaan sumber daya antar tanaman pada tempat yang terbatas. Perlakuan pemupukan tidak berpengaruh nyata antar perlakuan pada semua peubah yang diamati (Tabel 6.2).

Tabel 6.1 Pengaruh sistem tanam dan pemupukan terhadap tinggi tanaman dan komponen hasil kacang hijau pada lahan kering iklim kering tanah Alfisol di KP Muneng Probolinggo, MK 2016

Perlakuan	Tinggi tnm panen (cm)	Jml polong isi/tnm	Bobot 100 biji (g)	Hasil biji (t/ha)	Hasil biji kadar air 12% (t/ha)
Sistem tanam (cm)					
L1	50,0 a	14,8 a	5,53 b	0,72 a	0,75 a
L2	52,9 a	13,0 b	5,49 b	0,68 ab	0,70 ab
L3	49,9 b	11,2 c	5,45 b	0,56 c	0,58 c
L4	43,9 b	8,7 d	5,81 a	0,59 bc	0,60 bc
BNT 5%	2,596	1,573	0,258	0,116	0,119
Pemupukan (kg/ha)					
Tanpa pupuk	48,6 a	11,4 a	5,59 a	0,63 a	0,65 a
50 ZA + 50 SP-36 + 100 KCl	49,4 a	12,1 a	5,61 a	0,64 a	0,66 a
150 Phonska	50,3 a	11,9 a	5,64 a	0,66 a	0,69 a
5000 pupuk kandang	48,5 a	11,9 a	5,41 a	0,61 a	0,62 a
75 Phonska + 2500 pukan	49,3 a	12,3 a	5,60 a	0,64 a	0,66 a
BNT 5%	1,990	1,036	0,200	0,074	0,074
KK (%)	4,86	10,46	4,28	13,76	13,82

L1= Kacang hijau 40 x 10, 1 tnm/rumpun; Jagung 80 x 40, 1 tnm/rumpun,

L2= Kacang hijau 40 x 20, 2 tnm/rumpun; Jagung 80 x 40, 1 tnm/rumpun,

L3= Kacang hijau 30 x 20, 2 tnm/rumpun; Jagung (50 x 50) x 120, 1 tnm/rumpun,

L4= Monokultur kacang hijau 40 x 10, 1 tnm/rumpun.

Tabel 6.2 Pengaruh sistem tanam dan pemupukan terhadap tinggi tanaman dan komponen hasil jagung pada lahan kering iklim kering tanah Alfisol di KP Muneng Probolinggo, MK 2016

Perlakuan	Tinggi tnm panen (cm)	Bobot 100 biji (g)	Hasil biji (t/ha)	Hasil biji kadar air 12% (t/ha)
Sistem tanam (cm)				
L1	191,8 b	36,29 a	5,23 b	4,69 b
L2	192,2 b	37,02 a	5,97 a	5,36 a
L3	199,2 a	37,59 a	2,85 c	2,58 c
BNT 5%	5,921	1,803	0,285	0,240
Pemupukan (kg/ha)				
Tanpa pupuk	190,8 a	36,83 a	4,71 a	4,23 a
50 ZA + 50 SP-36 + 100 KCl	195,0 a	37,34 a	4,64 a	4,15 a
150 Phonska	194,6 a	37,60 a	4,64 a	4,20 a
5000 pupuk kandang	196,8 a	36,17 a	4,81 a	4,34 a
75 Phonska + 2500 pukan	194,8 a	36,89 a	4,60 a	4,11 a
BNT 5%	6,279	2,700	0,406	0,345
KK (%)	3,32	7,51	8,91	8,43

L1= Kacang hijau 40 x 10, 1 tnm/rumpun; Jagung 80 x 40, 1 tnm/rumpun,

L2= Kacang hijau 40 x 20, 2 tnm/rumpun; Jagung 80 x 40, 1 tnm/rumpun,

L3= Kacang hijau 30 x 20, 2 tnm/rumpun; Jagung (50 x 50) x 120, 1 tnm/rumpun,

L4= Monokultur kacang hijau 40 x 10, 1 tnm/rumpun.



Tumpangsari jagung satu baris



Tumpangsari jagung dua baris

Gambar 6.9 Keragaan tanaman kacang hijau umur 40 hst dan jagung umur 28 hst pada tanah Alfisol, Probolinggo 2016

Komponen Teknologi Budi daya Kacang Hijau di Lahan Salin

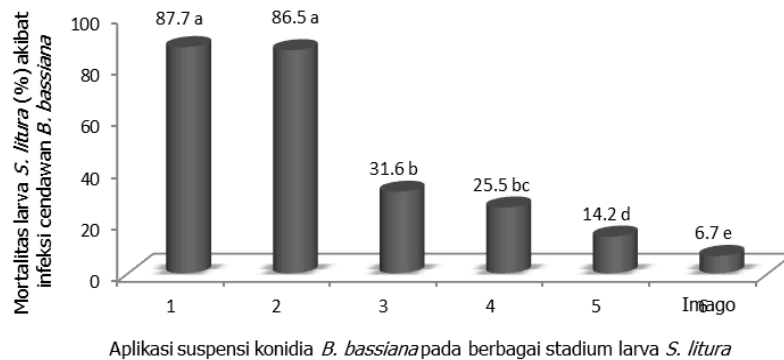
Pemulsaan dengan jerami 3,5 t/ha meningkatkan jumlah polong tua 50%, bobot kering polong tua dan biji dari polong tua 40%. Pemulsaan nyata meningkatkan hasil biji 106% dibandingkan tanpa pemulsaan. Tingkat hasil biji sangat rendah, tertinggi 162 kg/ha dengan perlakuan pemulsaan.

Dari lima macam amelioran yang diberikan (120 kg/ha K_2O , 750 kg/ha S, 5 t/ha gipsum, 5 t/ha pupuk kandang, 1,5 t/ha gipsum+5 t/ha pupuk kandang), hanya ameliorasi yang menggunakan 5 t/ha pupuk kandang yang meningkatkan jumlah polong tua 40%, bobot kering polong tua dan biji dari polong tua 48%, serta hasil biji 80% dibandingkan tanpa ameliorasi. Hasil biji tertinggi 205 kg/ha pada perlakuan ameliorasi dengan 5 t/ha pupuk kandang.

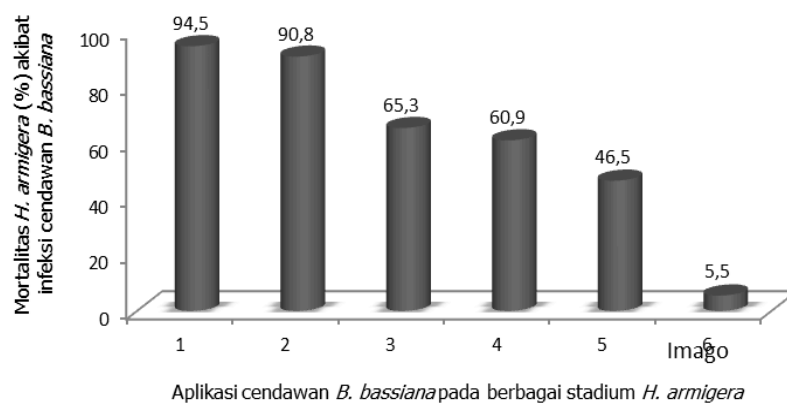
Hasil percobaan kacang hijau pada tanah salin dengan DHL 6-17 dS/m (rata-rata 12,5 dS/m) menunjukkan bahwa pemulsaan dengan jerami padi 3,5 t/ha dan ameliorasi tanah dengan 5 t/ha pupuk kandang berpeluang memperbaiki pertumbuhan dan hasil kacang hijau yang toleran salinitas. Meskipun demikian, budi daya kacang hijau pada lahan salin dengan DHL >10 dS/m peluang keberhasilannya sangat kecil, kecuali ada genotip yang lebih toleran dibandingkan galur 267C-MN-1-1.

Efikasi Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana* pada Berbagai Stadia *Spodoptera litura* dan *Helicoverpa armigera*

Efikasi cendawan entomopatogen *B. bassiana* terhadap *S. litura* tertinggi terjadi pada stadium larva instar I dan II (87-88%), setelah itu efikasi menurun dengan semakin bertambahnya umur *S. litura* (Gambar 6.10). Efikasi cendawan entomopatogen *B. bassiana* terhadap *H. Armigera* tertinggi terjadi pada stadium larva instar I dan II namun hingga larva V masih menunjukkan mortalitas yang cukup tinggi pada tingkat 46-94% (Gambar 6.11).



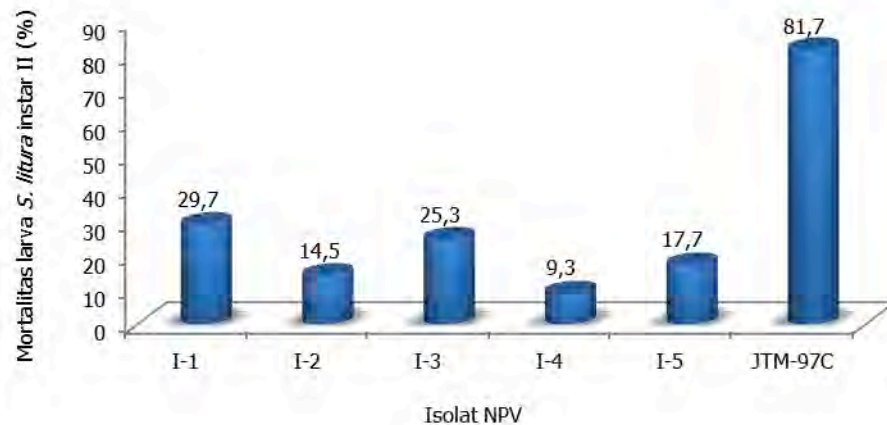
Gambar 6.10 Efikasi cendawan entomopatogen *B. bassiana* pada berbagai stadium hama perusak daun *S. litura*.



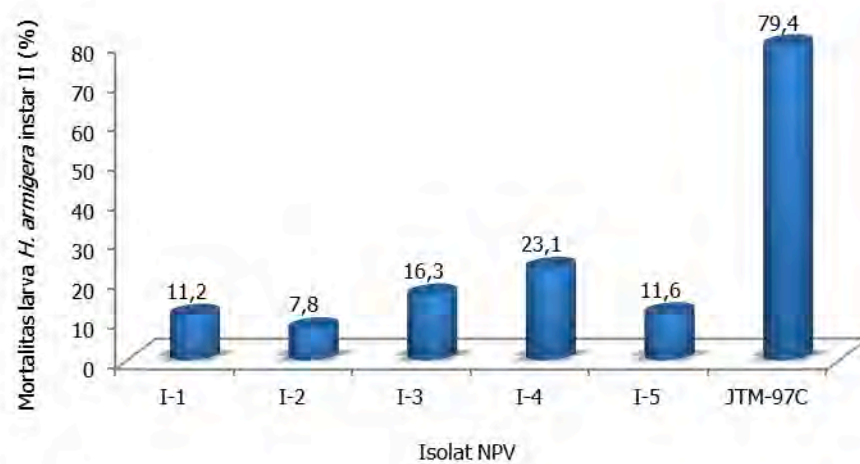
Gambar 6.11 Efikasi cendawan *B. bassiana* pada berbagai stadium hama perusak polong *H. armigera*.

Efikasi Isolat NPV terhadap Hama Perusak Daun *S. litura* dan Penggerek Polong *H. Armigera*

Lima isolat baru NPV (I-1, I-2, I-3, I-4, dan I-5) belum dapat menandingi keefektifan isolat cek JTM 97C dalam mengendalikan hama *S. litura* dan *H. Armigera*. Untuk pengendalian *S. litura*, efikasi tertinggi adalah I-1 dengan tingkat virulensi 29% masih rendah dibandingkan isolat JTM 97C (82%) (Gambar 6.12). Untuk pengendalian *H. Armigera* efikasi tertinggi adalah I-3 dengan tingkat virulensi 23 % lebih rendah dibandingkan isolat JTM 97C (79%) (Gambar 6.13).



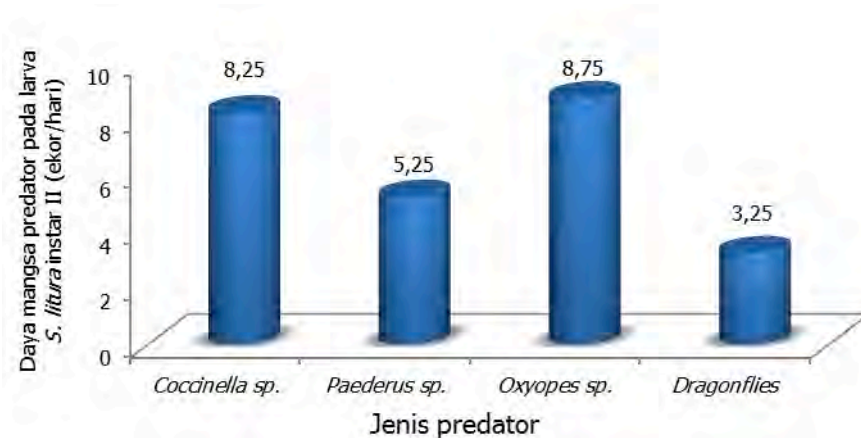
Gambar 6.12 Efikasi isolat NPV terhadap hama perusak daun *S. litura* instar II



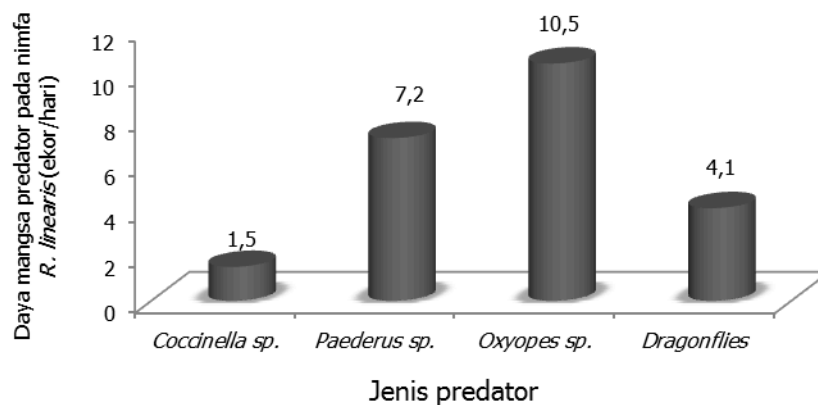
Gambar 6.13 Efikasi isolat NPV terhadap hama perusak polong *H. armigera*.

Uji Predasi Beberapa Jenis Predator terhadap *S. litura* dan *R. linearis*

Predator *Oxyopes* sp. dan *Paederus* sp. potensial digunakan sebagai agens pengendalian hama perusak daun *S. litura* dan perusak polong *R. linearis* pada kacang hijau. Kedua predator bersifat generalis dapat memangsa *S. litura* pada stadium instar II dan *R. Linearis* stadium nimfa II (Gambar 6.14 dan 6.15).



Gambar 6.14 Daya mangsa predator *Coccinella* sp., *Paederus* sp., *Oxyopes* sp., dan *Dragonflies* pada larva *S. litura* instar II.

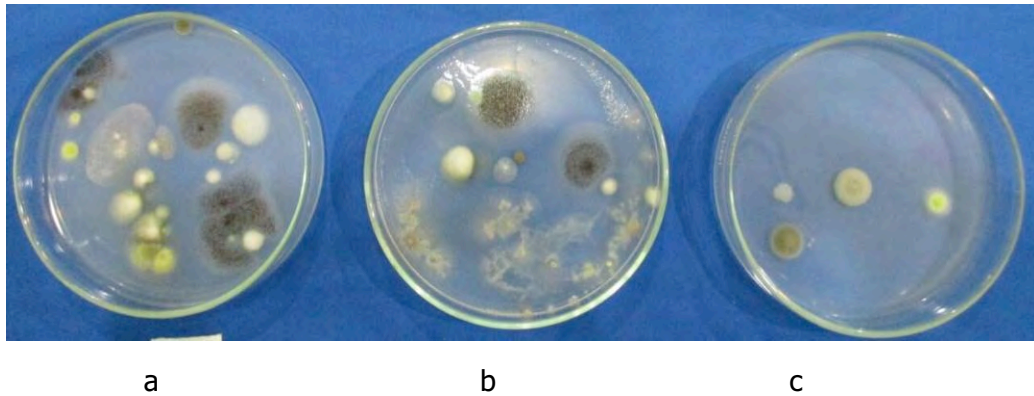


Gambar 6.15 Daya mangsa predator *Coccinella* sp., *Paederus* sp., *Oxyopes* sp., dan *Dragonflies* pada nimfa II *R. linearis*.

Eksplorasi, Koleksi, dan Preservasi Isolat Jamur Antagonis yang Berpotensi untuk Pengendalian Penyakit Layu pada Kacang Hijau

Eksplorasi dilakukan dengan cara mengkulturkan perakaran tanaman media *potato dextrose agar* (PDA) yang diperkaya dengan 100 ppm chloramphenicol. Dari 65 asal koleksi, pada 26 di antaranya ditemukan *Trichoderma* sp.

Kandidat jamur antagonis pada cawan petri yang menghasilkan pertumbuhan koloni terpisah di-rekultur pada media PDA untuk mendapatkan isolat murni. Hingga saat ini, kurang lebih 50 isolat jamur *Trichoderma* sudah dimurnikan.



Gambar 6.16 Hasil isolasi jamur antagonis dari tanah dengan pengenceran 10^{-1} (a), pengenceran 10^{-2} (b) dan pengenceran 10^{-3} (c)

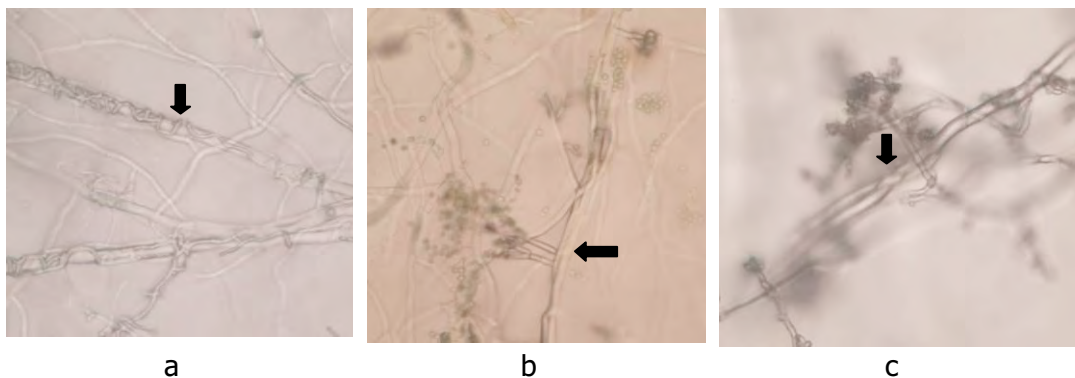
Semua isolat yang dikulturkan dan diperbanyak baik dari kegiatan eksplorasi maupun koleksi laboratorium dikarakterisasi untuk melihat laju pertumbuhan koloni pada media PDA yang diukur dari jari-jari pertumbuhan koloni dalam cawan Petri. Pertumbuhan isolat *Trichoderma* spp. menunjukkan adanya variasi.

Pada hari pertama setelah inokulasi (hsi), laju pertumbuhan koloni semua isolat berkisar antara 0,10 hingga 0,85 cm. Pada hari kedua setelah inokulasi, laju pertumbuhan koloni berkisar antara 0,56 hingga 3,16 cm. Hampir semua isolat yang dikulturkan memenuhi cawan Petri pada hari ketiga setelah inokulasi (jari-jari isolat sebesar 4,5 cm). Isolat dengan laju pertumbuhan cepat mempunyai peluang berkompetisi baik dari segi nutrisi dan ruang ketika diaplikasikan sebagai agens pengendali hayati. Isolat yang menghasilkan spora dalam jumlah banyak akan menguntungkan apabila dijadikan agens pengendali hayati yang aplikasinya dilakukan dengan *coating* spora pada benih atau perlakuan benih. Waktu yang diperlukan isolat untuk bersporulasi berkisar antara 2,5 hingga 4 hari.

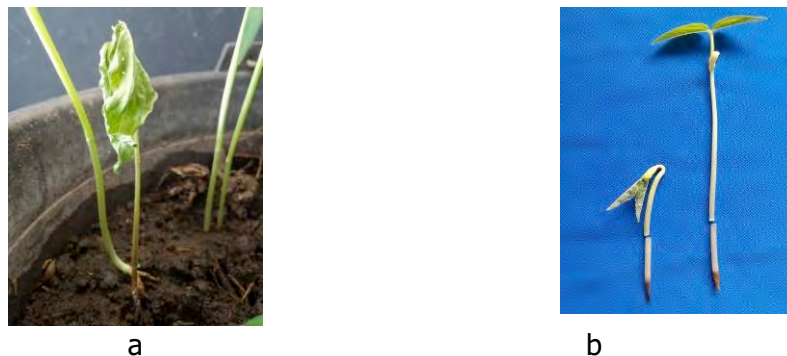
Isolat yang telah dikarakterisasi dipreservasi/disimpan pada media PDA maupun media organik. Tujuan dari kegiatan ini untuk penyimpanan isolat dalam jangka panjang dengan tetap mempertahankan viabilitasnya. Penyimpanan pada suhu dingin (4-8 °C) akan memperlama daya hidup isolat.

Potensi Penggunaan Jamur Antagonis untuk Pengendalian Penyakit Layu Kacang Hijau

Dari 52 isolat yang diuji, diperoleh 15 isolat *Trichoderma* spp yang berpotensi mampu menekan perkembangan jamur *R. solani* dan *S.rolfsii* penyebab penyakit layu pada kacang hijau.



Gambar 6.17 Mekanisme antagonisme yang berupa penempelan dan pembelitan hifa *Trichoderma* spp terhadap hifa *R. solani* (a), *S. rolfii* (b), dan *Fusarium* sp (c) (ditunjukkan dengan anak panah).



Gambar 6.18 Gejala layu pada tanaman kacang hijau fase kecambah (a), bagian pangkal batang berwarna coklat yang dipotong untuk diisolasi patogennya (b)

PERBAIKAN KOMPONEN TEKNOLOGI BUDI DAYA UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS TANAMAN UBI KAYU DI LAHAN SUBOPTIMAL

Teknologi Produksi Ubi Kayu di Lahan Pasang Surut

Pada umur 3 bulan perlakuan paket teknologi inovatif taraf tinggi (T4/ Olah tanah, gulud, 750 kg/ha Dolomit, 300-200-200 kg/ha NPK, jarak tanam 1mx1m, penyiangan & pendangiran 2x, pengendalian OPT, PPC-ZPT, panen konvensional) menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik dibandingkan teknologi eksisting petani, rekomendasi nasional, dan teknologi inovatif taraf sedang. Varietas gajah dan Kristal memiliki pertumbuhan yang sama dan 26% lebih tinggi dibandingkan varietas Gajah dan Kristal. Terdapat indikasi bahwa aplikasi pupuk dan penggunaan fitohormon ditengarai ada prospek meningkatkan jumlah umbi per tanaman.

Analisis usahatani ubi kayu menunjukkan bahwa dengan teknologi budi daya sederhana menurut petani dengan biaya produksi **Rp5.260.000/ha** diperoleh keuntungan sekitar Rp 6.990.000/ha, sedang dengan inovasi teknologi dengan tambahan biaya produksi 400 kg Phonska+400 kg Dolopmit senilai Rp 2.120.000/ha diperoleh keuntungan Rp 19.780.000/ha.



Gambar 6.19 Keragaan Pertumbuhan ubi kayu Gajah dengan pupuk T1, T2, T3, dan T4 (kiri ke kanan)



Gambar 6.20 Keragaan pertumbuhan ubi kayu Mentega (Adira 1) dengan pupuk T1, T2, T3, dan T4 (kiri ke kanan)



Gambar 6.21 Keragaan pertumbuhan ubi kayu kristal menurut dengan Pupuk T1, T2, T3, dan T4 (kiri ke kanan)

Teknologi Pemupukan dan Aplikasi Fitohormon Ubi Kayu pada Lahan Pasang Surut

Paket pemupukan 112,5 kg N + 72 kg P_2O_5 + 120 kg K_2O + 300 kg Dolomit, menghasilkan rata-rata tinggi tanaman dan calon umbi ubi kayu lebih baik dibandingkan dengan paket pemupukan 90 kg N + 54 kg P_2O_5 + 90 kg K_2O dan 135 kg N + 108 kg P_2O_5 + 150 kg K_2O + 300 kg Dolomit. Perlakuan fitohormon gibrelin dan auxin+cytokinin+gibrelin belum menunjukkan pengaruh pada umur 3 bulan.



Gambar 6.22 Penampilan tanaman ubi kayu (kiri) dan penampilan salah satu perlakuan pemupukan dan hormon pada ubi kayu umur 3 bulan (kanan) di desa Kolam Makmur, Wanaraya Kalsel

PERBAIKAN KOMPONEN TEKNOLOGI BUDI DAYA UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS TANAMAN UBI JALAR DI LAHAN SUBOPTIMAL

Komponen Teknologi Pemupukan dan *Pruning* Ubi Jalar di Lahan Pasang Surut

Teknologi pemangkasan tajuk (*pruning*) 30% pada umur 2,5-3 bulan meningkatkan hasil varietas unggul ubi jalar Beta-3 di lahan pasang surut sebesar 14% dibandingkan tanpa pemangkasan dengan hasil ubi 2,99 t/ha. Sebaliknya, teknologi *pruning* tidak meningkatkan hasil varietas ubi jalar lokal. Perlakuan *pruning* justru menurunkan hasil ubi jalar lokal sebesar 16% dibandingkan tanpa perlakuan pemangkasan.

Teknologi pemupukan Pupuk kandang 5 t/ha + Pupuk Ponska 300 kg/ha + pupuk KNO_3 500 l/ha menghasilkan ubi varietas unggul Beta-3 sebesar 3,28 t/ha. Hasil tersebut 18% lebih tinggi dibandingkan dengan pemupukan tunggal pupuk kandang 5 t/ha, 31% lebih tinggi dibandingkan pemupukan dengan Ponska 300 kg/ha, dan 43% lebih tinggi dibandingkan pemupukan dengan KNO_3 500 l/ha. Sebaliknya, varietas lokal tidak responsif dengan paket pemupukan lengkap. Paket pemupukan lengkap justru menurunkan hasil ubi jalar varietas lokal hingga 23% bila dibandingkan dengan aplikasi pupuk kandang saja, phonska saja, atau KNO_3 saja.



Gambar 6.23 Keragaan hasil varietas Beta-3 yang dipruning dan dipupuk lengkap, lahan pasang surut Sidomulyo Batola MT 2016 (kiri) dan keragaan varietas ubi jalar lokal di Kolam Makmur Batola MT 2016

Pengaruh Pemupukan Terhadap Sifat Fisikokimia Ubi Jalar

Pemupukan ubi jalar varietas Beta 3 dengan KNO_3 500 l/ha menghasilkan umbi dengan tingkat kecerahan warna terendah (paling gelap) dan kandungan beta karoten tertinggi ($7.003 \mu\text{g}/100 \text{ g bb}$), sedangkan keempat perlakuan pemupukan tidak berpengaruh terhadap warna daging umbi varietas Lokal Wanaraya.

Interaksi varietas dan pemupukan N berpengaruh terhadap kadar abu dan pati umbi, sedangkan untuk kadar air, gula reduksi, dan amilosa, faktor genetik (varietas) lebih dominan pengaruhnya daripada pemupukan. Varietas Beta 3 memiliki kadar air, abu, gula reduksi lebih tinggi daripada varietas lokal, namun kadar amilosa dan patinya lebih rendah. Kombinasi Phonska 300 kg/ha dan KNO_3 500 l/ha memberikan kadar nitrat yang lebih rendah daripada ketiga perlakuan tersebut. Kadar nitrat ubi jalar pada penelitian ini ($2,92\text{-}4,69 \text{ mg/kg bb}$) masih dalam batas yang aman untuk konsumsi. Varietas Beta 3 lebih disukai bentuk, warna kulit dan daging umbi mentahnya juga warna, rasa, dan teksturnya dibandingkan dengan varietas lokal.

Teknologi Pengelolaan Pupuk Hayati Pada Budi Daya Ubi jalar di Lahan Pasang Surut

Jenis mikroba tanah yang menghuni lahan pasang surut adalah mikroba asidofil, yang didominasi oleh golongan bakteri dan jamur. Total populasi mikroba tanah pada kedua lokasi tidak berbeda jauh (dikategorikan rendah), masih dalam kisaran 10^3 cfu/g tanah .

Lahan pasang surut mempunyai kandungan mikroba tanah yang rendah, namun terindikasi mengandung jenis-jenis mikroba bermanfaat (*beneficial microbe*). Total populasi mikroba tanah di lahan pasang surut dapat ditingkatkan melalui interaksi yang terjadi akibat pengolahan tanah, pemakaian pupuk organik dan atau pupuk anorganik, serta pertumbuhan tanaman ubi jalar. Dalam jumlah

peningkatan mikroba tanah dapat mencapai $>10^6$ cfu/g tanah, maka introduksi mikroba tidak perlu dilakukan.

Tabel 6.3 Hasil perhitungan total populasi mikroba tanah (cfu/g tanah) pada umur pertanaman ubi jalar 45 hst.

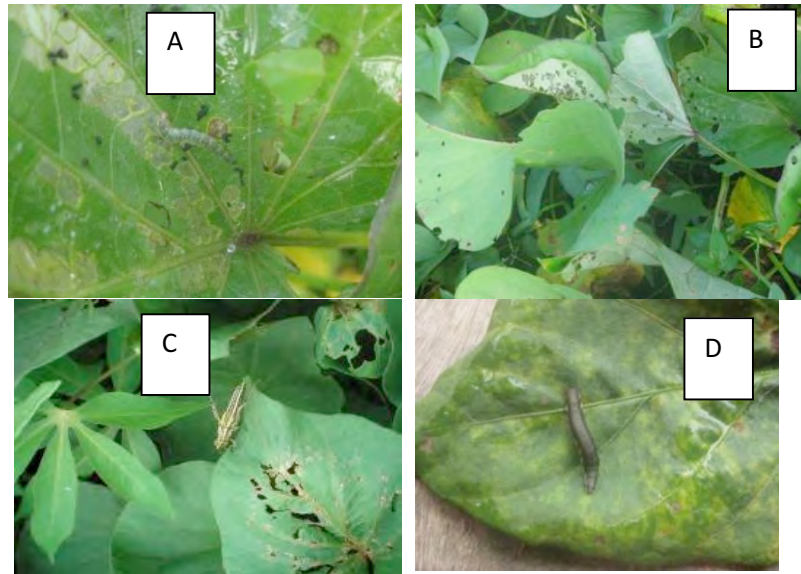
Perlakuan	Lokasi penelitian	
	Sidomulyo	Kolam Makmur
P1	$35,8 \cdot 10^6$	$33,6 \cdot 10^6$
P2	$38,7 \cdot 10^8$	$36,7 \cdot 10^7$
P3	$36,3 \cdot 10^7$	$35,4 \cdot 10^7$
P4	$40,4 \cdot 10^8$	$39,8 \cdot 10^7$
P5	$38,2 \cdot 10^6$	$37,7 \cdot 10^6$
P6	$37,6 \cdot 10^6$	$36,2 \cdot 10^7$
P7	$35,4 \cdot 10^5$	$42,1 \cdot 10^4$

Status Hama dan Penyakit Utama, serta Tingkat Kerusakan yang Ditimbulkannya pada Ubi Jalar di Lahan Pasang Surut

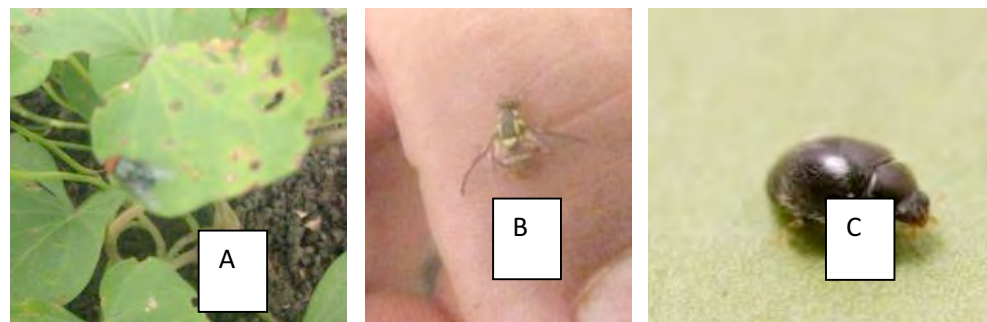
Hama yang umum dijumpai di pertanaman ubi jalar adalah hama daun. Serangannya relatif rendah, berkisar antara 5-10%. Hama yang banyak ditemukan adalah kumbang kura-kura hijau *Cassia* sp (Coleoptera, Chrysomelidae) (Gambar 6.24), belalang *Zonoceros variegatus* (Orthoptera, Pyrgomoriphidae), ulat penggulung daun *Herpetogramma hipponalis* (Lepidoptera, Pyralidae) dan ulat *Spodoptera exigua* (Gambar 6.25). Selain itu ditemukan pemangsa dan parasit *Strethoros picipes* (Coleoptera) sebanyak 8 ekor/3 ayunan jaring, hymenoptera kuning 7 ekor/3 ayunan, capung, lalat Syrpidae dan lalat Tachinidae *Zygobothria ciliate* (Gambar 6.2). Apabila tanaman ubi jalar tersebut ditanam pada bulan April, kebanyakan umbi akan terserang hama *Cylas formicarius* dengan tingkat serangan yang cukup tinggi, dengan jumlah umbi terserang sekitar 50-60 %.



Gambar 6.24 Kumbang kura-kura hijau *Cassia* sp. (Coleoptera, Chrysomelidae)

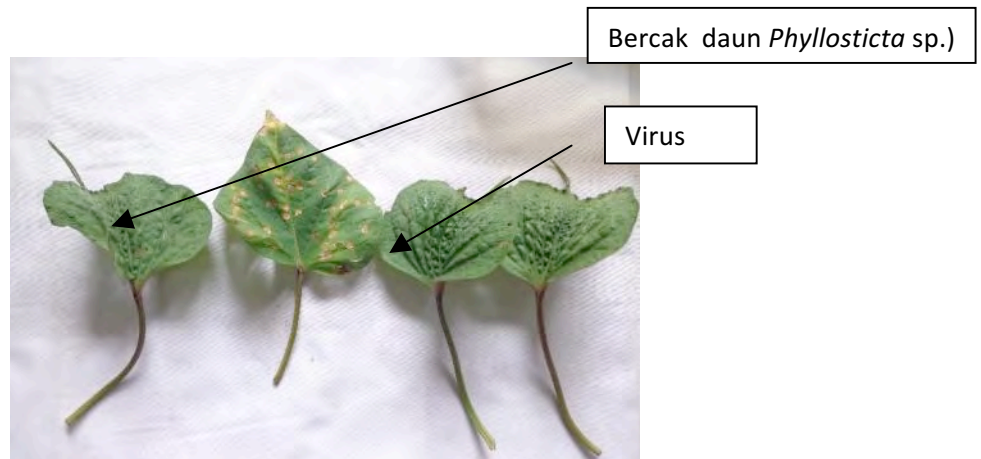


Gambar 6.25 A. Ulat penggulung daun *Herpetogramma hipponalis* (Lepidoptera, Pyralidae), B. dan gejala serangannya, C. Belalang *Zonoceros variegatus*, D. Ulat grayak (*Spodoptera exigua*)



Gambar 6.26 A. Parasit larva Tachinidae, B. Lalat buah di ubi jalar, dan C. Predator *Stethorus picipes*

Survey penyakit ubi jalar dilakukan di tiga desa, Desa Kolam Makmur, Sidomulyo dan Kolam Kiri. Ketiga desa tersebut terletak di Kecamatan Wanaraya, Kabupaten Barito Kuala, Kalsel. Dari lahan penelitian yang ada di Desa Sidomulyo, hanya satu titik yang terdapat gejala bercak daun kecil. Berdasarkan gejalanya terdapat dua macam bercak, yaitu bercak besar dan bercak kecil, bercak besar diduga penyebabnya adalah *Phyllosticta* sp sedangkan bercak kecil diduga penyebabnya adalah *Cercospora*. Selain itu terdapat penyakit kudis yang terdapat di kebun milik Pak Yanto, di Desa Kolam Makmur, dan satu macam gejala daun keriting, dengan gejala tulang daun menjadi berdekatan dipangkal daun, dan kemungkinan disebabkan oleh virus.



Gambar 6.27 Gejala penyakit bercak daun dan virus, Lokasi: Ray 10, Sidomulyo, Wanaraya, Barito Kuala



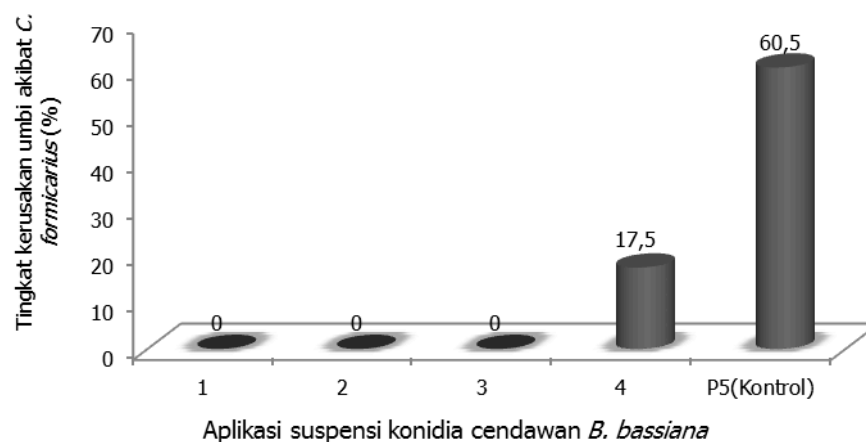
Gambar 6.28 Foto bercak daun (*Phyllosticta* sp.) menggunakan *mikroskop stereo*



Gambar 6.29 Penyakit kudis, Wanaraya, Barito Koala

Pengendalian Hama Penggerek Ubi jalar (*Cylas formicarius*) Menggunakan Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana*

Aplikasi cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana* cukup signifikan dalam membunuh larva maupun imago penggerek ubi *Cylas formicarius*. Aplikasi *B. bassiana* melalui 1) penyiraman pada lubang tanam, 2) penyemprotan pada pangkal batang dan 3) pencelupan stek efektif menginfeksi dan membunuh larva penggerek ubi *Cylas formicarius*. Aplikasi *B. bassiana* dengan tiga cara perlakuan cukup protektif dalam melindungi keselamatan umbi dengan tingkat kerusakan umbi mencapai 0%, lebih baik dibandingkan dengan pengendalian menggunakan insektisida kimiawi dan tanpa pengendalian yang mencapai kerusakan 17,5 dan 60,5%.



Gambar 6.30 Pengaruh aplikasi cendawan *B. Bassiana* terhadap kerusakan umbi yang diakibatkan gerakan larva *C. formicarius*.

PERBAIKAN KOMPONEN TEKNOLOGI BUDI DAYA UNTUK PENINGKATAN PRODUKTIVITAS TANAMAN KORO PEDANG DI LAHAN SUBOPTIMAL

Identifikasi Teknologi Budi Daya dan Karakterisasi Koro Pedang

Pertumbuhan vegetatif koro pedang yang ditanam monokultur tidak berbeda dengan tumpangsari dengan jagung. Rata-rata hasil koro pedang aksesori CV₁ memberikan hasil biji kering 39% lebih tinggi dari aksesori CV₂. Koro pedang CV₂ tidak respon terhadap teknologi, sebaliknya, CV₁ responsif terhadap aplikasi teknologi. Hasil tumpang sari CV₁ dengan jagung memberikan hasil lebih tinggi dibandingkan monokultur (Tabel 6.4). Aksesori CV₁ dan CV₂ memiliki karakter jumlah polong per tanaman dan jumlah biji per polong yang sama namun CV₁ memiliki bobot biji yang lebih tinggi dari CV₂. Pemupukan juga tidak berpengaruh terhadap hijauan segar koro pedang. CV₁ menghasilkan hijauan segar sebesar 9,62 t/ha sedangkan CV₂ sebesar 10,28 t/ha. Budi daya tanaman koro pedang di lahan kering aksesori CV₁ dengan cara tumpangsari dengan jagung (hibrida) tanpa pemupukan memberikan keuntungan tertinggi secara finansial.



Gambar 6.31 Polong koro pedang umur 67 hari di lahan kering

Tabel 6.4 Hasil koro pedang dan hasil jagung. Muneng. MT 2016

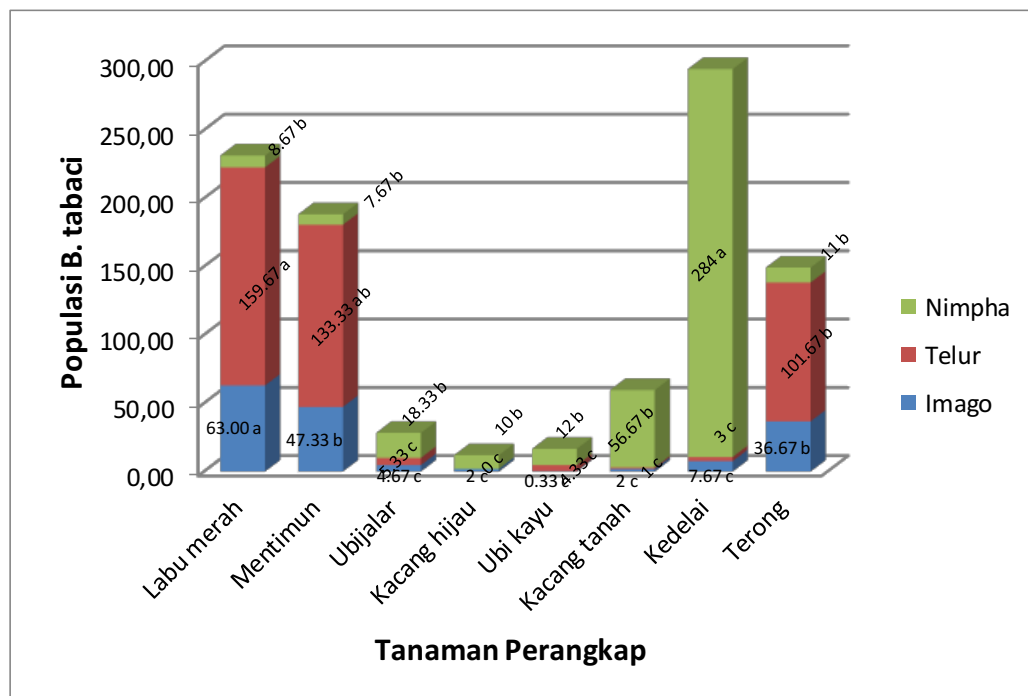
No	Paket Teknologi	Hasil Koropedang (t/ha)		Hasil Jagung (t/ha)	
		CV ₁	CV ₂	CV ₁	CV ₂
1	MK tanpa pupuk	0.72 _a	0.34 _b	-	-
2	TS tanpa pupuk	0.33 _b	0.24 _b	1.42 _a	1.03 _b
3	MK dengan pupuk	0.90 _a	0.38 _b	-	-
4	TS dengan pupuk	0.14 _b	0.26 _b	1.36 _a	1.30 _a
5	TS, koro dipupuk lagi	0.20 _b	0.20 _b	1.54 _a	1.35 _a
	Rerata	0.46	0.28	1.44	1.23

MK = monokultur, TS = tumpangsari dengan jagung. MT = musim tanam

PERBAIKAN KOMPONEN TEKNOLOGI PENGENDALIAN HAMA PENYAKIT UTAMA MENGGUNAKAN BIOPESTISIDA DAN INSEKTISIDA KIMIA

Identifikasi Jenis-Jenis Tanaman Inang yang Berpotensi Sebagai Tanaman Perangkap Imago dan Telur *Bemisia tabaci*

Tanaman labu merah, mentimun dan terong mempunyai peluang untuk digunakan untuk tanaman perangkap sebagai alternatif pengendalian hama *B. tabaci*. Dengan cara mengkonsentrasikan populasi serangga hama *B. tabaci* dan mengendalikannya pada tanaman perangkap, akan mengurangi kerusakan daun pada tanaman utama. *B. tabaci* menyukai labu merah, mentimun dan terong untuk meletakkan telur-telurnya dan sebagai tempat perkembangan imago.



Gambar 6.32 Rata-rata populasi imago, jumlah telur, dan nimpha *B. tabaci* yang berada pada tanaman inang, pada pengujian preferensi. Rumah kaca, Balitkabi 2016

Biologi Lalat Batang *M. sojae* Zehntner

Periode larva L1-Kepompong berlangsung sekitar 10 hari dan masa kepompong sekitar 3-7 hari yang ditandai dengan adanya lubang-lubang gerakan. Jumlah larva dan kepompong dalam satu tanaman antara 1-3 larva/kepompong tergantung tersedianya batang yang masih belum tergerek oleh larva yang menetas dari telur lebih awal. Jumlah telur yang diletakkan sangat tergantung pada kemampuan tanaman menyediakan pakan bagi larva.



Gambar 6.33 Gejala gerakan lalat/pengorok batang yang terserang oleh 2 larva

Puncak serangan terjadi pada bulan Februari/Maret di mana menurut iklim yang normal pada saat musim mendekati musim kemarau I. Intensitas serangan menurun tajam pada pertengahan musim kemarau antara bulan Agustus-September. Dengan demikian diasumsikan bahwa lalat batang ini lebih memilih cuaca yang basah. Intensitas serangan pada ruas batang berkorelasi positif dengan intensitas serangan batang.

Penyebaran Teknologi dan Prospek Pengembangan Usahatani Kedelai untuk Mendukung Kedaulatan Pangan di Indonesia

Penelitian dilakukan di Kabupaten Banyuwangi, Lamongan, dan Sampang dengan survey ke petani yang menanam kedelai tahun 2015 dengan menggunakan kuesioner yang terstruktur. Luas tanam varietas Anjasmoro mempunyai sebaran terbanyak mencapai 111.169 ha (41% petani pengguna); disusul oleh varietas Wilis dengan luas areal tanam 27.225 ha (20% petani pengguna) dan kemudian varietas lokal dengan luas areal 35.328 ha (14% petani pengguna). Varietas Baluran menempati urutan keempat dengan luas areal 16.205 ha (12% petani pengguna). Varietas lain juga ditanam petani namun tidak luas, yakni: Mahameru, Surya, Kaba, Mansyuria, dan Galunggung (total luas areal 17.177,72 ha, 13% petani pengguna) serta varietas Malika seluas 1.296,43 ha. Total areal penanaman kedelai di Jawa Timur pada MT 2015 sebesar 207.105 ha.

Untuk mampu bersaing dengan kacang hijau, produktivitas kedelai harus mencapai 3,15 t/ha apabila harga kedelai sesuai dengan harga yang sedang berlaku, yaitu Rp 5.333/kg. Apabila kedelai bersaing dengan jagung maka produktivitas kedelai harus mencapai 3,00 t/ha, apabila bersaing dengan kangkung maka produktivitas kedelai harus mencapai 6,34 t/ha, dan apabila bersaing dengan kacang tanah maka produktivitas kedelai harus mencapai 4,13 t/ha. Potensi daya hasil kedelai di tingkat penelitian hingga saat ini sebesar 3-3,9 t/ha, sehingga ekspektasi produksi hingga kisaran tersebut masih dapat dipenuhi.

Harga kedelai di Jawa Timur Rp 5.333/kg. Ekspektasi harga kedelai apabila bersaing dengan kacang hijau harus mencapai Rp 10.388/kg, dan bila bersaing dengan jagung harus berharga Rp 10.020/kg. Untuk dapat bersaing

dengan kangkung harga kedelai harus Rp 18.899/kg, dan dengan kacang tanah harga kedelai harus Rp 13.019.

Penyebaran Teknologi dan Prospek Pengembangan Ubi Kayu untuk Mendukung Kedaulatan Pangan di Indonesia

Penelitian dilaksanakan di Ponorogo, Pacitan, dan Malang. Persentase penggunaan varietas unggul ubi kayu masih rendah (11,8%%), petani dominan menggunakan varietas lokal yang sudah berkembang dan adaptasi cukup lama. Disamping itu sangat mudah mendapatkan bibit ubi kayu

Faktor-faktor yang menentukan preferensi petani terhadap pilihan karakter ubi kayu adalah terjaminnya pasar dan mempunyai kadar pati tinggi dan berumur pendek. Variabel yang berpengaruh dominan pada pengambilan keputusan petani yaitu karakter fisik tanaman dan kesesuaian di lahan berupa tinggi tanaman (72,5%), tipe percabangan (78,%), warna kulit umbi (66,7%), dan daya simpan bibit (66,5%). Petani menginginkan pertanaman ubi kayu yang tidak terlalu tinggi (sedang) dan tidak banyak percabangan.

Preferensi pasar banyak mempengaruhi preferensi petani untuk memilih varietas yang ditanam. Varietas Malang 4 disukai petani yang menjual hasil ke pabrik untuk pati. Kadar pati tinggi disukai petani karena pabrik lebih menghargai ubi kayu berkadar pati tinggi. Besarnya kontribusi ekonomi penggunaan varietas unggul ubi kayu adalah 25,45% dari penggunaan varietas lokal (Tabel 6.5).

Tabel 6.5 Kontribusi ekonomi varietas unggul ubi kayu Tahun 2016

varietas	Tingkat hasil (ton)	Luas lahan (ha)	Kontribusi terhadap ekonomi wilayah (Rp)
Lokal	28,0	11.587	389,32 milyar
Malang 4	39,7	2080	99,09 milyar
Selisih (-)	11,7	9507	290,23 milyar

Komoditas pesaing dari ubi kayu diantaranya adalah jagung, kedelai dan tebu. Ubi kayu mempunyai daya saing atau kompetitif terhadap tanaman pesaingnya apabila ditanam secara monokultur. Namun, apabila ditanam secara tumpangsari kompetitifnya rendah.

VII. SEKOLAH LAPANG TERINTEGRASI DESA MANDIRI BENIH

Konsep kawasan mandiri benih adalah bagaimana masyarakat dalam satu kawasan mampu menyediakan kebutuhan benih kedelai secara mandiri, tidak tergantung dari luar. Hal ini membutuhkan peningkatan kompetensi petani, calon produsen, petugas pertanian yang terkait dengan produksi benih termasuk UPBS di setiap BPTP. Sekolah lapang diharapkan dapat menjadi solusi peningkatan kompetensi SDM yang mendukung program kawasan mandiri benih. Balitkabi menyelenggarakan Sekolah Lapang terintegrasi Desa Mandiri Benih untuk komoditas kedelai di delapan propinsi yaitu Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, Nusa Tenggara Barat, Jambi dan Lampung. Kegiatan tersebut meliputi dua agenda pokok yaitu (1) Pendampingan Teknis Produksi Benih Kedelai (pendampingan dan kunjungan lapang, penyediaan dan pengiriman benih, Bimbingan Teknis dengan materi inti karakter varietas unggul kedelai, budi daya kedelai dan identifikasi hama penyakit tanaman serta pengendaliannya, penyerahan publikasi (Gambar 7.1- 7.8) dan (2) Bimtek (TOT) Produksi benih kedelai (Tabel 7.1 dan 7.2). Publikasi sebanyak 50-90 eksemplar telah diserahkan masing-masing provinsi, meliputi 4 judul, yakni:

1. Deskripsi Varietas Unggul Baru Akabi,
2. Varietas Unggul Aneka Kacang dan Umbi,
3. Hama, Penyakit, dan Masalah Hara pada Tanaman Kedelai: Identifikasi dan Pengendaliannya,
4. Panduan Teknis Budi daya Kedelai di Berbagai Kawasan Agroekosistem



Gambar 7.1 Publikasi dari Balitkabi yang diserahkan kepada petugas lapang dan petani dalam kegiatan pendampingan Mandiri benih Kedelai

Tabel 7.1. Penyediaan Benih Sumber untuk LL

Provinsi	Varietas	Permintaan dan Pengiriman Benih (kg)			
		Permintaan FS		Pengiriman FS	
		Jumlah	Waktu	Jumlah	Waktu
Jawa Barat	Grobogan, 10 var (Dega 1, Devon 1, Dena 1, Dena 2, Argomulyo, Mahameru, Dering 1, Detam 1, Detam 3, dan Malika).	60	MK1	60 + 10 kg	MK1
Jawa Tengah	Argomulyo (15 kg), Dena 1 (15 kg) dan Dega 1 (20 kg).	50		50	MK2
Jawa Timur	Tidak ada pengajuan				
NTB	Anjasmoro, Dena 1, Dega 1	55	MK1	55	MK2
Lampung	Dipenuhi dari UPBS BPTP				
Sulawesi Selatan	Gema, Dering 1, Argomulyo, dan Dena 1	@10 kg	MK1	40	MK1
Sulawesi Tenggara	Dena 1, Dega 1	5	MK2	@2,5	MK2
Jambi	Anjasmoro	40	MK2	40	MK2

Tabel 7.2 Pendampingan Mandiri benih Musim tanam 2 tahun 2016

Provinsi	Kegiatan	Waktu	Frekuensi
Jawa Barat	1. Pendampingan perencanaan 2. Pendampingan fase juvenil + Bimtek 3. Pendampingan umur masak 4. Temu lapang	7 April 2016 19 Mei 2016 27 Juli 2016 3 Agustus 2016	4 kali
Jawa Tengah	1. Bimtek	24 Agustus 2016	1 kali
Jawa Timur	1. Pendampingan 2. Bimtek Pasuruan 3. Bimtek Mojokerto	25 Juli 2016 6 Agustus 2016 25 Agustus 2016	3 kali
NTB	1. Pendampingan perencanaan 2. Bimtek fase juvenil 3. Bimtek fase umur masak	1 April 2016 28 April 2016 9 Juni 2016	3 kali
Lampung	1. Bimtek 2. Temu lapang	12 Mei 2016 23 Juni 2016	2 kali
Sulawesi Selatan	1. Pendampingan perencanaan 2. Bimtek 3. Temu lapang	21 April 2016 15 Juni 2016	3 kali
Sulawesi Tenggara	1. Bimtek 2. Pendampingan 3. Temu lapang	15 Juni 2016 20-21 Juli 2016	2 kali
Jambi	1. Pendampingan	23 Juni 2016	1 kali



Desa Cawas, Klaten, Jawa Tengah



Belatu, Pondidaha, Konawe, Sulawesi Tenggara



Desa Monggo, Madapangga, Bima, NTB



Pasuruan dan Mojokerto, Jawa Timur



Bimtek Produksi Benih Kedelai di Balitkabi



Bimtek Produksi Benih Kedelai di Balitkabi

Gambar 7.2. Kegiatan Bimtek dan SL di berbagai daerah

VIII. KOORDINASI, BIMBINGAN, DUKUNGAN TEKNOLOGI UPSUS KOMODITAS STRATEGIS, TSP, TTP, DAN BIOINDUSTRI

Upaya peningkatan produksi kedelai dapat dilakukan melalui peningkatan areal dan peningkatan produksi. Pendekatan upaya peningkatan produksi kedelai melalui Gerakan Penerapan Pengelolaan Tanaman Terpadu. Implementasi kegiatan Badan Litbang Pertanian dalam program UPSUS kedelai, antara lain adalah: Melaksanakan Forum Group Diskusi (FGD), Bimbingan Teknis (BIMTEK) menyediakan teknologi spesifik lokasi, informasi teknologi melalui pertemuan-pertemuan, serta diskusi koordinasi dengan nara sumber. Pendampingan dalam penerapan teknologi di lapangan dilakukan oleh para nara sumber (sumber teknologi). Disamping komoditas kedelai, Balitkabi juga diberi peran untuk membantu pengembangan komoditas strategis Kementerian Pertanian terutama padi, dan jagung untuk menuju swasembada melalui koordinasi, bimbingan dan dukungan teknologi, serta rancangan TSP dan TTP.

Hasil pendampingan adalah sebagai berikut :

1. Tugas Balitbangtan mengawal dan mendampingi pelaksanaan program swasembada komoditas strategis Kementerian Pertanian : padi, jagung, kedelai, daging, gula, bawang merah, dan cabe. Dalam rangka pendampingan program UPSUS, Balitbangtan menugaskan 18 orang peneliti/penyuluh Balitbangtan untuk di detasiri di 12 BPTP di : 1). Kalimantan Timur, 2) Sumatera Selatan, 3). Bengkulu, 4). Maluku, 5). Bangka Belitung, 6). Kepulauan Riau, 7). Papua, 8). Gorontalo, 9). Kalimantan Tengah, 10). Papua Barat, 11). Maluku Utara, dan 12). Papua Barat. Tujuan detasiring adalah untuk : 1. memberi kesempatan peneliti/penyuluh untuk dapat berperan aktif dalam program pengawalan UPSUS, 2) meningkatkan kompetensi peneliti/penyuluh dalam meningkatkan profesionalisme bagi peneliti/penyuluh Balitbangtan dan 3). Menjalin kerjasama dilingkup UPT Balitbangtan dan diluar Balitbangtan dalam pelaksana UPSUS di lapang. Balitkabi sebagai narasumber pada acara pembekalan tenaga detasiring.
2. Sesuai dengan SK Kementerian Pertanian, Balitkabi mendapat tugas untuk mengawal dan mendampingi pelaksanaan UPSUS padi di Kabupaten Mojokerto, Jombang, Nganjuk dan Kediri. Tugas yang di laksanakan pendampingan pelaksanaan luas tambah tanam, serapan gabah petani di 4 Kabupaten.
3. Koordinasi, Bimbingan, Pendampingan TSP dan TTP. Berbagai teknologi hasil penelitian telah banyak dihasilkan oleh Balitbangtan, Kementan antara lain teknologi produksi, varietas unggul komoditas pertanian, pasca panen dsb. Sementara program peningkatan produksi melalui perluasan areal tanam, pemanfaatan lahan pertanian secara optimal dan intensifikasi dengan memanfaatkan berbagai inovasi baru teknologi hasil penelitian, varietas unggul baru belum diadopsi secara luas oleh petani. Oleh sebab itu TTP dibangun guna mempercepat adopsi inovasi teknologi produksi pertanian

dapat dipercepat, sementara generasi muda yang tertarik kepada sektor pertanian makin menurun.

Pendampingan, Koordinasi, Bimbingan, Dukungan Teknologi UPSUS Kedelai telah dilakukan di 16 Provinsi sasaran pengembangan kedelai yakni : Aceh, Sumatera Utara, Bengkulu, Jambi, Sumatera Selatan, Lampung, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Barat, Sulawesi Tengah, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Selatan dan Kalimantan Selatan. Pendampingan berupa: Bimbingan Teknis, Supervisi Lapang untuk pemecahan masalah, pembagian buku-buku budi daya kedelai.

Dalam pengembangan kedelai beberapa permasalahan dan kendala yang dihadapi sebagai berikut:

1. Petani umumnya kurang berminat menanam kedelai, sebab kurang menguntungkan dibandingkan dengan komoditas pesaingnya, yaitu padi, jagung, dan sayuran. Sebenarnya permasalahan ini dapat diatasi dengan menaikkan harga kedelai di tingkat petani, melalui program subsidi harga produk (hasil kedelai) sesuai dengan HPP-kedelai, sebagai pengganti subsidi sarana produksi. Dalam hal ini, pemerintah (Bulog) membeli ke petani sebesar Rp. 7.700/kg, sedangkan pengguna produk kedelai (misalnya pengrajin tempe dan tahu) membeli ke pemerintah (Bulog) sekitar Rp. 6.800/kg (sesuai harga kedelai impor).
2. Ketersediaan benih kedelai kurang mendukung. Benih kedelai sering tersedia terlambat, dan kualitasnya kurang baik (daya tumbuh rendah). Untuk ini perlu ditumbuhkan dan dibina/didampingi oleh pihak-pihak yang terkait (Balai Benih, BPSB, dan BPTP/LPTP) serta Lembaga Sumber Teknologi yang lain, diantaranya Badan Litbang Pertanian seperti Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi). Balitkabi, selain memproduksi sumber benih kelas BS (untuk BPTP), juga kelas FS untuk BPTP/LPTP dan Balai Benih Induk (BBI) dan/atau Balai Benih Umum (BBU). Selain itu perlu diidentifikasi/dibentuk dan dimapankan "Jalur Benih Antar Lapang dan Musim (JABALSIM)" kedelai guna mendukung program "Kawasan Mandiri Benih Kedelai".
3. Sumber Daya Manusia (SDM) yang meliputi Staf Dinas Pertanian dan Peternakan, Penyuluh, dan Petani masih memerlukan peningkatan dalam menguasai IPTEK dan praktek budi daya kedelai, sehingga diperlukan pelatihan, publikasi teknologi, dan buku petunjuk teknis/leaflet untuk budi daya kedelai.



Gambar 8.1 Plt. Sesba Balitbangtan Dr. Prama Yufdy dalam acara Pembekalan Detasir Mendukung UPSUS Kementerian Pertanian



Gambar 8.2. Konsolidasi dan koordinasi di Makodim Jombang



Gambar 8.3. Dirjen PLA, Komandan Kodim 0809 Kediri dan peserta pengawalan dan pendampingan UPSUS dari TNI AD



Gambar 8.4. Dirjen PSP Kementan. Soemardjo Gatot Irianto mewakili Menteri Pertanian dengan peserta temu lapang Panen Serentak Stok Terjamin



Gambar 8.5. Koordinasi SERGAP Sekretaris Dirjen PSP, Komandan Kodim, Pendamping Balitkabi, BULOG, dan Ka.Distan.Pangan kodim Jombang dan Makodim Nganjuk



IX. DISEMINASI

PENGELOLAAN PUBLIKASI

Publikasi merupakan media yang efektif bagi diseminasi informasi teknologi maupun lembaga Balitkabi oleh pengguna. Salah satu keunggulannya adalah sifatnya yang dapat menyimpan teknologi dalam waktu lama, dapat diulang/ditelusuri, efektif menyampaikan informasi yang detail, serta jangkauan penyebaran yang luas. Selama 2016, Balitkabi telah menerbitkan 21 judul publikasi dengan tirus 26.010 eksemplar (Tabel 9.1.).

Tabel 9.1. Publikasi Balitkabi, 2016.

No.	Publikasi	Jumlah judul	Eksemplar
1.	Buletin Palawija	2 vol	600
2.	Prosiding Seminar	1 judul	300
3.	Laporan Tahunan	1 judul	270
4.	Buku dan Booklet	10 judul	19.720
5.	Leaflet, Poster, Pamflet	7 judul	5.120
	JUMLAH	21	26.010

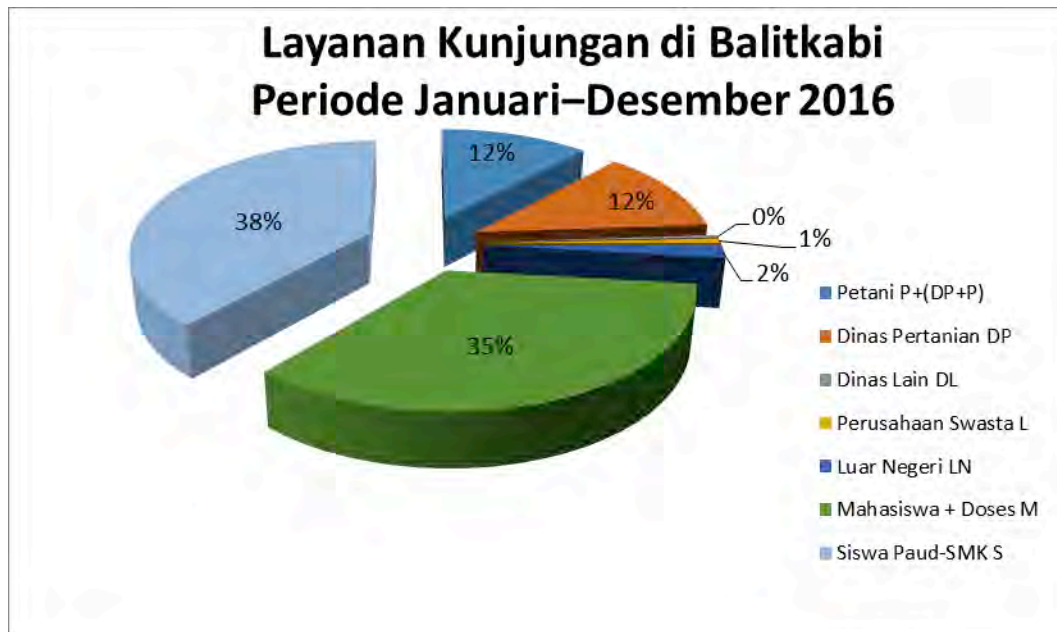
Publikasi-publikasi terbaru telah dikirimkan melalui jasa Pos kepada pengguna sasaran utama yakni BPTP seluruh Indonesia, para eselon I dan II lingkup kementan, dan Eselon II dan III lingkup Balitbangtan yang terkait, serta sejumlah universitas/fakultas yang membidangi pertanian dan pangan. Selain itu publikasi juga dibagikan kepada tamu pencari informasi yang berkunjung ke Balitkabi dan Kebun Percobaan, baik perorangan maupun kelompok. Penyebaran juga dilakukan kepada pengunjung pameran dan temu lapang, pelatihan-pelatihan, maupun pendampingan di berbagai daerah. Jumlah distribusi melalui bernagai saluran tersebut mencapai 20.998 eksemplar (Tabel 9.2.).

Tabel 9.2. Distribusi publikasi Balitkabi, 2016.

No.	Distribusi	Jumlah (eksp)
1.	Pengiriman melalui jasa Pos/ekspedisi	1.687
2.	Tamu Perorangan	1.372
3.	Tamu Kelompok	5.243
4.	Dibagikan dalam Pameran	4.045
5.	Dibagikan dalam Temu Lapang	1.497
6.	Dibagikan dalam Pelatihan, Seminar	4.580
7.	Dibagikan dalam pendampingan/sosialisasi	2.574
	JUMLAH	20.998

LAYANAN INFORMASI

Pada tahun 2016, Balitkabi dikunjungi oleh 68 rombongan tamu yang meliputi 2.326 orang dari berbagai kalangan dan didominasi oleh petani dan Dinas Pertanian dari berbagai daerah, 13 rombongan pelatihan (456 orang), 18 rombongan siswa Prakerin dari 18 sekolah (74 orang), 54 rombongan PKL dari 15 perguruan tinggi (95 orang), 34 rombongan magang (85 orang), serta 11 orang mahasiswa penelitian. Selain itu, telah ditugaskan 40 nara sumber ke berbagai pelatihan dan pertemuan atas permintaan berbagai pihak.



Gambar 9.2. Distribusi tamu informasi Balitkabi menurut profesinya 2016.

Untuk mengetahui tingkat kepuasan konsumen atas layanan jasa penelitian, dilakukan survei Indeks Kepuasan Konsumen (IKM) menggunakan kuesioner yang diberikan kepada responden penerima layanan. Pengukuran IKM 2016 menunjukkan bahwa responden sangat puas atas layanan yang diberikan oleh Balitkabi. Nilai IKM tahun 2016 adalah sebesar 81.83 yang berarti pelayanan sangat baik.

WEBSITE DAN PENGELOLAAN TEKNOLOGI INFORMASI

Pengelolaan website

Kegiatan pengelolaan website tahun 2016 meliputi pemutakhiran informasi statis dan dinamis dalam website Balitkabi dan dukungan informasi melalui website Puslitbangtan dan Balitbangtan, serta pengelolaan teknologi informasi (intra dan internet). Selama tahun 2016 dilakukan pemutakhiran informasi statis sebanyak 2 kali. Sedangkan kandungan dinamis berupa berita yang diupload sebanyak 165 berita, 33 infotek, repositori publikasi tercetak yang diterbitkan oleh Balitkabi, serta pemuatan informasi (foto-foto) kunjungan. Pemutakhiran yang bersifat rutin seperti stok benih UPBS dilakukan setiap hari. Informasi dan

proses pengadaan barang dan jasa berdasarkan kebutuhan, yaitu dilakukan jika Balitkabi akan melakukan pengadaan barang maupun jasa.

Jumlah pengunjung website Balitkabi pada tahun 2016 adalah 5.490, dan jumlah halaman yang dikunjungi mencapai 8.381. Jumlah tersebut mengalami peningkatan dibandingkan dengan tahun 2015.

Pemanfaatan Teknologi Informasi

Hampir seluruh kegiatan di Balitkabi memanfaatkan fasilitas internet dan teknologi informasi yang didukung oleh jaringan intranet. Selama ini koneksi internet Balitkabi dilayani dengan Jaringan VPN Badan Litbang Pertanian (512 kb), Astinet (5 MB *dedicated*), serta Telkom Indihome (10 MB). Jaringan Intranet telah mengkoneksi lebih dari 100 user/client yang melalui jaringan kabel. Selain itu untuk ruang-ruang publik diberikan juga layanan hot-spot wi-fi sebanyak 10 titik.

Bagi para peneliti keberadaan dan kelancaran internet amat sangat dibutuhkan untuk menelusur, mencari referensi jurnal ilmiah melalui media internet. Kegiatan administrasi juga wajib memanfaatkan internet untuk mendukung kegiatan perkantoran setiap hari, seperti email, pengisian aplikasi data yang harus terhubung dengan internet atau VPN Badan Litbang Pertanian. Selain itu fasilitas tersebut digunakan untuk media sosial: WA, Facebook, Telegram.

Beberapa pemanfaatan internet/VPN di Balitkabi yang berkaitan dengan bidang pekerjaan dan penggunaan aplikasi adalah: (1) informasi dan perpustakaan (website Balitkabi, langganan jurnal on-line, simpertan, CDS-ISIS, repository Badan litbang pertanian), (2) pelayanan teknik (I-prog, I-monev, aplikasi RKAKL, E-mail), (3) kepegawaian (I-Aset, E-PUPNS, E-peg, SAPK, E-mail), (4) keuangan (SIMAK, SPT, BMN, SAI, SAIBA, GPP,email, OMSPAN, SILABI/SAS, konfirmasi validasi pajak, setoran/ billing PNBP).

SEMINAR

Seminar Nasional Hasil Penelitian

Seminar Nasional Hasil Penelitian Aneka Kacang Dan Umbi adalah salah satu agenda tahunan Balitkabi. Untuk tahun 2016 diselenggarakan pada 25 Mei 2016 dengan tema "Inovasi Teknologi Lahan Sub Optimal untuk Pengembangan Tanaman Aneka Kacang dan Umbi Mendukung Pencapaian Kedaulatan Pangan". Seminar Nasional dibuka oleh Sekretaris Badan Litbang Pertanian, Dr. Muhammad Prama Yufdy, mewakili Kepala Badan Litbang Pertanian. Seminar diikuti sekitar 200 peserta dari kalangan peneliti, penyuluh pertanian, dosen, mahasiswa, dan pemerhati pertanian. Tiga pembicara utama memaparkan makalah kunci, yaitu: (1) Arah penelitian tanaman aneka kacang dan umbi pada lahan sub optimal mendukung kedaulatan pangan, oleh Dr. Didik Harnowo, Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. (2) Karakteristik dan potensi lahan sub optimal untuk pengembangan aneka kacang dan umbi, oleh Dr. Ani Mulyani, Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian, dan (3) Inovasi teknologi lahan sub optimal untuk pengembangan tanaman aneka kacang dan umbi mendukung pencapaian kedaulatan pangan, oleh Prof. Dr. Siti Herlina, Pusat Unggulan Riset Pengelolaan Lahan Sub Optimal, Universitas Sriwijaya. Dalam

acara ini diseminarkan 102 makalah (24 dipresentasikan secara oral dan 76 dipresentasikan secara poster).

Seminar dan Diskusi Internal Balai

Komunikasi di antara pegawai, peneliti dan teknisi di lingkup Balitkabi juga dilakukan secara berkala. Tidak hanya di bidang ilmiah, komunikasi secara terus-menerus juga dilakukan untuk bidang-bidang non-penelitian. Peraturan-peraturan baru, kesepakatan baru, maupun "oleh-oleh" dari berbagai pertemuan ataupun kunjungan yang perlu diketahui peneliti maupun karyawan, juga difasilitasi untuk disosialisasikan di Balitkabi. Para mahasiswa PKL juga dapat menyeminarkan atau memberikan ilmunya kepada peneliti, teknisi, ataupun karyawan. Selama 2016 telah diselenggarakan 22 kali pertemuan yang menyeminarkan 32 makalah seminar dan 7 sosialisasi.

PENGELOLAAN PERPUSTAKAAN

Walaupun pelayanan diutamakan untuk peneliti dan staf, namun Perpustakaan Balitkabi terbuka untuk pengguna luar (ekstern), baik pelayanan langsung maupun tak langsung (via surat, telepon, e-mail). Pada tahun 2016 ini, pengunjung luar Balitkabi tercatat sebanyak 1.062 orang (pengunjung internal tidak dicatat). Layanan sirkulasi meliputi 257 eksemplar peminjaman dan 194 eksemplar pengembalian, serta shelving atas 12.074 eksemplar bahan pustaka.

Koleksi baru perpustakaan terus diupayakan kemutakhirannya, baik dari pengadaan DIPA Balitkabi, pertukaran publikasi, hibah, maupun penggandaan sendiri (fotokopi). Tambahan koleksi bahan pustaka tahun 2016 meliputi 312 koleksi, terdiri Jurnal dalam negeri (172 eksemplar), Jurnal internasional (12 eksemplar), Buku BPS (77 eksemplar), lain-lain (51 eksemplar).

PAMERAN DAN SOSIALISASI TEKNOLOGI

Pameran Teknologi

Selama 2016, Balitkabi telah berpartisipasi dalam 11 kegiatan pameran di berbagai daerah, tiga di antaranya terintegrasi dengan kegiatan Gelar Teknologi dan Temu Lapang yang dilaksanakan oleh Balitkabi. Delapan kegiatan pameran adalah (1) Ruang Pamer/Showroom Balitkabi, Januari–Oktober 2016, (2) Pameran dalam acara Taman Teknologi Pertanian di Pacitan, 16 Februari 2016, (3) Pameran di STPP, 6–7 April 2016, (4) Pameran dalam acara Model Pertanian Bioindustri Tebu, 04 Juni 2016, (5) Pameran dalam rangka Balitjestro Innovation Technology Expo (BITE) 2016, 4–6 Agustus 2016, (6) Pameran dalam rangka Hari Kebangkitan Teknologi Nasional (Hakteknas) ke-21, 10–13 Agustus 2016, (7) Pameran dalam rangka pelaksanaan gerakan Panen Kedelai bersama Menteri Pertanian RI, 6 September 2016, (8) Pameran di STPP, 18–20 November 2016. Sedangkan tiga pameran yang terkait dengan geltek/temu lapang adalah: (1) Pameran dalam rangka Temu Lapang di Nganjuk, 03 Mei 2016, (2) Pameran dalam kegiatan UMKM Expo UNIDA Gontor, 7–8 September 2016, (3) Pameran dalam acara HPS XXXVI, 28–30 Oktober 2016, di Boyolali.



Gambar 9.3. Penampilan Balitkabi dalam pameran Harteknas (kiri atas), dalam pameran UMYUM Pongpes Gontor (kanan atas); di TTP Pacitan (kiri bawah), dalam BITE 2016 (kanan tengah); dan di STTP Malang (kanan bawah).

Petak Kunjungan (*Visitor Plot*) Aneka Kacang dan Umbi

Petak kunjungan ini disajikan hampir sepanjang tahun di halaman kantor Balitkabi dan di Kebun percobaan Kendalpayak, yang lokasinya berada satu hamparan dengan kantor Balitkabi. Hal ini dilakukan sebagai pemenuhan kebutuhan kunjungan informasi tamu-tamu yang berkunjung ke balai. Untuk KP-KP yang lain, penampilan peragaan petak kunjungan disesuaikan dengan kebutuhan pengunjung setempat serta kesesuaian musim. Dalam pelaksanaannya, petak kunjungan juga sekaligus menampilkan komoditas-komoditas yang menjadi andalan KRPL, yakni umbi-umbian potensial, terutama garut, ganyong, mbote, talas, dan suweg.



Gambar 9.4. Keragaan tanaman visitor plot di KP Kendalpayak tahun 2016.

Rumah Pangan Lestari (RPL)

Pertanaman KRPL menampilkan beberapa komoditas dan beberapa teknik-teknik penanamannya: (1) tanaman vertikultur hidroponik untuk sayuran sawi, bayam, kangkung, teru diupayan ada sepanjang tahun, (2) display tanaman sayuran merupakan komoditas utama dari KRPL. Total tanaman mencapai 560 polybag dan sedikit di tanah. Komoditas yang ditanam adalah: Terong Hijau, Cabe Rawit, Cabe Besar, Tomat, Melon Hijau, dan Kol (4) petak penanaman aneka kacang dan umbi dibuat sebagai petak kunjungan dan sampel keragaan varietas unggul aneka kacang dan umbi, serta sebagai perbanyakan bahan display. Kegiatan visitor plot dilaksanakan pada lahan di depan kantor Balitkabi seluas sekitar 2.800 m², serta (3) tanaman aneka kacang dan umbi untuk dekorasi ruangan berbagai acara pertemuan.

Perbanyakan Bahan Pameran dan Gelar Teknologi.

Kegiatan dilaksanakan di KP Muneng (Tabel 9.4). Hasil perbanyakan kedelai, kacang tanah dan kacang hijau sebagian digunakan untuk benih geltek dalam rangka HPS ke-36 di Boyolali, benih untuk geltek di Unida Gontor Ponorogo, mendukung pelepasan VUB (terutama untuk GH genangan), diseminasi ke petani di Jawa Barat, Jawa Tengah, NTB, dan Sulawesi Tenggara untuk mendukung kegiatan mandiri benih kedelai (khusus varietas Dega 1). Perbanyakan ubi jalar digunakan untuk sumber stek kegiatan geltek di Unida Gontor Ponorogo, sedangkan umbinya digunakan untuk bahan pameran olahan.

Tabel 9.4. Varietas/galur/klon masing-masing komoditas pada kegiatan perbanyakan bahan pameran di KP Muneng tahun 2016.

Komoditas	Nama varietas	Luas (m ²)
Kedelai	Dena 1, Dena 2, Demas 1, Dega 1, Devon 1, Dering 1, GH Karat 13, GH Grayak 5, GH Genangan 1, GH Genangan 8, dan GH Genangan 10.	2.500
Kacang tanah	Takar-1, Takar-2, Hypoma-1, Hypoma-2, Talam-1, Talam 2, Talam 3, Domba, Singa dan Bison	2.500
Kacang hijau	Vima-1, Vima 2, Vima 3, Kutilang, Sriti, dan GH	1.500

Ubi kayu	MMC 267 C-MN-1-1 Malang-4, Malang-6, Adira-4, Adira-1, Litbang UK2, UJ3, UJ5, Darul Hidayah	1.500
Ubi jalar	Papua Salossa, Beta-1, Beta-2, Beta3, Antin-1, Antin-2, Antin-3, Sari, Kidal, Sukuh, Sawentar, Benindo	1.500



Gambar 9.5. Keragaan tanaman kegiatan perbanyakan bahan pameran dan geltek di KP Muneng tahun 2016.

GELAR TEKNOLOGI DAN TEMU LAPANG

Kegiatan Gelar Teknologi dan pengawalan teknologi memberi kesempatan kepada petani untuk mengenal teknologi lebih jauh dengan cara menerapkannya. Selain mampu memberikan pengalaman langsung kepada pengguna teknologi, cara ini sekaligus memberi “peninggalan” berupa benih varietas unggul yang diharapkan dapat menyebar-luas pasca pelaksanaan gelar. Temu lapang yang merupakan pertemuan antar berbagai pihak pemangku teknologi dan penggunaanya bersama Balitkabi, telah mampu menjalin saluran komunikasi di antara mereka. Beberapa saluran komunikasi yang telah terbangun mampu menumbuhkan kearifan lokal dan kekuatan kelembagaan setempat, seperti tumbuhnya penangkar-penangkar benih atau menguatnya kelembagaan penyuluhan dan kelompok petani. Selama tahun 2016, Balitkabi melaksanakan tiga kali Gelar Teknologi (Geltek) dan temu lapang di beberapa daerah.

Sosialisasi VUB dan Budi Daya Kedelai di Lahan Sawah

Kegiatan dilaksanakan pada MK I pada lahan sawah di Dusun Jatikampir, Desa Banaran Wetan, Kec. Bagor, Kab. Nganjuk. Gelar teknologi dilakukan pada lahan seluas 1,5 ha, bekerjasama dengan 7 petani kooperator dari kelompok tani Ngudi Mulyo. Kedelai yang ditanam terdiri atas Dena 1, Dena 2, Gema 1, Dega 1, Grobogan, Argomulyo, dan GH Genangan 10. Kegiatan temu lapang dilaksanakan pada tanggal 3 Mei 2016 (Gambar 9.5) yang hadir oleh 120 peserta dari berbagai instansi dan kelompok tani.



Gambar 9.5. Keragaan tanaman geltek kedelai pada lahan sawah di Dusun Jatikampir, Desa Banaran Wetan, Kecamatan Bagor, Kabupaten Nganjuk pada MK I tahun 2016.

Berdasarkan hasil panen, varietas Dega 1 dan Dena 1 mempunyai hasil tertinggi, Varietas Dena 2 mempunyai hasil terendah karena keragaan tanaman pendek dan bijinya lebih kecil. Hasil yang dicapai pada petani kooperator dengan penerapan pengelolaan yang baik dapat mencapai hasil 2,5 t/ha menggunakan varietas Grobogan. Respon petani sangat baik, dan mereka mengakui adanya peningkatan hasil. Kenaikan hasil dibandingkan tahun sebelumnya sekitar 80 kg/100 Ru atau 560 kg/ha.



Gambar 9.6. Kegiatan temu lapang dalam rangka kegiatan geltek kedelai pada lahan sawah di Dusun Jatikampir, Desa Banaran Wetan, Kecamatan Bagor, Kabupaten Nganjuk pada 3 Mei 2016.

Gelar Teknologi dalam Rangka HPS ke-36.

Kegiatan dilaksanakan dalam bentuk visitor plot yang dipersiapkan bagi pengunjung Peringatan Hari Pangan sedunia (HPS) yang diselenggarakan di Desa Kemiri, Kecamatan Mojosongo, Kabupaten Boyolali pada tanggal 28-30 Oktober 2016. Areal Gelar Teknologi Balitkabi mencapai 2.945 m² menampilkan tujuh VUB

kedelai (Dena 1, Demas 1, Dering 1, Devon 1, Detam 1, Dega 1, Grobogan), enam VUB kacang tanah (Takar 1, HypoMa 1, HypoMa 2, Talam 2, Talam 3, Kancil), dan delapan VUB kacang hijau (Vima 1, Vima 2, Vima 3, Murai, Kutilang, Betet, Kenari, dan Sriti). Komoditas tersebut digelar dalam berbagai lingkungan tumbuh, yakni monokultur, di bawah naungan/tumpangsari dengan pepaya, maupun di bawah naungan/tumpangsari dengan Sengon (gambar 9.7.).

Puncak acara HPS ke-36 dihadiri oleh sekitar 5000 undangan yang terdiri atas gubernur dan bupati se Indonesia, petani, PPL, Dinas Pertanian, BKP, mahasiswa, siswa, peneliti, dan masyarakat umum. Pada HPS ke-36, Balitkabi menampilkan keragaan varietas unggul kacang tanah, kedelai dan kacang hijau. Semua pengunjung yang mendatangi stand Balitkabi mendapatkan booklet bididaya, leaflet VUB dan olahan.



Gambar 9.7. Keragaan tanaman geltek HPS ke-36 dan antusias pengunjung temu lapang dan pameran.

Geltek dan Temu Lapang Teknologi di Unida Gontor.

Kegiatan dilaksanakan memenuhi permintaan Universitas Darussalam (Unida) Gontor dalam rangka ulang tahun Pondok Pesantren Darussalam Gontor Ponorogo yang ke-90 tahun. Kegiatan ini menjadi objek kunjungan peserta *Farm Field Day* dengan tema "Tanaman aneka kacang dan ubi jalar menuju kedaulatan pangan nasional" yang diadakan tanggal 7-8 September 2016. Komoditas yang ditampilkan pada kegiatan ini terdiri atas: Kedelai (varietas Malika, Detam 2, Dega 1, Dena 1, Dering 1, Devon 1, Gepak Kuning, Gepak Ijo, Gema dan Demas 1). Kacang hijau (varietas Vima 1, Vima 2, Vima 3, Kutilang, Sriti, dan galur harapan 18 (RI)), Kacang tanah(varietas Hypoma 1, Hypoma 2, dan Takar 1), Ubi jalar (varietas Antin 1, Antin 2, Antin 3, Beta 1, Beta 2, Beta 3, Sari, dan Kidal).

Pada *Farm Field Day* Unida mengundang 150 orang yang terdiri atas petani dan kelompok tani binaan Unida, PPL dan Diperta, serta mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi Unida. Acara yang diselenggarakan oleh pondok pesantren tersebut merupakan saluran inovasi yang sangat efektif dalam menunjang percepatan hilirisasi inovasi teknologi.



Gambar 9.8. Keragaan tanaman Geltek dan Temu Lapang di Unida Ponpes Gontor Darussalam, Ponorogo tahun 2016.