

HASIL UTAMA PENELITIAN TANAMAN ANEKA KACANG DAN UMBI

TAHUN 2014



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

**HASIL UTAMA
PENELITIAN TANAMAN
ANEKA KACANG DAN UMBI
Tahun 2014**

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi
Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan
Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
2015

**HASIL UTAMA PENELITIAN
TANAMAN ANEKA KACANG DAN UMBI**
Tahun 2014

Penanggung Jawab :

Dr. Didik Harnowo

Kepala Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi

Tim Penyusun :

Dr. Andy Wijanarko

Dr. Kartika Noerwijati

Alfi Inayati, Msi

Ayda Krisnawati, MSc

Affandi Kristiono, S.Si

Ir. Arif Musaddad

Disain dan Tata letak : Wasito Ady dan 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

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

KATA PENGANTAR



Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi) adalah salah satu Unit Pelaksana Teknis (UPT) Badan Litbang Pertanian di bawah koordinasi Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Sesuai dengan mandatnya, Balitkabi selalu berupaya untuk merakit dan menghasilkan teknologi-teknologi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Komoditas utama Balitkabi meliputi kedelai, kacang tanah, kacang hijau, ubikayu dan ubijalar. Selain kelima komoditas tersebut, Balitkabi juga meneliti aneka kacang dan umbi potensial (kacang tunggak, kacang gude, komak, garut, ganyong, talas dan uwi) walaupun masih terbatas pada konservasi dan karakteristik.

Hasil-hasil penelitian aneka kacang dan umbi selama tahun 2014, yang terdiri atas karakterisasi dan konservasi, perakitan varietas unggul baru dan teknologi budidaya telah dirangkum dalam bentuk ringkasan Laporan Tahunan Penelitian Aneka Kacang dan Umbi Tahun 2014. Disamping hasil penelitian dan diseminasi, juga dirangkum kegiatan penunjang yang terkait dengan peningkatan penelitian Balitkabi.

Informasi ini diharapkan bermanfaat bagi pihak-pihak yang berkepentingan. Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada tim penyusun, para penanggungjawab RPTP 2014 dan semua pihak yang telah membantu mewujudkan laporan tahunan ini.

Kepala Balai

Dr. Didik Harnomo
Nip 19581221 198503 1 00201

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	III
DAFTAR ISI.....	V
DAFTAR TABEL.....	VIII
DAFTAR GAMBAR.....	X
I. PENDAHULUAN.....	1
II. PLASMA NUTFAH.....	2
2.1. Konsevasi Plasma Nutfah Aneka Kacang dan Umbi.....	2
2.1.1. Konservasi Kedelai.....	2
2.1.2. Konservasi Kacang Tanah.....	2
2.1.3. Konservasi Kacang Hijau.....	3
2.1.4. Konservasi Aneka Kacang Potensial.....	3
2.1.5. Konservasi Ubijalar dan Ubikayu.....	3
2.2. Karakterisasi Plasma Nutfah Aneka Kacang dan Umbi.....	3
2.2.1. Karakterisasi kedelai.....	4
2.2.2. Karakterisasi Ubijalar dan Ubikayu.....	4
2.3. Pembaharuan Pangkalan Data Plasma Nutfah Aneka Kacang dan Umbi.....	4
III. KEDELAI.....	5
3.1. Perbaikan Genetik.....	5
3.1.1. Galur Kedelai Potensi Hasil Tinggi, Umur Genjah dan Biji Besar.....	5
3.1.2. Galur Kedelai Umur Genjah dan Toleran Kekeringan.....	5
3.1.3. Galur Kedelai Bersegregasi Umur Genjah, Toleran Kekeringan, dan Berbiji Besar.....	5
3.1.4. Galur Kedelai Berbiji Besar Adaptif Lahan Pasang Surut Tipe C.....	7
3.1.5. Galur Kedelai Toleran Naungan, Berumur Genjah, Berbiji Besar, dan Hasil Tinggi.....	9
3.1.6. Dena 1 dan Dena 2 : Varietas Unggul Kedelai Toleran Naungan.....	9
3.1.7. Galur Kedelai Tahan Hama Pengisap Polong.....	10
3.1.8. Galur Kedelai Bersegregasi Tahan Hama Kutu Kebul (<i>Bemisia tabaci</i>).....	10
3.2. Teknologi Budidaya.....	11
3.2.1. Evaluasi Kinerja Paket Teknologi Budidaya Kedelai di Lahan Sawah, Kering Masam dan Pasang Surut.....	11
3.2.2. Evaluasi Keefektifan Residu Penggunaan Pupuk Organik Kaya Hara SANTAP-M, Rhizobium iletriso, dan Bakteri Pelarut Fosfat bagi Tanaman Kedelai pada Lahan Kering Masam.....	13
3.3. Pengendalian Hama dan Penyakit.....	14
3.3.1. Validasi Formulasi Biopestisida Ramah Lingkungan.....	14
IV. KACANG TANAH.....	16
4.1. Perbaikan Genetik.....	16
4.1.1. Galur Kacang Tanah Tahan Penyakit Layu Bakteri.....	16
4.1.2. Galur Kacang Tanah Tahan Penyakit Bercak dan Karat Daun.....	17
4.1.3. Galur Harapan Kacang Tanah Toleran Kutu Kebul (<i>Bemisia tabaci</i>).....	18
4.2. Teknologi Budidaya.....	18
4.2.1. Tanggap Beberapa Varietas Kacang Tanah terhadap Kejenuhan Al pada Tanah Masam.....	18
4.2.2. Tanggap Tanaman Kacang Tanah terhadap Pemberian Amelioran pada Tanah Salin.....	18

V. KACANG HIJAU	20
5.1. Perbaikan Genetik.....	20
5.1.1. Kacang Hijau Umur Genjah dan Berbiji Kecil	20
5.2. Kacang Hijau Toleran Salinitas	20
5.3. Teknologi Budidaya.....	21
5.3.1. Teknologi Produksi Kacang Hijau di Lahan Sawah	21
5.3.2. Tanggap Tanaman Kacang Hijau terhadap Pemberian Amelioran pada Tanah Salin	22
VI. UBIKAYU.....	23
6.1. Perbaikan Genetik.....	23
6.1.1. Uji Daya Hasil Lanjutan Klon-klon Ubikayu Berumur Genjah	23
6.1.2. Uji Adaptasi Klon-klon Harapan Ubikayu untuk Hasil Pati Tinggi.....	24
6.2. Teknologi Budidaya	24
6.2.1. Teknologi Produksi Ubikayu di Bawah Tegakan Jati	24
6.2.2. Teknologi Produksi Ubikayu di Lahan Kering Alfisol.....	26
VII. UBIJALAR.....	29
7.1. Perbaikan Genetik.....	29
7.1.1. Seleksi Gulud Berulangan Klon-klon Ubijalar dengan Kandungan β Karoten Tinggi.....	29
7.1.2. Uji Daya Hasil Lanjutan Klon-klon Harapan Ubijalar dengan Kandungan β Karoten Tinggi.....	29
7.1.3. Uji Adaptasi dan Stabilitas Hasil Klon-klon Harapan Ubijalar dengan Kandungan Antosianin Tinggi	29
7.2. Pengendalian Hama dan Penyakit	30
7.2.1. Validasi Teknologi Pengendalian Hama Penggerek Ubijalar (<i>Cylas formicarius</i>) menggunakan Cendawan Entomopatogen <i>Beauveria bassiana</i>	30
VIII. PERCEPATAN PELEPASAN VARIETAS KEDELAI NASIONAL MELALUI KONSORSIUM	31
8.1. Uji Adaptasi Galur-galur Harapan Kedelai Adaptif Lahan Pasang Surut	31
8.2. Uji Adaptasi Galur Harapan Kedelai Toleran Kekeringan	31
8.3. Uji Adaptasi Galur-galur Harapan Kedelai Adaptif Lahan Sawah Berbiji Besar dan Berumur Genjah	32
8.4. Evaluasi Ketahanan Galur-galur Harapan Kedelai terhadap Hama/Penyakit Utama.....	32
8.5. Evaluasi Ketahanan Galur-Galur Harapan Kedelai terhadap Hama Pengisap Polong <i>Riptortus linearis</i> ..	32
IX. PERBENIHAN	33
9.1. Produksi Benih Inti (NS).....	33
9.2. Produksi Benih Penjenis (BS).....	33
9.3. Produksi Benih Dasar (FS)	33
9.4. Distribusi Benih Aneka Kacang dan Umbi	34
9.5. SMM Perbenihan (ISO 9001-2008).....	34
X. KERJA SAMA PENELITIAN.....	35
10.1. Kerja Sama dengan PT Petro Kimia Kayaku (Keefektifan Pupuk Hayati Kayabio, Kayabio Plus dan Petrobio pada Tanaman Kedelai dan Kacang Tanah di Lahan Tegal dan Sawah)	35
10.2. Kerja Sama dengan Petrokimia Gresik (Penelitian dan Pengembangan Formula Pupuk NPK yang Spesifik untuk Tanaman Ubikayu)	35
10.3. Kerjasama dengan International Potash Institute (Response of Cassava (<i>Manihot esculenta</i> Crantz.) to Potassium on Dry Land in Indonesia)	36
10.4. Kerja Sama dengan Badan Litbang Pertanian (Kesesuaian Agroekologi dan Agroekonomi Program Perluasan Areal Tanam Kedelai)	36
10.5. Kerja Sama dengan Badan Litbang Pertanian (Pelatihan Produksi Benih Sumber Kedelai Bagi Penangkar dan Petugas Perbenihan di Provinsi Nangro Aceh Darussalam)	37

XI. DISEMINASI HASIL PENELITIAN.....	38
11.1. Studi Umpan Balik serta Tingkat Adopsi Teknologi Kegiatan Diseminasi	38
11.1.1. Survei Umpan Balik Hasil Sosialisasi dan Pelatihan Pengolahan Aneka Kacang dan Umbi menjadi Produk Pangan.....	38
11.1.2. Perijinan Produk Olahan Kabi dan Perbaikan Kemasan sebagai Salah Satu Materi Umpan Balik Sosialisasi dan Pelatihan Pengolahan Aneka Kabi menjadi Produk Pangan	38
11.2. Gelar Teknologi	38
11.2.1. Gelar Teknologi Kedelai dan Kacang Hijau di Madura.....	38
11.2.2. Gelar Teknologi Kedelai pada Lahan Kering di Kawasan Hutan di Blora	38
11.2.3. Gelar Teknologi Kedelai pada Lahan Sawah di Tuban.....	38
11.2.4. Gelar Teknologi Kedelai pada Lahan Sawah di Bojonegoro	40
11.2.5. Gelar Teknologi dalam Rangka Hari Pangan Sedunia (HPS)	40
11.2.6. Gelar Teknologi Inovasi Badan Litbang Pertanian dalam Rangka Pekan Nasional 2014.....	40
11.3. Temu Lapang	42
11.3.1. Temu Lapang Budidaya Kedelai pada Lahan Sawah di Tuban.....	42
11.3.2. Temu Lapang Budidaya Kedelai dan Kacang Hijau pada Lahan Kering di Sampang.....	42
11.3.3. Temu Lapang dan Open House Balitkabi dalam Rangka Bulan Bakti Badan Litbang Pertanian.	42
11.3.4. Temu Lapang Budidaya Kedelai pada Lahan Sawah di Bojonegoro.....	43
11.3.5. Temu Lapang Budidaya Kedelai dan Pemanfaatannya di KP Genteng.	43
11.3.6. Temu Lapang dalam Rangka Hari Pangan Sedunia (HPS) ke-33 di Sulawesi Selatan.	44
11.4. Pameran, Promosi dan Sosialisasi.....	44
11.5. Seminar Nasional Aneka KABI.....	44
11.6. Pendampingan SLPTT Kedelai 2014.....	46
11.7. Penyebaran Varietas Unggul dan Preferensi Petani Terhadap Komoditas Ubikayu.....	46
XII. SUMBERDAYA.....	48
12.1. Sumberdaya Manusia.....	48
12.2. Sumberdaya Keuangan.....	48
12.3. Sarana dan Prasarana	48

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Skor kelayuan tanaman, umur masak, berat biji 5 tanaman, dan bobot 100 biji galur F6 kedelai terpilih toleran kekeringan dan berumur genjah, KP Muneng dan Rain shelter Balitkabi MK II 2014.....	6
Tabel 2.	Kisaran dan rerata 60 galur yang diuji di Wanaraya, Batola (Kalimantan Selatan) pada MK I, 2014.....	9
Tabel 3.	Karakteristik agronomi 60 galur yang diuji di Maluku, Pulau Pisau (Kalimantan Tengah) pada MK I, 2014.	9
Tabel 4.	Tingkat penerimaan intensitas cahaya, naungan, suhu, dan kelembaban udara di bawah naungan, KP. Kendalpayak, MK I 2014.	9
Tabel 5.	Karakter agronomis galur F6 terpilih, KP. Kendalpayak, MK I 2014.	9
Tabel 6.	Karakter agronomis galur/varietas pembandingan, KP. Kendalpayak, MK I 2014.	10
Tabel 7.	Karakteristik varietas kedelai Dena 1 dan Dena 2.....	10
Tabel 8.	Hasil biji kering kedelai varietas Anjasmoro dan Dering pada tiga paket teknologi di lahan sawah (tanah Vertisol) pada MK II setelah panen padi kedua di Desa Muneng, Kecamatan Pilangkenceng, Kabupaten Madiun (Jawa Timur), tahun 2014. ..	11
Tabel 9.	Hasil biji kering kedelai varietas Anjasmoro dan Paderman pada tiga paket teknologi di lahan kering masam (tanah Ultisol) pada MH II di Desa Kunyit, Kecamatan Bajuin, Kabupaten Tanah Laut (Kalimantan Selatan), tahun 2014.	12
Tabel 10.	Hasil biji kering kedelai varietas Anjasmoro dan Paderman pada tiga paket teknologi di lahan pasang surut pada MH II di Desa Simpang Jaya, Kecamatan Wanaraya, Kabupaten Barito Kuala (Kalimantan Selatan), tahun 2014.....	12
Tabel 11.	Pertumbuhan, hasil dan komponen hasil kedelai di lahan kering masam Banten akibat pemberian pupuk Santap-M dan pupuk hayati, Balitkabi 2014.....	13
Tabel 12.	Residu pupuk terhadap pertumbuhan, hasil, dan komponen hasil kedelai di lahan kering masam Banten, Balitkabi 2014.	14
Tabel 13.	Kombinasi perlakuan formulasi agens hayati.	15
Tabel 14.	Hasil biji kering varietas Argomulyo, di desa Grajakan, kecamatan Purwoharjo, kabupaten Banyuwangi dan Desa Tunggulwulung, Kecamatan Pandaan, Kabupaten Pasuruan MK II 2014.....	15
Tabel 15.	Galur terpilih tahan penyakit layu bakteri dengan produktivitas tinggi.	16
Tabel 16.	Beberapa galur unggulan tahan penyakit daun tipe Spanish. Muneng 2014.....	17
Tabel 17.	Galur-galur terpilih tahan <i>B. tabaci</i> , berproduksi tinggi.	18
Tabel 18.	Pertumbuhan vegetatif dan generatif dan hasil polong kacang tanah pada beberapa tingkat kejenuhan Al. KP Taman Bogo, Lampung Timur, MT April-Juli 2014.....	19
Tabel 19.	Pertumbuhan vegetatif dan generatif dan hasil polong kacang di KP Taman Bogo, Lampung Timur, MT April-Juli 2014.....	19
Tabel 20.	Jumlah galur tumbuh, tinggi tanaman, dan jumlah polong galur kacang hijau pada seleksi salinitas. Rumah Kaca Balitkabi, MK 2014.....	20
Tabel 21.	Tinggi tanaman, jumlah polong isi dan hasil biji akibat pengairan dan pemupukan di lahan sawah Vertisol, MK 2014.	21
Tabel 22.	Hasil umbi, kadar pati, dan hasil pati umur 7 bulan klon-klon ubikayu, Probolinggo 2014.	23
Tabel 23.	Keragaan hasil pati (t/ha) umur 9 bulan beberapa klon/varietas ubikayu di Probolinggo, MT 2014.....	24

Tabel 24.	Keragaan hasil pati umur 7 bulan beberapa klon/varietas ubikayu di dua lokasi, MT 2014.	24
Tabel 25.	Rerata hasil dan komponen hasil ubikayu di blok yang berbeda. Blora ,2014.	25
Tabel 26.	Analisis usahatani ubikayu dengan penggunaan teknologi introduksi di bawah tegakan Jati di desa Bogem, Kecamatan Japah, Blora, 2014.	25
Tabel 27.	Analisis usahatani ubikayu tingkat petani (tradisional) di bawah tegakan jati di desa Bogem, Kecamatan Japah, Blora, 2014.....	26
Tabel 28.	Hasil umbi (t/ha) dan kadar pati (%) berdasarkan teknologi anjuran pada blok 1 dan blok 2 dibandingkan cara petani, di Desa Sukowilangun, Kecamatan Kalipare Malang, 2014.	27
Tabel 29.	Hasil umbi (t/ha) dan kadar pati (%) ubikayu varietas Litbang UK 2 dan Adira 4, Kalipare Malang Selatan, 2014.	27
Tabel 30.	Rerata hasil dan komponen hasil umbi pada teknologi introduksi dengan varietas Malang-4 dan cara tradisonal, Kalipare 2014.....	27
Tabel 31.	Biaya input, tenaga kerja dan total biaya produksi budidaya ubikayu dengan penggunaan perbaikan teknologi,Kalipare 2014.	28
Tabel 32.	Biaya input, tenaga kerja dan total biaya produksi budidaya ubikayu di tingkat petani/tradisional, Kalipare 2014.	28
Tabel 33.	Produksi umbi (t/ha) uji multi lokasi klon-klon harapan ubijalar dengan kandungan antosianin tinggi di tiga lokasi pada MK 2014.	29
Tabel 34.	Jumlah tanaman panen, bobot umbi, jumlah umbi, dan ukuran umbi ubijalar pada berbagai perlakuan teknologi pengendalian.	30
Tabel 35.	Hasil biji (t/ha) galur-galur kedelai toleran kekeringan di sepuluh lokasi.	31
Tabel 36.	Produksi benih inti (NS), benih penjenis (BS), dan benih dasar (FS), beberapa komoditas aneka kacang dan umbi di UPBS Balikpapan, 2014.....	33
Tabel 37.	Umpan balik respon pelanggan periode Januari-September 2014.	34
Tabel 38.	Keragaan hasil umbi pertanaman, hasil umbi per hektar, kadar pati dan hasil pati saat panen ubikayu yang dipupuk sumber NPK berbeda, Wonogiri MT 2013/2014.	36
Tabel 39.	Keragaan genotipe kedelai pada visitor plot pada lahan kering. Sukobanah, Sampang, 2014.	39
Tabel 40.	Keragaan hasil kedelai pada gelar teknologi pada lahan sawah di Desa Plandirejo, Plumpang, Tuban tahun 2014.	40
Tabel 41.	Keragaan tanaman varietas dan calon varietas unggul kedelai petak visitor plot pada lahan sawah di Desa Tanjungharjo, Kapas, Bojonegoro tahun 2014.....	41
Tabel 42.	Kegiatan Pameran, Promosi, dan Sosialisasi pada 2014.	45
Tabel 43.	Jumlah SDM Balitkabi berdasarkan status kepegawaian dan pendidikan.	48
Tabel 44.	Jumlah fungsional peneliti menurut jabatan dan golongan.	48
Tabel 45.	Staf Balitkabi yang telah menyelesaikan Tugas Belajar tahun 2014.....	49
Tabel 46.	Staf Balitkabi yang mengikuti Tugas Belajar sampai 31 Desember 2014.	49
Tabel 47.	Realisasi Pendapatan dan Belanja Sampai Desember 2014.....	49
Tabel 48.	Keragaan Laboratorium Kimia Pangan di Balitkabi.....	49
Tabel 49.	Keragaan Laboratorium Tanah dan Tanaman di Balitkabi.....	49
Tabel 50.	Keragaan Laboratorium Uji Mutu Benih di Balitkabi	50
Tabel 51.	Keragaan Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman di Balitkabi	50
Tabel 52.	Keragaan Laboratorium Mekanisasi Pertanian di Balitkabi	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Keragaman warna, bentuk dan ukuran biji plasma nutfah kacang tanah KP Jambegede, MK II 2014.	3
Gambar 2.	Keragaan galur toleran (a) dan rentan kekeringan (b) di KP Muneng MK II 2014.	7
Gambar 3.	Keragaan tanaman di lapangan dan keragaman biji beberapa seri persilangan dan seleksi galur-galur F2 kedelai berumur genjah (<80 hari), toleran kekeringan, dan berukuran biji besar. KP Kendalpayak, MK I, 2014.	7
Gambar 4.	Keragaan tanaman 60 galur kedelai pada fase vegetatif dan masak polong di lahan pasang surut Batola, Kalimantan Selatan, MK I 2014.	8
Gambar 5.	Keragaan tanaman 60 galur kedelai pada fase vegetatif di lahan pasang surut Maliku, Kalimantan Tengah, MK I 2014.	8
Gambar 6.	Pengujian ketahanan galur-galur kedelai terhadap pengisap polong menggunakan metode dengan pilihan (a) dan tanpa pilihan (b).	8
Gambar 7.	Keragaman tanaman pada populasi F3, umur sangat genjah.	11
Gambar 8.	Keragaan tanaman kedelai varietas Anjasromo (atas) dan Panderman (bawah) dengan paket teknologi petani dominan (a), rekomendasi (b), dan perbaikan (c) di lahan masam Kalimantan Selatan MH II 2014.	12
Gambar 9.	Keragaan tanaman kedelai, Desa Grajakan, Kecamatan Purwoharjo, Banyuwangi MK II.	15
Gambar 10.	Galur tahan (a) dan peka (b) terhadap penyakit layu bakteri, UDHL di Pati 2014.	16
Gambar 11.	Keragaan tanaman dan polong galur kacang tanah tahan penyakit bercak dan karat daun.	17
Gambar 12.	Pengaruh amelioran terhadap tanaman kacang tanah pada salinitas 2,8-3,2 dS/m (L2). A0=kontrol, A1=120 kg K ₂ O/ha, A2=2,5 t/ha dolomit, A3=2,5 t/ha gipsum, dan A4=2,5 t/ha pupuk organik.	19
Gambar 13.	Keragaan galur kacang hijau pada seleksi toleran salinitas, rumah kaca Balitkabi, 2014.	21
Gambar 14.	Keragaan tanaman kacang hijau pada lahan sawah Vertisol dengan pupuk daun umur 20 dan 40 HST tanpa pengairan di Madiun MK 2014 (a), dan perlakuan yang sama tetapi diairi umur 20 dan 40 HST di Ngawi MK 2014 (b).	22
Gambar 15.	Pengaruh amelioran terhadap tanaman kacang hijau pada salinitas 2,0-2,3 dS/m dengan perlakuan A0=kontrol, A1=120 kg K ₂ O/ha, A2=2,5 t/ha dolomit, A3=2,5 t/ha gipsum, dan A4=2,5 t/ha pupuk organik.	22
Gambar 16.	Umbi yang tidak terserang dan umbi yang terserang <i>C. formicarius</i> (Skor 4).	30
Gambar 17.	Uji ketahanan galur terhadap <i>R. linearis</i> dengan metode tanpa pilihan (TP) (kiri), bekas tusukan <i>R. linearis</i> pada biji (kanan) (Rumah kaca Balitkabi, 2014).	32
Gambar 18.	Keragaan tanaman kedelai (a) dan kacang tanah (b) umur 82 hari pada penelitian pupuk hayati di Lamongan, MT 2014.	35
Gambar 19.	Pembukaan pelatihan oleh Balitbangtan yang diwakili Kepala Balitkabi (a) dan kegiatan praktek lapang (b) di BPTP Aceh.	37
Gambar 20.	Keragaan tanaman pada visitor plot varietas unggul kedelai (a) dan kacang hijau (b) pada lahan kering di Desa Tobai Barat, Kecamatan Sukobanah, Kabupaten Sampang, Madura pada MK I tahun 2014.	39
Gambar 21.	Keragaan pertumbuhan tanaman kedelai pada gelar teknologi budidaya kedelai di bawah tegakan jati di wilayah BKPH Kalonan, KPH Blora pada MK I tahun 2014.	39
Gambar 22.	Keragaan pertumbuhan tanaman kedelai pada gelar teknologi varietas unggul kedelai di Desa Plandirejo, Kecamatan Plumpang, Kabupaten Tuban pada MK I tahun 2014.	40

Gambar 23. Keragaan pertumbuhan tanaman kedelai (atas), kacang hijau (tengah) dan kacang tanah (bawah) pada peringatan HPS ke-33 tahun 2014 di Sulawesi Selatan.....	41
Gambar 24. Presiden RI (Susilo Bambang Yudhoyono) beserta rombongan meninjau saung bioethanol (a), dan demo indojarwo transplanter (b). Keduanya merupakan inovasi Badan Litbang Pertanian yang ditampilkan dalam Penas ke-14 di Malang, Jawa Timur.	42
Gambar 25. Kegiatan peresmian gedung UPBS Agroinovasi Badan Litbang Pertanian oleh Kepala Balitbangtan di Balitkabi, 9 Juni 2014.	43
Gambar 26. Presiden RI Joko Widodo beserta rombongan mengunjungi visitor plot tanaman kacang tunggak (a, b) dan Ibu Halida Yusuf Kalla (c) yang melakukan kunjungan lapang usai acara pembukaan HPS di Sulawesi Selatan	44
Gambar 27. Penyampaian materi PTT kedelai di hadapan peneliti/penyuluh BPTP pada pendamping SL-PTT di Sumatera Utara.	46

I. PENDAHULUAN

Komoditas tanaman aneka kacang dan umbi, khususnya kedelai, kacang tanah, kacang hijau, ubikayu dan ubijalar merupakan komoditas penting dan ke depan peranannya akan semakin strategis bagi kehidupan dan perekonomian masyarakat. Komoditas tersebut dibudidayakan oleh sejumlah besar petani yang tersebar di seluruh wilayah Indonesia. Produk komoditas aneka kacang dan umbi dibutuhkan oleh banyak pihak, terkait dengan penyediaan dan ketahanan pangan nasional, dan sebagai bahan baku utama industri pangan dan non pangan, mulai dari skala rumah tangga sampai skala besar.

Peningkatan produksi tanaman aneka kacang dan umbi dapat dilakukan melalui peningkatan produktivitas maupun perluasan areal tanam. Kendala dan permasalahan dalam usaha peningkatan produksi tanaman aneka kacang dan umbi adalah : (1). Perubahan iklim global yang akan berdampak pada meningkatnya frekuensi dan intensitas cekaman biotik dan abiotik, (2). Semakin menyusutnya lahan pertanian subur karena terdesak oleh berbagai penggunaan di luar pertanian dan meningkatnya kompetisi dengan komoditas non pangan. Pemaksaan perluasan areal tanaman pangan akan banyak menggunakan lahan suboptimal yang kurang subur dan sulit dalam mencari lahan untuk produksi komoditas pangan tertentu secara tersendiri dalam luasan yang diinginkan, (3). Globalisasi dan pasar bebas yang akan berkonsekuensi pada persaingan produk yang ketat antar Negara, sehingga menuntut perbaikan efisiensi produksi, kualitas maupun ketepatan waktu serta kontinuitas produk.

Usaha peningkatan produksi tanaman aneka kacang dan umbi secara nasional, baik melalui peningkatan produktivitas maupun perluasan areal tanam, memerlukan dukungan inovasi teknologi yang produktif, efisien dan menjamin diperolehnya hasil panen yang berkualitas. Sehubungan dengan itu, Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi) giat mendiseminasikan teknologi yang telah dihasilkan dengan terus melaksanakan penelitian yang semakin terfokus, berorientasi pada penemuan teknologi yang semakin maju sesuai dengan kebutuhan pengguna dan sesuai untuk berbagai ekosistem.

Konservasi, karakteristik dan evaluasi plasma nutfah adalah kegiatan yang sangat penting dalam memperoleh dan mempertahankan sumber genetik unggul. Karakterisasi diperlukan untuk mengetahui karakter-karakter yang unggul sebagai bahan untuk program pemuliaan. Pembentukan varietas, jika selama ini lebih fokus pada upaya menghasilkan varietas unggul dengan daya hasil tinggi, maka sekarang harus lebih fokus pada upaya menghasilkan varietas unggul baru yang mampu beradaptasi dengan baik pada kondisi tanah dan iklim yang suboptimal, terutama pada kondisi tanah kekeringan, cekaman pH tanah, salinitas dan genangan tinggi serta pada lingkungan yang lebih panas. Teknologi budidaya terus digali untuk mendapatkan teknologi yang semakin efisien dalam input/masukan (pupukan, pemeliharaan, pestisida dan tenaga) serta ramah lingkungan. Diseminasi dan pendayagunaan hasil penelitian dilakukan untuk menyebarluaskan hasil penelitian kepada stakeholder, baik atas inisiatif Balitkabi maupun bekerja sama dengan berbagai pihak, terus dilakukan. Menghadapi tuntutan dan tantangan yang semakin besar, Balitkabi juga terus berupaya meningkatkan kemampuan dalam melaksanakan penelitian, yakni melalui peningkatan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) serta sarana maupun prasarana penelitian.

II. PLASMA NUTFAH

Plasma nutfah tanaman harus dipertahankan hidup mengingat gen-gen berguna yang terkandung di dalamnya harus tersedia sewaktu-waktu diperlukan. Gen-gen pengatur karakter dapat dikenali, dilestarikan, didokumentasi dan didayagunakan secara optimal dan efisien melalui sistem informasi dan dokumentasi yang handal. Dokumentasi hasil karakterisasi/identifikasi sumber daya genetik aneka tanaman kacang dan umbi perlu dilakukan karena: (1). Perencanaan kegiatan memerlukan data awal, (2). Bertambahnya data hasil karakterisasi/identifikasi sumber daya genetik memberikan informasi baru yang perlu didokumentasikan, (3). Penelusuran sumber gen yang dibutuhkan dalam kegiatan pemuliaan dan (4). Pertukaran informasi antar lembaga di dalam dan luar negeri akan lebih mudah dan cepat dengan adanya pangkalan data.

2.1. Konservasi Plasma Nutfah Aneka Kacang dan Umbi

Konservasi atau pelestarian plasma nutfah aneka kacang dan umbi dilakukan melalui pembaruan benih (rejuvenasi) untuk komoditas aneka kacang. Tahun 2014 dilakukan rejuvenasi 200 aksesi kacang tanah, 225 aksesi kedelai, 225 aksesi kacang hijau di KP.Jambegede, 168 aksesi kacang tunggak di KP. Muneng, dan rejuvenasi aneka kacang potensial (9 varietas kacang tunggak, 9 aksesi kacang komak, dan 12 aksesi kacang beras). Peremajaan bibit dilakukan untuk semua aksesi komoditas aneka umbi sebanyak 323 aksesi ubikayu yang dilakukan di KP Muneng, 325 aksesi ubijalar, aksesi aneka umbi potensial (21 aksesi suweg, 10 aksesi ganyong, 10 aksesi garut, 50 aksesi talas, 50 aksesi bentul, dan 64 aksesi uwi-uwian) yang dilakukan di KP Kendalpayak.

2.1.1. Konservasi Kedelai

Aksesi kedelai sebagian besar memiliki tipe tumbuh determinit, warna bunga ungu, umur berbunga dalam, memiliki ukuran biji kecil, dan didominasi oleh warna biji kuning. Terdapat lima aksesi yang berukuran biji besar, semuanya berumur genjah (72-78 hari) dengan bobot 100 biji antara 14,1-15,4 g (MLGG-201, MLGG-688, MLGG-707, MLGG-745, dan MLGG-768). Rerata hasil biji 1,69 t/ha, dan terdapat 20 aksesi yang hasilnya antara 2,00-3,38 t/ha yang semuanya berumur genjah (73-78 hari), kecuali MLGG 269 dan MLGG 532 yang berumur sedang (81 hari).

2.1.2. Konservasi Kacang Tanah

Koleksi plasma nutfah kacang tanah yang tersimpan di Balitkabi saat ini berjumlah 554 aksesi. Jumlah tersebut sangat kecil dibandingkan koleksi kacang tanah di ICRISAT, lembaga internasional yang menangani kacang tanah, yang mencapai 14.968 aksesi. Namun dari koleksi yang terbatas tersebut sudah berperan cukup penting dalam perakitan varietas unggul kacang tanah di Indonesia. Varietas unggul Jerapah, Sima, Domba, Hypoma 1, Hypoma 2, Takar 1, Takar 2, Talam 1, Talam 2, dan Talam 3 merupakan contoh manfaat plasma nutfah dalam pemuliaan kacang tanah di Indonesia. Belum semua potensi koleksi terdeskripsikan, oleh karena itu konservasi perlu dilakukan sebagai upaya untuk tetap mempertahankan bank gen penopang kegiatan pemuliaan tanaman berkelanjutan. Aksesi kacang tanah yang dikonservasi menunjukkan sebanyak 47 aksesi tergolong tipe Valencia, 153 aksesi lainnya tergolong tipe Spanish. Semua aksesi, kecuali MLGG 00542, berwarna biji tunggal (merah, dan putih) (Gambar 1), sedangkan MLGG 00542 berwarna biji varigata. Sebanyak 12 aksesi tergolong ukuran biji besar (55,8-68,9 g/100 biji), sebagian besar (147 aksesi) berukuran biji sedang yaitu antara 40,2-54,9 g/100 biji, dan sebanyak 41 aksesi berukuran biji kecil dengan kisaran ukuran biji 33,1-39,9 g/100 biji. Hasil polong yang didapatkan berkisar 0,94 – 2,79 kg dengan perkiraan jumlah biji antara 1.050-4.200 biji.

2.1.3. Konservasi Kacang Hijau

Plasma nutfah kacang hijau memiliki keragaman karakter kualitatif, terutama warna polong dan warna biji. Warna hipokotil ungu dan warna polong hitam lebih mendominasi. Aksesori kacang hijau sebagian besar memiliki ukuran sedang dengan hasil biji mencapai 2,57 t/ha. MLGV 0654, MLGV 0056, dan MLGV 1033, memberikan hasil biji berturut-turut 2,19 t/ha, 2,31 t/ha, dan 2,57 t/ha dengan ukuran biji masing-masing 7,5, 8,6, dan 9,4 g/100 biji. Empat aksesori yang agak tahan penyakit tular tanah (MLGV 1023, MLGV 0931, MLGV 0933, dan MLGV 0967), enam aksesori memiliki ukuran biji sangat kecil (< 3 g/100biji), yaitu MLGV 0058, MLGV 0061, MLGV 0062, MLGV 0438, MLGV 0465, dan MLGV 0975, dan tiga aksesori memiliki ukuran biji sangat besar (> 7 g/100 biji), yaitu MLGV 0379, MLGV 0380, dan MLGV 1019.



Gambar 1. Keragaman warna, bentuk dan ukuran biji plasma nutfah kacang tanah KP Jambegede, MK II 2014

2.1.4. Konservasi Aneka Kacang Potensial

Plasma nutfah kacang tunggak semua hipokotilnya berwarna hijau, daun berwarna hijau (49%), hijau tua (38%), dan sisanya berwarna hijau muda (13%). Warna polong muda umumnya berwarna hijau (90%), hijau muda (8%) dan aksesori lainnya berwarna ungu. Nisbah panjang dan lebar daun memiliki keragaman fenotipik tertinggi (52,9 %).

Aksesori kacang komak beragam untuk warna hipokotil, warna polong, warna biji dan hasil biji. Hasil komak terendah 345 g/tanaman untuk T.49.C, dan tertinggi untuk aksesori DL 44 sebesar 4.062 g/tanaman.

Kacang beras (*rice bean*) memiliki keseragaman untuk warna daun, warna bunga, dan warna polong. Beragam untuk warna hipokotil dan warna biji, umur berbunga, umur panen, dan hasil biji. Hasil biji rerata 20,9 g/tanaman, dan tertinggi 39,7 g/tanaman untuk RB-M-1.

2.1.5. Konservasi Ubijalar dan Ubikayu

Peremajaan plasma nutfah ubijalar untuk bobot umbi per tanaman didominasi oleh aksesori dengan jumlah umbi 57 per tanaman, dan aksesori yang menghasilkan jumlah umbi per tanaman terbanyak (12 umbi /tanaman) adalah MLG 12757.

Peremajaan/konservasi 323 aksesori ubikayu pada MK I tahun 2014 di KP Muneng menunjukkan pertumbuhan tanaman baik dan daya tumbuh rerata 90%. Hasil umbi tertinggi (4.367 g/tanaman) dimiliki oleh aksesori kode 93. Varietas Malang-6 dan Adira-4 masing-masing memberikan hasil biji 2.317 g/tanaman dan 1.717 g/tanaman.

2.2. Karakterisasi Plasma Nutfah Aneka Kacang dan Umbi

Karakterisasi plasma nutfah tanaman aneka kacang dan umbi tahun 2014 ditekankan pada karakterisasi polong dan biji kedelai, kandungan *flavanoid* pada biji kedelai, toleransi ubijalar terhadap hama boleng, dan ketahanan ubikayu terhadap hama kutu putih. Konservasi lapang hanya dilakukan terhadap plasma nutfah aneka umbi (utama dan umbi potensial). Konservasi plasma nutfah aneka kacang dilakukan dengan penyimpanan benih di ruang dingin atau *freezer*.

2.2.1. Karakterisasi kedelai

Hasil karakterisasi terhadap 50 aksesori kedelai, diperoleh tiga aksesori kedelai yang berpotensi untuk digunakan sebagai bahan pembentukan varietas kedelai umur genjah yang tahan cekaman lingkungan pada saat panen, yaitu MLG 0748, MLG 0132, dan MLG 0465. Aksesori MLGG 507 dan MLGG 613 memiliki polong tidak mudah pecah. Kerapatan bulu polong aksesori kedelai beragam, dari renggang hingga rapat. MLGG 242 memiliki kerapatan bulu polong paling renggang, dan MLGG 1062 bulu polongnya paling rapat. Diantara varietas kedelai, Anjasmoro memiliki kulit bulu paling rapat, dan varietas Mutiara paling renggang. Ketebalan kulit biji aksesori kedelai dari 0,045 hingga 0,098 cm. Kerapatan bulu polong dan ketebalan kulit biji kedelai berkaitan dengan toleransi terhadap hama dan kemudahan pengupasan kulit pada pembuatan tempe. Analisis kandungan *flavonoid* dari 50 aksesori kedelai didapatkan enam aksesori kedelai hitam (Detam 4, MLG 0479, MLG 0502, MLG 0525, MLG 0591, dan MLG 0610) memiliki kandungan *flavonoid* total antara 0,582 mg CAE/g hingga 0,873 mg CAE/g. Varietas Malika memiliki kandungan *flavonoid* total tertinggi (2,277 mg CAE/g) diantara ke 50 aksesori yang diteliti.

2.2.2. Karakterisasi Ubijalar dan Ubikayu

Karakterisasi 75 aksesori ubijalar terhadap hama boleng (*Cylas formicarius*) menunjukkan MLG 12616 sangat tahan (*HR/highly resistant*), 19 aksesori agak tahan (*MR/medium resistant*), 41 aksesori agak rentan (*LR/low resistant*), 7 aksesori rentan (*S^susceptible*) dan 7 aksesori tergolong sangat rentan (*ES/highly susceptible*).

Aksesori MLG 12747 menghasilkan bobot umbi tertinggi (21,29 kg/8 m²), namun aksesori tersebut rentan terhadap serangan *C. formicarius*. Aksesori MLG 12805 memiliki bobot tajuk paling tinggi (36,366 kg/35 tanaman setara 1,04 kg/tanaman). Sembilan aksesori ubijalar terpilih dengan potensi hasil tinggi (>17,5 t/ha setara dengan 14 kg umbi/8 m²) serta memiliki karakter tingkat ketahanan sedang dan rendah terhadap serangan hama boleng, diantaranya adalah MLG 12757, MLG 12535, MLG 12726, MLG 12781, MLG 12576, MLG 12855, MLG 12798, MLG 12743 dan MLG 12573.

Serangan kepinding tepung (*Phenacoccus manihoti*) pada tanaman ubikayu baru terlihat pada akhir bulan September, saat tanaman hampir berumur 7 bulan dengan intensitas serangan 71% dan meningkat sampai 81% pada saat panen. Diperoleh 11 aksesori plasma nutfah ubikayu yang terserang *P. manihoti* < 10 % diantaranya P.64, P.71, T.133, MLG 10002, MLG 10011, MLG 10016, MLG 10017, MLG 10019, MLG 10051, MLG 10290 dan MLG 10300.

2.3. Pembaharuan Pangkalan Data Plasma Nutfah Aneka Kacang dan Umbi

Pembaharuan pangkalan data (database) plasma nutfah diutamakan pada kedelai, dilakukan dengan memperbaiki *descriptor state* yang mengacu pada daftar deskriptor (*descriptor list*) standar lembaga penelitian internasional (UPOV), dan penambahan daftar deskriptor data evaluasi. Sebanyak 1092 aksesori kedelai telah memiliki data paspor, dan dilengkapi dengan data ketahanan kedelai terhadap genangan, lalat kacang, bakteri pustul, pengisap polong dan penggerek polong. Beberapa data baru yang diperoleh seperti kekerasan biji, sifat fisik dan kimia biji, dan ketahanan terhadap CPMNV, sudah dimasukkan dalam program MS Excell. Data tersebut selanjutnya akan disalin dalam program MS Access dengan master "Soybean Catalogue" yang antara lain berisi data paspor, eksplorasi, konservasi dan karakterisasi ketahanan kedelai terhadap genangan, lalat kacang, bakteri pustul, pengisap polong, penggerek polong. Kegiatan pembaharuan database plasma nutfah kedelai terintegrasi dalam program SIPNP di dalam komputer plasma nutfah Balitkabi, *soft copy compact disc* (CD) dan Master Katalog Kedelai (*Germplasm Catalogue of Soybean*).

III. KEDELAI

Rerata kebutuhan kedelai setiap tahun mencapai 2,3 juta. Namun demikian, tampaknya produksi kedelai dalam negeri belum mampu memenuhi permintaan secara baik. Produksi kedelai dalam negeri baru mampu memenuhi kebutuhan sekitar 40%, dan kekurangannya sebesar 60% harus diimpor. Pemerintah telah menetapkan kedelai sebagai salah satu komoditas prioritas dan diharapkan pada tahun 2017 tercapai swasembada.

3.1. Perbaikan Genetik

Kegiatan pemuliaan tanaman kedelai ditujukan untuk perakitan varietas unggul baru dengan karakteristik kedelai biji besar, daya hasil tinggi, umur genjah, toleran cekaman abiotik (toleran kekeringan, naungan, dan adaptif lahan pasang surut), toleran cekaman biotik (tahan terhadap hama kutu kebul/*Bemisia tabaci*), serta mengetahui keragaman morfo-fisiologi dalam hubungannya dengan potensi hasil kedelai berumur genjah (<80 hari).

3.1.1. Galur Kedelai Potensi Hasil Tinggi, Umur Genjah dan Biji Besar

Preferensi pengguna komoditas kedelai saat ini tidak terbatas pada hasil biji yang tinggi, namun mengarah pada kedelai berdaya hasil tinggi sekaligus berukuran biji besar dan berumur genjah. Kegiatan pemuliaan kedelai tersebut telah sampai pada tahap uji daya hasil pendahuluan (KP Jambegede dan KP Muneng pada MK I) dan uji daya hasil lanjutan (KP Ngale MK II). Kegiatan UDHP, galur yang diuji memiliki umur masak genjah dan sedang, serta berbiji besar hingga sedang. Tiga galur memiliki umur masak tergenjah (72 hari) di lokasi KP Muneng. Selain itu, terdapat 80 galur yang memiliki ukuran biji lebih besar daripada varietas pembanding Argomulyo (15 g/100 biji), dan Anjasmoro (16 g/100 biji). Rerata hasil biji di KP Muneng adalah 2,90 t/ha dengan rentang hasil antara 1,51 t/ha – 4,28 t/ha, sedangkan lokasi Jambegede memiliki rentang hasil antara 0,69 t/ha hingga 2,96 dengan rerata 2,06 t/ha. Kegiatan UDHL, galur G511H/Anjasmoro//Anjasmoro-2-8 dan G511H/Kaba//Kaba//Kaba-4-3 memiliki daya hasil biji setara dengan varietas Grobogan dan Anjasmoro, serta lebih tinggi daripada varietas Gema. Galur nomor G511H/Anjasmoro//Anjasmoro-2-8, G511H/Anjasmoro//Anjasmoro-2-6 dan G511H/Kaba//Kaba//Kaba-4-3 memiliki umur genjah dan berukuran biji besar.

3.1.2. Galur Kedelai Umur Genjah dan Toleran Kekeringan

Pada tahun 2013 telah diperoleh sekitar 600 galur homosigot kedelai toleran kekeringan dan berumur genjah. Galur homosigot tersebut diseleksi lanjutan pada tahun 2014. Seratus galur terpilih mempunyai kisaran umur masak antara 70 - 74 HST dengan rerata 72 HST. Kisaran berat biji 5 tanaman antara 14,1 g - 50,8 g dengan rerata 27,5 g, dan mempunyai kisaran bobot 100 biji antara 6,7 g - 16,5 g dengan rerata 9,9 g. Pada 100 galur terpilih tersebut terdapat 35 galur yang mempunyai umur masak lebih genjah dibanding Dering 1 dengan berat biji 5 tanaman dan bobot 100 biji yang lebih tinggi dibanding Dering 1 (Tabel 1). Keragaan galur toleran dan rentan kekeringan dapat dilihat pada gambar 2. Galur No. 99 (MN-235) adalah salah satu contoh galur yang mempunyai toleransi terhadap kekeringan setara varietas pembanding Dering 1, dengan berat biji 5 tanaman dan bobot 100 biji yang lebih tinggi dibanding Dering 1 (Gambar 2).

3.1.3. Galur Kedelai Bersegregasi Umur Genjah, Toleran Kekeringan, dan Berbiji Besar

Zuriat hasil persilangan generasi F2 mempunyai keragaman karakter morfologi pendukung toleransi terhadap kekeringan, yaitu kepadatan bulu dan warna daun. Proporsi tanaman dengan kriteria skor kerapatan trikoma tiga atau padat berkisar antara 11 - 26%. Karakteristik agronomi dari kelompok tanaman tersebut adalah umur masak berkisar antara 73-81 hari, dengan rerata 76 hari, dan ukuran biji rerata 18,6 g/100 biji dengan kisaran antara 10,5 - 26,9 g/100 biji. Proporsi tanaman dengan

Tabel 1. Skor kelayuan tanaman, umur masak, berat biji 5 tanaman, dan bobot 100 biji galur F6 kedelai terpilih toleran kekeringan dan berumur genjah, KP Muneng dan Rain shelter Balitkabi MK II 2014.

Kode galur	Skor layu umur (hst)				Umur masak (hari)			Berat biji 5 tan			Bobot 100 biji		
	50	60	50	60				(g)			(g)		
	MN		RS		MN	RS	Rerata	MN	RS	Rerata	MN	RS	Rerata
RS-28	1	3	1	3	66	77	72	23,0	30,7	26,8	7,8	12,6	10,2
RS-29	1	3	1	3	69	77	73	28,0	25,2	26,6	7,6	11,6	9,6
RS-94	1	3	1	1	69	76	73	17,0	43,0	30,0	8,7	13,8	11,2
RS-2	1	3	1	1	66	77	72	24,0	36,4	30,2	11,4	17,6	14,5
RS-160	1	3	1	1	66	76	71	24,0	33,3	28,7	7,3	10,9	9,1
RS-37	1	3	1	3	66	78	72	25,0	40,5	32,7	8,1	11,3	9,7
RS-77	1	3	1	1	66	76	71	29,0	48,8	38,9	9,3	15,9	12,6
RS-88	1	3	1	2	68	76	72	25,0	36,9	30,9	9,5	12,2	10,9
RS-99	1	3	1	1	67	77	72	35,0	29,3	32,1	8,9	15,7	12,3
RS-100	1	3	1	1	66	78	72	34,0	34,1	34,1	8,3	12,2	10,2
RS-102	1	3	1	2	67	78	73	26,0	25,8	25,9	9,1	12,3	10,7
RS-122	1	3	1	2	67	74	71	24,0	28,3	26,1	19,7	13,4	16,5
RS-125	1	3	1	3	67	78	73	29,0	33,0	31,0	8,1	12,9	10,5
RS-130	1	3	1	2	67	78	73	25,0	35,0	30,0	10,0	12,6	11,3
RS-288	1	3	1	2	66	80	73	30,0	32,7	31,3	7,2	13,9	10,5
RS-290	1	3	1	2	67	77	72	35,0	25,6	30,3	8,8	12,4	10,6
MN-142	1	3	1	2	67	77	72	23,0	28,5	25,8	8,8	11,7	10,2
MN-235	1	3	1	2	69	77	73	34,0	49,9	42,0	9,2	12,4	10,8
MN-239	1	3	1	3	67	77	72	22,0	43,8	32,9	9,3	11,9	10,6
MN-240	1	3	1	3	66	80	73	25,0	37,6	31,3	9,3	13,0	11,2
MN-242	1	3	1	3	66	78	72	35,0	39,7	37,4	9,5	11,4	10,4
MN-245	1	3	1	3	66	76	71	31,0	38,3	34,7	10,3	13,5	11,9
MN-251	1	3	1	3	66	77	72	30,0	39,7	34,9	8,4	11,8	10,1
MN-252	1	3	1	3	66	77	72	28,0	44,8	36,4	8,3	12,0	10,1
MN-253	1	3	1	3	67	78	73	31,0	39,0	35,0	10,2	13,4	11,8
MN-254	1	3	1	3	67	78	73	32,0	38,9	35,4	9,9	12,7	11,3
MN-257	1	3	1	3	68	78	73	31,0	29,3	30,1	9,3	13,1	11,2
MN-258	1	3	1	3	68	77	73	25,0	35,5	30,2	9,8	12,0	10,9
MN-281	1	3	1	3	68	77	73	37,0	33,2	35,1	9,1	12,5	10,8
RS-11	1	3	1	3	66	78	72	29,0	33,3	31,2	11,4	15,4	13,4
RS-79	1	3	1	3	67	77	72	23,0	42,7	32,8	8,2	14,3	11,3
RS-81	1	3	1	2	68	75	72	36,0	35,1	35,5	9,9	12,7	11,3
RS-133	1	2	1	3	66	79	73	31,0	39,8	35,4	11,2	11,9	11,6
RS-136	1	3	1	3	68	78	73	28,0	29,4	28,7	10,5	12,5	11,5
Dering	1	3	1	2	69	81	75	24,2	26,2	25,2	6,3	9,9	8,1
Grobogan	1	3	1	3	69	76	72	15,8	13,0	14,4	10,3	13,9	12,1
Tidar	1	3	-	-	68	-	68	28,2	-	28,2	3,8	-	3,8

Keterangan: MN : KP Muneng, RS : Rain shelter



Gambar 2. Keragaan galur toleran (a) dan rentan kekeringan (b) di KP Muneng MK II 2014

kriteria skor warna hijau tiga (warna daun lebih tua dari warna daun Dering 1) berkisar antara 64,7-83,3%, dengan karakteristik agronomi umur masak rerata 75 hari (kisaran 72-78 hari), dan ukuran biji rerata 18,4 g/100 biji (kisaran 11,4 - 26 g/100 biji). Famili F3 terpilih ditanam pada MK II, dengan metode seleksi pedigree terpilih 700 galur yang mempunyai umur genjah, ukuran biji besar, mempunyai kepadatan bulu daun setara G100H, dan mempunyai bobot biji lebih tinggi dibandingkan varietas Grobogan (Gambar 3).

3.1.4. Galur Kedelai Berbiji Besar Adaptif Lahan Pasang Surut Tipe C

Sebanyak 60 galur dan dua varietas pembanding Lawit dan Menyapa ditanam di dua lokasi, Kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan pada MK I 2014. Keragaan 60 galur yang ditanam di



Gambar 3. Keragaan tanaman di lapangan (a) dan keragaman biji (b) beberapa seri persilangan dan seleksi galur-galur F2 kedelai berumur genjah (<80 hari), toleran kekeringan, dan berukuran biji besar. KP Kendalpayak, MKI, 2014.



Gambar 4. Keragaan tanaman 60 galur kedelai pada fase vegetatif dan masak polong di lahan pasang surut Batola, Kalimantan Selatan, MK I 2014.



Gambar 5. Keragaan tanaman 60 galur kedelai pada fase vegetatif di lahan pasang surut Maluku, Kalimantan Tengah, MK I 2014

Wanaraya, Batola (Kalimantan Selatan) pada masa vegetatif cukup baik (Gambar 5). Berdasarkan umur masaknya, sebanyak 21 galur tergolong kedalam kedelai berumur genjah, 38 galur tergolong berumur sedang, dan 3 galur tergolong berumur dalam. Terdapat 32 galur yang memiliki ukuran biji lebih besar dari 14 g/100 biji. Hasil biji per petak berkisar dari 0,72 – 1,99 t/ha dengan rerata 1,31 t/ha (Tabel 2). Terdapat 13 galur yang memiliki hasil biji lebih tinggi daripada 1,5 t/ha, jika dibandingkan dengan varietas pembanding Lawit dan Menyapa, sebagian besar galur memiliki hasil yang lebih tinggi daripada kedua varietas pembanding tersebut.

Keragaan galur kedelai di Maluku, Pulau Pisau Kalimantan Tengah secara umum penampilan tanaman cukup baik (Gambar 6). Rerata umur masak 81 hari dengan kisaran 78 - 87 hari. Di Pulau Pisau, ukuran biji menunjukkan rerata 13,2 g per 100 biji dengan kisaran 8,12 – 14,98 g per 100 biji (Tabel 3). Terdapat 21 galur yang memiliki ukuran biji lebih besar dari 14 g/100 biji. Hasil biji per petak berkisar dari 0,58 – 1,41 t/ha dengan rerata 0,99 t/ha). Tidak ada galur yang memiliki



Gambar 6. Pengujian ketahanan galur-galur kedelai terhadap pengisap polong menggunakan metode dengan pilihan (a) dan tanpa pilihan (b).

hasil biji lebih tinggi daripada 1,5 t/ha. Namun demikian, jika dibandingkan dengan varietas pembanding Lawit dan Menyapa, sebanyak 36 galur memiliki hasil yang lebih tinggi daripada kedua varietas pembanding tersebut.

Keragaan hasil dan komponen hasil kedelai di Kalimantan Selatan lebih baik daripada di Kalimantan Tengah. Terdapat 32 galur yang memiliki rerata ukuran biji lebih besar dari 14 g/100 biji, dan 41 galur dengan hasil biji yang lebih tinggi dibandingkan varietas pembanding Lawit dan Menyapa.

3.1.5. Galur Kedelai Toleran Naungan, Berumur Genjah, Berbiji Besar, dan Hasil Tinggi

Penggaluran dan seleksi dilaksanakan di bawah naungan buatan (naungan 50%), pada MK I tahun 2014 di KP Kendalpayak, menggunakan 300 galur F6. Tingkat intensitas cahaya, naungan, suhu dan kelembaban seperti yang tertera pada Tabel 4.

Kegiatan seleksi galur F6 toleran naungan menghasilkan 171 galur terpilih. Galur-galur terpilih tersebut berasal dari 10 kombinasi persilangan, dengan proporsi terbanyak berasal dari kombinasi persilangan antara Grobogan x Panderman (66 galur), dan proporsi terkecil berasal dari kombinasi persilangan antara Panderman x Grobogan (1 galur) galur-galur terpilih memiliki ragam bentuk daun dan warna bunga.

Galur-galur terpilih memiliki kisaran umur berbunga, umur masak, tinggi tanaman, jumlah buku, jumlah polong isi, bobot biji, dan ukuran biji (bobot 100 biji) yang cukup lebar (Tabel 5). Karakter agronomis galur/varietas pembanding disajikan pada Tabel 6.

3.1.6. Dena 1 dan Dena 2 : Varietas Unggul Kedelai Toleran Naungan

Pengembangan kedelai sebagai tanaman sela di bawah tegakan tanaman perkebunan, lingkungan agroforestri, atau tumpangsari dengan tanaman pangan lain merupakan alternatif andalan untuk

Tabel 2. Kisaran dan rerata 60 galur yang diuji di Wanaraya, Batola (Kalimantan Selatan) pada MK I, 2014.

Pengamatan	Kisaran	Rerata
Umur berbunga (hari)	33 - 43	36,5
Umur masak (hari)	78 - 88	80,7
Tinggi tanaman (cm)	37,3 - 63,9	48,7
Jumlah cabang per tanaman	0,3 - 4,2	2,3
Jumlah buku subur per tanaman	9,3 - 25,6	15,9
Jumlah polong per tanaman	16,4 - 45,7	29,5
Hasil per tanaman (g)	2,5 - 6,8	4,5
Bobot 100 biji (g)	9,1 - 15,3	13,7
Hasil (t/ha)	0,72 - 1,99	1,3

Tabel 3. Karakteristik agronomi 60 galur yang diuji di Maluku, Pulau Pisau (Kalimantan Tengah) pada MK I, 2014.

Pengamatan	Kisaran	Rerata	Standart Deviasi
Umur masak (hari)	78 - 87	80,8	2,1
Tinggi tanaman (cm)	31,2 - 60,8	43,4	6,6
Bobot 100 biji (g)	8,12 - 14,98	13,2	1,3
Hasil (t/ha)	0,58 - 1,41	1,0	0,2

Tabel 4. Tingkat penerimaan intensitas cahaya, naungan, suhu, dan kelembaban udara di bawah naungan, KP. Kendalpayak, MK I 2014.

Pengamatan	Kisaran	Minimum	Maksimum	Rerata
Naungan (%)	41 - 77	41	77	54
Intensitas (%)	23 - 59	23	59	46
Suhu (°C)	30 - 36	30	36	33
Kelembaban (%)	44 - 52	44	52	48

Tabel 5. Karakter agronomis galur F6 terpilih, KP. Kendalpayak, MK I 2014.

Karakter	Kisaran	Rerata
Umur masak (HST)	77 - 87	82,00
Tinggi tanaman (cm)	40,67 - 82,67	57,20
Bobot biji (g/tanaman)	5,85 - 21,49	10,88
Bobot 100 biji (g)	11,88 - 22,30	15,94

Tabel 6. Karakter agronomis galur/varietas pembanding, KP. Kendalpayak, MK I 2014.

Galur/varietas pembanding	UM	TT	BB	100BJ
IAC100/Tanggamus	84	40,7	9,59	9,55
IAC100/Burangrang//Kaba	84	46,7	12,30	14,73
Grobogan	77	72,4	9,52	14,37
Panderman	89	86,3	11,19	15,41
MLG 0706	85	37,0	9,89	11,02
Malabar/IAC100	84	58,0	9,51	13,26
IAC 100	86	54,3	14,14	10,33

Keterangan: UM : umur masak, TT : tinggi tanaman, BB : bobot biji/tanaman, 100 BJ : bobot 100 biji

Tabel 7. Karakteristik varietas kedelai Dena 1 dan Dena 2.

Karakter	Dena 1	Dena 2
Rerata hasil di bawah naungan (t/ha)	1,69	1,34
Potensi hasil dibawah naungan (t/ha)	2,89	2,82
Umur masak (hari)	78	81
Bobot 100 biji (g)	14,33	13,00
Toleran pada naungan (%)	Hingga 50%	Hingga 50%
Toleran karat daun	Toleran	Toleran
Toleran penghisap polong	Rentan	Toleran

meningkatkan produksi kedelai nasional yang masih sangat rendah. Kendala utama penanaman kedelai sebagai tanaman sela adalah rendahnya intensitas cahaya akibat naungan. Intensitas cahaya di bawah tegakan tanaman karet umur 2-3 tahun rerata berkurang antara 25 hingga 50%.

Sejalan dengan permasalahan tersebut di atas, maka penanaman varietas unggul kedelai toleran naungan sebagai tanaman sela dianggap sebagai salah satu upaya yang dapat ditempuh untuk meningkatkan produktivitas lahan dan memberikan hasil langsung ke petani berupa hasil kedelai. Selain itu, penanaman kedelai sebagai tanaman sela di bawah tegakan tanaman karet, secara tidak langsung akan memberikan dampak pada peningkatan produksi kedelai nasional melalui perluasan areal tanam dan panen.

Bulan September 2014, Balitkabi telah melepas varietas unggul baru kedelai toleran naungan, yaitu Dena 1 dan Dena 2, yang dapat dimanfaatkan sebagai tanaman sela, dengan karakteristik seperti pada Tabel 7.

3.1.7. Galur Kedelai Tahan Hama Pengisap Polong

Hama pengisap polong *Riptortus linearis* menyebabkan kerugian hasil yang beragam dari 15 - 70% tergantung pada fase kerentanan tanaman. Metode pengujian menggunakan dua metode yaitu uji dengan pilihan dan uji tanpa pilihan (Gambar 6). Hasil pengujian mendapatkan 14 galur berkategori Tahan (T) dan Agak Tahan(AT) terhadap *R. linearis* yaitu Anjas 100/9 (T), dan 13, berkategori AT yaitu Argo/Sin-801, IAC 100/K-60-1092-1141, IAC 100/K-67-1099-1147, B/IAC 100-47-678-764, IAC 100/SHR-W60-6-257-285, Ringgit, Balitkabi 31, Balitkabi 32 dan Balitkabi 39.

3.1.8. Galur Kedelai Bersegregasi Tahan Hama Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*)

Pada seleksi populasi F3 terdapat kombinasi persilangan yang memiliki zuriat dengan umur sangat genjah (<70 hst) (Gambar 7). Pada karakter intensitas kerusakan daun, varietas Gema merupakan pembanding tahan terhadap *B. tabaci* dengan intensitas kerusakan daun sebesar 8.99%. Seluruh kombinasi persilangan yang diseleksi mempunyai zuriat dengan intensitas kerusakan daun yang lebih rendah jika dibandingkan dengan varietas Gema. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat peluang untuk memperoleh galur-galur kedelai tahan *B. tabaci*. Berdasarkan kriteria intensitas kerusakan daun, maka diperoleh 537 individu terseleksi. Seluruh individu terseleksi tersebut memiliki ukuran biji sedang (10 – 13 g/100 biji) hingga besar (>13 g/100 biji).

3.2. Teknologi Budidaya

3.2.1. Evaluasi Kinerja Paket Teknologi Budidaya Kedelai di Lahan Sawah, Kering Masam dan Pasang Surut

Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian melalui Balitkabi selama empat tahun terakhir telah berhasil merakit komponen teknologi budidaya kedelai. Pupuk hayati dan pupuk organik kaya hara yang efektif dan mampu mengurangi penggunaan pupuk anorganik/kimia buatan pabrik. Biopestisida (agens hayati dan pestisida nabati) efektif digunakan untuk tanaman kedelai, yakni sebagai berikut: (a). *Rhizobium* “Iletrisoy”, (b). Bakteri pelarut fosfat, (c). Pupuk organik kaya hara “Santap-M”, serta (d). Biopestisida: Trichol-8, Bio-Lec, S/NPV, Bakteri Pf, Serbuk Biji Mimba (SBM), dan Minyak cengkeh.

Berdasarkan hasil-hasil empat tahun terakhir seperti tersebut, telah disusun paket teknologi budidaya kedelai perbaikan (perbaikan paket teknologi budidaya kedelai rekomendasi BPTP), dan dievaluasi kinerjanya dibandingkan dengan paket teknologi budidaya kedelai rekomendasi BPTP, dan paket teknologi budidaya kedelai petani dominan di lokasi penelitian.

Paket rekomendasi dan paket perbaikan memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan paket teknologi petani (Tabel 8). Dari segi keuntungan usahatani, paket teknologi budidaya petani dominan yang paling tinggi, kemudian diikuti paket teknologi rekomendasi, dan yang paling rendah adalah paket teknologi budidaya perbaikan, karena biaya produksinya lebih tinggi, terutama untuk pengendalian hama/penyakit. Biaya pengendalian hama/penyakit (bahan + tenaga aplikasi) adalah: (a) Petani Dominan Rp 1.883.000/ha, (b) Rekomendasi Rp 1.749.000/ha, dan (c) Perbaikan Rp 4.512.000/ha.

Keragaan pertumbuhan tanaman cukup baik di lahan masam di Kabupaten Tanah Laut (Kalimantan Selatan) (Gambar 8). Hasil kedelai antara paket teknologi rekomendasi dengan perbaikan tidak berbeda nyata, berturut-turut 2,14 t/ha dan 2,16 t/ha, keduanya nyata dengan hasil paket teknologi budidaya petani dominan yang menghasilkan biji kering 1,77 t/ha (Tabel 9).

Keuntungan analisis usahatani tertinggi diperoleh pada paket teknologi budidaya rekomendasi yakni Rp 5.892.500/ha, secara berurutan disusul oleh paket teknologi budidaya petani dominan sebesar Rp 4.157.500/ha, dan paket teknologi perbaikan sebesar Rp 2.392.500/ha. Rendahnya keuntungan usahatani kedelai dengan menerapkan paket teknologi Perbaikan disebabkan oleh biaya produksi yang tinggi, khususnya dalam pengendalian hama/penyakit yang totalnya (bahan dan biaya aplikasi) mencapai Rp 5.642.500/ha, sementara untuk paket



Gambar 7. Keragaman tanaman pada populasi F3, umur sangat genjah

Tabel 8. Hasil biji kering kedelai varietas Anjasmoro dan Dering pada tiga paket teknologi di lahan sawah (tanah Vertisol) pada MK II setelah panen padi kedua di Desa Muneng, Kecamatan Pilangkenceng, Kabupaten Madiun (Jawa Timur), tahun 2014.

No	Paket teknologi budidaya	Hasil biji kering (t/ha)		
		Anjasmoro	Dering	Rerata
1.	Petani Dominan	1,80	1,83	1,81 b
2.	Rekomendasi (BPTP)	1,78	2,23	2,00 a
3.	Perbaikan	2,30	2,26	2,28 a
Rerata		1,96 a	2,11 a	-

Tabel 9. Hasil biji kering kedelai varietas Anjasmore dan Paderman pada tiga paket teknologi di lahan kering masam (tanah Ultisol) pada MH II di Desa Kunyit, Kecamatan Bajuin, Kabupaten Tanah Laut (Kalimantan Selatan), tahun 2014.

No.	Paket teknologi budidaya	Hasil biji kering (t/ha)		
		Anjasmore	Paderman	Rerata
1.	Petani Dominan	1,51	2,04	1,77 b
2.	Rekomendasi (BPTP)	1,88	2,41	2,14 a
3.	Perbaikan	2,10	2,23	2,16 a
	Rerata	1,83 a	2,23 a	-

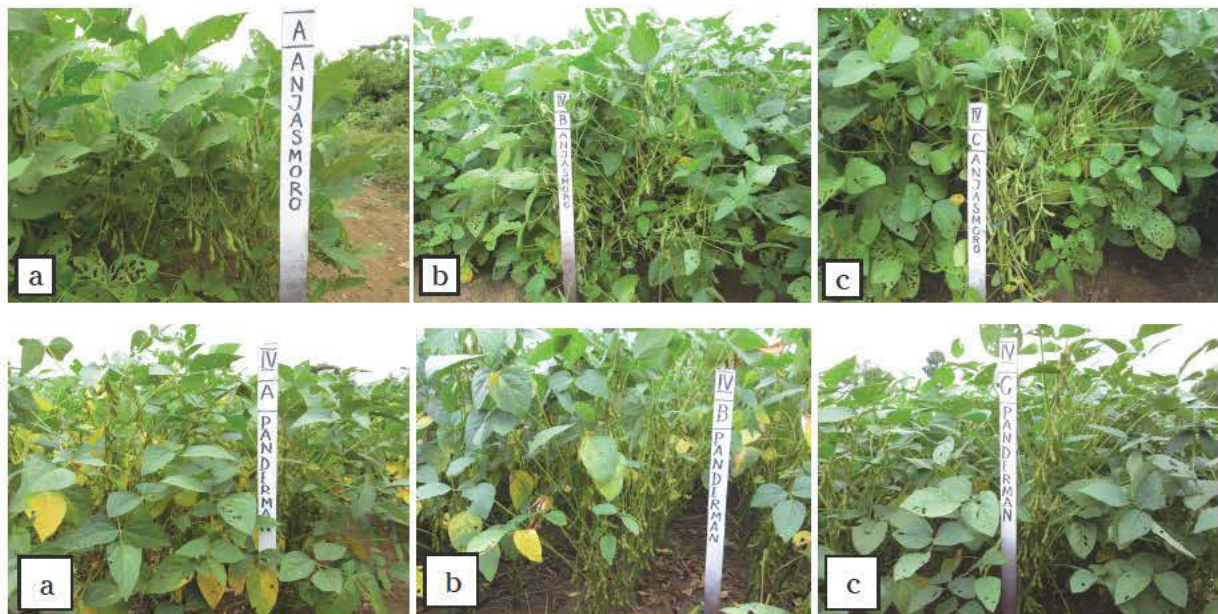
Tabel 10. Hasil biji kering kedelai varietas Anjasmore dan Paderman pada tiga paket teknologi di lahan pasang surut pada MH II di Desa Simpang Jaya, Kecamatan Wanaraya, Kabupaten Barito Kuala (Kalimantan Selatan), tahun 2014.

No.	Paket teknologi budidaya	Hasil biji kering (t/ha)		
		Anjasmore	Paderman	Rerata
1.	Petani Dominan	1,10	1,00	1,05 b
2.	Rekomendasi (BPTP)	1,86	1,40	1,63 a
3.	Perbaikan	1,76	1,28	1,52 a
	Rerata	1,57 a	1,23 b	-

teknologi budidaya petani dominan dan rekomendasi sama yakni Rp 3.242.500/ha.

Di lahan pasang-surut tipe luapan C Kabupaten Barito Kuala (Kalimantan Selatan), hasil biji varietas Anjasmore nyata lebih tinggi daripada varietas Paderman, berturut-turut 1,57 t/ha dan 1,23 t/ha (Tabel 10), sehingga menanam varietas Anjasmore keuntungannya lebih tinggi (paket teknologi budidaya petani dominan dan rekomendasi), atau untuk paket budi daya perbaikan kerugiannya lebih rendah.

Berdasarkan hasil analisis usahatani kedelai pada lahan sawah, kering masam, dan pasang surut seperti yang telah disampaikan di depan, maka hal yang penting ditekankan di sini adalah:



Gambar 8. Keragaan tanaman kedelai varietas Anjasmore (atas) dan Paderman (bawah) dengan paket teknologi petani dominan (a), rekomendasi (b), dan perbaikan (c) di lahan masam Kalimantan Selatan MH II 2014.

- (a). Pengendalian hama dan penyakit menggunakan biopestisida belum dapat direkomendasikan pada produksi kedelai oleh petani pada saat sekarang (kedelai non organik) yang harga hasil panennya hanya sekitar Rp. 6.400 - Rp. 8.000/kg, namun sangat berpeluang dikembangkan untuk produksi kedelai organik yang harganya diperkirakan lebih mahal. Sebagai perbandingan, harga beras organik 2-3 kali harga beras non organik. Biopestisida dapat diperbanyak oleh petani, sehingga lebih efisien dan lebih aman terhadap lingkungan dan kesehatan.
- (b). Usahatani kedelai dengan membuka lahan bukaan baru memerlukan tambahan input berupa biaya pembukaan dan ameliorasi lahan.

3.2.2. Evaluasi Keefektifan Residu Penggunaan Pupuk Organik Kaya Hara SANTAP-M, *Rhizobium ilectrisoy*, dan Bakteri Pelarut Fosfat bagi Tanaman Kedelai pada Lahan Kering Masam

Keterbatasan subsidi pupuk anorganik mengharuskan adanya minimalisasi ketergantungan terhadap pupuk anorganik dan mulai menerapkan penggunaan pupuk organik. Penggunaan pupuk organik mengalami kendala jumlah pupuk yang harus disediakan dan diangkut ke lahan cukup banyak apabila ingin menggantikan sepenuhnya atau sebagian besar pupuk kimia buatan pabrik, sehingga banyak membutuhkan tenaga dan biaya. Oleh karena itu, penemuan pupuk/pemupukan yang lebih baik (efektif, efisien, dan/atau ramah lingkungan) harus terus diupayakan.

Hasil penelitian menggunakan tanah kering masam Banten menunjukkan bahwa pertumbuhan kedelai hasil pemberian pupuk 1.500 kg/ha Santap-M secara tunggal, tidak berbeda dengan perlakuan kontrol, yaitu sekitar 36,7 cm. Pemberian 1.500 kg/ha Santap-M dapat menghasilkan bobot kering biji per pot sebesar 1,80 g sedangkan kontrol hanya menghasilkan 0,74 g. Kombinasi 1.500 kg/ha Santap-M dengan pupuk lain (Phonska dan hayati) dapat menghasilkan bobot kering biji per pot sama dengan pemberian 300 kg/ha pupuk Phonska, yaitu antara 4,21 g – 4,79 g (Tabel 11).

Residu pemberian 1.500 kg/ha pupuk Santap-M yang dikombinasi dengan pupuk lainnya (selain 150 kg/ha Phonska + 0,2 kg pelarut fosfat) menghasilkan jumlah polong isi yang sama dengan residu pemupukan 300 kg/ha. Residu pemberian 1.500 kg/ha pupuk Santap-M yang dikombinasi dengan pupuk lainnya (Phonska dan hayati) mempunyai bobot kering biji per pot yang sama yaitu 2,4 g-2,7 g (Tabel 12).

Tabel 11. Pertumbuhan, hasil dan komponen hasil kedelai di lahan kering masam Banten akibat pemberian pupuk Santap-M dan pupuk hayati, Balitkabi 2014.

Kode	Perlakuan	Tinggi Tanaman Panen (cm)	Jml Polong Isi/pot	Bobot Kering Biji (g/pot)	Bobot 100 biji (g)
A	Kontrol	36,6 b	10 c	0,74 d	7,38 c
B	150 kg/ha Phonska	61,3 a	36 b	3,35 b	8,99 b
C	300 kg/ha Phonska	58,2 a	48 a	4,65 a	9,72 ab
D	1.500 kg/ha Santap-M	36,7 b	18 c	1,80 c	10,57 a
E	1.500 kg/ha Santap-M + 150 kg/ha Phonska	58,6 a	52 a	4,79 a	9,03 b
F	1.500 kg/ha Santap-M + 150 kg/ha Phonska + 0.2 kg <i>Iletrisoy</i>	60,6 a	46 a	4,45 a	9,54 ab
G	1.500 kg/ha Santap-M + 150 kg/ha Phonska + 0.2 kg pelarut fosfat	60,5 a	44 ab	4,39 a	9,56 ab
H	1.500 kg/ha Santap-M + 150 kg/ha Phonska + 0.2 kg <i>Iletrisoy</i> + 0.2 kg pelarut fosfat	57,6 a	47 a	4,21 a	8,60 b
	KK (%)	15,8	24	16,12	12,54

Tabel 12. Residu pupuk terhadap pertumbuhan, hasil, dan komponen hasil kedelai di lahan kering masam Banten, Balitkabi 2014.

Kode	Perlakuan	Tinggi Tanaman Panen (cm)	Jml Polong Isi/pot	Bobot kering biji (g/pot)	Bobot 100 biji (g)
	Kontrol	31,0 d	5 b	0,85 c	8,75 a
A	150 kg/ha Phonska	43,9 bc	11 ab	1,96 bc	9,15 a
B	300 kg/ha Phonska	54,8 a	17 a	3,14 a	9,48 a
C	1.500 kg/ha Santap-M	40,0 cd	11 ab	1,90 bc	8,95 a
D	1.500 kg/ha Santap-M + 150 kg/ha Phonska	54,9 a	13 a	2,63 ab	9,16 a
E	1.500 kg/ha Santap-M + 150 kg/ha Phonska + 0.2 kg Iletrisoy	47,4 abc	13 a	2,66 ab	10,13 a
F	1.500 kg/ha Santap-M + 150 kg/ha Phonska + 0.2 kg pelarut fosfat	52,9 ab	11 ab	2,41 ab	9,65 a
G	1.500 kg/ha Santap-M + 150 kg/ha Phonska + 0.2 kg Iletrisoy + 0.2 kg pelarut fosfat	47,5 abc	15 a	2,43 ab	9,58 a
	KK (%)	8,29	27	21,33	14,21

3.3. Pengendalian Hama dan Penyakit

3.3.1. Validasi Formulasi Biopestisida Ramah Lingkungan

Penggunaan insektisida kimia yang berlebihan dan kurang bijaksana dapat menimbulkan dampak negatif yang tidak diinginkan, antara lain resistensi hama sasaran, resurgensi, terbunuhnya musuh alami, dan serangga berguna lainnya, disamping biaya produksi tinggi. Oleh karena itu dicari alternatif pengendalian lain dengan pemanfaatan biopestisida (agens hayati) dan pestisida nabati. Berdasarkan manfaat biopestisida dan pestisida nabati dalam pengendalian hama kedelai seperti penggerek polong, ulat grayak dan penghisap polong maka dilakukan validasi formulasi pestisida nabati dan agens hayati untuk pengendalian hama dan penyakit utama kedelai tersebut yang ramah lingkungan, dengan macam kombinasi perlakuan formulasi agens hayati seperti pada Tabel 13.

Hasil penelitian di desa Grajakan, Kecamatan Purwoharjo, Banyuwangi menunjukkan hasil biji kering kedelai antar perlakuan tidak berbeda nyata, yaitu antara 2,03 – 2,18 t/ha (Tabel 14). Hal ini disebabkan populasi hama target sangat rendah yang menyebabkan efek dari perlakuan tidak tampak hasilnya. Aplikasi biopestisida sebaiknya dilakukan sesuai dengan organisme target (pemantauan). Pertumbuhan tanaman juga terlihat baik (Gambar 9). Di desa Tunggulwulung, Kecamatan Pandaan, Pasuruan, hasil biji kering pada perlakuan kontrol hama (P1) terendah yaitu 1,35 t/ha. Aplikasi biopestisida hama pada P3 menunjukkan hasil yang cukup baik yaitu 1,92 t/ha, tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol penyakit (P2) dan perlakuan hama dan penyakit dengan insektisida kimia (P5) dengan hasil antara 1,88 - 1,95 t/ha.



Gambar 9. Keragaan tanaman kedelai, Desa Grajakan, Kecamatan Purwoharjo, Banyuwangi MK II.

Tabel 13. Kombinasi perlakuan formulasi agens hayati.

No	Macam Perlakuan	Keterangan Perlakuan
1	Kontrol Hama (P1)	Populasi hama tidak dikendalikan, semua serangan penyakit dikendalikan dengan fungisida kimia yang sesuai
2	Kontrol Penyakit (P2)	Populasi hama dikendalikan dengan menggunakan insektisida yang sesuai, semua infeksi patogen penyakit tidak dikendalikan
3	Bioinsektisida hama (P3)	Hama lalat kacang, ulat daun dan perusak polong dikendalikan dengan bioinsektisida+nabati, sedangkan serangan penyakit dikendalikan dengan fungisida yang sesuai
4	Biofungisida penyakit (P4)	Penyakit karat dan tular tanah dikendalikan dengan biofungisida, populasi hama dikendalikan dengan insektisida
5	Hama dan penyakit dengan insektisida (P5)	Populasi hama dan serangan hama penyakit dikendalikan dengan insektisida dan fungisida kimia yang sesuai

Tabel 14. Hasil biji kering varietas Argomulyo, di desa Grajakan, kecamatan Purwoharjo, kabupaten Banyuwangi dan Desa Tunggulwulung, Kecamatan Pandaan, Kabupaten Pasuruan MK II 2014.

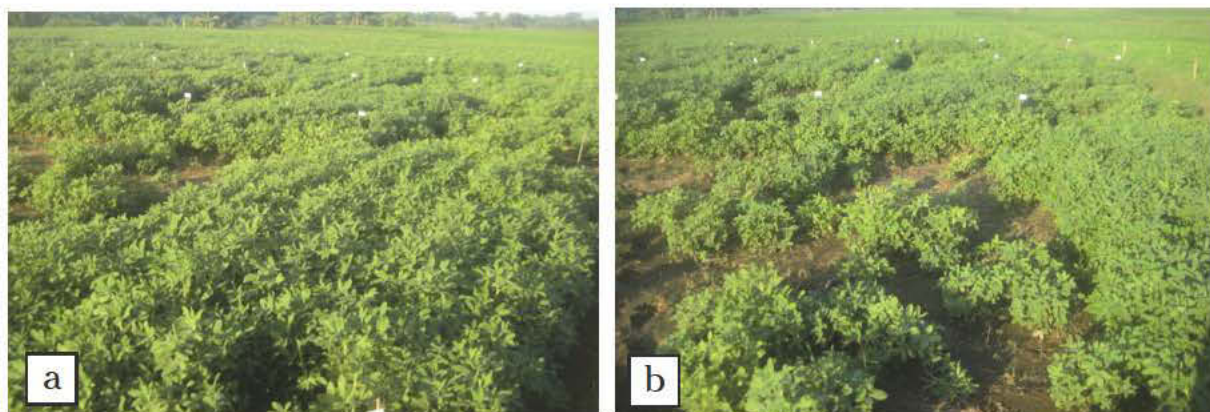
Perlakuan	Hasil biji kering (t/ha)	
	Desa Grajakan	Desa Tunggulwulung
Kontrol Hama (P1)	2,18 a	1,35 c
Kontrol Penyakit (P2)	2,11 a	1,95 a
Bioinsektisida hama (P3)	2,16 a	1,92 a
Biofungisida penyakit (P4)	2,03 a	1,68 b
Hama dan penyakit dengan insektisida (P5)	2,12 a	1,88 a

IV. KACANG TANAH

4.1. Perbaikan Genetik

4.1.1. Galur Kacang Tanah Tahan Penyakit Layu Bakteri

Program pemuliaan tanaman kacang tanah untuk ketahanan terhadap penyakit layu bakteri telah dimulai beberapa tahun silam, disebabkan laju penyebaran patogen tersebut yang begitu cepat. Oleh karena itu perakitan varietas tahan penyakit layu semakin diintensifkan. Hasil kaji lapang melalui UML di daerah endemik berat (Daerah Tayu dan Muktiharjo, Kab. Pati dan Wonogiri) diketahui bahwa dari 20 galur yang kaji lapang, didapati sebanyak hampir 50% galur mengalami infeksi berat sampai sangat berat (20-100%). Dengan batas seleksi infeksi tertinggi 15%, dapat diperoleh sejumlah galur (Tabel 15). Tahun 2014 galur-galur tersebut ditindaklanjuti ke uji adaptasi atau uji multi lokasi. Kisaran hasil yang ditampilkan sejumlah galur cukup tinggi dibanding varietas unggul yang telah dilepas, sehingga GH1, GH6, GH11 berpeluang menjadi varietas unggul baru dengan ketahanan terhadap penyakit layu serta produktivitas tinggi (Gambar 10).



Gambar 10. Galur tahan (a) dan peka (b) terhadap penyakit layu bakteri, UDHL di Pati 2014.

Tabel 15. Galur terpilih tahan penyakit layu bakteri dengan produktivitas tinggi.

Genotipe	Hasil polong kering (t/ha)		Bobot 100 biji (g)	Intensitas layu (%)
	Kisaran	Rerata		
GH 1	1,28-3,35	2,42	45,5	12,7
GH 6	1,64-3,29	2,41	40,6	3,3
GH 11	1,32-3,13	2,37	37,1	1,3
Domba	1,34-3,21	2,26	37,5	38,4
Gajah	1,19-3,23	2,17	44,2	1,3
Bison	0,68-3,47	1,65	39,0	70,0
Kancil	0,59-3,29	1,62	40,3	61,6
Hypoma 1	0,56-2,99	1,56	41,5	27,3
Tuban	0,46-3,08	1,47	35,7	82,4

4.1.2. Galur Kacang Tanah Tahan Penyakit Bercak dan Karat Daun

Perakitan varietas unggul dapat ditempuh melalui persilangan untuk menghasilkan populasi dasar, introduksi dari manca negara, atau perlakuan radiasi sinar gamma yang menghasilkan galur-galur “mutan”. Sejumlah galur harapan telah diperoleh dalam proses perakitan varietas unggul baru dalam kurun waktu 2011-2013, sehingga dari uji multilokasi 2014 terhadap galur-galur terpilih diketahui sejumlah galur cukup prospektif, dari sisi produktivitas, ketahanan terhadap penyakit bercak dan karat daun, maupun umur (Tabel 16) (Gambar 11).

Hasil kegiatan pemuliaan tahun-tahun 2010-2012 telah diusulkan melepas dua galur tahan penyakit daun, berdaya hasil tinggi, beradaptasi baik di lahan sawah pada sidang pelepasan akhir tahun 2014 sebagai VUB, kedua galur tersebut adalah Mc/GH7-04C-135-111 dan Mc/GH7-04C-135-111.

Tabel 16. Beberapa galur unggulan tahan penyakit daun tipe Spanish. Muneng 2014.

No	Genotipe	Skor penyakit bercak 80 HST	Skor penyakit karat 80 HST	Kisaran Hasil polong kering (t/ha)	Rerata PK (t/ha)
9	Takar-1	2	2	6,23-8,25	6,22
10	IF-15	2	2	6,38-7,50	5,99
8	IF-8	1	2	6,27-7,33	5,64
7	IF-1	1	2	5,68-7,14	5,55
1	Mutan-3	3	6	4,23-5,95	4,37
3	Mutan-6	3	5	4,98-5,50	4,17
2	Mutan-3	3	6	3,69-6,17	3,86
6	IC-9	3	6	3,40-6,24	3,50
4	IC-2	3	5	3,66-5,80	3,45
5	Kancil	4	7	2,60-5,94	3,42

Keterangan : PK : Polong Kering



Gambar 11. Keragaan tanaman dan polong galur kacang tanah tahan penyakit bercak dan karat daun.

4.1.3. Galur Harapan Kacang Tanah Toleran Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*)

Hasil kaji lapang galur harapan kacang tanah toleran *B. tabaci* menunjukkan beberapa galur cukup prospektif (Tabel 17). Kriteria seleksi disamping ketahanan terhadap *B. tabaci*, galur terpilih dipersyaratkan memiliki persentase serangan penyakit layu kurang dari 18%, sehingga dinyatakan tahan penyakit layu (kriteria ketahanan terhadap penyakit layu). Skor penyakit bercak berkisar 5-7, berarti agak rentan terhadap penyakit bercak daun, sedangkan intensitas penyakit karat sangat rendah sehingga tidak dievaluasi. Ukuran biji kacang tanah, sebanyak 8 galur memiliki ukuran biji kecil, 19 galur memiliki ukuran biji sedang, dan 9 galur memiliki ukuran biji besar.

4.2. Teknologi Budidaya

4.2.1. Tanggapan Beberapa Varietas Kacang Tanah terhadap Kejenuhan Al pada Tanah Masam

Kacang tanah yang ditanam di lahan masam dengan tingkat kemasaman 4,6 dan tingkat kejenuhan aluminium dari 0-12% memberikan hasil polong sama (Tabel 18). Keragaan pertumbuhan vegetatif, generatif maupun hasil polong sama untuk ketiga varietas di lahan kering masam pada tingkat kemasaman 4,6 dan tingkat kejenuhan aluminium 12,31% dan Al-dd 0,4 cmol+/kg (Tabel 19). Meskipun demikian, produktivitas varietas Talam 2 dan Talam 3 lebih tinggi dari Talam 1.

4.2.2. Tanggapan Tanaman Kacang Tanah terhadap Pemberian Amelioran pada Tanah Salin

Pemberian amelioran dolomit atau gipsum dosis 2,5 t/ha pada tanah dengan tingkat salinitas 2-3 dS/m berpeluang efektif memperbaiki pertumbuhan kacang tanah, tetapi belum dapat meningkatkan hasil polong. Pemberian amelioran gipsum atau pupuk organik dosis 2,5 t/ha pada tanah dengan tingkat salinitas yang sama berpeluang efektif memperbaiki pertumbuhan (Gambar 12) dan hasil kacang. Nisbah K/Na dan Ca/Na meningkat akibat ameliorasi, tetapi belum mampu menurunkan salinitas sehingga efek negatif dari salinitas lebih dominan. Peningkatan produktivitas kacang tanah pada tanah salin tidak dapat dilakukan dengan hanya pemberian amelioran, tetapi diperlukan penurunan salinitas dengan menurunkan konsentrasi garam dari daerah perakaran.

Tabel 17. Galur-galur terpilih tahan *B. tabaci*, berproduksi tinggi.

Genotipe	Ketahanan thd <i>B. tabaci</i>	Hasil polong kering (t/ha)		
		Jbgd	Mng	Rerata
G/92088//92088-02-B-2-9-29	R	4,72	4,23	4,48
Takar 2	R	5,55	3,32	4,44
G/92088//92088-02-B-2-8-1-27	AT	4,46	4,04	4,25
Takar 1	R	4,56	3,55	4,06
G/92088//92088-02-B-2-9-14	AT	3,88	3,75	3,82
ICGV 91230-24	R	4,04	3,58	3,81
J/91283-99-C-192-17-12	R	3,86	3,69	3,78
ICGV 93171-28	AT	3,70	3,71	3,71
J/91283-99-C-192-17-23	R	3,87	3,52	3,70
ICGV 87868-21	T	3,67	3,67	3,67
GH 116-21	AT	3,66	3,53	3,60
Talam 1	R	2,82	2,92	2,87

Keterangan : Jbgd : Jambegede, Mng : Muneng, R : rentan, AT : agak tahan

Tabel 18. Pertumbuhan vegetatif dan generatif dan hasil polong kacang tanah pada beberapa tingkat kejenuhan Al. KP Taman Bogo, Lampung Timur, MT April-Juli 2014.

Perlakuan kejenuhan Al (%)	Tinggi tanaman (cm)	Bobot brangkasan segar (g/ tan)	Jumlah polong isi/tan	Bobot polong isi kering (g/5 tan)	Hasil polong kering ¹⁾ (t/ha)	Hasil polong kering ¹⁾ aktual ²⁾ (t/ha)	Populasi tanaman dipanen/ha ²⁾
12%	50,1	97,8	21	93,3	3,02	1,39	141.166
10%	42,6	92,0	24	111,3	3,39	2,08	134.333
7,5%	49,3	100,3	25	102,8	3,33	1,72	141.611
5%	49,0	100,5	25	110,5	3,49	1,83	140.333
2,5%	50,7	102,3	24	94,3	2,99	1,52	140.111
0%	45,2	103,0	24	114,3	3,55	2,17	138.944
	n	tn	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan: ¹⁾ pada kadar air 12%; ²⁾ populasi penuh: 166.667 tanaman/ha; ³⁾ hasil polong setelah terserang hama tikus, tan : tanaman, n : nyata, tn : tidak nyata.

Tabel 19. Pertumbuhan vegetatif dan generatif dan hasil polong kacang di KP Taman Bogo, Lampung Timur, MT April-Juli 2014.

Varietas	Tinggi tanaman (cm)	Bobot brangkasan segar (g/ tan)	Jumlah polong isi/tan	Bobot polong isi kering (g/5 tan)	Hasil polong kering ¹⁾ (t/ha)	Hasil polong kering ¹⁾ aktual (t/ha)	Populasi tanaman dipanen/ha
Talam 1	51,3	97,2	20	86,2	2,85	1,59	145.222
Talam 2	45,2	105,2	24	115,2	3,49	1,89	133.833
Talam 3	47,0	95,5	27	111,7	3,54	1,88	139.194
	n	tn	tn	tn	tn	tn	n

Keterangan: ¹⁾ pada kadar air 12%, n : nyata, tn : tidak nyata



Gambar 12. Pengaruh amelioran terhadap tanaman kacang tanah pada salinitas 2,8-3,2 dS/m (L2). A0=kontrol, A1=120 kg K₂O/ha, A2=2,5 t/ha dolomit, A3=2,5 t/ha gipsum, dan A4=2,5 t/ha pupuk organik.

V. KACANG HIJAU

5.1. Perbaikan Genetik

Di Indonesia, tanaman kacang hijau banyak ditanam di lahan sawah, di lahan kering, di daerah pantai, dan umumnya ditanam pada akhir pola tanam (MK II). Cekaman abiotik (salinitas) dan serangan hama dan penyakit menjadi kendala dalam budidaya kacang hijau. Penyediaan varietas tahan atau toleran serta teknik budidaya yang mendukungnya sangat diperlukan. Program pemuliaan terus diarahkan untuk memperbarui sifat tahan terhadap calon-calon VUB kacang hijau seperti umur genjah, toleran cekaman abiotik (salinitas), dan untuk keperluan industri.

5.1.1. Kacang Hijau Umur Genjah dan Berbiji Kecil

Persilangan varietas Sampeong dengan beberapa tetua lainnya diperoleh sejumlah galur F3 dari 11 seri persilangan dengan ukuran biji kecil (<5 g/100 biji) yakni: MMC 679-3C-GT-1/Sampeong, MMC 672-3C-GT-1/Sampeong, Sampeong/Vima 1, Sampeong/MMC 342d-Kp-3-4, Sampeong/MMC 679-3C-GT-1, Sampeong/MMC 672-3C-GT-1, Vima 1/Sampeong, Vima 1/ Sampeong/Vima1, Vima1/Sampeong/Sampeong, MLG 1065/Sampeong, dan Sampeong/MLG 1065. Hasil rerata galur tiap seri antara 1,19 t/ha hingga 1,74 t/ha dengan umur masak berkisar 56-65 hari atau lebih genjah dari varietas Sampeong (75 hari). Berdasarkan keseragaman tanaman, hasil biji melebihi 1,5 t/ha, ukuran biji <5 g/100 biji, dan umur genjah-sedang terpilih 274 galur untuk diteruskan pada seleksi generasi F4, sehingga diharapkan akan diperoleh sejumlah galur F5 dengan ukuran biji kecil.

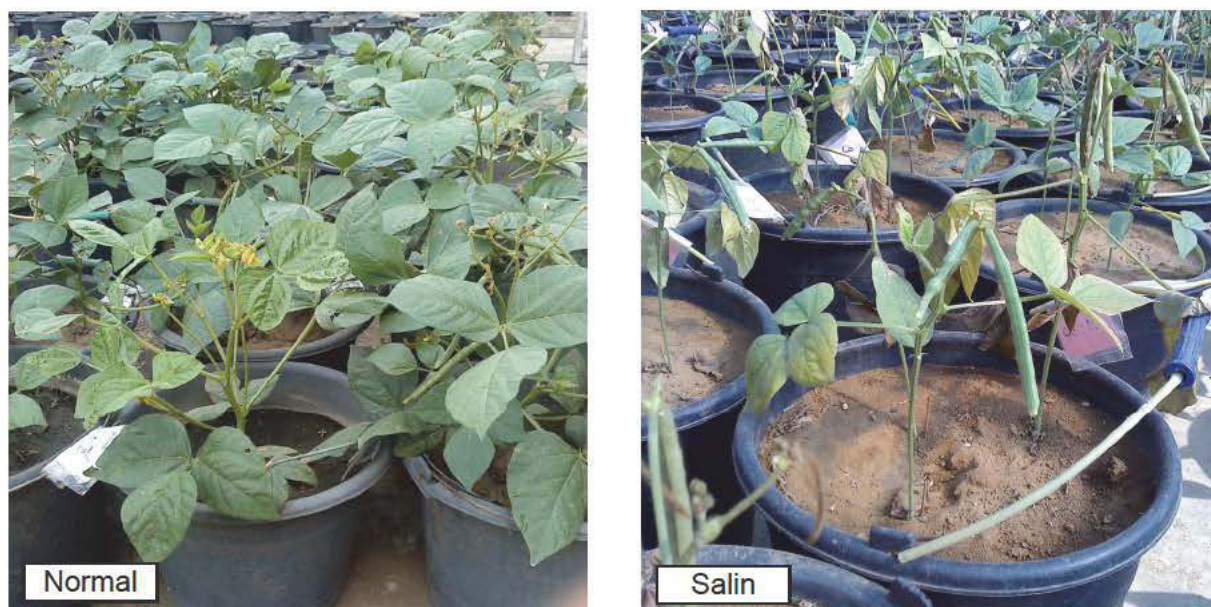
5.2. Kacang Hijau Toleran Salinitas

Sebanyak 980 galur yang di uji pada kondisi salin, 169 galur yang dapat bertahan hingga panen, diantaranya seri persilangan MMC 679-3C-GT-1 X Vima 1, MMC 672-3C-GT-1/Vima 1, Vima 1/MMC 672-3C-GT-1, dan Vima 1/MMC 672-3C-GT-1/Vima 1.

Pengujian tahap II, cekaman salinitas dilakukan mulai umur 2 minggu hingga tanaman menunjukkan gejala tercekam (Gambar 13). Seluruh tanaman dapat hidup hingga akhir reproduktif. Skor pertumbuhan tidak terdapat galur yang tumbuh normal (sangat toleran), sebanyak 735 tanaman yang hidup hanya 54 galur yang tergolong toleran (tanaman agak normal, tetapi ujung daun atau beberapa daun berwarna keputihan dan menggulung) (Tabel 20). Seri persilangan Vima 1/ Sampeong/Vima 1 dan Vima 1/ Sampeong/Sampeong memiliki skor pertumbuhan terendah dengan skor pertumbuhan 5,8-5,9 (antara moderat toleran hingga peka).

Tabel 20. Jumlah galur tumbuh, tinggi tanaman, dan jumlah polong galur kacang hijau pada seleksi salinitas. Rumah Kaca Balitkabi, MK 2014.

Sifat yang diamati	Cekaman salin	
	Awal tanam	Umur 14 HST
Jumlah tanaman tumbuh	980	735
Jumlah tanaman hidup hingga panen	169	735
Persentase tanaman hidup hingga panen (%)	17,2	100
Tinggi tanaman (cm)	15,1	20,5
Jumlah polong rerata/tanaman	1,0	1,9
Jumlah polong total yang dihasilkan	119	1434



Gambar 13. Keragaan galur kacang hijau pada seleksi toleran salinitas, Rumah Kasa Balitkabi, 2014.

5.3. Teknologi Budidaya

5.3.1. Teknologi Produksi Kacang Hijau di Lahan Sawah

Produktivitas kacang hijau dapat ditingkatkan hingga mencapai 1,4-1,6 t/ha dengan cukup ditambah pengairan sebanyak dua kali, yakni pada umur sekitar 20 HST dan 40 HST. Tambahan pupuk 50 urea + 75 kg SP36+100 kg KCl/ha mampu meningkatkan hasil kacang hijau, tetapi tidak berbeda dengan hasil kacang hijau yang diberi pupuk daun dua kali. Tambahan air irigasi dari dua kali menjadi tiga kali, yakni pada umur 15, 30 dan 45 HST juga tidak mampu memperbaiki pertumbuhan hasil biji kacang hijau dibanding tanaman yang diairi dua kali pada umur 20 dan 40 HST (Tabel 21 dan Gambar 14).

Tabel 21. Tinggi tanaman, jumlah polong isi dan hasil biji akibat pengairan dan pemupukan di lahan sawah Vertisol, MK 2014.

Perlakuan	Tinggi tanaman saat panen (cm)		Jumlah polong isi/tanaman		Hasil biji (t/ha)	
	Madiun	Ngawi	Madiun	Ngawi	Madiun	Ngawi
Pengairan						
Tanpa pengairan	59,9 a	52,4 b	15 a	22 b	0,99 b	1,20 b
Diiri umur 20 dan 40 HST	64,6 a	65,1 a	16 a	32 a	1,43 a	1,62 a
Diiri umur 15, 30, dan 45 HST	62,1 a	62,4 a	17 a	35 a	1,06 ab	1,65 a
Pemupukan						
Tanpa pemupukan	60,6 a	56,6 d	16 a	31 a	1,13 a	1,36 c
0,5 dosis NPK dosis NPK	63,0 a	58,4 cd	16 a	29 a	1,15 a	1,44 bc
1,0 dosis NPK	64,6 a	59,4 bc	17 a	29 a	1,19 a	1,49 abc
Gandasil A dan Gandasil D	61,3 a	61,6 ab	16 a	28 a	1,12 a	1,60 a
0,5 NPK+Gandasil A dan D	61,6 a	63,8 a	17 a	33 a	1,22 a	1,56 ab

Keterangan : nilai sekolom pada perlakuan sama (pengairan atau pemupukan) yang didampingi huruf sama tidak berbeda nyata dapam DMRT 5%. HST = hari setelah tanam. Dosis pupuk NPK rekomendasi : 50 kg Urea + 75 kg SP36 + 100 kg KCl/ha.



Gambar 14. Keragaan tanaman kacang hijau pada lahan sawah Vertisol dengan pupuk daun umur 20 dan 40 HST tanpa pengairan di Madiun MK 2014 (a), dan perlakuan yang sama tetapi diairi umur 20 dan 40 HST di Ngawi MK 2014 (b).

5.3.2. Tanggap Tanaman Kacang Hijau terhadap Pemberian Amelioran pada Tanah Salin

Pemberian amelioran dolomit atau gipsum dosis 2,5 t/ha pada tanah dengan tingkat salinitas 2-3 dS/m, efektif memperbaiki pertumbuhan kacang hijau, tetapi belum dapat meningkatkan hasil polong. Pemberian amelioran gipsum atau pupuk organik dosis 2,5 t/ha pada tanah dengan tingkat salinitas yang sama berpeluang efektif memperbaiki pertumbuhan dan hasil kacang hijau (Gambar 15). Nisbah K/Na dan Ca/Na meningkat akibat ameliorasi, tetapi belum mampu menurunkan salinitas sehingga efek negatif dari salinitas lebih dominan. Artinya, peningkatan produktivitas kacang hijau pada tanah salin tidak dapat dilakukan dengan hanya pemberian amelioran, tetapi diperlukan penurunan salinitas dengan menurunkan konsentrasi garam pada daerah perakaran.



Gambar 15. Pengaruh amelioran terhadap tanaman kacang hijau pada salinitas 2,0-2,3 dS/m dengan perlakuan A0=kontrol, A1=120 kg K_2O /ha, A2=2,5 t/ha dolomit, A3=2,5 t/ha gipsum, dan A4=2,5 t/ha pupuk organik (umur 45 HST).

VI. UBIKAYU

6.1. Perbaikan Genetik

Kebutuhan ubikayu semakin meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan berkembangnya berbagai industri berbahan baku ubikayu, sehingga diperlukan teknologi inovatif berupa tersedianya varietas unggul berpotensi hasil tinggi dan memiliki kualitas umbi yang baik.

6.1.1. Uji Daya Hasil Lanjutan Klon-klon Ubikayu Berumur Genjah

Hasil umbi klon-klon yang diuji berkisar 29,16–54,53 t/ha dengan rerata 41,68 t/ha (Tabel 22). Hasil ubi klon CM 3306-19 umur 7 bulan adalah yang tertinggi yaitu sebesar 54,53 t/ha. Sebanyak 9 klon harapan (CM 3306-19, OMM 0915-30, OMM 0915-11, OMM 0902-26, OMM 0940-2, OMM 0915-57, OMM0916-2, OMM 0915-35, OMM 0913-13) yang hasilnya nyata lebih tinggi dari UJ3 (hasil umbi 29,16 t/ha). Sebanyak empat klon harapan (CM 3306-19, OMM 0915-30, OMM 0915-11, OMM 0902-26) memiliki hasil umbi nyata lebih tinggi dari UJ5 (hasil umbi 35,41 t/ha). Klon OMM 0902-26 juga memberikan hasil yang relatif tinggi pada percobaan sebelumnya.

Kadar pati umur 7 bulan klon-klon yang diuji berkisar antara 14,97–20,83 %, dengan rerata 17,45 %. Kadar pati tertinggi terdapat pada klon OMM 0914-67 dan tidak berbeda nyata dengan kadar pati klon OMM 0916-2 (Tabel 24). Kadar pati OMM 0914-67 juga relatif tinggi pada percobaan sebelumnya. Terdapat empat klon yang memiliki kadar pati setara dengan UJ5 (19,7 %) yaitu klon OMM0916-2, OMM 0915-57, OMM 0913-9, dan SM 667-1. Sedangkan hasil pati klon-klon yang diuji berkisar 4,927–9,6 t/ha, namun perbedaan ini tidak nyata secara statistik (Tabel 22).

Tabel 22. Hasil umbi, kadar pati, dan hasil pati umur 7 bulan klon-klon ubikayu, Probolinggo 2014.

No.	Klon/varietas	Berat umbi segar (t/ha)	Kadar pati (%)	Hasil pati (t/ha)
1	OMM 0901-79	37,47 cdefg	17,57 cdef	6,61
2	OMM 0902-26	48,57 abc	15,60 fg	7,64
3	OMM 0915-11	50,67 ab	16,60 defg	8,41
4	OMM 0913-9	37,87 cdefg	18,20 bcd	6,93
5	OMM 0913-14	33,03 fg	17,31 cdef	5,78
6	OMM 0915-57	45,23 abcde	17,83 bcde	8,08
7	OMM 0915-30	51,25 ab	16,73 defg	8,75
8	OMM 0915-35	44,13 abcdef	17,57 cdef	7,83
9	OMM 0940-2	46,77 abcd	16,87 defg	7,92
10	OMM 0914-67	34,23 efg	20,83 a	7,14
11	OMM 0913-13	41,42 bcdef	15,83 efg	6,61
12	OMM 0921-14	39,67 bcdefg	17,03 cdef	6,90
13	SM 667-1	39,67 bcdefg	17,93 bcd	7,19
14	CM 3306-19	54,53 a	17,37 cdef	9,60
15	OMM 0916-2	44,53 abcdef	18,93 abc	8,48
16	Malang 1	37,47 cdefg	17,77 bcde	6,68
17	Adira 4	39,97 bcdefg	17,47 cde	7,05
18	Litbang UK 2	42,60 abcdef	14,97 g	6,51
19	UJ3	29,16 g	16,83 defg	4,93
20	UJ5	35,41 defg	19,70 ab	6,99
Rerata		41,68	17,45	7,30
BNT 5 %		12,16	2,029	ns
KK (%)		18	7	20

6.1.2. Uji Adaptasi Klon-klon Harapan Ubikayu untuk Hasil Pati Tinggi

Beberapa klon harapan telah dihasilkan dari kegiatan pemuliaan ubikayu. Klon-klon tersebut perlu diuji di beberapa lokasi untuk memenuhi syarat pelepasan varietas ubikayu. Hasil penelitian di Probolinggo terlihat bahwa rerata hasil pati klon-klon yang diuji umur 9 bulan berkisar 4,78–8,57 t/ha. Hasil pati varietas UJ5 adalah 6,46 t/ha. Hasil pati tertinggi umur 9 bulan terdapat pada klon CMM 03021-6 yaitu 33 % lebih tinggi dari UJ5. Klon tersebut prospektif untuk dilepas sebagai varietas unggul baru (Tabel 23).

Hasil kegiatan di Lampung Selatan dan Lampung Timur terlihat bahwa rerata hasil pati klon-klon yang diuji umur 7 bulan berkisar antara 4,54–7,47 t/ha. Hasil pati varietas UJ3 adalah 4,89 t/ha (Tabel 24). Hasil pati klon OMR 51-20-5 pada umur 7 bulan adalah yang tertinggi, yaitu 53 % lebih tinggi dari UJ3. Klon OMR 51-20-5 juga prospektif diusulkan sebagai calon varietas unggul baru.

6.2. Teknologi Budidaya

6.2.1. Teknologi Produksi Ubikayu di Bawah Tegakan Jati

Lahan bawah tegakan hutan jati muda (umur < 3 tahun) berpeluang untuk dikembangkan sebagai areal perluasan tanaman ubikayu. Hasil ubikayu di lahan bawah tegakan jati beragam mulai 13,45 t/ha pada lahan yang kurang subur hingga 26,07 t/ha pada lahan yang subur, landai dan solum tanah tebal (Tabel 25) dengan rerata hasil sebesar 19,12 t/ha dan lebih tinggi di banding hasil petani yang mencapai 10,70 t/ha. Rerata kadar pati yang diperoleh adalah 21,02%.

Selain hasil yang lebih tinggi, penerimaan dan keuntungan yang diperoleh dengan menggunakan teknologi anjuran lebih besar yaitu masing-masing Rp 16.924.800–Rp 5.027.200 dan Rp 8.881.578–Rp 16.051.978, dibanding teknologi petani yang mendapatkan penerimaan Rp. 10.800.000 dengan keuntungan usahatani Rp 4.900.000 (Tabel 26 dan 27).

Tabel 23. Keragaan hasil pati (t/ha) umur 9 bulan beberapa klon/varietas ubikayu di Probolinggo, MT 2014.

Klon	Hasil pati
CMM 03069-6	7,89 ab
CMM 03028-4	5,07 cd
CMM 03021-6	8,52 a
CMM 03095-21	7,23 abc
CMM 03008-11	5,86 bcd
CMM 03080-8	7,36 abc
CMM 03005-12	5,53 cd
CMM 03008-8	5,07 cd
CMM 03100-8	4,78 d
CMM 03069-14	6,32 abcd
Adira 4	4,87 d
UJ5	6,46 abcd
LITBANG UK 2	5,47 cd
UJ3	6,09 bcd
Monggu	5,36 cd
Rerata	6,13

Keterangan : BNT 5% : 2,36, KK (%) : 20

Tabel 24. Keragaan hasil pati umur 7 bulan beberapa klon/varietas ubikayu di dua lokasi, MT 2014.

Klon/varietas	Hasil pati (t/ha)		
	Lampung Selatan	Lampung Timur	Rerata
CMR 51-61-1	6,16	7,50	6,83 abc
CMR 51-48-17	4,58	5,93	5,26 def
CMR 51-48-16	3,62	5,46	4,54 f
OMR 51-20-5	7,38	7,56	7,47 a
CMR 51-07-13	7,39	7,01	7,20 ab
OMM 0806 - 57	5,86	6,56	6,21 bcd
CMR 51-06-16	3,46	5,69	4,57 f
UJ3	4,92	4,85	4,89 ef
UJ5	6,75	6,64	6,69 abc
Kaspro	6,28	5,40	5,84 cde
Adira 4	6,51	6,86	6,68 abc
Litbang UK2	5,90	7,90	6,90 abc
Rerata			6,10

Keterangan : BNT 5% : 1,19, KK (%) : 17

Tabel 25. Rerata hasil dan komponen hasil ubikayu di blok yang berbeda. Blora, 2014

Blok	Tinggi Tan. (cm)	Jumlah umbi		Panjang umbi		Diameter umbi		Hasil umbi (t/ha)	Kadar pati (%)
		Besar	Kecil	Besar (cm)	Kecil (cm)	Besar (cm)	Kecil (cm)		
1	267,43	4	6	37,90	20,90	4,53	3,37	17,53	20,10
2	328,30	5	4	39,48	17,70	4,81	4,06	20,20	22,50
3	340,00	4	5	36,93	14,82	5,20	4,00	17,42	20,30
4	363,40	4	4	34,82	18,14	6,40	4,65	20,06	21,40
5	296,80	3	4	32,57	15,59	5,30	3,90	13,45	20,40
6	288,90	5	3	44,70	16,70	5,40	3,90	26,07	21,40
Rerata	314,14	4	4	37,73	17,31	5,27	3,98	19,12	21,02

Tabel 26. Analisis usahatani ubikayu per hektar dengan penggunaan teknologi introduksi di bawah tegakan Jati di desa Bogem, Kecamatan Japah, Blora, 2014.

Uraian	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
Kebutuhan Input			
Bibit (ikat)*	45	20.000	900.000
Urea (kg)	80	1.900	152.000
Phonska (kg)	360	2.500	900.000
KCl	80	7.000	560.000
Herbisida (liter)	4	70.000	280.000
Total biaya input (Rp)			2.792.000
Kebutuhan tenaga kerja			
Pengolahan tanah	34	50.000	1.700.000
Tanam dan potong stek	16	50.000	800.000
Pemupukan (2x)	8	50.000	400.000
Semprot herbisida	4	50.000	200.000
Penyiangan	15	50.000	750.000
Wiwil/pemangkasan	2	50.000	100.000
Total biaya tenaga kerja (Rp)			3.950.000
Total biaya produksi (Rp)			6.742.000
Hasil (t)		17,42 – 26,07	
Penerimaan (Rp)		16.924.800 – 25.027.200	
Biaya cabut dan transportasi (Rp)		1.371.222 – 2.233.222	
Keuntungan (Rp)		8.881.578 – 16.051.978	

Harga disesuaikan di petani setempat

Analisis SWOT dengan mempertimbangkan kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman yang ada, maka untuk mengembangkan sistem usahatani ubikayu di lahan hutan, perlu digunakan strategi S-O, W-O, S-T, dan W-T sebagai berikut :

1. Mengintensifkan penanaman ubikayu dibawah tegakan dengan menggunakan teknologi baru (peningkatan IP, varietas dan teknologi budidaya).
2. Mengoptimalkan kelembagaan petani (kelompok tani, LMDH) untuk berusahatani ubikayu dalam menunjang peningkatan produksi.
3. Mengoptimalkan kelembagaan petani (kelompok tani, LMDH) sebagai media peningkatan kapasitas petani (*capacity building*) melalui pendidikan dan ketrampilan berusahatani.
4. Melibatkan kelembagaan petani dalam pengelolaan hutan bersama pemangku hutan (perhutani) dalam pelestarian keberlanjutan sumberdaya hutan.

6.2.2. Teknologi Produksi Ubikayu di Lahan Kering Alfisol

Tanah Alfisol di Indonesia diperkirakan mencapai luas 15,5 juta ha dan sangat potensial untuk pengembangan tanaman pertanian. Hasil penelitian di desa Sukowilangun, Kecamatan Kalipare, Malang menunjukkan rerata hasil ubi varietas Malang 4 di lokasi satu mencapai 62,91 t/ha dengan kisaran hasil antara 53,33 t/ha hingga 83,99. Pada lokasi satu hasil umbi mempunyai keberagaman yang tinggi disebabkan tingkat kesuburan lahan antar petani sangat beragam. Komponen hasil yang mendukung tingginya hasil umbi adalah rerata jumlah umbi dan diameter umbi. Di lokasi dua, dengan tingkat kesuburan lahan relatif merata, hasil umbi antarpetak tidak terlalu besar keragamannya. Pada lokasi dua, varietas Malang 4 mempunyai kisaran hasil 51,9 t/ha–58,6 t/ha dan rerata hasil yang diperoleh mencapai 56,54 t/ha. Kadar pati varietas Malang 4 mencapai 21% (Tabel 28).

Hasil umbi varietas Malang 4 pada percobaan tersebut diatas bila dibandingkan dengan hasil petani di Desa Sukowilangun ternyata memberikan hasil umbi yang sama yaitu sekitar 50 - 70 t/ha, tetapi input pupuk yang diberikan di tingkat petani masih lebih tinggi dari pada input yang diberikan pada percobaan. Oleh karena petani memberikan pupuk pada ubikayu sangat beragam jenis dan dosisnya maka hasil umbi yang dihasilkan di tingkat petani juga beragam berkisar antara 33 - 60 t/ha. Hasil umbi yang tinggi di tingkat petani (cara tradisional) diperoleh dengan input tinggi seperti pada petani no 4 dan 5 (Tabel 28).

Varietas Litbang UK 2 dan Adira 4 mempunyai pertumbuhan yang normal tercermin dari tinggi tanamannya dapat mencapai lebih dari 250 cm. Sedangkan rerata hasil umbi tertinggi dicapai oleh varietas Litbang UK 2 (55,3 t/ha) dibandingkan varietas Adira 4 yang hanya mencapai 49,0 t/ha. Hal ini disebabkan oleh lebih banyaknya jumlah umbi pada varietas Litbang UK 2. Tetapi kadar pati varietas Litbang UK 2 lebih rendah dibandingkan varietas Adira 4, masing-masing yaitu 18,2% dan 19,5% (Tabel 29).

Selain input tinggi, sistem tanam dengan guludan besar menyebabkan lapisan olah menjadi lebih dalam sehingga hasil umbi menjadi tinggi. Pemupukan N dan K serta penambahan bahan organik mutlak diperlukan untuk mencapai hasil yang optimal, karena ubikayu memerlukan bahan

organik yang cukup tinggi yaitu 2%–4%. Hasil rerata 8 petani non koperator (pembanding) yang berada di desa Arjowilangun, Kampung Baru dan Kalipare mencapai 47,1 t/ha dan nyata lebih rendah bila dibandingkan dengan hasil penelitian (59,95 t/ha), meskipun input pupuk yang diberikan masih lebih rendah dari cara petani. Tingginya hasil umbi pada teknologi introduksi juga didukung oleh tingginya komponen hasil lainnya seperti tinggi tanaman, jumlah umbi, panjang umbi dan diameter umbi (Tabel 30).

Analisis usahatani di tingkat penelitian menunjukkan bahwa teknologi dengan pemupukan sebanyak 20 kg/ha Urea, 350 kg/ha Phonska dan 20 kg/ha KCl membutuhkan biaya input sebesar Rp 1.723.000/ha, termasuk

Tabel 27. Analisis usahatani ubikayu per hektar tingkat petani (tradisional) di bawah tegakan jati di desa Bogem, Kecamatan Japah, Blora, 2014.

Uraian	Jumlah	Harga satuan	Nilai (Rp)
Kebutuhan Input			
Bibit (ikat)*	45	20.000	900.000
Urea (kg)	250	1.900	475.000
Phonska (kg)	250	2.500	625.000
Total biaya input (Rp)			2.000.000
Kebutuhan tenaga kerja			
Pengolahan tanah	30	50.000	1.500.000
Tanam	16	50.000	800.000
Pemupukan (2x)	8	50.000	400.000
Penyiangan	22	50.000	1.100.000
Wiwil/pemangkasan	2	50.000	100.000
Total biaya tenaga kerja (Rp)			3.900.000
Total biaya produksi (Rp)			5.900.000
Hasil (t)	10.80		
Penerimaan (Rp)			10.800.000
Keuntungan (Rp)			4.900.000

Tabel 28. Hasil umbi (t/ha) dan kadar pati (%) berdasarkan teknologi anjuran pada blok 1 dan blok 2 dibandingkan cara petani, di Desa Sukowilangun, Kecamatan Kalipare Malang, 2014.

Petak/ petani	Lokasi 1 (kesuburan beragam)		Lokasi 2 (kesuburan seragam)		Cara tradisional
	Hasil (t/ha)	Kadar Pati (%)	Hasil (t/ha)	Kadar Pati (%)	Hasil (t/ha)
1	54,7		58,0		45,0
2	60,7		58,0		36,0
3	79,3		58,6		40,0
4	83,9	21,9	58,0	21,0	60,0
5	59,9		51,9		60,0
6	55,3		53,9		53,0
7	55,9		57,4		50,0
8	53,3		-		33,0
Rerata	62,9		56,5		47,1

Tabel 29. Hasil umbi (t/ha) dan kadar pati (%) ubikayu varietas Litbang UK 2 dan Adira 4, Kalipare Malang Selatan, 2014.

Petak ubinan	Litbang UK 2		Adira 4	
	Hasil (t/ha)	Kadar Pati (%)	Hasil (t/ha)	Kadar Pati (%)
1	46,0		45,0	
2	55,9	18,2	52,6	19,5
3	54,0		53,3	
4	65,3		46,0	
Rerata	55,3		49,0	

Tabel 30. Rerata hasil dan komponen hasil umbi pada teknologi introduksi dengan varietas Malang-4 dan cara tradisional, Kalipare 2014.

Teknologi	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah umbi		Panjang umbi (cm)		Diameter umbi (cm)		Hasil umbi (t/ha)
		besar	kecil	besar	kecil	besar	kecil	
Tradisional	271,0a	5 a	4 a	52,6 a	18,7 a	7,1 a	3,4 a	47,1 a
Teknologi perbaikan	299,4 b	8 b	4 a	61,1 b	18,6 a	8,5 b	3,9 a	59,95 b

Angka sekolom yang didampingi huruf sama berarti tidak berbeda nyata menurut uji t 0,05

untuk penyediaan 8.000 bibit ubikayu. Biaya input diperlukan sebesar 18,48% dari total biaya produksi. Total biaya tenaga kerja yang dibutuhkan sebesar Rp 14.319.625/ha, sehingga total biaya produksi mencapai Rp 16.042.625. Hasil umbi varietas Malang 4 sebanyak 59,73 t/ha dengan harga panen mencapai Rp 1.200/kg, sehingga penerimaan yang diperoleh sebesar Rp 71.676.000 dengan keuntungan sebesar Rp 55.633.375 (B/C ratio 3,47) (Tabel 31). Dengan cara budidaya yang sama, varietas Litbang UK 2 dapat mencapai hasil sebesar 55,3 t/ha juga layak dikembangkan di daerah Malang Selatan.

Analisa usahatani cara tradisional menggunakan input pupuk tinggi yaitu berupa pupuk sebanyak 300 kg Urea + 200 kg SP-36 + 300 kg Ponska/ha. Total biaya input mencapai 2.450.000 dan total biaya tenaga kerja sebesar Rp 7.775.000 tanpa menyertakan biaya panen dan transportasi hasil panen ke pabrik karena menggunakan sistem “tebas” di lapang. Hasil penjualan sebesar Rp 46.500.000 maka petani memperoleh keuntungan sebesar Rp 36.275.000 dengan B/C ratio 3,54 (Tabel

32). Keuntungan cara petani masih lebih rendah meskipun B/C rasionya sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan teknologi perbaikan. Hal ini mengisyaratkan bahwa apabila petani dapat menjual hasil panennya langsung ke pabrik maka besar kemungkinan keuntungannya akan menjadi lebih tinggi. Dari hal tersebut diatas tampak bahwa besarnya biaya panen dan transportasi cukup membebani petani sehingga memilih cara praktis yaitu dengan sistem tebas hasil panen di lapang.

Tabel 31. Biaya input, tenaga kerja dan total biaya produksi per hektar budidaya ubikayu dengan penggunaan perbaikan teknologi, Kalipare 2014.

Uraian	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
Biaya input:			
Stek (bibit)	8.000	90	720.000
Pupuk :			
Urea (kg)	20	1.900	38.000
Phonska (kg)	350	2.300	805.000
KCl (kg)	20	8.000	160.000
Total biaya input (Rp)			1.723.000
Biaya tenaga kerja:			
Olah tanah tanah			3.500.000
Tanam	14	50.000	700.000
Pemupukan (OH)	10	35.000	350.000
Wiwil (pemangkasan)	5	50.000	250.000
Penyiangan (2x)	56	50.000	2.800.000
Cabut/panen			6.719.625
Total biaya tenaga kerja (Rp)			14.319.625
Total biaya produksi (Rp)			16.042.625
Hasil (t)	59,73		
Penerimaan (Rp)			71.676.000
Keuntungan (Rp)			55.633.375
B/C ratio			3,47

Tabel 32. Biaya input, tenaga kerja dan total biaya produksi per hektar budidaya ubikayu di tingkat petani/ tradisional, Kalipare 2014.

Uraian	Jumlah	Harga Satuan (Rp)	Nilai (Rp)
Biaya input:			
Stek (bibit)	8.000	90	720.000
Pupuk :			
Urea (kg)	300	1.900	570.000
SP36 (kg)	200	2.200	440.000
Phonska (kg)	300	2.400	720.000
Total biaya input (Rp)			2.450.000
Biaya tenaga kerja:			
Olah tanah tanah + gulud			3.500.000
Tanam	14	50.000	700.000
Pemupukan (OH)	15	35.000	525.000
Wiwil (pemangkasan)	5	50.000	250.000
Penyiangan (2x)	56	50.000	2.800.000
Total biaya tenaga kerja (Rp)			7.775.000
Total biaya produksi (Rp)			10.225.000
Penerimaan/hasil tebas (Rp)			46.500.000
Keuntungan (Rp)			36.275.000
B/C ratio			3,54

VII. UBIJALAR

7.1. Perbaikan Genetik

7.1.1 Seleksi Gulud Berulangan Klon-klon Ubijalar dengan Kandungan β Karoten Tinggi.

Dari penelitian ini umbi tertinggi diperoleh Klon 3-1 menghasilkan 30,50 t/ha, diikuti oleh klon 33-3 (28,03 ton/ha) mengalahkan tiga varietas pembanding (Beta 1, Beta 2 dan Sari). Sedangkan Klon 13-11 menunjukkan nilai terendah diikuti oleh klon 11-15. Rentang indeks panen berkisar antara 0,18—0,63 dengan rerata 0,40. Indeks panen menggambarkan efisiensi penyaluran asimilat ke hasil ekonomis dan kemampuan penggunaan asimilat. Indeks panen yang tinggi berarti pemanfaatan bahan asimilat efisien, terlihat dari produksi yang cukup tinggi pula. Hal ini dibuktikan oleh klon 3-1 yang memiliki hasil umbi tertinggi (30,50 t/ha) juga memiliki indeks panen yang tinggi pula (0,60).

7.1.2. Uji Daya Hasil Lanjutan Klon-klon Harapan Ubijalar dengan Kandungan β Karotin Tinggi

Produktivitas umbi pada penelitian uji daya hasil lanjutan ini beragam dengan produksi per hektar yang cukup tinggi, yaitu berkisar antara 21,02 t/ha-46,11 t/ha. Rerata produktivitas umbi segar tertinggi dihasilkan oleh klon No. 6 sebesar 46,11 t/ha diikuti oleh klon No. 4 sebesar 44,89 t/ha dan No. 15 sebesar 42,40 t/ha. Rerata produktivitas umbi segar terendah dihasilkan oleh No. 14 sebesar 21,02 t/ha.

7.1.3. Uji Adaptasi dan Stabilitas Hasil Klon-klon Harapan Ubijalar dengan Kandungan Antosianin Tinggi

Sebanyak 12 klon/varietas yang diuji, produksi umbi tertinggi dicapai oleh klon MSU 07030-66 diikuti oleh klon MSU 07030-65, MSU 07019-44 dan MSU 07019-17 dengan rerata produksi umbi masing-masing secara berurutan adalah 31,4, 30,5, 29,5 dan 28,2 t/ha, sedangkan varietas pembanding antosianin tinggi yaitu Antin 1 dan Ayamurasaki memberikan rerata hasil umbi masing-masing 26,3 dan 25,8 t/ha (Tabel 33).

Tabel 33. Produksi umbi (t/ha) uji multi lokasi klon-klon harapan ubijalar dengan kandungan antosianin tinggi di tiga lokasi pada MK 2014.

Klon/Varietas	Produksi			Rerata
	Bengkulu	Padang	Magelang	
MSU 07016-72	23,5	22,7	27,3	24,5
MSU 07019-17	28,2	27,8	17,5	24,5
MSU 07019-29	19,7	20,5	20,5	20,2
MSU 07019-38	18,9	19,7	22,8	20,4
MSU 07019-44	29,5	27,9	19,1	25,5
MSU 07019-57	21,3	20,5	22,5	21,4
MSU 07030-29	19,7	20,8	19,7	20,1
MSU 07030-65	30,5	29,7	19,8	26,7
MSU 07030-66	31,4	28,9	23,9	28,0
MSU 07030-79	27,5	24,2	15,8	22,5
Antin 1	26,3	25,6	16,7	22,9
Ayamurasaki	25,8	26,8	17,2	23,3
Rerata	25,2	24,6	20,22	-
KK (%)	11,8	11,4	-	-
BNT 0.05	5,0	4,7	-	-

7.2. Pengendalian Hama dan Penyakit

7.2.1. Validasi Teknologi Pengendalian Hama Penggerek Ubijalar (*Cylas formicarius*) menggunakan Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana*

Penggunaan insektisida kimia dalam mengendalikan *C. formicarius* pada tanaman ubijalar tidak efektif. Salah satu upaya yang lebih efektif dan telah dikembangkan untuk mengendalikan *C. formicarius* adalah pengendalian biologis menggunakan cendawan entomopatogen *B. bassiana*.

Tingkat kerusakan umbi yang terendah terdapat pada perlakuan aplikasi suspensi konidia *B. bassiana* ke tanah atau pangkal batang ubijalar pada umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 MST yaitu hanya 5,83% (Tabel 34). Serangan *C. formicarius* yang tinggi yaitu mencapai 53,33% pada umbi dari perlakuan kontrol telah menurunkan bobot umbi pada perlakuan kontrol. Pada perlakuan perendaman stek ubijalar pada suspensi konidia *B. bassiana* maupun aplikasi suspensi konidia *B. bassiana* ke tanah atau pangkal batang tanaman ubijalar menunjukkan bobot umbi yang tinggi yaitu berturut-turut 44,2 kg dan 37,7 kg. Hal ini disebabkan karena larva *C. formicarius* yang menyerang umbi pada kedua perlakuan ini sangat sedikit jumlahnya sehingga kerusakan yang ditimbulkan juga rendah. Keragaan umbi yang normal dan terserang *C. formicarius* tersaji pada Gambar 16.

Aplikasi *B. bassiana* dengan perendaman stek ubijalar pada suspensi konidia *B. bassiana* selama 30 menit sebelum tanam dan dikombinasikan dengan aplikasi suspensi konidia *B. bassiana* ke tanah pada umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 MST dapat meminimalkan populasi *C. formicarius* yaitu hanya 3 ekor per tanaman sehingga dapat menurunkan serangan sebesar 44,73–47,50% per tanaman dibandingkan dengan tanpa pengendalian. Penggunaan insektisida hanya dapat menurunkan tingkat serangan sebesar 41,66% per tanaman.

Tabel 34. Jumlah tanaman panen, bobot umbi, jumlah umbi, dan ukuran umbi ubijalar pada berbagai perlakuan teknologi pengendalian.

Perlakuan	Jumlah tanaman dipanen (tan)	Bobot umbi/plot (kg)	Jumlah umbi/tanaman (buah)	Bobot umbi/tanaman (g)	Panjang umbi (cm)	Diameter umbi (cm)
Stek ubijalar direndam suspensi konidia <i>B. bassiana</i> selama 30 menit sebelum tanam	72 a	44 a	2,0 a	700,7 a	14,1 a	5,3 a
Aplikasi suspensi konidia <i>B. bassiana</i> ke tanah pada umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 MST	74,3 a	37,7 a	2,6 a	680,9 a	12,0 a	4,4 a
Stek ubijalar direndam suspensi konidia <i>B. bassiana</i> selama 30 menit sebelum tanam + aplikasi suspensi konidia <i>B. bassiana</i> ke tanah pada umur 2, 4, 6, 8, 10, dan 12 MST	71,7 a	33,0 ab	2,1 a	573,5 a	14,0 a	5,4 a
Aplikasi insektisida kimia	73,0 a	36,2 a	2,5 a	571,0 a	13,5 a	5,1 a
Kontrol (tanpa pengendalian)	73,0 a	20,3 b	1,8 a	659,2 a	14,2 a	5,4 a



Gambar 16. Umbi yang tidak terserang dan umbi yang terserang *C. formicarius* (Skor 4).

VIII. PERCEPATAN PELEPASAN VARIETAS KEDELAI NASIONAL MELALUI KONSORSIUM

Kegiatan konsorsium ini bertujuan untuk mempercepat pelepasan varietas kedelai dari berbagai institusi yang melakukan perakitan varietas kedelai. Konsorsium bermanfaat untuk membangun komunikasi antara institusi yang terlibat, menyamakan persepsi dalam memecahkan suatu permasalahan, mengefektifkan dan mengefisienkan sumberdaya penelitian baik manusia, modal dan peralatan serta mempercepat tercapainya teknologi baru.

8.1 Uji Adaptasi Galur-galur Harapan Kedelai Adaptif Lahan Pasang Surut

Uji adaptasi terhadap 12 genotipe kedelai di lahan pasang surut Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah didapatkan bahwa pada MK I memiliki rerata hasil lebih tinggi dibandingkan pada MK II. Galur yang mampu berproduksi tinggi adalah Snb/1087-148-2-1 dengan rerata hasil pada MK I dan MK II berturut-turut 1,28 t/ha dan 1,13 t/ha. Dari kegiatan ini, juga diperoleh galur yang berumur genjah yaitu Tgm/Brg-584 memiliki hasil biji lebih tinggi daripada Lawit tetapi lebih rendah daripada Menyapa di kedua musim tanam. Analisis stabilitas menunjukkan bahwa terdapat tiga galur yang stabil, yaitu Snb/1087-148-2-1, Snb/1087-210-1-1 dan Tgm/Brg-584.

8.2 Uji Adaptasi Galur Harapan Kedelai Toleran Kekeringan

Rentang hasil biji dari 12 galur toleran kekeringan yang diuji di 10 lokasi adalah 1.79 – 2.20 t/ha. Hasil hasil biji varietas Dering 1, Panderman dan Anjasmoro masing-masing adalah 2.10 t/ha, 1.93 t/ha dan 2.05 t/ha. Diperoleh empat galur yang hasilnya lebih tinggi dari rerata umum (2.01 t/ha) dan juga lebih tinggi dari hasil biji varietas pembanding terbaik Dering 1 yakni B PSJ (2.20 t/ha, ukuran biji 14.89 g/100 biji, umur masak 79 hari), G 511 H x Anjs-6-5 (2.15 t/ha, ukuran biji 13.99 g/100 biji, umur masak 82 hari), G 511 H x Anjs-6-10 (2.14 t/ha, ukuran biji 14.85 g/100 biji, umur masak 81 hari) dan G 511 H x Anjs-4-2 (2.14 t/ha, ukuran biji 15.29 g/100 biji, umur masak 81 hari). Keempat galur tersebut berkriteria stabil kecuali B PSJ tergolong tidak stabil (Tabel 35).

Tabel 35. Hasil biji (t/ha) galur-galur kedelai toleran kekeringan di sepuluh lokasi.

Genotipe	Depok	Slm	Bnt	Klt	GK	Mgl	Mjk	Psr	Bwi	Tbn
A PSJ	1,07	2,11	2,28	0,72	1,90	1,00	2,02	2,07	1,83	2,96
B PSJ	1,07	2,71	2,08	2,37	1,96	2,06	2,02	2,46	2,51	2,75
E PSJ	0,61	2,64	1,68	1,89	1,75	1,50	2,05	2,21	2,00	2,81
F PSJ	0,56	2,28	1,78	1,31	1,64	1,46	2,41	2,14	1,82	2,79
G PSJ	0,41	2,58	2,31	1,69	1,74	1,39	1,95	1,98	2,16	2,85
H PSJ	0,62	2,54	2,18	1,60	1,89	1,85	1,93	2,30	1,73	3,00
G 511 H x Anjs-6-5	0,97	3,05	2,14	2,23	2,00	2,09	1,71	2,32	2,30	2,72
G 511 H x Anjs-6-6	0,65	2,87	1,81	1,42	1,79	1,67	2,00	2,62	2,04	2,60
G 511 H x Anjs-6-9	0,58	2,76	2,45	1,19	2,09	1,65	1,99	2,66	2,07	2,44
G 511 H x Anjs-6-10	0,81	2,84	2,20	2,12	2,31	1,89	2,06	2,51	2,05	2,62
G 511 H x Anjs-4-2	1,03	3,13	2,16	1,82	2,01	1,75	2,01	2,52	2,16	2,80
G 511 H x Anjs-10-7	1,23	2,79	1,46	1,70	2,01	1,66	2,08	2,41	2,49	2,81
Dering 1	1,17	2,68	1,66	2,35	2,05	1,93	2,06	3,01	2,05	2,05
Panderman	0,24	2,78	2,14	1,60	1,51	1,58	2,22	2,26	2,29	2,63
Anjasmoro	0,76	3,07	1,59	2,21	1,63	1,91	1,82	2,53	2,36	2,61
Rerata	0,79	2,72	1,99	1,75	1,89	1,69	2,02	2,40	2,40	2,70

Keterangan: Slm: Sleman, Bnt: Bantul, Klt: Klaten, GK: Gunung Kidul, Mgl: Magelang, Mjk: Mojokerto, Psr: Pasuruan, Bwi: Banyuwangi, Tbn: Tabanan.

8.3. Uji Adaptasi Galur-galur Harapan Kedelai Adaptif Lahan Sawah Berbiji Besar dan Berumur Genjah

Uji adaptasi 12 galur kedelai adaptif lahan sawah serta dua varietas pembanding diperoleh dua galur yang hasilnya tertinggi di tujuh lokasi yaitu AnjsxArg-169-15 dan AnjsxArg-235-27, pada lingkungan yang sesuai, kedua galur tersebut memiliki potensi hasil masing-masing sebesar 3.46 dan 3.20 t/ha. Galur AnjsxArg-169-15 dan AnjsxArg-235-27 memiliki umur masak super genjah yakni 74 hari dan ukuran bijinya tergolong besar masing-masing adalah 15.30 dan 14.89 g/100 biji. Galur AnjsxArg-235-27 tergolong stabil sedangkan galur AnjsxArg-169-15 tergolong tidak stabil.

8.4. Evaluasi Ketahanan Galur-galur Harapan Kedelai terhadap Hama/Penyakit Utama

Uji ketahanan terhadap penyakit karat, virus daun dan pengisap polong diperoleh ragam ketahanan yang berbeda. Galur adaptif lahan pasang surut diperoleh galur Snb/1087-147-2-2 yang tahan terhadap penyakit karat, sedangkan galur toleran kekeringan dan galur adaptif lahan sawah hanya bereaksi agak tahan. Reaksi seluruh genotipe terhadap penyakit virus SSV kesemuanya tergolong peka. Sebanyak empat galur (B PSJ, G 511 H x Anjs-6-9, G 511 H x Anjs-4-2, dan G 511 H x Anjs-10-7) tergolong tahan terhadap hama pengisap polong. Galur kedelai adaptif lahan sawah, Bio-497 dan AnjsxMal-134-9, bereaksi tahan terhadap hama pengisap polong, sedangkan galur adaptif lahan pasang surut hanya galur Snb/1087-147-2-2 yang tergolong tahan terhadap hama pengisap polong.

8.5. Evaluasi Ketahanan Galur-Galur Harapan Kedelai terhadap Hama Pengisap Polong *Riptortus linearis*



Gambar 17. Uji ketahanan galur terhadap *R. linearis* dengan metode tanpa pilihan (TP), bekas tusukan *R. linearis* pada biji (Insert) (Rumah kaca Balitkabi, 2014).

Kriteria ketahanannya dengan menggunakan metode Chiang dan Talekar, didapatkan tujuh galur berkategori tahan (T) dimana sebanding dengan IAC-100. Tujuh galur yang berkategori T adalah: S-2, S-9, S-11, S-12, K-5, K-10 dan GHPS-1. Ketujuh galur yang berada pada kelompok tahan (T) masing-masing intensitas serangannya pada biji lebih rendah atau setara dengan intensitas serangan pada IAC-100. 15 galur berada pada kelompok agak tahan (AT) yaitu: S-1, S-6, S-7, S-10, K-1, K-12, K-13, GHPS-2, GHPS-7, GHPS-8, GHPS-9, GHPS-10, GHPS-11, GHPS-13, dan GHPS-14. 21 galur termasuk dalam kelompok rentan (R) yaitu: S-3, S-4, S-5, S-8, S-13, S-14, K-3, K-4, K-6, K-7, K-8, K-9, K-11, K-14, K-15, GHPS-3, GHPS-4, GHPS-5, GHPS-6, GHPS-12, dan GHPS-14. Satu galur berkategori sangat rentan (SR) yaitu K-2, dimana galur tersebut rerata intensitas serangannya pada biji dan polong paling tinggi. Uji ketahanan galur terhadap *R. linearis* dan biji yang terserang *R. linearis* tersaji pada Gambar 17.

IX. PERBENIHAN

Benih berkualitas merupakan salah satu syarat tercapainya produksi yang optimal. Unit Pengelola Benih Sumber (UPBS) Agroinovasi Badan Litbang Pertanian di Balitkabi telah mendapatkan sertifikat ISO 9001-2008 melakukan produksi benih untuk benih inti (NS), benih penjenis (BS), dan benih dasar (FS) tanaman aneka kacang dan umbi.

9.1. Produksi Benih Inti (NS)

Produksi benih NS kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau pada tahun 2014 masing-masing sebesar 1.225 kg, 858 kg, dan 64,5 kg. Benih inti kedelai yang diproduksi meliputi varietas Anjasmoro, Argomulyo, Grobogan, Malabar, Burangrang, Gema, Detam 1, Detam 2, Detam 3, Detam 4, Mahameru, Panderman, dan Wilis. Pada kacang tanah meliputi varietas Bima, Hypoma 1, Hypoma 2, Jerapah, Kancil, Gajah, Kelinci, Domba, Takar 1, Takar 2, Talam 1, dan Tuban. Pada kacang hijau meliputi varietas Kutilang, Perkutut, Kenari, Murai, Sriti, dan Vima 1.

9.2. Produksi Benih Penjenis (BS)

Benih penjenis kedelai yang telah diproduksi sebanyak 17.636 kg calon benih yang telah diproduksi menjadi benih sebesar 7.277,5 kg. BS kacang tanah telah diproduksi 9.665 kg calon benih dan menjadi benih sebanyak 6.361 kg. BS kacang hijau telah diperoleh 1.715 kg calon benih. Stek BS ubikayu telah diproduksi sebanyak 49.650 stek dan sebanyak 20.150 stek masih dipertahankan dipertanaman. Ubijalar telah diproduksi 23.950 stek dan masih terdapat pertanaman seluas 0,25 ha. Benih penjenis kedelai yang diproduksi meliputi Anjasmoro, Argomulyo, Burangrang, Grobogan, Detam 1, Gema, Gepak Kuning, Grobogan, Mahameru, Panderman, Dering 1, Kaba, dan Wilis. Produksi benih penjenis ubikayu dilaksanakan di Malang Selatan dengan luasan 1 ha, yang terdiri dari 9 varietas yaitu Adira 1, Adira 2, Darul Hidayah, Litbang UK 2, Malang 1, Malang 4, Malang 6, UJ3, dan UJ5. Produksi BS ubikayu telah dipanen sebanyak 49.780 stek, dan di pertanaman diprediksi masih terdapat 20.020 stek. Produksi stek penjenis ubijalar dilaksanakan di KP. Kendalpayak dengan total luasan 0,5 ha. Realisasi tanam sudah mencapai 100% dan telah dipanen sebanyak 50%, dengan menghasilkan 23.980 stek dan sisanya masih berada di pertanaman.

9.3. Produksi Benih Dasar (FS)

Benih FS kedelai telah diproduksi sebanyak 72.085 kg calon benih dan telah diproses menjadi benih sebanyak 50.261,75 kg. Benih FS kacang tanah telah dihasilkan sebanyak 1.713,5 kg. Kacang hijau dihasilkan sebanyak 1.270 kg calon benih yang diproses menjadi 647 kg benih FS (Tabel 36).

Tabel 36. Produksi benih inti (NS), benih penjenis (BS), dan benih dasar (FS), beberapa komoditas aneka kacang dan umbi di UPBS Balikabi, 2014.

Komoditas	NS		BS		FS	
	Calon Benih	Benih	Calon Benih	Belum proses	Calon Benih	Benih
Kedelai (kg)	3.160,5	1.255	17.636	6.204	72.085	50.261,75
Kacang tanah (kg)	1.443	858	9.665	0	3.611	1.713,5 0
Kacang hijau (kg)	782,5	64,5	1.715	925	1.270	647,00
Ubikayu (stek)	-	-	-	-	-	-
Ubijalar (stek)	-	-	-	-	-	-

Keterangan: ntuk ubikayu masih terdapat 20.150 stek yang ada di pertanaman dan ubijalar masih terdapat pertanaman seluas 0,25 ha.

9.4. Distribusi Benih Aneka Kacang dan Umbi

Produksi benih sumber aneka kacang dan umbi selain diperuntukkan untuk tujuan komersial juga untuk keperluan display dan denfarm serta mendukung penguatan UPBS BPTP di 14 provinsi. Tahun 2014, UPBS Balitkabi telah menyalurkan benih sumber kedelai sebanyak 13.455 kg ke 32 propinsi, dengan distribusi terbanyak ke BPTP (5024,50 kg), ke dua adalah ke Balitkabi untuk mendukung kegiatan Balai sebanyak 3.566 kg, dengan alokasi untuk bahan tanam perbanyak benih dasar (FS) sebanyak 2.894 kg, penelitian 211,5 kg, dan untuk diseminasi/bantuan sebanyak 460,5 kg. Varietas Anjasromo paling banyak didistribusikan yaitu sebanyak 4.014,75 kg (29,86%), diikuti varietas Grobogan sebanyak 1.788,45 kg (13,30%).

Distribusi benih penjenis kacang tanah selama tahun 2014 mencapai 5.5578,5 kg. Benih penjenis kacang tanah tersebut terdistribusi ke 23 propinsi, dengan distribusi terbesar ke propinsi Jawa Timur sebanyak 2657,5 kg (47,64%). Varietas yang banyak diminati adalah varietas Kancil sebanyak 3.258,75 kg (58,42%). Tahun 2014, UPBS Balitkabi telah mendistribusikan benih penjenis kacang hijau ke 21 propinsi, dengan total distribusi mencapai 1.945,75 kg, dan distribusi terbanyak ke Jawa Timur sebanyak 1.062,5 kg. Di Jawa Timur, distribusi terbanyak ke swasta sebanyak 640 kg (60,24%) dengan varietas Vima 1, sebanyak 822,75 kg (42,28%), disusul Kenari sebanyak 333,5 (17,14%).

Distribusi benih penjenis ubijalar pada tahun 2014 mencapai 23.980 stek, dengan tujuan ke 8 propinsi dan terbanyak didistribusikan ke propinsi Bangka Belitung (Babel) sebanyak 9550 stek. Adapun varietas yang banyak didistribusikan adalah β 1 (6.150 stek) dan Antin 1 (6.130 stek).

Distribusi benih penjenis ubikayu tahun 2014 mencapai 49.780 stek ke 8 propinsi, dengan distribusi terbanyak ke propinsi Jawa Timur (43.950 stek), dengan varietas yang banyak didistribusikan adalah Malang 4.

9.5. SMM Perbenihan (ISO 9001-2008)

Penerapan SMM ISO 9001-2008 pada produksi benih di UPBS Balitkabi untuk ruang lingkup BS kedelai, kacang tanah, kacang hijau dan ubikayu dimulai sejak tahun 2010. Pada tahun 2013, dilakukan resertifikasi dengan penambahan ruang lingkup produksi benih FS kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau. Tahun 2014, dilakukan penambahan ruang lingkup untuk produksi BS ubijalar.

Rekapitulasi terhadap data kepuasan pelanggan hingga September 2014 menunjukkan bahwa dari 109 umpan balik yang masuk, tidak ada satupun pelanggan yang memberikan penilaian kurang terhadap enam kategori yang dinilai (Tabel 37).

Tabel 37. Umpan balik respon pelanggan periode Januari-September 2014.

No	Perihal	Baik	Se- dang	Kurang	Jumlah	Presentase (%)		
						Baik	Sedang	Kurang
1	Pelayanan	109	1	0	110	99,1	0,9	0
2	Kejelasan informasi pemesanan benih	105	5	0	110	95,5	4,5	0
3	Waktu proses penyelesaian pesanan	105	5	0	110	95,5	4,6	0
4	Ketepatan pengiriman	108	2	0	110	98,2	1,8	0
5	Prosedur administrasi	107	3	0	110	97,3	2,3	0
6	Mutu benih	109	1	0	110	99,1	0,9	0

X. KERJASAMA PENELITIAN

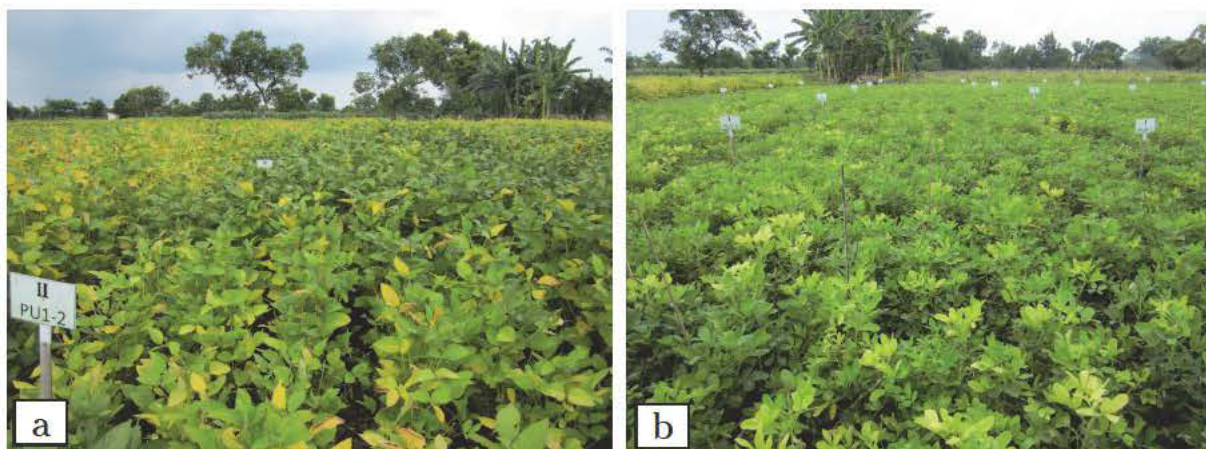
10.1. Kerja Sama dengan PT Petro Kimia Kayaku (Keefektifan Pupuk Hayati Kayabio, Kayabio Plus dan Petrobio pada Tanaman Kedelai dan Kacang Tanah di Lahan Tegal dan Sawah)

Penelitian dilaksanakan pada lahan tegal tanah Alfisol di Lamongan, dan lahan sawah di Probolinggo. Keragaan pertumbuhan tanaman kedelai dan kacang tanah cukup baik (Gambar 18). Penggunaan pupuk hayati Kayabio, Kaya bio Plus, dan Petrobio pada tanaman kedelai dan kacang tanah di tanah Alfisol yang kesuburannya tergolong sedang hingga subur, baik di lahan tegal maupun sawah belum mampu memperbaiki pertumbuhan dan hasil tanaman, yang tercermin dari belum meningkatnya indeks klorofil daun, tinggi tanaman, jumlah polong isi, bobot 100 biji, dan hasil tanaman. Hal ini selaras dengan pengaruh pemberian pupuk NPK yang hingga dosis 100 kg Urea + 150 kg SP36 + 100 kg KCl/ha juga tidak mampu memperbaiki pertumbuhan dan hasil tanaman. Namun penggunaan pupuk hayati tersebut mampu meningkatkan populasi bakteri *Rhizobium* di dalam tanah, yang bermanfaat untuk menstimulir pembentukan bintil akar yang mampu memfiksasi nitrogen. Hasil kedelai di Lamongan dan Probolinggo mencapai 2,33-2,49 t/ha dan 2,71-2,77 t/ha; kacang tanah di Lamongan dan Probolinggo masing-masing mencapai hasil 1,99-2,23 t/ha dan 2,88-3,04 t/ha polong kering. Hasil ini dapat menyamai, bahkan melampaui rerata potensi hasil varietas yang digunakan.

10.2. Kerja Sama dengan Petrokimia Gresik (Penelitian dan Pengembangan Formula Pupuk NPK yang Spesifik untuk Tanaman Ubikayu)

Pemberian pupuk NPK Kebomas dengan komposisi 15 N + 7 P + 20 K + 3 Mg lebih sesuai bagi ubikayu, sebab peningkatan hasil yang dicapai adalah yang tertinggi khususnya bila dosis mencapai 600 kg/ha (Tabel 38). Namun demikian pola peningkatan hasil akibat aplikasi pupuk NPK Kebomas hingga 600 kg/ha yang masih linier juga sebagai indikasi bahwa peningkatan produktivitas ubikayu pada taraf yang lebih tinggi terus dapat dicapai.

Berdasarkan parameter hasil umbi per tanaman dan per ha, perlakuan pupuk NPK Kebomas 15-7-20+3 Mg dosis 600 kg/ha menghasilkan panen tertinggi yakni 59.71 ton/ha diikuti oleh perlakuan NPK Kebomas 15-7-20+3 Mg dosis 450 kg/ha dengan hasil panen 55.07 ton/ha.



Gambar 18. Keragaan tanaman kedelai (a) dan kacang tanah (b) umur 82 hari pada penelitian pupuk hayati di Lamongan, MT 2014.

Tabel 38. Keragaan hasil umbi pertanaman, hasil umbi per hektar, kadar pati dan hasil pati saat panen ubikayu yang dipupuk sumber NPK berbeda, Wonogiri MT 2013/2014.

Perlakuan	Hasil umbi (kg/ tanaman)	Hasil umbi (t/ha)	Kadar pati (%)	Hasil pati (kg/ ha)
Tanpa pupuk	3,68	39,95	22,17	8.856
NPK Phonska 300 kg/ha	3,92	42,51*	21,92	9.318
NPK Phonska 450 kg/ha	4,64*	50,23*	22,46	11.282
NPK Phonska 600 kg/ha	5,02*	54,41*	20,91	11.377
NPK 15-7-20+3 Mg 300 kg/ha	4,68*	52,38*	21,97	11.507
NPK 15-7-20+3 Mg 450 kg/ha	4,83*	55,07*	21,23	11.691
NPK 15-7-20+3 Mg 600 kg/ha	5,52*	59,71*	21,79	13.011
Koefisien Keragaman (%)	19,46	19,66	4,41	-

Keterangan: Tanda bintang yang mengikuti angka menunjukkan bahwa lebih tinggi & berbeda nyata dibanding kontrol pada taraf kepercayaan 5%.

10.3. Kerjasama dengan *International Potash Institute (Response of Cassava (*Manihot esculenta* Crantz.) to Potassium on Dry Land in Indonesia)*

Pemberian pupuk K pada tanah dengan kandungan K dalam tanah yang tinggi ($0.98 \text{ cmol}^+/\text{kg}$) cenderung menurunkan pertumbuhan dan hasil umbi. Pemupukan $30 \text{ kg K}_2\text{O}/\text{ha}$ pada tanah yang berstatus K tinggi masih diperlukan untuk menjaga status K tetap tinggi dan untuk mengganti K yang terangkut saat panen. Penambahan pupuk K pada tanah dengan status sangat rendah ($0.12 \text{ to } 0.19 \text{ cmol}^+/\text{kg}$), dengan dosis of $60\text{-}90 \text{ kg K}_2\text{O}/\text{ha}$ meningkatkan pertumbuhan dan hasil ubikayu. Penambahan pupuk K pada tanah dengan status tinggi ($0.34\text{-}0.38 \text{ cmol}^+/\text{kg}$) menurunkan pertumbuhan dan hasil ubikayu di Jawa Tengah. Tanah dengan status K sedang ($0.27 \text{ cmol}^+/\text{kg}$), pemberian pupuk $60 \text{ kg K}_2\text{O}/\text{ha}$ meningkatkan hasil ubikayu sebesar 21%, dan meningkatkan kandungan pati sebesar 22%.

Implikasi dari penelitian ini adalah pada tanah dengan konsentrasi K diatas $0.27 \text{ cmol}^+ \text{ K}/\text{kg}$ tidak memerlukan pemupukan K. Tanah dengan kandungan K dibawah $0.27 \text{ cmol}^+ \text{ K}/\text{kg}$, perlu dilakukan pemupukan sebesar $60 \text{ kg K}_2\text{O}/\text{ha}$. Pemupukan K sebesar 30 dan $60 \text{ kg K}_2\text{O}/\text{ha}$ meningkatkan kandungan pati, dosis tersebut juga diperlukan untuk menjaga status K dalam tanah tetap tinggi.

10.4. Kerja Sama dengan Badan Litbang Pertanian (Kesesuaian Agroekologi dan Agroekonomi Program Perluasan Areal Tanam Kedelai)

Salah satu upaya peningkatan produksi kedelai adalah melalui program pengembangan PAT kedelai. PAT tahun 2014 mencanangkan target seluas 340.000 ha yang memanfaatkan lahan swadaya dengan peningkatan IP, lahan bero, lahan baru, perhutani dan perkebunan. Berdasarkan hasil penelitian agroekologi di lima provinsi Sumatera Utara, Lampung, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Selatan dan Kalimantan Selatan adalah berbeda. Namun demikian, tanaman kedelai masih dapat tumbuh dan dapat berproduksi secara optimal dengan teknologi spesifik lokasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa di lima provinsi dengan kondisi agroekonomi yang berbeda yaitu Sumatera Utara, Lampung, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Selatan dan Kalimantan Selatan, kedelai relatif mempunyai daya saing yang rendah di bandingkan komoditas pangan lainnya seperti jagung, kacang tanah, kacang hijau. Di Kalimantan Selatan, kedelai harus bersaing dengan tanaman perkebunan sawit dan karet. Pengembangan perluasan areal tanam kedelai disarankan untuk mempertimbangkan kesesuaian agroekologi dan kesesuaian agroekonomi. Pengembangan areal tanam kedelai berdasarkan kesesuaian agroekologi yang terkait dengan agroekonomi

diutamakan di lahan sawah, pasang surut, dan lahan kering, karena biaya produksi budidaya kedelai relatif lebih murah. Sedang budidaya kedelai di lahan kering masam biaya produksinya lebih tinggi atau mahal dan daya saingnya kalah dengan ubikayu (Lampung). Penetapan harga dasar untuk meningkatkan daya saing di berbagai lokasi bervariasi tergantung komoditas pesaingnya. Pada tingkat harga Rp 8.000,-/kg, kedelai mampu bersaing dan dapat meningkatkan minat petani untuk menanam kedelai. Kecuali di Kalimantan Selatan masih cukup berat karena harus bersaing dengan tanaman perkebunan. Pengembangan kedelai di areal baru menghadapi beberapa masalah antara lain tenaga kerja, ketersediaan benih, pengetahuan budidaya kedelai spesifik lokasi. Kelangkaan tenaga kerja harus diatasi dengan pengembangan dan penerapan alat mekanisasi. Ketersediaan benih perlu menumbuh kembangkan dan membangun kawasan mandiri benih di daerah sasaran. Keterampilan budidaya kedelai di perlukan pelatihan dan pendampingan. Perbaikan tataniaga kedelai dan jaminan pasar untuk tanaman kedelai perlu diperbaiki.

10.5. Kerja Sama dengan Badan Litbang Pertanian (Pelatihan Produksi Benih Sumber Kedelai Bagi Penangkar dan Petugas Perbenihan di Provinsi Nangro Aceh Darussalam)

Pelatihan dilaksanakan pada tanggal 25-27 November 2014 di BPTP Aceh, dibuka oleh Kepala Balitkabi (Gambar 19). Pelatihan diikuti 40 orang yang berasal dari Petugas Balai Benih Induk 16 orang dan penangkar 20 orang dari sentra produksi kedelai di provinsi Aceh dan 4 orang dari BPTP Aceh. Materi pelatihan terdiri dari : (a). Budidaya kedelai melalui pendekatan PTT, (b). Pengenalan VUB dan produksi beih sumber kedelai, (c) Identifikasi hama penting dan penyakit serta cara pengendalian melalui pendekatan pengendalian hama terpadu kedelai, (d). Sertifikasi Benih Kedelai, (e). Prosesing dan penyimpanan benih, (f). Pengelolaan UPBS dan (g). Praktek di lapang. Hasil Pelatihan Produksi Benih Sumber Kedelai bagi Penangkar dan Petugas Perbenihan menunjukkan peningkatan pengetahuan sebesar 21%, meskipun pemahaman dan pengetahuan tentang materi perlu ditingkatkan.



Gambar 19. Pembukaan pelatihan oleh Balitbangtan yang diwakili Kepala Balitkabi (a) dan kegiatan praktek lapang (b) di BPTP Aceh.

XI. DISEMINASI HASIL PENELITIAN

Balitkabi telah mempromosikan dan mendeminasikan teknologi yang telah dihasilkan selama ini, yaitu dengan melakukan komunikasi tidak saja dengan pemangku kepentingan, tetapi juga dengan pemanfaat teknologi. Komunikasi dilakukan melalui (a). Pertemuan ilmiah, (b). Gelar teknologi dan temu lapang, (c). Sosialisasi varietas unggul baru, (d). Visitor plot, (e). Open house, (f). Pameran dan (g). Layanan informasi.

11.1. Studi Umpan Balik serta Tingkat Adopsi Teknologi Kegiatan Diseminasi

11.1.1. Survei Umpan Balik Hasil Sosialisasi dan Pelatihan Pengolahan Aneka Kacang dan Umbi menjadi Produk Pangan.

Hasil survei umpan balik kegiatan diseminasi olahan melalui sosialisasi pengolahan aneka kacang dan umbi sebagai bahan pangan yang dilakukan sebelum tahun 2014 menunjukkan bahwa kegiatan tersebut sangat bermanfaat dan memberi dampak terhadap peningkatan ekonomi keluarga.

11.1.2. Perijinan Produk Olahan Kabi dan Perbaikan Kemasan sebagai Salah Satu Materi Umpan Balik Sosialisasi dan Pelatihan Pengolahan Aneka Kabi menjadi Produk Pangan

Sertifikasi Produksi Pangan Industri Rumah Tangga (PIRT) diperlukan sebagai ijin edar produk yang telah memenuhi standar kelayakan dari segi bahan baku dan bahan tambahan, proses dan fasilitas produksi, higienis serta sanitasi. Sertifikat ini diberikan kepada usaha makanan skala rumah tangga yang daya tahan simpan produknya lebih dari tujuh hari dan memiliki risiko kerusakan rendah.

Pada bulan Maret 2014, Balitkabi mengajukan PIRT ke Dinas Kesehatan (Dinkes) Kabupaten Malang sebagai instansi yang berwenang untuk mengeluarkan sertifikat PIRT. Dua merek yang diajukan, masing-masing terdiri atas 5 produk, yakni *ILETRIFood* untuk *tiwul instan* dan *cake tape* (bahan baku tepung ubikayu), *kue kering canana coffee* (tepung ganyong), *kue kering semprit* (pati garut), *pangsit goreng mbote* (pasta kimpul). Merek kedua adalah *Sweet-Cass* untuk produk kue kering bola-bola cassava dari tepung ubikayu, stick mocaf (tepung mocaf), stik ubijalar (pasta ubijalar), kue kering lidah kucing dan kue kering *sweet potato chocochips* (tepung ubijalar).

11.2. Gelar Teknologi

11.2.1. Gelar Teknologi Kedelai dan Kacang Hijau di Madura

Gelar teknologi telah dilakukan di Madura seluas 3 ha. Kegiatan meliputi visitor plot varietas/galur harapan kedelai dan kacang hijau, dan demfarm VUB kedelai (Tabel 39 dan Gambar 20).

11.2.2. Gelar Teknologi Kedelai pada Lahan Kering di Kawasan Hutan di Blora

Tanam kedelai bagi petani koperator di kawasan hutan di Blora merupakan pengalaman yang pertama. Petani biasanya menanam padi gogo, jagung, dan kacang tanah. Lahan sawah di sekitar lokasi kegiatan tidak pernah ditanami kedelai, sehingga bila kedelai berkembang di wilayah tersebut akan ada tambahan luas pertanaman baru. Penanaman kedelai pada lahan hutan berpotensi sebagai sumber benih. Keragaan pertumbuhan tanaman kedelai dibawah tegakan jati tersaji pada Gambar 21.

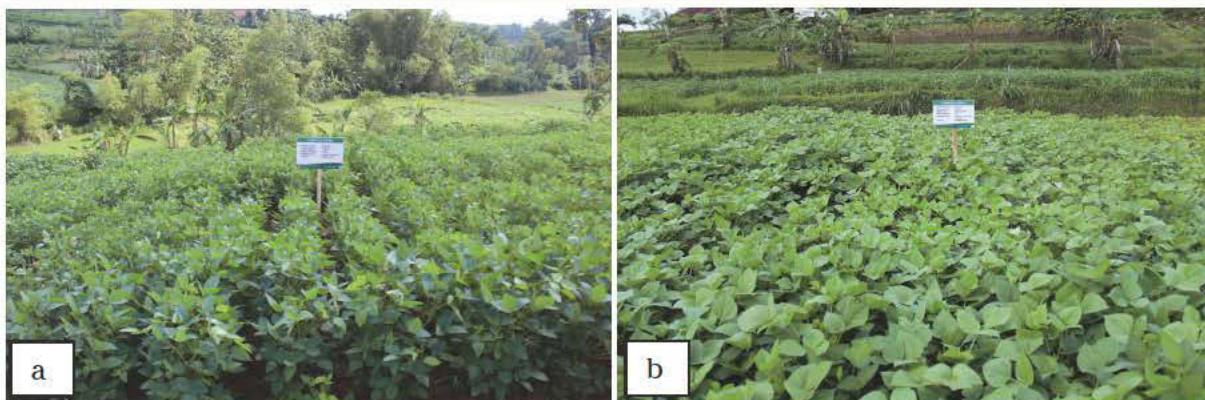
11.2.3. Gelar Teknologi Kedelai pada Lahan Sawah di Tuban

Respon dan keterlibatan petani pada gelar teknologi kedelai di lahan sawah di Tuban sangat baik. Berdasarkan keragaan tanaman, petani sangat tertarik dengan varietas Anjasmoro karena menurut mereka pertumbuhannya lebih baik dan toleran kondisi kelembaban tanah yang tinggi. Hasil kedelai

Tabel 39. Keragaan genotipe kedelai pada visitor plot pada lahan kering. Sukobanah, Sampang, 2014.

Plot	Varietas	Tinggi tana- man (cm)	Jumlah cabang/ tan	Jumlah polong isi/ tan	Hasil (kg/plot)	KA (%)	Hasil biji KA 12% (t/ha)
1	Argomulyo	51,0	3	33	11,5	15,5	1,1
2	Anjasmoro	68,8	3	41	11,0	14,3	1,8
3	Grobogan	44,5	3	43	8,0	14,2	1,3
4	UML 7	43,0	1	30	9,0	12,7	1,5
5	Detam 3+4	52,8	2	33	24,0	16,1	1,9
6	Wilis	57,3	4	74	11,0	13,7	1,8
7	Ijen	53,0	4	62	9,5	12,7	1,7
8	Grayak 1	36,1	2	58	7,0	15,0	1,2
9	Dena 1	55,9	2	36	9,0	13,9	1,6
10	Dering	72,2	4	80	8,5	13,2	1,5
11	Gema	61,6	2	30	7,5	13,3	1,3

Keterangan : KA=Kadar Air



Gambar 20. Keragaan tanaman pada visitor plot varietas unggul kedelai (a) dan kacang hijau (b) pada lahan kering di Desa Tobai Barat, Kecamatan Sukobanah, Kabupaten Sampang, Madura pada MK I tahun 2014.



Gambar 21. Keragaan pertumbuhan tanaman kedelai pada gelar teknologi budidaya kedelai di bawah tegakan jati di wilayah BKPH Kalonan, KPH Blora pada MK I tahun 2014.

dan keragaan pertumbuhan disajikan dalam Tabel 40 dan Gambar 22. Hasil panen kedelai dari wilayah ini sangat potensial sebagai sumber benih bagi wilayah yang tanam kedelainya jatuh pada bulan Juni/Juli, seperti wilayah Madiun, Ngawi, Bojonegoro.

Tabel 40. Keragaan hasil kedelai pada gelar teknologi pada lahan sawah di Desa Plandirejo, Plumpang,

Petani Kooperator	Varietas	Hasil biji riil (kg)	Produktivitas (t/ha)	Keterangan
1	Wilis	116	1,33	Normal
2	Anjasmoro	300	1,09	30-40% tanaman mati karena banjir, terserang tikus
3	Anjasmoro	220	1,55	10% tanaman dimakan tikus
4	Wilis	355	1,45	10% tanaman dimakan tikus
5	Anjasmoro	515	2,09	Normal
	Wilis	510	1,83	Normal
6	Anjasmoro	275	1,08	50% tanaman dimakan tikus
7	Anjasmoro	102	1,57	20% tanaman dimakan tikus



Gambar 22. Keragaan pertumbuhan tanaman kedelai pada gelar teknologi varietas unggul kedelai di Desa Plandirejo, Kecamatan Plumpang, Kabupaten Tuban pada MK I tahun 2014.

11.2.4. Gelar Teknologi Kedelai pada Lahan Sawah di Bojonegoro

Keragaan tanaman pada visitor plot (varietas kedelai terbaru) dan galur-galur harapan tergolong baik dan menarik minat petani. Petani sangat tertarik dengan cara tanam tugal karena membutuhkan benih tidak banyak dibandingkan yang biasa mereka praktekkan. Petani juga tertarik dengan calon varietas unggul berbiji besar dan berumur genjah, karena menurutnya cepat dipanen dan dapat terhindar dari resiko gagal akibat kurang air. Sebagian petani menyukai varietas Dering karena cabang dan polongnya banyak. Keragaan hasil kedelai pada visitor plot dan yang ditanam petani disajikan dalam Tabel 41. Areal demplot ini sering dijadikan objek kunjungan oleh para PPL untuk pembelajaran dan pengenalan varietas unggul baru kedelai, juga untuk objek pengamatan hama dan penyakit.

11.2.5. Gelar Teknologi dalam Rangka Hari Pangan Sedunia (HPS)

Peringatan Hari Pangan Sedunia (HPS) ke-33 dilaksanakan di Makasar, Sulawesi Selatan pada 6 November 2014. Pada kegiatan ini, Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi menanam komoditas kedelai, kacang tanah, kacang hijau, dan kacang tunggak di lapang (Gambar 23). Komoditas ubikayu dan ubijalar ditanam dalam polibag.

11.2.6. Gelar Teknologi Inovasi Badan Litbang Pertanian dalam Rangka Pekan Nasional 2014

Pekan Nasional ke-14 (7 Juni 2014) dibuka oleh Presiden RI Susilo Bambang Yudhoyono. Gelar teknologi (geltek) di lokasi Penas ke-14 dilaksanakan pada lahan sawah. Kegiatan ini menampilkan beragam komoditas unggulan yang menjadi target sukses Kementerian Pertanian dan Badan Litbang Pertanian, serta komoditas yang menjadi sumber energi terbarukan (Gambar 24).

Tabel 41. Keragaan tanaman varietas dan calon varietas unggul kedelai petak visitor plot pada lahan sawah di Desa Tanjungharjo, Kapas, Bojonegoro tahun 2014.

No	Genotipe	Tinggi tan. saat panen (cm)	Jumlah cabang/ tan.	Jumlah polong isi/ tan.	Hasil biji (kg/ plot)	K.A biji (%)	Hasil biji K.A 12% (t/ha)	Bobot 100 biji K.A 12% (g)
1	Devon 3	55,0	4	41	17,0	8,2	2,96	17,08
2	Devon 2	54,5	3	35	11,0	7,5	2,57	11,95
3	Devon 1	59,5	3	45	15,0	7,8	3,49	12,93
4	Degra 2	33,8	2	30	20,0	7,9	2,33	14,19
5	Degra 3	40,5	3	39	22,0	7,9	2,40	13,06
6	Karat 13	63,1	1	38	21,5	7,8	2,24	17,44
7	Dena 1	58,9	2	33	33,0	7,9	3,44	16,86
8	Dena 2	42,8	2	45	21,0	7,6	2,19	15,27
9	Dena 3	45,2	3	49	23,4	10,6	2,53	14,28
10	Dewah1	44,3	2	31	26,0	7,6	2,72	23,87
11	Dewah 2	42,2	2	37	24,0	7,8	2,50	23,78
12	Argomulyo	51,8	2	31	17,5	7,3	1,83	17,16
13	Genangan 8	66,4	3	44	26,0	7,6	2,72	13,23
14	Genangan 10	69,4	3	44	22,5	7,8	3,52	18,58

Keterangan : K.A : Kadar Air



Gambar 23. Keragaan pertumbuhan beberapa varietas unggul kedelai (atas), kacang hijau (tengah) dan kacang tanah (bawah) pada peringatan HPS ke-33 tahun 2014 di Sulawesi Selatan.



Gambar 24. Presiden RI (Susilo Bambang Yudhoyono) beserta rombongan meninjau saung bioethanol (a), dan demo indorow transplanter (b). Keduanya merupakan inovasi Badan Litbang Pertanian yang ditampilkan dalam Penas ke-14 di Malang, Jawa Timur.

11.3. Temu Lapang

11.3.1. Temu Lapang Budidaya Kedelai pada Lahan Sawah di Tuban.

Temu lapang diselenggarakan pada tanggal 14 Mei 2014 di Desa Plandirejo, Kec. Plumpang, Kab. Tuban. Temu lapang dihadiri oleh 160 orang (dari total undangan 175 orang) yang terdiri atas Dinas Pertanian Kabupaten Tuban, Badan Penyuluhan Kabupaten Tuban, BKP Kabupaten Tuban, BPP Plandirejo, Muspika Kecamatan Plumpang, PPL Kabupaten Tuban yang wilayah tugasnya terdapat tanaman kedelai, peneliti Balitkabi dan BPTP Jawa Timur.

Kelompok tani yang hadir pada acara temu lapang tersebut terdiri atas Kelompok tani Plandirejo, Klotok, Kedungrejo, Bandungrejo, Cangkring, Sumberejo, dan Kepuhagung. Selain temu lapang, pada hari yang sama diadakan pelatihan kepada ibu-ibu tentang berbagai macam olahan berbasis ubi-ubian dan kedelai yang diselenggarakan di rumah ketua Gapoktan Plandirejo. Pelatihan diikuti oleh 50 peserta dari empat desa (Plandirejo, Sembungrejo, Klotok, dan Kedungsuko). Para peserta sangat antusias dan merasa senang dengan pelatihan ini.

11.3.2. Temu Lapang Budidaya Kedelai dan Kacang Hijau pada Lahan Kering di Sampang.

Temu Lapang Gelar Teknologi Budidaya Kedelai Spesifik Lokasi di Lahan Kering Beriklim Kering di Desa Tobai Barat, Kecamatan Sokobanah, Kabupaten Sampang Madura, pada tanggal 22 Mei 2014. Temu lapang dihadiri 165 orang, yang terdiri Dinas Pertanian Tanaman Pangan, Kepala Balitkabi, Camat, Kapolsek, Komandan Koramil Sokobanah, petani kooperator dan non kooperator, penyuluh dan peneliti. Pada kesempatan temu lapang Gelar Teknologi ini, kepala Balitkabi menyerahkan benih kedelai kelas FS sebanyak 200 kg yang diterima oleh Kepala Dinas Pertanian Tanaman Pangan Kabupaten Sampang untuk dikembangkan di Kabupaten Sampang.

11.3.3. Temu Lapang dan *Open House* Balitkabi dalam Rangka Bulan Bakti Badan Litbang Pertanian.

Temu lapang dan *open house* diselenggarakan di Balitkabi dan Kebun Percobaan Kendalpayak pada tanggal 8-10 Juni 2014, bersamaan dengan acara Penas ke-14 di Malang. Kegiatan ini dalam rangka HUT Badan Litbang Pertanian ke-40. Dalam acara tersebut dilaksanakan beberapa kegiatan, yaitu:

1. Pelatihan pemuliaan tanaman yang diikuti oleh 27 orang mahasiswa Fakultas Pertanian perguruan tinggi yang ada di Malang. Peserta diajak keliling Kebun Percobaan Kendalpayak untuk melihat visitor plot aneka kacang dan umbi.

2. Kunjungan BEM Fakultas Pertanian dari Perguruan Tinggi se Indonesia. Peserta diajak keliling Kebun Percobaan Kendalpayak untuk melihat visitor plot aneka kacang dan umbi.
3. Peresmian gedung UPBS Agroinovasi aneka kacang dan umbi Badan Litbang Pertanian di Balitkabi yang di buka Oleh Kepala Badan Litbang Pertanian (Gambar 25), yang dihadiri oleh 150 tamu undangan (Kepala Badan Litbang Pertanian, Kapuslitbangtan, Balitbangtan Kemenakertrans, Direktorat Budidaya Aneka Kacang dan Umbi Ditjentan Pangan, Kepala Balitkabi dan Kepala Balai Penelitian di Malang, Dinas Pertanian Provinsi Jawa Timur, Kantor Ketahanan Pangan Kab. Magelang, Penangkar benih, akademisi, dan media massa), 50 orang peserta pelatihan UPBS dari 14 BPTP, dan 60 staf Balitkabi.
4. Pelatihan olahan berbasis aneka kacang dan umbi bertujuan untuk mensosialisasikan hasil-hasil penelitian khususnya olahan kabi kepada stakeholder. Pelatihan diikuti oleh mahasiswa, siswa dan guru SMK di Malang Raya dengan total peserta 34 orang dan BPTP serta peserta panas dengan total peserta 68 orang. Acara pelatihan ini juga dikunjungi oleh Kepala Badan Litbang Pertanian, dan juga Menteri Pertanian dan rombongan.

Peserta Panas juga banyak yang mengunjungi Balitkabi dan visitor plot yang ada di Kebun Percobaan Kendalpayak selama berlangsungnya kegiatan open house (243 orang).

11.3.4. Temu Lapang Budidaya Kedelai pada Lahan Sawah di Bojonegoro.

Temu lapang diselenggarakan pada tanggal 20 September 2014. Lokasi temu lapang Desa Tanjungharjo, Kec. Kapas, Kab. Bojonegoro. Temu lapang dihadiri oleh 160 peserta yang terdiri atas Bupati Bojonegoro, Kepala Dinas Pertanian, Badan Ketahanan Pangan, Laboratorium Pengamat Hama, Disperindag, BPSB, Kominfo, Muspika, Puslitbangtan Bogor, UPTD sentra kedelai (Kapas, Dander, Sukosewu, Balen, Sumberjo, dan Kanor), PPL dan perwakilan kelompok tani Kapas, Dander, Sukosewu, Balen, Sumberjo, dan Kanor), petani koperator dari Desa Tanjungharjo, petani non koperator dari desa di sekitar lokasi kegiatan (Kalianyar, Wedi, Bendo, Padang Mentoyo, Sembung, dan Bangilan), peneliti Balitkabi dan BPTP Jawa Timur. Temu lapang dibarengi dengan panen simbolis oleh Bupati Bojonegoro, Kadistan Bojonegoro, Kepala Balitkabi, BPTP, Puslitbangtan, dan Muspika. Bupati Bojonegoro dan peserta temu lapang sangat tertarik dengan galur-galur harapan dan varietas baru yang diperagakan dalam visitor plot, di antara calon varietas yang paling banyak diminati adalah GH Devon 3, GH Genangan 8, dan GH Dewah 2.

11.3.4. Temu Lapang Budidaya Kedelai dan Pemanfaatannya di KP Genteng.

Temu lapang diselenggarakan pada tanggal 7 Oktober 2014 di Kebun Percobaan Genteng. Temu lapang ini difokuskan pada kedelai hitam dan kedelai yang dapat dipanen muda. Acara ini dihadiri oleh 120 peserta yang terdiri atas penangkar benih, petani kedelai dari 16 desa (Desa Rejosari, Tampan Rejo, Setembel, Gambiran, Sagat, Cluring, Yosomulyo, Kademangan, Kedawung, Curahjati,



Gambar 25. Kegiatan peresmian gedung UPBS Agroinovasi Badan Litbang Pertanian oleh Kepala Balitbangtan di Balitkabi, 9 Juni 2014.

Muncar, Topen, Grajagan, Bulusari, Glowang, dan Kembiritan), pengrajin kecap dari Cluring, Teknisi KP Genteng, PPL kecamatan Cluring dan Muncar, Kepala dan peneliti Balitkabi, Kepala dan peneliti BPTP Jawa Timur, serta Puslitbangtan.

Petani sangat antusias dan proaktif selama kunjungan lapangan tersebut. Di antara kedelai hitam yang diminati adalah Detam 3, dan untuk kedelai berbiji kuning adalah calon varietas unggul Dewah 2, Degra, Dena 1, dan Dena 2.

11.3.5. Temu Lapang dalam Rangka Hari Pangan Sedunia (HPS) ke-33 di Sulawesi Selatan.

Temu lapang dalam rangka HPS ke-33 diselenggarakan tanggal 6-11 November 2014 dihadiri oleh Presiden RI (Gambar 26). Acara ini secara resmi dibuka oleh Sekjen Kementan RI, dihadiri juga oleh Ibu Halida Yusuf Kala yang dilanjutkan dengan kunjungan lapang (Gambar 26). Presiden RI Joko Widodo beserta rombongan melaksanakan kunjungan lapang pada tanggal 6 November 2014 sekitar jam 07.30 WITA yang dipandu oleh Kepala BPTP Sulawesi Selatan. Pengunjung berasal dari tamu undangan pembukaan, petani dan Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) serta Dinas Pertanian Kabupaten Goa.

11.4. Pameran, Promosi dan Sosialisasi

Pameran, promosi, dan sosialisasi merupakan upaya untuk memperkenalkan dan mempromosikan Balitkabi sebagai lembaga penelitian yang terpercaya serta mendiseminasikan hasil-hasil penelitian. Beberapa pameran merupakan keikutsertaan Balitkabi yang diselenggarakan oleh pihak lain, sebagian lainnya merupakan inisiatif Balitkabi untuk menggelarnya, serta sebagian lagi merupakan dukungan terhadap berbagai kegiatan diseminasi.

Pameran yang dilaksanakan dengan sasaran masyarakat umum lebih ditujukan untuk memperkenalkan (*awareness*) dan membangun citra Balitbangtan melalui Balitkabi sebagai lembaga penelitian yang kredibel beserta produk dan teknologi yang dihasilkan Balitkabi, baik berupa varietas unggul maupun berbagai teknologi. Pameran-pameran juga digelar untuk mendukung kegiatan pertemuan, pelatihan, sosialisasi, temu lapang dan temu bisnis. Selama 2014, dilaksanakan enam kali pameran, sosialisasi, maupun promosi di berbagai daerah dan event (Tabel 42).

11.5. Seminar Nasional Aneka KABI

Seminar Nasional Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi dilaksanakan tanggal 5 Juni 2014 mengusung tema “Inovasi Teknologi Tanaman Aneka Kacang dan Umbi untuk Mewujudkan Sistem Pertanian Bioindustri Berkelanjutan”.



Gambar 26. Presiden RI Joko Widodo beserta rombongan mengunjungi visitor plot tanaman kacang tunggak (a) dan Ibu Halida Yusuf Kalla (b) yang melakukan kunjungan lapang usai acara pembukaan HPS di Sulawesi Selatan .

Tabel 42. Kegiatan Pameran, Promosi, dan Sosialisasi pada 2014.

No.	Nama kegiatan	Pelaksanaan	Tempat	Materi yang disajikan
1.	Ruang Pamer Balitkabi	Januari-Juni 2014	Ruang Showroom Balitkabi	1. Sampel biji varietas unggul kedelai, kacang tanah, kacang hijau dan kacang-kacangan lain 2. Poster varietas kedelai, kacang tanah, kacang hijau, ubijalar, ubikayu, dan bio pestisida 3. Contoh olahan berbahan Umbi-umbian
2.	Pameran Parade Pangan Nusantara	15-19 Januari 2014	Di Lapangan Rampal Malang	1. Sampel biji varietas unggul kedelai, kacang tanah, kacang hijau, dan kacang-kacangan lain. 2. Sample umbi (ubikayu, ubijalar) dan ubi potensial (mbote, garut, ganyong, dan bentul). 3. Aneka prodok olahan dari kabi. 4. Pembagian buku/leaflet ke pengunjung
3.	Pameran Produk Unggulan	21-23 Mei 2014	Surabaya	1. Sampel biji varietas unggul kedelai, kacang tanah, kacang hijau, dan kacang-kacangan lain. 2. Sample umbi (ubikayu, ubijalar) dan ubi potensial (mbote, garut, ganyong, dan bentul). 3. Aneka prodok olahan dari kabi. 4. Pembagian buku/leaflet ke pengunjung
4.	Pameran Tek. Prod. Kedelai Lahan Sawah dan Sosialisasi Tek. Pengolahan AK-ABI	14 Mei 2014	Desa Plandirejo, Kec. Plumpang Kab Tuban	1. Sampel biji varietas unggul kedelai, kacang tanah, kacang hijau dan kacang-kacangan lain 2. Poster varietas unggul kedelai
5.	Pameran Tek. Var. Unggul Serta Budi-daya Kedelai dan Kacang Hijau pada Lahan Kering	22 Mei 2014	Desa Toba'i Barat, Kecamatan Sokobanah, Kab Sampang	1. Poster kedelai dan kacang hijau unggul, dan sampel biji varietas unggul kedelai dan kacang hijau 2. Sampel biji varietas unggul kedelai, kacang tanah, kacang hijau dan kacang-kacangan lain
6.	Pameran di area PENAS KTNA ke XIV	7-12 Juni 2014	Di Kanjuruhan Kepanjen Kab. Malang	1. Sampel biji varietas unggul kedelai, kacang tanah, kacang hijau, dan kacang-kacangan lain. 2. Sample umbi (ubikayu, ubijalar) dan ubi potensial (mbote, garut, ganyong, dan bentul). 3. Aneka prodok olahan dari kabi. 4. Pembagian benih kacang-kacangan (kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau) ke pengunjung. 5. Pembagian tas dan buku/leaflet ke pengunjung

Seminar Nasional diikuti oleh 250 peserta terdiri dari para peneliti baik dari Balai penelitian maupun BPTP seluruh Indonesia, dosen dan mahasiswa perguruan tinggi negeri dan swasta, penyuluh, dan praktisi pertanian. Dibuka dengan arahan Kepala Badan Litbang Pertanian yang diwakili oleh Plh. Kapus Litbang Tanaman Pangan, Dr. Handewi P. Saliem. Selain itu disampaikan juga dua makalah kunci yaitu “Pengembangan Sistem Pertanian Bioindustri Berkelanjutan: Peluang dan Tantangannya” oleh Prof. Robert Manurung, anggota Tim Perumus Strategi Induk Pembangunan Pertanian RI dan “Perspektif Ekonomi Global Komoditas Aneka Kacang dan Umbi Mendukung Kedaulatan Pangan” oleh Ir. Khudori, Anggota Pokja Ahli Dewan Ketahanan Pangan. Pada seminar Nasional ini juga dipresentasikan secara oral 32 makalah dan 95 makalah poster dari berbagai perspektif bidang ilmu seperti Pemuliaan Tanaman, Agronomi, Hama Penyakit, dan Sosial Ekonomi.

11.6. Pendampingan SL-PTT Kedelai 2014

Badan Litbang berupaya meningkatkan kemampuan dan ketrampilan tentang budidaya kedelai bagi penyuluh/peneliti dari BPTP yang bertugas dalam pendampingan SL-PTT kedelai melalui pendampingan PTT kedelai dan introduksi inovasi teknologi kedelai. Tujuan pendampingan adalah : 1). Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan penyuluh/peneliti BPTP untuk merencanakan dan melaksanakan SL-PTT kedelai, 2). Meningkatkan pengetahuan penyuluh/peneliti BPTP terhadap varietas-varietas unggul kedelai, teknik produksi, dan prosesing serta penyimpanannya, 3). Meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan penyuluh dan peneliti BPTP terhadap pengelolaan kedelai. Pendampingan SL-PTT kedelai pada tahun 2014 dilakukan di 14 Provinsi yaitu NAD, Sumut, Sumbar, Jambi, Lampung, Banten, Jabar, Jateng, DI Yogyakarta, Jatim, NTB, Sulsel, Sultra, dan Kalsel.

11.7. Penyebaran Varietas Unggul dan Preferensi Petani Terhadap Komoditas Ubikayu

Ubikayu merupakan salah satu makanan pokok setelah padi dan jagung dan menjadi andalan nasional dalam mendukung ketahanan pangan nasional. Sampai dengan tahun 2011, sekitar 10 varietas unggul ubikayu telah dilepas pemerintah. Varietas unggul tersebut, yakni: Adira-1, Adira-2, Adira-4, Malang-1, Malang-2, Darulhidayah, UJ-3, UJ-5, Malang-4 dan Malang-6 (Balitkabi 2010). Hasil penelitian menunjukkan bahwa di propinsi Jawa Tengah petani ubikayu masih banyak yang menggunakan varietas lokal (56%) dari pada varietas unggul (46%). Varietas unggul yang diadopsi sesuai urutan tertinggi adalah: UJ-5 (39,20% petani pengguna, luas areal 114.776,41 ha), Adira-4 (3,20% petani pengguna, luas areal 3.807,20 ha), dan terkecil UJ-3 (1,60% petani pengguna, luas areal 1.599,024 ha). Varietas lokal berturut-turut adalah Lanteng (32,80%), Gatutkoco (10,40%), Melati



Gambar 27. Penyampaian materi PTT kedelai di hadapan peneliti/penyuluh BPTP pada pendamping SL-PTT di Sumatera Utara.

(9,60%), dan Darma, Cimanggu dan Gambyong (3,20%). Di Daerah Istimewa Yogyakarta, petani masih menggunakan varietas lokal (90,70% petani pengguna, luas areal 58.895,07 ha) dan hanya ada satu varietas unggul UJ-5 (9,30% petani pengguna, luas areal 2.919,93 ha). Varietas lokal adalah Gatutkoco (39,53%), Lanteng (41,87%), dan Darma (9,3%). Preferensi petani terhadap varietas ubikayu di Propinsi Jawa Tengah adalah ubikayu dengan umur panen 6-10 BST, tinggi tanaman sedang, tidak bercabang, ukuran umbi besar, dan berwarna umbi putih. Preferensi petani di Daerah Istimewa Yogyakarta adalah tinggi tanaman sedang, tidak bercabang, ukuran umbi besar, warna kulit umbi coklat tua, warna daging umbi putih, kemudahan mendapatkan stek, dan mudah memasarkan. Kontribusi varietas unggul ubikayu di Propinsi Jawa Tengah sesuai urutan tertinggi adalah UJ-5 (2.341.438,850 t dengan nilai Rp. 2,20 T), Adira-4 (71.194,636 t dengan nilai Rp 0,07 T) dan UJ-3 (22.843,655 t dengan nilai Rp. 0,02 T). Total kontribusi varietas unggul di Jawa Tengah adalah 2.435.477,141 t dengan nilai Rp 2,29 T. Di Daerah Istimewa Yogyakarta hanya ada varietas unggul UJ-5 dengan kontribusi 24.331,776 t dengan nilai Rp 0,02 T.

XII. SUMBERDAYA

12.1. Sumberdaya Manusia

Jumlah Sumber Daya Manusia (SDM) yang mendukung kegiatan Balitkabi per Desember 2014 sebanyak 221 PNS. Komposisi SDM Balitkabi berdasarkan pendidikan : 24 orang S3, 30 orang S2, 58 orang S1, 8 orang SM/D2/D3, 64 orang SLTA dan 37 orang berpendidikan dibawah SLTA (Tabel 43). Balitkabi memiliki tenaga peneliti sebanyak 52 orang dengan berbagai jabatan fungsional dan golongan (Tabel 44).

Pembinaan SDM melalui peningkatan kemampuan dan profesionalisme terus ditingkatkan baik melalui pelatihan maupun pendidikan di dalam dan luar negeri. Sampai akhir tahun 2014, 4 orang staf Balitkabi telah menyelesaikan tugas belajar dan 3 orang staf Balitkabi sedang menjalani tugas belajar atas biaya dari Badan Litbang Pertanian, serta satu orang ijin belajar atas biaya sendiri (Tabel 45 dan Tabel 46)

12.2. Sumberdaya Keuangan

Tahun Anggaran 2014, Balitkabi menerima anggaran pengeluaran sebesar Rp. 31.309.718.000,-. Realisasi belanja sampai Desember 2014 sebesar Rp. 28.980.883.057,- atau mencapai 95,76%. Realisasi pendapatan pada TA 2014 sebesar Rp. 867.593.732,- terdiri dari penerimaan umum Rp. 11.997.482,- dan penerimaan fungsional Rp. 855.596.250,- (Tabel 47).

Tabel 43. Jumlah SDM Balitkabi berdasarkan status kepegawaian dan pendidikan.

Pendidikan	Golongan				Total
	IV	III	II	I	
S3	17	7	-	-	24
S2	17	13	-	-	30
S1	1	57	-	-	58
SM/D3	-	6	1	-	7
D2	-	1	-	-	1
D1	-	-	-	-	-
SLTA	-	21	42	1	64
< SLTA	-	-	10	27	37
Jumlah	35	104	55	33	221

Tabel 44. Jumlah fungsional peneliti menurut jabatan dan golongan.

Fungsional	Golongan		Total
	III	IV	
Peneliti Utama		19	19
Peneliti Madya	4	14	18
Peneliti Muda	10		10
Peneliti Pertama	5		5
Jumlah	19	33	52

12.3. Sarana dan Prasarana

Pembenahan terhadap sarana dan prasarana terus dilakukan untuk meningkatkan kualitas penelitian dan penunjang lainnya. Balitkabi sekarang ini telah memiliki sebelas Laboratorium, tiga diantaranya telah terakreditasi (LP-518-IDN) yaitu Laboratorium Tanah dan Tanaman, Kimia Pangan dan Uji Mutu Benih. Delapan Laboratorium lainnya yaitu Laboratorium Biologi, Entomologi, Mikologi, Bakteriologi, Virologi, Pemuliaan, Mikrobiologi Tanah dan Mekanisasi Tanah. Pada tahun 2015, Balitkabi berencana menambah ruang lingkup akreditasi yaitu Laboratorium Penyakit (penyakit layu dan penyakit karat) untuk menunjang pelepasan varietas kedelai. Nama beberapa Laboratorium beserta keragaannya disajikan pada Tabel 48 – 52.

Balitkabi juga mengelola lima Kebun Percobaan (KP) yang mewakili beberapa tipe agroekologi utama untuk tanaman palawija di Indonesia. Kelima KP tersebut adalah KP Kendalpayak (Malang), KP Jambegede (Malang), KP Muneng (Probolinggo), KP Genteng (Banyuwangi) dan KP Ngale (Ngawi).

Tabel 45. Staf Balitkabi yang telah menyelesaikan Tugas Belajar tahun 2014.

Nama Pegawai	Program	Perguruan Tinggi
Andy Wijanarko SP., MSi	S3	Universitas Gadjah Mada
Ir. Gatut Wahyu A.S. MS	S3	Universitas Gadjah Mada
Kartika Noerwijati SP., MSi	S3	Universitas Gadjah Mada
Bambang Sri Koentjoro, SP	S2	Institut Pertanian Bogor

Tabel 46. Staf Balitkabi yang mengikuti Tugas Belajar sampai 31 Desember 2014.

Nama Pegawai	Program	Perguruan Tinggi
Dra. Prihastuti, MSi	S3	Universitas Brawijaya
Runik Dyah P, SP., MS	S3	Universitas Brawijaya
Febria Cahya Indriani, SP., MS	S3	Universitas Brawijaya
Herdina P., SP	S2	Universitas Brawijaya

Tabel 47. Realisasi Pendapatan dan Belanja Sampai Desember 2014.

Uraian	Pagu Anggaran (Rp.'000)	Realisasi	Persentase Target (%)
Belanja Pegawai	15.658.272	14.923.966.718	95,31
Belanja Barang	11.350.371	11.182.486.339	98,52
Belanja Modal	4.301.075	3.874.430.000	90,08
PNBP	572.917	867.593.732	151,43
Penerimaan Umum	7.000	11.997.482	171,39
Penerimaan Fungsional	565.917	855.596.250	151,19

Tabel 48. Keragaan Laboratorium Kimia Pangan di Balitkabi.

Nama Laboratorium	:	Laboratorium Kimia Pangan
Ruang Lingkup	:	Analisis proximat (air, abu, protein, gula, pati dan serat), HCN, Lemak, daya cerna protein
Alamat	:	Jl. Raya Kendalpayak Malang
Telepon/fax/email	:	0341 801468/0314 801496/balitkabi@litbang.pertanian.go.id
Kontak Person	:	Ir. Erliana Ginting, MSc
Jabatan	:	Peneliti Ilmu Pangan
HP	:	08123305867
Status Laboratorium	:	Terakreditasi tahun 2011 Lingkup kadar, abu, lemak, protein

Tabel 49. Keragaan Laboratorium Tanah dan Tanaman di Balitkabi.

Nama Laboratorium	:	Laboratorium Tanah dan Tanaman
Ruang Lingkup	:	Analisis pH, C-org, N, P, K, S, Ca, Mg, Na, Fe, Mn, Cu, Zn, KTK, Al-dd dan H-dd
Alamat	:	Jl. Raya Kendalpayak Malang
Telepon/fax/email	:	0341 801468/0314 801496/balitkabi@litbang.pertanian.go.id
Kontak Person	:	Ir. Henny Kuntastyuti, MS
Jabatan	:	Peneliti Kesuburan Tanah
HP	:	081259362844
Status Laboratorium	:	Terakreditasi tahun 2011 Lingkup kadar air, pH, N, P dan K

Tabel 50. Keragaan Laboratorium Uji Mutu Benih di Balitkabi.

Nama Laboratorium	:	Laboratorium Uji Mutu Benih
Ruang Lingkup	:	Kadar air, daya berkecambah, kemurnian benih
Alamat	:	Jl. Raya Kendalpayak Malang
Telepon/fax/email	:	0341 801468/0314 801496/balstkabi@litbang.pertanian.go.id
Kontak Person	:	Dr. Heru Kuswantoro
Jabatan	:	Peneliti Pemulia Tanaman
HP	:	081333162278
Status Laboratorium	:	Terakreditasi tahun 2011
		Lingkup Kadar air, daya berkecambah, kemurnian benih

Tabel 51. Keragaan Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman di Balitkabi.

Nama Laboratorium	:	Laboratorium Hama Penyakit Tanaman
Ruang Lingkup	:	Rearing hama penghisap dan penggerek polong kedelai, ulat grayak, penggerek ubijalar dan pengujian efikasi biopestisida (cendawan entomopatogen, cendawan dan bakteri antagonis, pestisida nabati dan insektisida kimia)
Alamat	:	Jl. Raya Kendalpayak Malang
Telepon/fax/email	:	0341 801468/0314 801496/balstkabi@litbang.pertanian.go.id
Kontak Person	:	Dr. Suharsono
Jabatan	:	Peneliti Hama dan Penyakit
HP	:	085234567891
Status Laboratorium	:	Belum terakreditasi

Tabel 52. Keragaan Laboratorium Mekanisasi Pertanian di Balitkabi.

Nama Laboratorium	:	Laboratorium Mekanisasi Pertanian
Ruang Lingkup	:	Rekayasa/modifikasi alsintan pascapanen/pra panen
Alamat	:	Jl. Raya Kendalpayak Malang
Telepon/fax/email	:	0341 801468/0314 801496/balstkabi@litbang.pertanian.go.id
Kontak Person	:	Ir. I ketut Tastra, MS
Jabatan	:	Peneliti Mekanisasi
HP	:	03419903640
Status Laboratorium	:	Belum terakreditasi