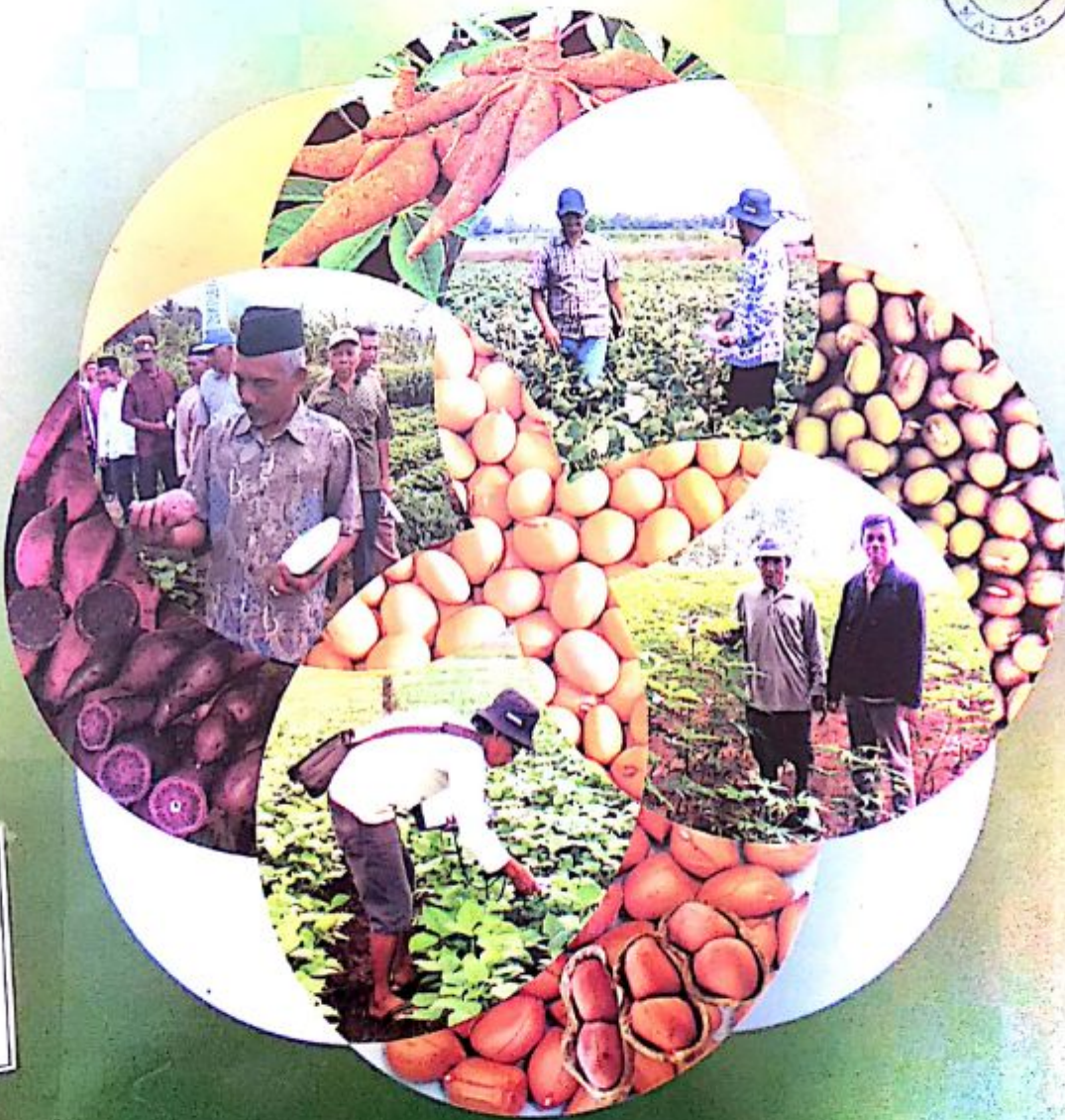




Hasil Utama Penelitian Aneka Kacang dan Umbi

Tahun 2013



aan
Timur
.4



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

DAFTAR ISI

PENDAHULUAN	1
PLASMA NUTFAH	2
KEDELAI	3
KACANG TANAH	12
KACANG HIJAU	16
UBI KAYU	21
UBI JALAR	25
PERBENIHAN	30
DISEMINASI	31
KERIASAMA	34
SUMBER DAYA DAN FASILITAS	36

PENDAHULUAN

Komoditas aneka kacang dan umbi memiliki peran penting dalam kehidupan masyarakat Indonesia, terutama dalam pemenuhan kebutuhan pangan. Kedelai yang sudah lama dikenal sebagai sumber protein nabati utama selalu hadir dalam menu masyarakat Indonesia. Kacang tanah dan kacang hijau juga sangat diminati masyarakat setelah diolah menjadi berbagai produk pangan. Dengan digiatkannya diversifikasi pangan untuk mengurangi ketergantungan sumber karbohidrat dari padi, maka kebutuhan akan sumber pangan berbasis umbi menjadi meningkat. Ubi kayu memiliki kandungan karbohidrat tinggi yang dapat menjadi substitusi karbohidrat asal padi. Di samping itu, ubi kayu juga merupakan bahan baku bioetanol. Ubi jalar, selain sebagai sumber karbohidrat, juga berperan sebagai sumber pangan sehat bagi masyarakat dengan kandungan betakaroten dan antosianinnya yang tinggi.

Hambatan utama dalam pemenuhan kebutuhan pangan ini adalah derasnya alih fungsi lahan pertanian menjadi lahan non pertanian yang banyak terjadi di Jawa, sehingga berakibat pada berkurangnya luas panen dan penurunan produksi. Perubahan iklim global juga berdampak pada penurunan produksi akibat terganggunya proses produksi tanaman, seperti kekurangan air, serta gangguan akibat serangan hama dan penyakit.

Lahan-lahan suboptimal, seperti lahan kering masam dan pasang surut, banyak terdapat di luar Jawa. Lahan-lahan tersebut cukup potensial untuk dimanfaatkan sebagai tempat budi daya komoditas aneka kacang dan umbi. Selain permasalahan utama berupa tingginya kemasaman tanah, kedua jenis lahan tersebut memiliki kendala produksi berupa keracunan unsur hara mikro dan kekurangan unsur hara makro. Oleh karena itu diperlukan inovasi teknologi berupa varietas dan teknologi budi daya yang sesuai dengan lingkungan tersebut.

Plasma nutfah merupakan bahan baku utama sebagai sumber gen dalam perakitan suatu varietas. Oleh karena itu, pada tahun 2013 dilaksanakan eksplorasi plasma nutfah aneka kacang dan umbi. Plasma nutfah yang telah dikoleksi perlu dikarakterisasi untuk mengetahui karakter-karakter yang dimilikinya, untuk selanjutnya digunakan sebagai bahan dalam program pemuliaan.

Varietas unggul merupakan teknologi yang paling mudah diterapkan untuk meningkatkan produktivitas. Sejalan dengan hambatan yang dihadapi, pemuliaan tanaman diarahkan pada

toleransinya terhadap lahan kering masam, lahan pasang surut, kekeringan, dan naungan, serta ketahanannya terhadap hama dan penyakit utama. Untuk mengatasi dampak pemanasan global, juga dirakit varietas berumur genjah agar dapat mengatasi kondisi iklim yang tidak menentu dengan sesingkat mungkin berada di lapangan.

Kesuburan tanah juga sangat berperan dalam peningkatan produksi tanaman. Teknologi budi daya, terutama yang berhubungan dengan peningkatan kesuburan tanah diteliti dengan pembuatan pupuk hayati kaya hara serta pupuk hayati kombinasi *Rhizobium* dan bakteri pelarut fosfat pada kedelai di lahan kering masam. Kompetisi dengan komoditas lain, selain diatasi melalui program pemuliaan tanaman, juga diatasi dengan teknologi budi daya di lahan hutan jati. Selain itu, untuk mengurangi dampak buruk penggunaan pestisida kimia yang berlebihan, Balitkabi juga mengembangkan berbagai pestisida hayati dan nabati yang ramah lingkungan.

Diseminasi dan pendayagunaan hasil penelitian dilakukan sebagai upaya penderasan arus informasi dan teknologi. Berbagai kegiatan *dem-farm* dalam skala luas dan secara langsung melibatkan banyak *stakeholder* dan pengguna, baik atas inisiatif Balitkabi maupun pengguna serta bekerja sama dengan berbagai pihak, terus dilakukan untuk mempercepat teknologi yang dihasilkan menjadi inoasi yang diadopsi pengguna.

Menteri pertanian, Dr. Suswono, melakukan panen raya kedelai di Mojokerto dalam acara yang diselenggarakan oleh Badan Litbang Pertanian bersama KIN (Komite Inovasi Nasional)



PLASMA NUTFAH

Ketersediaan plasma nutfah sebagai sumber gen sifat atau karakter tanaman memiliki peran sangat penting. Pelestarian, pengkayaan, pencirian dan penilaian bahan genetik dari suatu plasma nutfah diperlukan guna menopang kegiatan pemuliaan berkelanjutan dalam menghasilkan varietas unggul yang bernilai tambah ekonomi. Pengkayaan plasma nutfah pada tahun 2013 dilakukan dengan cara eksplorasi/koleksi, karakterisasi dan konservasi.

EKSPLORASI

Eksplorasi plasma nutfah aneka kacang dan umbi di Nusa Tenggara Timur berhasil mendapatkan 164 aksesori aneka kacang, dan 181 aksesori aneka umbi. Aksesori aneka kacang yang diperoleh meliputi kacang nasi, kacang hijau, kacang tanah, kedelai, kacang gude dan aneka kacang potensial, yaitu kacang hutan dan kacang tunggak. Sedangkan aneka umbi berupa ubi kayu, ubi jalar, keladi (mbothe), talas (bentul) dan umbi potensial berupa umbi ular, umbi sapi, umbi kacang dan gembili.

KONSERVASI

Konservasi atau pelestarian plasma nutfah aneka kacang dan umbi dilakukan dengan pembaruan benih (rejuvenasi) untuk komoditas aneka kacang,



Konservasi plasma nutfah aneka umbi di Balitkabi

dan peremajaan bibit untuk semua aksesori komoditas aneka umbi. Pada tahun 2013 telah terejuvinsi 150 aksesori kacang tanah, 225 aksesori kedelai, 225 aksesori kacang hijau, 150 aksesori kacang tunggak dan aneka kacang potensial (9 aksesori kacang tunggak, 9 aksesori kacang komak, dan 12 aksesori kacang beras). Rejuvinsi aneka umbi potensial telah dilakukan terhadap 21 aksesori suweg, 10 aksesori ganyong, 10 aksesori garut, 50 aksesori talas, 50 aksesori bentul, dan 64 aksesori uwi-uwian.

KARAKTERISASI

Pada tahun 2013 ini, kegiatan karakterisasi plasma nutfah kedelai ditekankan kepada ketahanan aksesori kedelai terhadap penyakit karat, karakterisasi polong dan biji, serta kandungan flavonoid. Tidak ada satupun aksesori yang tahan terhadap penyakit karat, namun sebanyak 218 aksesori dilaporkan agak tahan penyakit karat.

Selain itu juga dilakukan karakterisasi ketahanan aksesori kacang tanah introduksi terhadap penyakit layu (*Ralstonia solanacearum*), dan ketahanan aksesori kacang hijau terhadap hama penggerek polong (*Maruca testulalis*). Untuk plasma nutfah aneka umbi difokuskan kepada toleransi aksesori ubi jalar dan ubi kayu terhadap cekaman kekeringan. Pada tahun 2013 terjadi musim kemarau basah, maka selama percobaan ubi jalar berlangsung terjadi hujan terus menerus sampai tanaman berumur tiga bulan, sehingga cekaman kekeringan tidak sesuai dengan yang direncanakan. Aksesori plasma nutfah komoditas aneka kacang dan umbi memperlihatkan karakter toleran dan karakter unggul lain disajikan pada Tabel 1.

Hasil eksplorasi plasma nutfah kacang dan umbi di Nusa Tenggara Timur



Tabel 1. Aksesori plasma nutfah komoditas aneka kacang dan umbi yang memperlihatkan karakter toleran dan karakter unggul lain.

Komoditas	Keunggulan	Nama aksesori
Kedelai	Polong tidak mudah pecah setelah masak fisiologis	MLGG 0507 dan MLGG 0613
	Kandungan flavonoid total tinggi	No. 27 dan Tidar
Kacang tanah	Tahan terhadap penyakit layu	ICGV 87358, MLGA 0115, MLGA 0413, MLGA 0373, MLGA 0382, MLGA 0343, MLGA 0244, MLGA 0404, MLGA 0406, MLGA 0333, MLGA 0250, MLGA 0370, MLGA 0414, MLGA 0438, MLGA 0400, MLGA 0345, MLGA 0540, MLGA 0325, MLGA 0417, MLGA 0363, MLGA 0550, MLGA 0418, MLGA 0422
Kacang hijau	Tahan terhadap hama <i>Maruca testulalis</i>	MLGV 1066, MLGV 1074, MLGV 0228, MLGV 0349, MLGV 0526, MLGV 0358, MLGV 0523, MLGV 0581, MLGV 0374, MLGV 1065
Ubi kayu	Toleran kekeringan	Malang-6

KEDELAJ

Program swasembada kedelai ditargetkan dapat terwujud pada tahun 2014. Peningkatan kebutuhan masyarakat akan kedelai mendorong perlunya dilakukan upaya-upaya peningkatan produktivitas kedelai. Hal ini dapat diupayakan antara lain melalui peningkatan produktivitas kedelai melalui penyediaan varietas unggul dan teknologi budi dayanya.

PERBAIKAN GENETIK

Perbaikan genetik memegang peranan penting dalam peningkatan produksi kedelai, karena produktivitas kedelai diantaranya ditentukan oleh faktor genetik tanaman. Di samping daya hasil, faktor-faktor lain juga perlu dipertimbangkan dalam perbaikan genetik karena produktivitas juga ditentukan oleh faktor lingkungan seperti serangan hama dan penyakit serta lingkungan tumbuh tanaman. Oleh karena itu pada tahun 2013, perbaikan genetik kedelai diarahkan pada potensi hasil tinggi, toleransi terhadap ulat grayak, pengisap polong, penggerek polong, serta daya adaptasi untuk lahan sawah dan lahan pasang surut.

Uji adaptasi galur-galur harapan kedelai berukuran biji besar, berumur genjah, potensi hasil tinggi

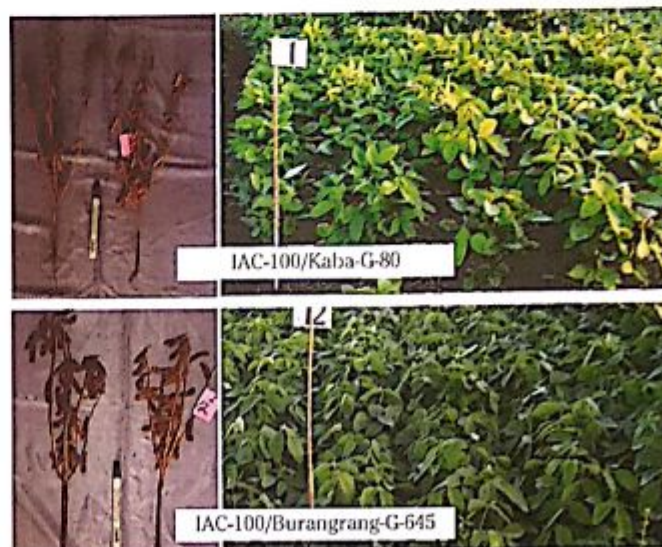
Pembentukan varietas kedelai berukuran biji besar, berumur genjah dan potensi hasil tinggi penting untuk memenuhi preferensi petani terhadap kedelai saat ini. Untuk menunjang percepatan pelepasan varietas unggul, uji adaptasi galur harapan dilakukan di 10 lokasi. Berdasarkan keragaan hasil biji didapatkan tiga galur yang memberikan potensi hasil biji lebih tinggi dibandingkan ketiga varietas pembandingan, yaitu Balitkabi 6/Grob/SHR-27, Balitkabi 2/Bal/Grob-13, dan Balitkabi 4/Grob/Mal (Tabel 2). Galur-galur tersebut mempunyai ukuran biji besar (20,1 - 20,9 g) dan berumur genjah (71,3 - 72,1 hari).

Keragaan galur harapan kedelai berukuran biji besar, berumur genjah, potensi hasil tinggi, MK 2013.



Uji adaptasi galur-galur harapan kedelai toleran ulat grayak

Ulat grayak *Spodoptera litura* merupakan hama pemakan daun yang sangat penting pada kedelai. Peluang untuk mendapatkan varietas kedelai toleran ulat grayak sangat terbuka, dengan ditemukannya



Keragaan galur kedelai toleran ulat grayak pada MK 2, 2013.

Tabel 2. Potensi hasil biji, umur masak dan bobot 100 biji galur harapan kedelai dan tiga varietas pembandingan di 10 lokasi MT. 2013

Galur	Potensi hasil (t/ha)	Umur masak (hari)	Bobot 100 biji (g)
BIO. 9 GRB. 372	2,68	70,8	22,3
BIO. 9 GRB. 503	3,05	71,3	22,4
BIO. 9 GRB. 512	2,71	71,2	22,4
BIO. 9 GRB. 516	3,06	71,5	22,1
BIO. 9 BAL-4430	2,43	74,0	12,6
BIO. 9 BAL-5431	2,44	74,6	12,2
Balitkabi 1/Bal/Grob-5	2,85	71,7	22,6
Balitkabi 2/Bal/Grob-13	3,26	71,4	22,9
Balitkabi 3/Grob/Ringgilt-47	3,09	71,0	22,4
Balitkabi 4/Grob/Mal-	3,25	71,3	22,5
Balitkabi 5/Grob/Mal-173	3,07	71,6	22,0
Balitkabi 6/Grob/SHR-27	3,54	72,1	20,1
Balitkabi 7/A2	2,96	71,3	22,5
Grobogan	2,98	70,9	21,6
Argomulyo	2,80	72,6	16,8
Baluran	2,33	75,8	14,3
Rata-rata	2,9	72,1	19,8

sumber gen ketahanan terhadap ulat grayak yaitu galur introduksi dari Brazilia (IAC-100 dan IAC-80596-2). Uji adaptasi galur-galur harapan kedelai toleran ulat grayak menghasilkan galur yang mempunyai potensi hasil biji >2,4 t/ha, yaitu galur IAC-100/Burangrang-G-119 dan IAC-100/Burangrang-G-645 dinilai stabil, dan berumur genjah (77 hari), serta IAC-100/Kaba-G-80 yang sesuai untuk lingkungan optimum, dan berumur genjah hingga sedang (79 hari) (Tabel 3).

Uji adaptasi galur-galur harapan kedelai toleran pengisap polong

Hama pengisap polong (*Riptortus linearis*) merupakan salah satu hama penting, karena tidak hanya menurunkan kuantitas namun juga menurunkan kualitas hasil kedelai. Penyediaan varietas kedelai toleran pengisap polong penting untuk mempertahankan kuantitas dan kualitas hasil biji kedelai. Dengan rata-rata hasil biji yang mencapai 2,54 t/ha dan hasil biji varietas pembandingan terbaik Anjasmoro yang mencapai 2,60 t/ha, diperoleh tiga galur yang tidak hanya lebih tinggi dari rata-rata umum tetapi juga lebih tinggi dari varietas pembandingan Anjasmoro yakni Sinabung/Malabar-16 (2,66 t/ha), Malabar/Sinabung-68 (2,79 t/ha) dan L. Jateng/Sinabung-85 (2,67 t/ha) (Tabel 4). Salah satu dari ketiga galur tersebut berpeluang diusulkan untuk dilepas sebagai varietas unggul selain berproduksi



Keragaan galur harapan kedelai Malabar/Sinabung-68 pada fase vegetatif dan reproduktif.

tinggi juga berumur genjah, bahkan galur terbaik yakni Malabar/Sinabung-68 (2,79 t/ha) memiliki umur masak 75 hari.

Uji adaptasi galur-galur harapan kedelai toleran penggerek polong

Serangan penggerek polong (*Etiella zinckenella* Treitschke) merupakan salah satu masalah penting dalam budi daya kedelai di Indonesia. Uji adaptasi galur-galur kedelai toleran penggerek polong di KP Genteng menunjukkan rata-rata hasil biji mencapai 2,25 t/ha. Hasil tertinggi dicapai oleh GHM4 (2,66 t/ha) diikuti oleh GHM1 (2,59 t/ha) (Tabel 5). Varietas Tanggamus yang merupakan varietas yang dilepas untuk lahan kering masam menduduki peringkat ketiga dengan hasil 2,49 t/ha. Dua varietas

Tabel 3. Rata-rata umur masak, bobot 100 biji dan hasil/10 tanaman galur harapan kedelai toleran ulat grayak dengan potensi hasil tinggi dan tiga varietas pembandingan di 10 lokasi pengujian.

Genotipe	Umur masak (hari)	Bobot 100 biji (g)	Hasil (t/ha)
IAC-100/Kaba-G-80	79	11,52	2,49
IAC-100/Kaba-G-67	80	11,67	2,28
IAC-100/Burangrang-P-94	77	12,94	2,36
IAC-100/Burangrang-P-95	76	13,24	2,23
IAC-100/Kaba-G-47	80	11,25	2,29
IAC-100/Burangrang-G-119	77	13,38	2,41
IAC-100/Burangrang-G-121	77	13,69	2,36
Kaba/IAC/Burangrang-P-91	77	12,90	2,32
IAC-100/Burangrang-P-97	77	13,16	2,36
IAC-100/Burangrang-P-96	77	13,25	2,35
IAC-100/Burangrang-G-625	77	13,46	2,35
IAC-100/Burangrang-G-645	77	12,78	2,41
Kaba	78	11,46	2,68
Ijen	78	11,77	2,70
Burangrang	76	14,94	2,79
Rata-rata	77	12,76	2,43

Tabel 4. Rata-rata umur masak, bobot 100 biji dan hasil/10 tanaman galur harapan kedelai toleran pengisap polong dengan potensi hasil tinggi dan tiga varietas pembandingan di 8 lokasi pengujian.

Genotipe	Umur masak (hari)	Bobot 100 biji (g)	Hasil (t/ha)
Sinabung/Argomulyo-8	77	12,47	2,58
Sinabung/Malabar-16	78	11,49	2,66
Sinabung/Malabar-19	78	11,51	2,49
Argomulyo/Sinabung-34	78	12,36	2,57
Argomulyo/Sinabung-47	77	12,85	2,41
Argomulyo/Sinabung-52	77	11,96	2,48
Malabar/Sinabung-66	81	13,86	2,49
Malabar/Sinabung-68	75	11,80	2,79
L.Jateng/Sinabung-85	80	12,26	2,67
Argomulyo/Sinabung-98	81	12,98	2,56
Anjasmoro	84	13,58	2,60
Grobogan	74	19,43	2,15
Rata-rata	78	13,05	2,54

pembandingan lainnya, Wilis dan Anjasmoro, masing-masing menghasilkan 2,36 dan 2,15 t/ha. Rata-rata bobot 100 biji dari galur-galur yang diuji mencapai 13,77 g/100 biji dengan bobot biji tertinggi dicapai oleh GHJ2 dan GHJ4. Namun demikian, dari seluruh genotipe yang diuji, biji varietas Anjasmoro masih lebih besar, dengan bobot 17,08 g/100 biji. Untuk umur masak, galur GHJ1, GHJ4, GHJ5 dan GHM9 lebih genjah daripada galur-galur yang lain yaitu 75 hari.



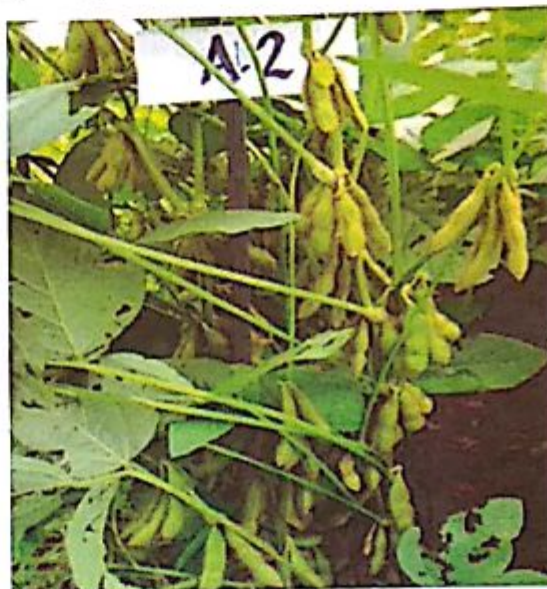
Keragaan galur harapan kedelai toleran penggerek polong GHJ4, KP Genteng, Banyuwangi, MK II 2013.

Tabel 5. Umur masak, bobot 100 biji dan hasil/10 tanaman galur harapan kedelai toleran penggerek polong dengan potensi hasil tinggi dan tiga varietas pembandingan di KP Genteng, MK II 2013

Genotipe	Umur masak (hari)	Bobot 100 biji (g)	Hasil (t/ha)
GHJ1	75	14,83	1,88
GHJ3	77	16,28	2,11
GHJ4	75	15,58	2,10
GHJ5	75	14,20	1,84
GHJ6	84	13,21	2,13
GHM1	82	12,19	2,59
GHM10	77	14,58	2,23
GHM11	81	13,38	2,35
GHM2	79	13,40	2,17
GHM3	83	12,45	2,29
GHM4	80	12,16	2,66
GHM5	79	13,63	2,22
GHM6	80	14,09	2,38
GHM7	79	13,85	2,32
GHM9	75	13,39	2,29
Tanggamus	84	10,82	2,49
Wilis	83	12,68	2,36
Anjasmoro	80	17,08	2,15
Rata-rata	79	13,77	2,25

Daya hasil galur-galur kedelai berpotensi hasil tinggi, umur genjah, biji besar di lahan sawah

Pertanaman kedelai di lahan sawah pertengahan musim kemarau sering mengalami kekeringan pada fase generatif sampai pengisian polong. Kecerahan antara keterbatasan air irigasi dengan produktivitas kedelai dapat dioptimalkan melalui tersedianya varietas unggul kedelai berpotensi hasil tinggi dan berumur genjah. Uji daya hasil lanjutan yang dilakukan di KP Genteng dan KP Muneng berhasil mendapatkan tujuh galur yang akan diteruskan pada uji adaptasi dengan pembandingan varietas Grobogan, Argomulyo, dan Baluran dari 32 galur yang diuji. Galur-galur tersebut mempunyai karakteristik potensi hasil biji tinggi (3,26–3,47 t/ha), ukuran biji besar (21,6–23,1 g), dan umur genjah (74–78 hari) (Tabel 6).



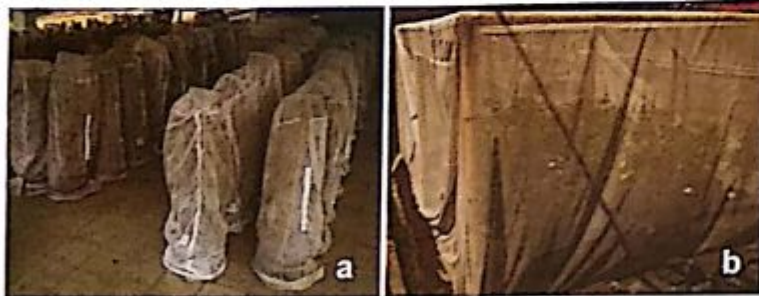
Keragaan tanaman salah satu galur kedelai dengan potensi hasil tinggi, umur genjah, dan biji besar.

Tabel 6. Galur-galur terpilih untuk uji adaptasi kedelai berpotensi hasil tinggi, umur genjah, biji besar di lahan sawah.

Galur terpilih	Potensi hasil biji (t/ha)	Bobot 100 biji (g)	Umur masak (hari)
Balitkabi 1/Bal/Grob-5	3,46	21,7	75
Balitkabi 2/Bal/Grob-13	3,26	22,9	76
Balitkabi 3/Grob/Ringgait-47	3,41	22,0	76
Balitkabi 4/Grob/Mal-	3,44	21,6	78
Balitkabi 5/Grob/Mal-173	3,33	23,1	76
Balitkabi 6/Grob/SHR-27	3,47	22,6	76
Balitkabi 7/A2	3,46	21,6	74
Grobogan	3,52	22,1	76
Argomulyo	3,49	18,6	78

Perakitan varietas kedelai toleran penggerek polong

Penggerek polong (*E. zinckenella*) merupakan hama utama yang selalu muncul di daerah sentra pertanian kedelai. Usaha perakitan varietas kedelai toleran penggerek polong dilakukan dengan mengamati intensitas serangan pada polong dan biji. Berdasarkan intensitas serangan *E. zinckenella*, dari 16 galur kedelai yang diuji di lapangan didapatkan enam galur yang mempunyai kriteria ketahanan agak tahan (AT) yaitu Tgm/Anj-744, Tgm/Anj-790, Tgm/Anj-871, Tgm/Anj-909, Tgm/Brg-558, dan Tgm/Brg-565.



Metode pengujian tanpa pilihan (a) dan metode dengan pilihan (b)

Tabel 7. Kriteria ketahanan galur kedelai terhadap penggerek polong *E. zinckenella*

Genotipe	Uji di lapangan	Uji di rumah kaca	
		Dengan pilihan	Tanpa pilihan
Tgm/Anj-743	R	AT	R
Tgm/Anj-744	AT	AT	AT
Tgm/Anj-773	T	T	AT
Tgm/Anj-778	R	R	R
Tgm/Anj-780	R	AT	T
Tgm/Anj-784	R	R	R
Tgm/Anj-790	AT	T	R
Tgm/Anj-795	R	AT	AT
Tgm/Anj-847	R	T	R
Tgm/Anj-871	AT	R	R
Tgm/Anj-908	R	AT	AT
Tgm/Anj-909	AT	R	AT
Tgm/Brg-558	AT	R	R
Tgm/Brg-565	AT	AT	R
Tgm/Brg-599	R	AT	AT
Tgm/Brg-530	R	AT	AT
IAC-100	AT	AT	AT
G 100 H	T	R	T
Detam 1	R	R	R
Wilis	AT	R	R

R=rentan, AR=agak rentan, AT=agak tahan, T=tahan

Satu galur berkategori tahan (T) yaitu Tgm/Anj-773. Pada metode tanpa pilihan didapatkan satu galur yang berkategori T (Tgm/Anj-780), tujuh galur berkategori AT yaitu Tgm/Anj-744, Tgm/Anj-773, Tgm/Anj-795, Tgm/Anj-908, Tgm/Anj-909, Tgm/Brg-599, dan Tgm/Brg-530. Dari metode pilihan dan tanpa pilihan (lihat Gambar) didapatkan delapan galur yang konsisten toleran dan tahan terhadap hama penggerek polong yaitu Tgm/Anj-744, Tgm/Anj-773, Tgm/Anj-780, Tgm/Anj-795, Tgm/Anj-908, Tgm/Brg-565, Tgm/Brg-599, dan Tgm/Brg-530 (Tabel 7).

Perakitan varietas kedelai umur genjah, berbiji sedang-besar, warna biji kuning, toleran kekeringan fase reproduktif dengan potensi hasil mencapai 2,8 t/ha

Pada beberapa sentra produksi, kedelai berada dalam pola tanam padi-padi-kedelai atau padi-kedelai-kedelai. Dengan pola tanam demikian, risiko kegagalan kedelai seringkali disebabkan oleh faktor kekeringan. Tersedianya varietas kedelai berumur genjah dan toleran kekeringan prospektif dikembangkan pada daerah tersebut. Hasil seleksi yang dilakukan di KP Muneng dan rain shelter Balitkabi didapatkan 600 galur F6 yang toleran kekeringan dan berumur genjah (63–76 hari) serta berukuran biji sedang hingga besar.

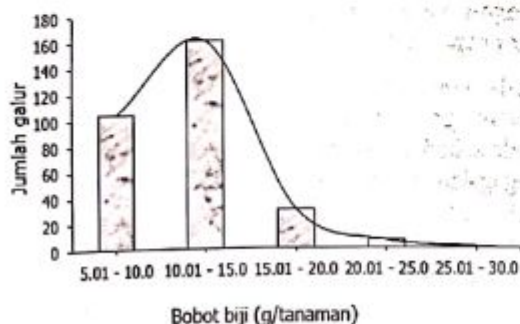
Dari 600 galur tersebut, terdapat 15 galur yang memiliki ukuran biji besar (>14 g/100 biji) dengan bobot biji/tanaman antara 8,3–16,5 g, dua diantaranya yaitu hasil persilangan ARG/GCP-335 x Baluran memiliki ukuran biji 14,3 g/100 biji dengan bobot biji/tanaman 8,3 g dan hasil persilangan Davros/2984-330 x Grobogan memiliki ukuran biji 18,0 g/100 biji dengan bobot biji/tanaman 16,5 g.

Keragaan tanaman pada umur 66 hari. Tanaman toleran kekeringan (a) dan rentan kekeringan (b). KP Muneng MK II 2013



Perakitan varietas kedelai umur genjah toleran naungan dengan daya hasil 2,0 t/ha, dan berbiji besar

Pengembangan kedelai dapat dilakukan secara monokultur maupun tumpangsari. Tersedianya varietas kedelai yang toleran naungan membuka peluang pengembangan kedelai dalam sistem tumpangsari, baik dengan tanaman semusim/pangan, perkebunan maupun kehutanan. Dari hasil pengujian 458 bahan seleksi F4 terpilih 300 galur F5 sebagai bahan seleksi F6, dengan rata-rata umur masak 78 HST, bobot biji 11,7 g/tanaman, dan ukuran biji besar (>14 g/100 biji).



Distribusi bobot biji galur F5 terpilih pada seleksi galur F5 kedelai toleran naungan, KP. Kendalpayak, MK 2013

Daya hasil kedelai berbiji sedang adaptif lahan pasang surut tipe C

Lahan pasang surut berpotensi sebagai areal pengembangan tanaman kedelai. Lahan pasang surut tersebar di beberapa wilayah di Indonesia, terutama di Kalimantan. Uji daya hasil galur kedelai di Barito Kuala (Batola) Kalimantan Selatan menunjukkan hasil biji per petak tertinggi pada MK I yang ditunjukkan oleh galur Snb/1087-147-2-7 dengan hasil biji mencapai 550 g per 7,2 m². Galur lain yang memiliki hasil tinggi adalah Snb/1087-148-2-3 dan Snb/1087-159-2-1 yang mencapai 483 g per 7,2 m².

Varietas pembandingan Lawit dan Menyapa menunjukkan hasil biji jauh lebih rendah daripada galur yang diuji. Kedua varietas tersebut masing-masing mencapai 250 g dan 267 g per 7,2 m² (Tabel 8). Rata-rata hasil biji per petak pada MK II lebih tinggi daripada MK I. Keragaan hasil biji per petak tertinggi ditunjukkan oleh Snb/1087-148-1-5 yang mencapai 817 g per 7,2 m². Galur lain yang juga menunjukkan hasil biji tinggi adalah galur Snb/1087-148-2-10, Snb/1087-148-2-1 dan Tgm/Brg-597, di mana masing-masing mencapai hasil 767 g, 750 g dan 750 g per 7,2 m². Kedua varietas pembandingan yang digunakan pada pertanaman MK II menunjukkan hasil 550 g per 7,2 m². Dari kedua lokasi yang diuji diperoleh 10 galur terpilih (Tabel 8).



Keragaan galur-galur kedelai pada uji daya hasil lanjutan adaptif lahan pasang surut tipe C. Barito Kuala, MK I 2013

Modeling hubungan karakter morfo-fisiologi dengan potensi hasil kedelai berumur genjah (<80 hari)

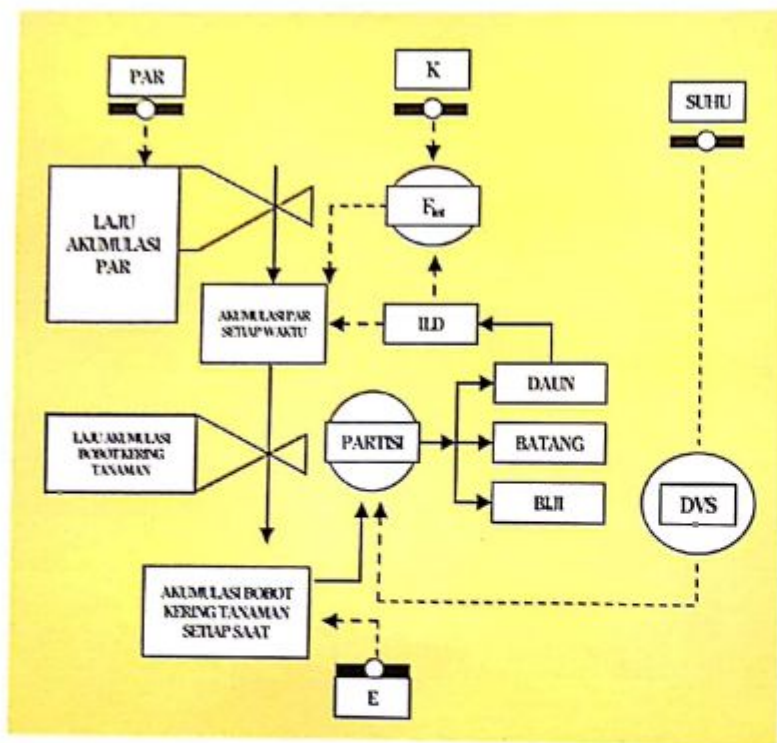
Kajian peranan morfo-fisiologi dalam menentukan potensi hasil dilakukan menggunakan analisis sistem serta model dinamik. Keterkaitan masing-masing karakter morfo-fisiologi dalam sistem pertumbuhan

Tabel 8. Hasil biji per petak galur-galur terpilih untuk uji multilokasi dan dua varietas pembandingan. Barito Kuala, Kalsel, MK I dan MK II

Galur	MK I (g)	MK II (g)	Rata-rata (g)
Snb/1087-148-1-5	433	817	625
Snb/1087-147-2-7	550	667	609
Snb/1087-148-2-1	433	750	592
Snb/1087-148-2-10	400	767	584
Snb/1087-148-2-3	483	667	575
Snb/1087-147-2-2	433	667	550
Snb/1087-210-4-12	400	697	549
Snb/1087-210-1-1	433	650	542
Tgm/Brg-584	233	850	542
Sby/Pdm-651	400	633	517
Lawit	250	550	400
Menyapa	267	550	409

dan produksi tanaman, digambarkan dalam bagan alir sistem pertumbuhan dan produksi, sedangkan analisis potensi hasil masing-masing genotipe berdasar karakter morfofisiologi dilakukan menggunakan program PCSMP. Peranan masing-masing karakter morfo-fisiologi dalam hubungannya dengan potensi hasil tanaman, ditelaah melalui karakter koefisien pematangan radiasi (K_c), efisiensi penggunaan radiasi menjadi bobot kering (E), indeks panen maksimal (H_{lm}), laju partisi asimilat ke biji (s), dan awal pengisian biji (i) yang lebih tinggi dari varietas Grobogan.

Masing-masing nilai terpilih digunakan sebagai input program, sehingga diperoleh kombinasi nilai K_c , E , H_{lm} , s dan i yang ideal, dalam arti menghasilkan tanaman kedelai berumur genjah dan berdaya hasil tinggi. Dengan program ini dapat ditentukan karakter morfo-fisiologi yang mempunyai peran penting dalam meningkatkan potensi hasil tanaman. Analisis karakter morfo-fisiologi dalam hubungannya dengan potensi hasil, menggunakan sistem dinamik ditulis dengan program excel. Berdasar analisis karakter morfo-fisiologi, tanaman kedelai berumur genjah mampu berdaya hasil tinggi jika memiliki nilai $K_c=0,72$, $E=0,515$ g/MJ/m², $H_{lm}=0,35$, $s=0,067$ g biji/g tanaman/hari dan $i=52,1$ hari setelah tanam. Tanaman kedelai genjah dengan karakter seperti ini akan mempunyai potensi hasil di atas 3,0 t/ha.



Bagan alir sistem pertumbuhan dan produksi tanaman

TEKNOLOGI BUDI DAYA

Pupuk hayati kaya hara

Pupuk hayati kaya hara sangat penting dikembangkan untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan mendukung pertanian yang berkelanjutan. Balitkabi telah merakit dua formulasi pupuk organik kaya hara ("SANTAP-NM1" dan "SANTAP-NM2") yang diperuntukan bagi lahan masam (lahan sawah maupun lahan kering). Penelitian terhadap Santap-NM1 dan Santap-NM2 dilakukan pada lahan kering (tanah Vertisol dan Alfisol di Nganjuk) dan lahan sawah Madiun dan Ngawi (tanah vertisol).

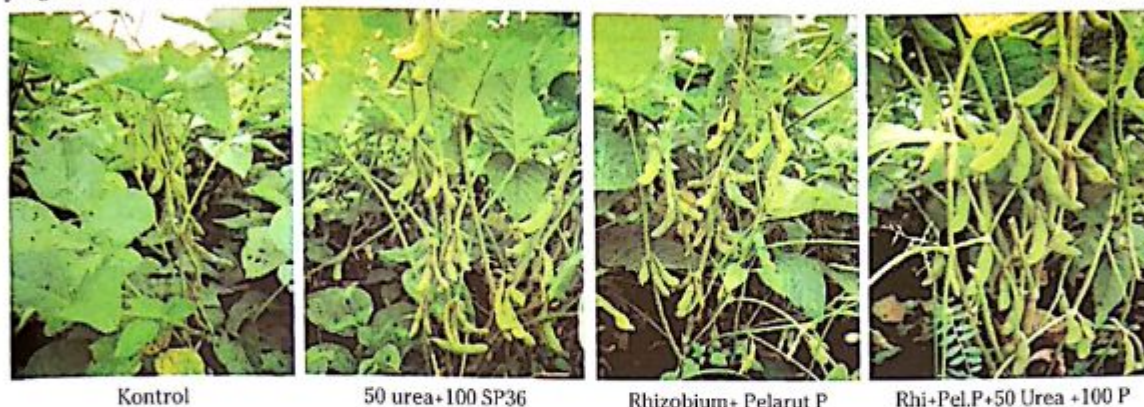
Hasil yang diperoleh dengan penggunaan Santap-NM1 maupun Santap-NM2 pada takaran 1.500–2.500 kg/ha dikombinasikan dengan 150 kg/ha Phonska mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai pada lahan kering Vertisol maupun Alfisol setara dengan atau lebih baik jika dibandingkan dengan pemberian pupuk 300 kg/ha Phonska, 5.000 kg/ha pupuk kandang sapi maupun 3.000 kg/ha pupuk kandang ayam. Penggunaan pupuk Santap-NM1 maupun Santap-NM2 menghemat penggunaan pupuk organik konvensional (pupuk kandang kotoran sapi dan ayam), serta dapat mengurangi penggunaan pupuk anorganik (Phonska) minimal sampai 50% (Tabel 9).

Pupuk hayati kombinasi Rhizobium (Iletrisoy) dan bakteri pelarut fosfat pada kedelai di lahan kering masam

Lahan kering masam merupakan salah satu lahan target pengembangan areal pertanaman kedelai yang sangat potensial. Ketersediaan hara N dan P di lahan kering masam umumnya rendah. Balitkabi telah berhasil merakit pupuk hayati kombinasi antara "rhizobium Iletrisoy" dengan "bakteri pelarut fosfat". Kombinasi antara multi isolat rhizobium toleran masam dan pelarut P diuji keefektifannya pada varietas Grobogan yang ditanam di lahan kering masam Kalimantan Selatan.

Pada tanah Ultisol Kalsel, pupuk hayati rhizobium dan pelarut P secara sendiri-sendiri mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil kedelai meskipun tidak dipupuk N dan P. Kedua pupuk hayati tersebut bila digabungkan bersifat sinergis sehingga meningkatkan bobot bintil akar, kadar N dan P tanaman. Pemupukan 50 kg Urea + 100 kg SP36/ha meningkatkan keefektifan pupuk hayati kombinasi pelarut P dan rhizobium dengan peningkatan hasil yang lebih tinggi dibanding hasil dari penggunaan pupuk anorganik (Tabel 10 dan Gambar).

Keragaan kombinasi antara multi isolat rhizobium toleran masam dan pelarut P pada tanaman kedelai varietas Grobogan yang ditanam di lahan kering masam Kalimantan Selatan



Tabel 9. Pengaruh pemberian beberapa macam dan takaran pupuk pada tanah Vertisol (Grumusol) dan Alfisol (Mediteran) Nganjuk terhadap hasil biji kering kedelai Anjasmoro, MH-2 2013

Perlakuan Jenis Pupuk (kg/ha)	Hasil biji			
	Vertisol (Grumusol)		Alfisol (Mediterranean)	
	t/ha	Relatif (%)	t/ha	Relatif (%)
Kontrol (tanpa pupuk)	1,06	100	1,08	100
Pupuk anorganik/Phonska (300)	1,48	140	1,55	144
Pupuk Kandang Sapi (5.000)	1,64	155	1,73	160
Pupuk Kandang Ayam (3.000)	1,53	144	1,55	144
Santap-NM1 (1.500)	1,35	127	1,36	126
Santap-NM1 (1.500) + Phonska (150)	1,41	133	1,82	169
Santap-NM1 (2.500)	1,32	125	1,76	163
Santap-NM1 (1.500) + Phonska (150)	2,06	194	1,52	141
Santap-NM2 (1.500)	1,51	143	1,58	146
Santap-NM2 (1.500) + Phonska (150)	1,43	135	1,50	139
Santap-NM2 (2.500)	1,68	159	1,75	162
Santap-NM2 (1.500) + Phonska (150)	1,41	133	1,86	172

Tabel 10. Pengaruh pupuk hayati penambat N (Iletriso), pelarut P, takaran pupuk Urea dan SP36 terhadap jumlah bintil akar dan hasil biji kedelai varietas Grobogan pada lahan kering masam. Kalsel MK 2013

Urea/SP36 (kg/ha)	Pupuk hayati	Jumlah bintil/tanaman		Hasil (t/ha)	
		Desa Gunung Makmur	Desa Telaga	Desa Gunung Makmur	Desa Telaga
0 (Kontrol)	Tanpa	57	26	1,66	1,27
	Pelarut P	65	33	2,21	1,57
	Rhizobium	77	34	2,28	1,53
	Rhizobium + Pelarut P	83	36	2,37	1,80
50 Urea + 100 SP36	Tanpa	77	33	1,99	1,62
50 Urea + 100 SP36	Pelarut P	91	41	2,34	1,90
50 Urea + 100 SP36	Rhizobium	92	47	2,40	1,94
50 Urea + 100 SP36	Rhizobium + Pelarut P	99	53	2,58	2,09
100 Urea + 200 SP36	Tanpa	75	42	1,98	1,96
100 Urea + 200 SP36	Pelarut P	80	44	2,02	1,95
100 Urea + 200 SP36	Rhizobium	90	47	2,10	1,99
100 Urea + 200 SP36	Rhizobium + Pelarut P	91	50	2,21	2,04

HAMA DAN PENYAKIT

Pengaruh pengairan dan aplikasi insektisida terhadap populasi dan intensitas serangan kutu kebul (*Bemisia tabaci*)

Vektor Kutu kebul (*B. tabaci*) dapat menyebabkan kerusakan tanaman dan menyebarkan virus patogen yang berdampak pada penurunan hasil biji. Pengelolaan hama dengan mempertimbangkan keamanan lingkungan dan cemaran pestisida kimia penting untuk pertanian yang berkelanjutan. Rata-rata intensitas serangan kutu kebul yang dihitung dari tingkat kerusakan daun pada petak dengan pengairan sistem curah (*sprinkler*) lebih rendah dibanding pada petak pengairan dengan irigasi. Pengairan dengan *sprinkler* juga berpengaruh positif terhadap hasil biji per plot yang lebih tinggi (Tabel 11). Intensitas serangan yang lebih rendah pada pengairan model *sprinkler* didukung juga oleh lebih rendahnya populasi kutu kebul.



Pengairan dengan sistem curah (a), tanaman sehat (b), tanaman terserang kutu kebul (c)

Tabel 11. Intensitas serangan kutu kebul dan komponen hasil pada teknik pengairan yang berbeda

Komponen pengamatan	Teknik pengairan	
	Pengairan sprinkler	Pengairan irigasi
Intensitas serangan kutu kebul 63 HST (%)	19,7	23,7
Tinggi tanaman (cm)	51,6	54,3
Jumlah polong isi (buah)	51,8	56,2
Hasil biji kering/plot (g)	2,48	2,24

Tabel 12. Efektivitas formulasi cair pestisida nabati untuk pengendalian hama penggerek polong *E. zinkenella* pada tanaman kedelai di KP Muneng dan KP Jambegede MK II 2013

Jenis aplikasi nabati	KP Muneng			KP Jambegede		
	Polong terse-rang (%)	Biji terse-rang (%)	Hasil (t/ha)	Polong terse-rang (%)	Biji terse-rang (%)	Hasil (t/ha)
Ekstrak bawang putih	29,31	27,20	1,00	27,35	26,21	0,99
Ekstrak biji bengkuang	20,50	21,51	1,04	19,42	20,52	1,07
Ekstrak minyak cengkeh	30,19	31,62	0,94	29,26	30,47	0,97
Ekstrak bawang putih + ekstrak biji bengkuang	24,32	19,50	1,08	22,85	19,48	1,04
Ekstrak bawang putih + ekstrak minyak cengkeh	34,22	21,58	1,02	33,56	20,85	1,01
Ekstrak biji bengkuang + ekstrak minyak cengkeh	28,52	19,29	1,04	28,23	19,46	1,04
Ekstrak bawang putih + ekstrak biji bengkuang + ekstrak minyak cengkeh	20,55	25,45	1,11	18,35	24,41	1,14
Kontrol/tanpa perlakuan	60,44	45,69	0,74	59,45	44,68	0,68
Insektisida kimia	19,95	16,45	1,96	18,95	16,2	1,73

Efektifitas formulasi cair pestisida nabati untuk pengendalian hama penggerek polong *E. zinkenella* pada tanaman kedelai

Pestisida nabati merupakan produk yang ramah lingkungan dan dapat digunakan untuk menekan penggunaan pestisida kimia. Biji maupun buah bengkuang yang diekstrak dengan air, alkohol atau eter mengandung rotenon dilaporkan bersifat insektisida, menghambat aktifitas makan dan pertumbuhan kepik hijau *Acrostemum hilare*, kumbang kacang *Ceratomyza nuficornis*, dan ulat grayak *S. litura*. Formulasi pestisida nabati ekstrak biji bengkuang mampu menurunkan tingkat kerusakan polong akibat serangan *E. zinkenella* dan hampir sama dengan perlakuan insektisida kimia. Hal ini disebabkan tanaman yang mengandung insektisida nabati apabila diaplikasikan pada tanaman yang terserang maka tanaman tersebut mampu memproduksi metabolit sekunder sebagai bentuk mempertahankan diri. Hasil panen kedelai juga dapat dipertahankan 1,04–1,07 ton/ha dengan aplikasi ekstrak biji bengkuang (Tabel 12).

Efektivitas sinergisme isolat S/NPV efektif melalui penambahan UV protektan untuk pengendalian hama daun dan polong kedelai

Balitkabi telah berhasil menemukan strain *Spodoptera litura* Nuclear Polyhidrosis Virus (S/NPV) JTM97c yang dapat digunakan sebagai agens hayati ulat grayak, dan dapat juga mematikan ulat penggung daun, ulat jengkal dan hama penggerek polong.

Hasil pengujian menunjukkan perlakuan S/NPV menggunakan isolat terpilih yang ditambah dengan UV protektan di KP Muneng dan KP

Tabel 13. Efektivitas sinergisme isolat *SINPV* efektif melalui penambahan UV protektan untuk pengendalian hama daun dan polong kedelai di KP Muneng dan KP Jambegede 2013

Isolat SINPV	KP Muneng			KP Jambegede		
	Polong terserang (%)	Biji terserang (%)	Hasil Panen (t/ha)	Polong terserang (%)	Biji terserang (%)	Hasil Panen (t/ha)
SINPV JTM 97C (kontrol efektif)	6,36	2,46	1,04	10,43	3,93	1,07
SINPV JTM 97C + UV PAA	6,69	2,73	1,04	9,80	2,31	1,10
SINPV JTM 97C + UV BSA	8,33	3,32	1,03	11,10	2,84	1,11
SINPV JTM 97C + UV EBB	12,92	6,23	1,03	21,16	6,49	1,04
Sinergis efektif terpilih + UV PAA	4,13	1,82	1,40	2,55	1,02	1,72
Sinergis efektif terpilih + UV BSA	6,94	3,54	1,27	9,03	1,70	1,30
Sinergis efektif terpilih + UV EBB	6,89	3,17	1,11	9,43	4,63	1,20
Kontrol pestisida	4,25	1,62	2,18	2,65	1,29	2,19
Kontrol tanpa pengendalian	25,12	9,06	0,74	77,82	27,57	0,87

Jambegede mampu meminimalisasi kerusakan biji, setara dengan insektisida kimia. Perlakuan tersebut juga dapat menghasilkan hasil biji kedelai berkisar antara 1,40–1,72 t/ha meski tidak mampu menandingi efikasi insektisida (Tabel 13).

Peningkatan efikasi formulasi *Lecanicillium lecanii* (Bio-Lec) untuk mengendalikan hama pengisap polong kedelai serta dampaknya terhadap kelangsungan hidup serangga berguna

Pengendalian hama dan penyakit dengan agens hayati merupakan salah satu upaya untuk menekan penggunaan pestisida kimia yang berlebihan. Balitkabi telah berhasil mengeksplorasi cendawan entomopatogen *L. lecanii* Zimm (Bio-Lec) yang berpotensi mengendalikan hama pengisap polong kedelai *R. linearis* karena dapat menginfeksi telur pengisap polong. Hasil pengujian menunjukkan bahwa walaupun aplikasi dengan Bio-Lec belum mampu menandingi perlakuan insektisida kimia, namun jika ditinjau dari jumlah biji tertusuk aplikasi Bio-Lec + bahan perekat dapat menekan kerusakan polong tidak jauh berbeda dengan deltametrin (Tabel 14). Aplikasi Bio-Lec dengan penambahan bahan perekat lebih mampu melindungi konidia sebagai bahan aktif Bio-Lec dari paparan sinar matahari maupun angin, selain itu aplikasi ini memiliki kelebihan lebih ramah lingkungan.

Dampak peningkatan efikasi formulasi *Lecanicillium lecanii* (Bio-Lec) terhadap kelangsungan hidup serangga berguna

Pestisida kimia merupakan salah satu penyebab musnahnya berbagai jenis serangga berguna yang berperan sebagai pengendali alami (*natural control*) dan pencemaran lingkungan. Secara alamiah, agens hayati dapat mempertahankan semua makhluk pada ekosistem dalam keadaan seimbang. *Coccinella* sp., *Paederus* sp. dan *Oxyopes* sp. merupakan predator

Tabel 14. Jumlah biji yang tertusuk hama pengisap polong pada 20 biji yang diambil secara acak

Perlakuan	Jumlah biji tertusuk
Bio-Lec + bahan pembawa	3,1
Bio-Lec + bahan perekat	1,9
Bio-Lec + bahan pembawa + perekat	3,2
Bio-Lec	3,9
Deltametrin (insektisida kimia)	0,8
Kontrol (tanpa pengendalian)	4,5

Tabel 15. Populasi predator *Coccinella* sp., *Paederus* sp., dan *Oxyopes* sp. tiap plot pada pertanaman kedelai yang diaplikasi dengan Bio-Lec dan insektisida kimia.

Perlakuan	Populasi predator (ekor)		
	<i>Paederus</i> sp.	<i>Coccinella</i> sp.	<i>Oxyopes</i> sp.
Bio-Lec + Pembawa	7	15	14
Bio-Lec + Perekat	7	24	19
Bio-Lec + Pembawa + Perekat	9	16	3
Bio-Lec	4	17	7
Deltametrin (Insektisida kimia)	0	1	0
Tanpa perlakuan (Kontrol)	9	13	8
Rata-rata	6	14,3	8,5

generalis yang memiliki kemampuan memangsa cukup tinggi dalam menekan hama utama di lahan kedelai. Hasil pengujian menunjukkan bahwa aplikasi Bio-Lec dapat mempertahankan ketiga predator tersebut dibandingkan dengan insektisida kimia (deltametrin) (Tabel 15). Perlakuan dengan insektisida kimia terbukti dapat memusnahkan populasi *Paederus* sp. dan *Coccinella* sp. Perlakuan aplikasi Bio-Lec + bahan perekat dapat mempertahankan populasi predator *Coccinella* sp. dan *Oxyopes* sp. lebih banyak dibandingkan perlakuan lain.

KACANG TANAH

PERBAIKAN GENETIK

Usaha pemenuhan kebutuhan bahan baku kacang tanah sesuai jumlah dan kualitas yang dipersyaratkan, dihadapkan pada tantangan yaitu semakin terbatasnya sumber genetik unggul, menyempitnya lahan-lahan produktif dan perubahan iklim akibat pemanasan global. Fenomena pemanasan global antara lain menyebabkan iklim sangat eratik dan ketersediaan air yang semakin langka. Adanya varietas yang beradaptasi khusus atau stabil dapat mengurangi risiko kegagalan panen.

Salah satu strategi untuk menghindari pengaruh tersebut adalah perlunya dikembangkan varietas kacang tanah berumur genjah agar terhindar dari cekaman kekeringan. Peningkatan suhu udara juga berdampak pada biologi hama dan penyakit tanaman, dimana siklus hidup menjadi lebih pendek sehingga ledakan populasi hama/penyakit sangat mungkin terjadi. Ketersediaan varietas tahan berbagai penyakit daun sangat membantu mengurangi kegagalan panen. Untuk mendukung tercapainya potensi hasil varietas unggul, perlu diupayakan lingkungan tumbuh optimal yang diciptakan melalui serangkaian teknologi budi daya dengan mengelola lahan, air dan organisme pengganggu tanaman.

Galur harapan kacang tanah tahan penyakit layu bakteri

Penyakit layu bakteri (*Ralstonia solanacearum*) adalah kendala biotik penting dalam budi daya kacang tanah di Indonesia. Penyakit tersebut sukar dikendalikan dengan hanya satu cara, sehingga perlu dilakukan pengendalian secara terpadu. Penggunaan varietas tahan merupakan komponen penting dalam pengendalian penyakit layu bakteri pada kacang tanah dan merupakan salah satu faktor yang dapat



Galur-galur harapan kacang tanah yang tahan (a) dan yang peka (b) terhadap penyakit layu bakteri di Tayu, Pati

menunjang stabilitas hasil. Hingga tahun 2013, didapatkan tiga galur harapan yang mempunyai ketahanan setara dengan varietas Gajah, dan lebih baik dibandingkan Domba, Bison, Kancil, Hypoma 1, dan Tuban. Galur-galur tersebut mempunyai karakteristik agronomi lebih baik dibandingkan keenam varietas unggul tersebut.

Tabel 16. Galur-galur kacang tanah tahan layu bakteri berproduktivitas tinggi

Genotipe	Hasil polong kering (t/ha)		Tinggi tmm (cm)	Bobot 100 biji (g)	Intensitas layu (%)
	Rata-rata	Kisaran			
GH 1	2,42	1,28-3,35	48,6	45,5	12,7
GH 6	2,41	1,64-3,29	47,1	40,6	3,3
GH 11	2,37	1,32-3,13	42,6	37,1	1,3
Domba	2,26	1,34-3,21	42,2	37,5	38,4
Gajah	2,17	1,19-3,23	43,9	44,2	1,3
Bison	1,65	0,68-3,47	37,4	39,0	70,0
Kancil	1,62	0,59-3,29	41,9	40,3	61,6
Hypoma 1	1,56	0,56-2,99	41,9	41,5	27,3
Tuban	1,47	0,46-3,08	44,6	35,7	82,4

Tabel 17. Galur-galur kacang tanah berbiji tiga tahan layu bakteri

Populasi	Infeksi layu (%)	Status Ketahanan	Produktivitas (t/ha)
Bm/IC//IC-170-8	8	Tahan	3,01
BM/IC//IC-172-6	18	Toleran	2,82
BM/IC//IC-172-6	13	Tahan	2,48
BM/IC//IC-164-1	21	Toleran	2,43
BM/IC-146-4	31	Toleran	2,31
BM/IC-144-6	50	Toleran	2,05
BM/IC-631-3	50	Toleran	1,92
Bm/IC//IC-163-	11	Tahan	1,81
Bison	59	Toleran	1,14
Bima	58	Toleran	1,4

Galur kacang tanah biji tiga tahan penyakit layu bakteri

Varietas unggul kacang tanah berbiji tiga di setiap polongnya sekaligus tahan layu akan memiliki prospek yang baik sebagai bahan baku industri di masa mendatang. Kegiatan uji daya hasil lanjutan terhadap galur-galur kacang tanah terpilih (dari pengujian di KP Muneng 2012) dilaksanakan di Wonogiri. Galur kacang tanah digolongkan tahan apabila tingkat infeksi <15%; dikatakan peka apabila tingkat infeksi >15%; dan dikatakan toleran apabila galur tersebut masih mampu memproduksi sedikitnya >1,0 t/ha polong kering meskipun tingkat infeksi yang terjadi cukup tinggi. Hasil uji di lokasi endemik penyakit layu dari 40 galur terpilih 12-15 galur biji tiga tahan layu yang siap untuk diuji multilokasi pada tahun 2014 (Tabel 17).

Galur kacang tanah tahan penyakit daun

Ketahanan kacang tanah terhadap penyakit bercak daun dan karat selain dipengaruhi oleh faktor genetik juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan.

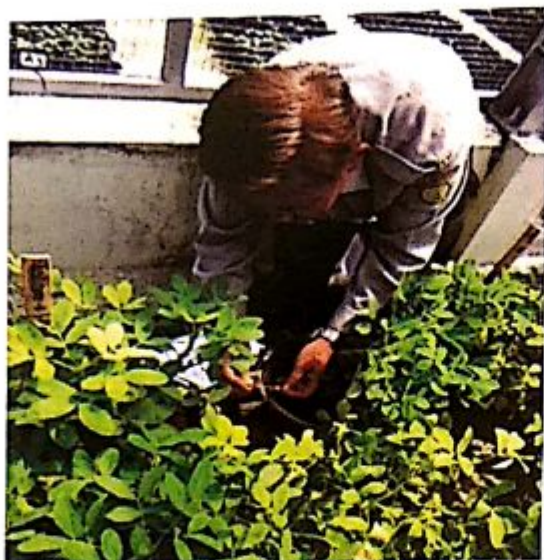


Keragaan galur dan varietas kacang tanah yang terserang bercak daun dan karat pada umur 12 minggu. Genotipe yang dilingkari termasuk dalam kriteria rentan dan sangat rentan

Dari galur-galur yang diuji, perkembangan penyakit bercak daun lebih mendominasi dibanding penyakit karat, yang terlihat pada gejala bercak lebih parah dibanding karat. Dari 24 galur yang diuji ketahanannya terhadap penyakit bercak dan karat daun, diperoleh 17 galur bersifat tahan terhadap

Keragaan galur-galur kacang tanah biji tiga yang tahan (a) dan yang peka (b) terhadap penyakit layu bakteri, Wonogiri, MK I tahun 2013





Kegiatan persilangan kacang tanah untuk mendapatkan galur tahan kutu kebul

karat, dua galur yang bersifat agak tahan penyakit karat.

Hanya terdapat satu galur, yaitu G5 dikategorikan agak tahan penyakit bercak, G16 termasuk dalam kriteria agak rentan dan tiga galur rentan. Dua varietas pembanding yaitu Domba dan Kancil termasuk kategori rentan, dan tiga varietas pembanding lain yaitu Bima, Talam, dan Hypoma 1 termasuk kriteria sangat rentan terhadap penyakit karat.

Galur kacang tanah toleran kutu kebul (*Bemisia tabaci*)

Pembentukan populasi kacang tanah toleran kutu kebul dimulai pada MK1 2013 menggunakan 5 tetua, yaitu Talam-1 (tahan dan toleran kutu kebul, toleran masam), GH-4 tahan/toleran kutu kebul, tahan penyakit daun, hasil tinggi), Macan (tahan layu), T-3 (biji tiga), dan Mahesa (tahan layu). Hingga saat ini, telah diidentifikasi galur-galur kacang tanah tahan kutu kebul, dari 100 galur yang dikaji lapang

diperoleh sebanyak 55 galur relatif tahan kutu kebul sebagai bahan kajian daya hasil lanjut.

TEKNOLOGI BUDI DAYA

Evaluasi toleransi varietas unggul kacang tanah terhadap salinitas

Pemanasan global yang menyebabkan peningkatan tinggi muka air laut, pencemaran air sungai oleh limbah industri, meningkatnya penggunaan air irigasi pompa, dan penggunaan pupuk di masa mendatang akan meningkatkan penumpukan garam di lahan-lahan pertanian.

Kehadiran varietas kacang tanah toleran lahan dengan salinitas rendah dan sedang serta teknologi ameliorasi lahan bersalinitas tinggi merupakan teknologi yang akan mampu mendorong perluasan areal tanam dan panen komoditas tersebut. Fase perkecambahan kacang tanah sangat sensitif terhadap pengaruh salinitas. Selama pertumbuhan vegetatif, umur kritis tanaman terhadap pengaruh salinitas adalah 45–65 hari setelah tanam.

Peningkatan salinitas menyebabkan terhambatnya waktu perkecambahan, menurunkan persentase kecambah normal, menurunkan pertumbuhan tajuk serta akar kecambah dan tanaman, menurunkan indeks kandungan klorofil, dan menurunkan hasil polong dan biji. Nilai kritis DHL selama fase perkecambahan kacang tanah adalah 0,63–0,83 dS/m dan DHL tertinggi yang bisa ditoleransi selama fase perkecambahan adalah 1,20–1,37 dS/m. Batas DHL tertinggi bagi kacang tanah untuk menghasilkan polong dan biji adalah 1,60–1,84 dS/m.

Berdasarkan hasil polong dan komponennya, tidak terdapat perbedaan toleransi terhadap salinitas antara tipe Spanish dan Valencia. Sedangkan dari aspek peubah pertumbuhan, tipe Spanish berpeluang lebih toleran dibandingkan tipe Valencia.



Keragaan kacang tanah tipe Spanish (a) dan Valencia (b) pada batas DHL 1,60–1,84 dS/m

PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT

Efektivitas fraksi polar dan non polar gulma terpilih untuk mengendalikan penyakit karat kacang tanah

Gulma *Ageratum conyzoides* memiliki kandungan flavonoid (21 *polyoxygenated flavonoids*) yang dapat digunakan untuk menekan pertumbuhan patogen. Aplikasi ekstrak *ageratum* dengan perbandingan

fraksi polar dan non-polar 1:0 dan 0,875:0,125 mampu menghambat perkembangan penyakit karat kacang tanah. Hal ini terlihat pada perlakuan P1 dan P5 yang lebih efektif mengendalikan penyakit karat kacang tanah (Tabel 18). Pada perlakuan tersebut, komposisi fraksi polar lebih dominan dibandingkan fraksi non-polar. Aplikasi dalam skala luas lebih praktis jika hanya menggunakan 100% fraksi polar-nya saja, karena ekstraksi bahan hanya dilakukan satu kali.

Tabel 18. Intensitas serangan serta hasil polong dan biji kering kacang tanah varietas Kancil yang terinfeksi karat daun dan dikendalikan dengan kombinasi perbandingan ekstrak polar dan non polar *Ageratum*

Perlakuan	Intensitas serangan karat (%)		Berat (g)	
	Minggu ke-3	Minggu ke-4	Polong kering	Biji kering
P1	31,1	41,2	16,3	11,7
P2	32,9	44,2	14,2	8,5
P3	32,9	44,2	12,7	8,6
P4	33,4	44,2	15,2	10,9
P5	32,4	43,8	17,5	13,1
P6	36,7	52,2	14,4	8,8
P7	30,8	42,9	16,6	11,7

Perbandingan ekstrak polar : non polar

P1 = 1:0; P2 = 0,25:0,75; P3 = 0,5:0,5; P4 = 0,75:0,25; P5 = 0,875:0,125; P6 = Kontrol negatif (air steril); P7 = Kontrol positif (minyak cengkeh).

KACANG HIJAU

PERBAIKAN GENETIK

Kacang hijau semakin menjadi pilihan untuk dibudidayakan, karena secara teknis agronomis efisien terhadap air dibanding padi atau tanaman palawija lain. Masalah utama budi daya kacang hijau adalah cekaman hama dan penyakit. Pada musim kemarau serangan hama Thrips, *M. testulalis*, penyakit karat, dan penyakit embun tepung pada kacang hijau semakin meningkat sehingga dapat menurunkan hasil yang sangat signifikan. Oleh karenanya diperlukan penguatan dengan melakukan pengelolaan tanaman yang bertujuan meminimalkan risiko tersebut, salah satunya dengan penyediaan varietas tahan atau toleran dan teknologi budi daya yang mendukungnya.

Varietas unggul baru kacang hijau

Melalui serangkaian proses seleksi bertahap dan lingkungan yang sesuai, dalam sidang pelepasan varietas pada tanggal 11 Desember 2013 telah disetujui untuk dilepas sebagai varietas unggul baru kacang hijau yaitu MMC 331d-Kp-3-4 dan MMC 342d-Kp-3-4. Kacang hijau galur MMC 331d-Kp-3-4 memiliki polong tua berwarna hitam, warna biji hijau kusam, ukuran biji 5,94 g/100 biji, umur panen 60 hari, potensi hasil 2,11 t/ha, dan rata-rata hasil 1,78 t/ha. Galur tersebut memiliki produktivitas di atas varietas pembanding Kutilang dan Vima 1, umur masak setara dengan varietas Kutilang, namun warna bijinya kusam, sedangkan Kutilang hijau mengkilap. Galur ini dapat dikembangkan pada daerah sentra produksi di Jawa Tengah seperti Demak dan Grobogan yang menyukai jenis kacang hijau berwarna hijau kusam yang sebagian besar produksinya digunakan untuk industri kue bakpia. Daerah pengembangan lain adalah NTT yang biasa menggunakan varietas kacang hijau yang berwarna hijau kusam dan tanpa irigasi.

Kacang hijau MMC 342d-Kp-3-4 memiliki polong tua berwarna hitam, warna biji hijau mengkilap, ukuran biji 6,61 g/100 biji, umur panen 56 hari, potensi hasil 2,44 t/ha, rata-rata hasil 1,80 t/ha, dan terindikasi agak tahan penyakit tular tanah. Terdapat indikasi bahwa kacang hijau MMC MMC 342d-Kp-3-4 toleran terhadap hama Thrips pada stadia reproduktif. Di samping produktivitasnya yang tinggi, galur tersebut memiliki kemiripan dengan varietas Vima 1 dalam hal umur masak tetapi berbeda dalam hal warna biji, dimana galur MMC 342d-Kp-3-4 memiliki warna biji hijau mengkilap, sedangkan varietas Vima 1 memiliki warna biji hijau

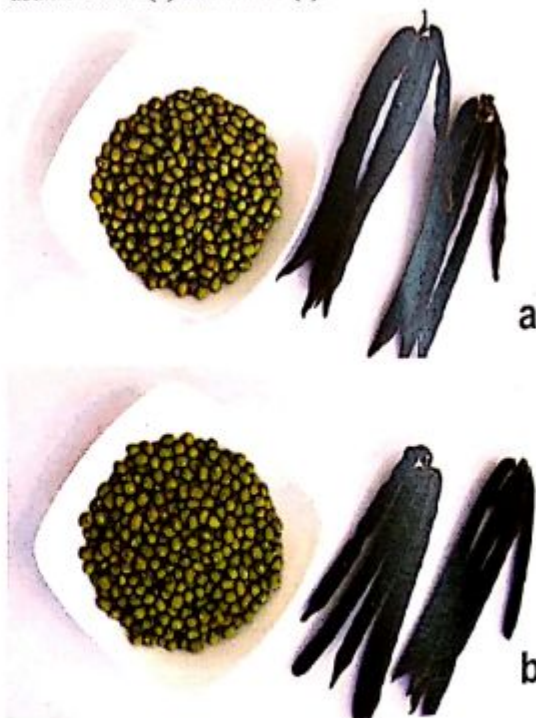
kusam. Galur tersebut dapat dikembangkan di beberapa daerah di Jawa Timur dan di Sulawesi Selatan yang sebagian besar menyukai kacang hijau yang berwarna hijau mengkilap.

Galur kacang hijau bersegregasi umur genjah berukuran biji kecil

Kacang hijau berbiji kecil sangat diminati pengguna untuk bahan baku kecambah. Varietas kacang hijau berbiji kecil yang ada pada saat ini berumur sekitar 70-80 hst. Hingga saat ini varietas kacang hijau berumur genjah dan berbiji kecil yang tersedia hanyalah varietas Sampeong. Oleh karena itu, perakitan varietas kacang hijau berumur genjah dengan ukuran biji kecil sangat prospektif. Pada tahun 2013 telah didapatkan hasil persilangan generasi F₂. Seleksi pada F₂ didapatkan tiga seri persilangan yang memiliki umur genjah (umur masak 55 HST) yakni seri persilangan MMC 679-3C-GT-3/Vima-1, MMC 672-3C-GT-1/Vima 1, dan Vima 1/MMC 672-3C-GT-1/MMC 672-3C-GT-1.

Persilangan dengan varietas Sampeong menghasilkan keturunan F₂ yang memiliki umur masak antara 60 hingga 64 hari (lebih genjah dari Sampeong) dengan ukuran biji kecil hingga sedang-besar tergantung tetua yang digunakan. Namun bila dilakukan silang balik terhadap Sampeong akan

Calon VUB kacang hijau toleran hama Thrips, tahan penyakit tular tanah, produktivitas >2,0 t/ha dengan nama usulan Vima 2 (a) dan Vima 3 (b).



Hasil Utama Penelitian Tahun 2013



Keragaan tanaman F1 (a) dan galur kacang hijau bersegregasi F2 umur genjah berukuran biji kecil (b)

Tabel 19. Lima galur kacang hijau berpotensi hasil tinggi, Muneng, MK I 2013

Galur	Umur masak	Berat 100 biji (g)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah polong/tanaman	Hasil biji (t/ha)
MMC 438d-GT-1-2	54	5,48	91,3	10	1,76
MMC 641d-GT-4	57	6,41	88	10	1,75
MMC 296c-GT-3	62	6,14	84,4	10	1,74
Kutitlang	56	7,84	82,7	10	1,71
MMC 570d-GT-2-1	59	6,79	84,2	11	1,69
MMC 598d-GT-2-5	59	6,63	80,1	10	1,69
Vima 1	58	6,06	76,8	14	1,51

Tabel 20. Galur harapan kacang hijau berumur genjah

Genotipe	Umur masak (HST)	Berat 100 biji (g)	Hasil (t/ha)	Kisaran hasil (t/ha)
MMC 679-2C-GT-2-316	53	6,48	1,28	0,28-2,35
MMC 676-7C-GT-1-312	53	6,53	1,27	0,58-1,85
MMC 464c-gt-4-0-3	54	6,67	1,35	0,50-2,30
MMC 679-3C-GT-3-319	54	6,09	1,21	0,49-1,87
MMC 640d0GT-4-5-138	56	6,42	1,26	0,33-2,14
MMC 647d-GT-2-71	57	5,88	1,20	0,17-2,26
MMC 622d-GT-4-145	56	6,32	1,09	0,26-2,10
MMC 678-8C-GT-5-314	53	6,24	1,08	0,18-1,79
MMC 554d-GT-2-72	57	6,31	1,20	0,26-2,06
MMC 601f-GT-1-379	57	6,5	1,06	0,43-1,69
MMC 267c-MN-1-1-56	57	6,3	1,12	0,06-1,98
MMC 405d-Kp-1-4-5	57	6,53	1,17	0,14-2,05
Kutitlang	56	6,99	1,21	0,11-2,24
Vima 1	54	6,18	1,27	0,13-2,28
Lokal	57	6,32	1,20	0,21-2,13
Rata-rata	55	6,38	1,20	0,28-2,07



Keragaan kacang hijau pada uji adaptasi di Gresik, MT, 2013.

menghasilkan keturunan dengan umur masak sama dengan Sampeong. Sebagian besar seri persilangan dengan varietas Sampeong menghasilkan ukuran biji kecil, kecuali pada MMC 342d-kp3-4 dan Vima 1 yang disilangkan dengan Sampeong menghasilkan keturunan dengan ukuran biji sedang-besar.

Galur kacang hijau hasil tinggi

Kegiatan uji daya hasil lanjutan galur kacang hijau dilakukan di KP Muneng menggunakan 40 galur hasil evaluasi tahun 2012. Dari 40 galur tersebut, terdapat 5 galur yang hasilnya di atas batas seleksi (1,66 t/ha) yaitu galur MMC 438d-GT-1-2, MMC 641d-GT-4, MMC 296e-GT-3, MMC 570d-GT-2-1, dan MMC 598d-GT-2-5. Tiga galur diantaranya hasilnya di atas varietas pembanding tertinggi Kutilang (1,71 t/ha), sedangkan varietas Vima 1 hasilnya 1,51 t/ha. Dua galur disamping memiliki hasil yang tinggi juga berumur segenjah Vima 1, yaitu galur MMC 570d-GT-2-1 dan MMC 598d-GT-2-5 (Tabel 19).

Galur harapan kacang hijau umur genjah

Uji adaptasi galur harapan kacang hijau dilakukan di lima lokasi. Dari lima lokasi pengujian, hasil tertinggi diperoleh di Gresik, diikuti Jambegede, Probolinggo, Madiun, dan Lamongan dengan hasil rata-rata masing-masing 2,07 t/ha, 1,31 t/ha, 1,22 t/ha, 1,11 t/ha, dan 0,28 t/ha. Terdapat dua galur yang memiliki

hasil rata-rata lebih tinggi dari varietas pembanding Kutilang dan Vima 1, yaitu galur MMC 679-2C-GT-2-316 dan MMC-464c-gt-40-3 dengan hasil rata-rata masing-masing 1,28 t/ha dan 1,35 t/ha dengan potensi hasil 2,35 t/ha dan 2,30 t/ha (Tabel 20).

TEKNOLOGI BUDI DAYA

Evaluasi pengelolaan agronomis galur harapan kacang hijau

Lima genotipe kacang hijau yang diuji (MMC679-2C-GT-2, MMC647d-GT-2, MMC554d-GT-2, MMC601f-GT-1 dan Vima 1) mempunyai respon yang sama terhadap peningkatan kesuburan tanah, yaitu tumbuh lebih tinggi, jumlah daun lebih banyak dan lebih luas, akumulasi biomas lebih tinggi, kandungan klorofil meningkat, jumlah polong isi meningkat, dan bobot biji lebih tinggi. Umur berbunga dan umur masak fisiologis tidak terpengaruh oleh tingkat kesuburan tanah. Kelima genotipe kacang hijau yang diuji juga mempunyai respon yang sama terhadap peningkatan populasi tanaman.

Peningkatan populasi 67% dan 150% dari populasi 200.000 tanaman/ha menyebabkan tanaman tumbuh lebih tinggi, tetapi jumlah daun berkurang, total luas daun lebih rendah, kandungan klorofil turun, biomas batang lebih rendah, akumulasi biomas turun (Tabel 21). Jumlah polong



Keragaan tanaman kacang hijau pada populasi dan kesuburan lahan yang berbeda

Tabel 21. Pengaruh populasi tanaman dan lingkungan kesuburan tanah terhadap bobot kering batang tanaman kacang hijau pada umur 45 hst dan saat panen. KP. Muneng, MK1 2013

Populasi (tanaman/ha)	Bobot kering batang 45 hst (g/tanaman)		Bobot kering batang panen (g/ tanaman)	
	L1	L2	L1	L2
200.000	7,2	9,8	6,3	10,0
333.333	5,8	7,2	5,3	7,2
500.000	4,4	5,3	4,0	5,7

dan bobot biji turun sekitar 30% setiap peningkatan populasi 50–60%, tetapi produktivitas tidak terpengaruh karena adanya faktor kompensasi antara komponen hasil tanaman dengan populasi tanaman. Umur berbunga dan umur masak fisiologis tidak terpengaruh kepadatan populasi.

Peningkatan populasi tanaman meningkatkan tingkat persaingan dalam penyerapan unsur hara N, P, dan K. Dampak negatif dari persaingan tersebut dapat diatasi dengan peningkatan kesuburan tanah melalui penambahan pupuk. Secara umum, populasi tanaman yang optimal adalah 200.000–333.333 tanaman/ha atau jarak tanam 40 cm x 15–25 cm, 2 biji/lubang (Tabel 23). Pada populasi yang lebih tinggi, biomas batang lebih rendah yang berarti resiko rebah lebih tinggi. Produktivitas galur MMC554d-GT-2 (2,5 t/ha), MMC601f-GT-1 (2,4 t/ha), dan varietas Vima 1 (2,4 t/ha) lebih tinggi dari galur MMC679-2C-GT-2 (2,2 t/ha) dan MMC647d-GT-2 (2,3 t/ha) (Tabel 22). Lebih tingginya produktivitas MMC554d-GT-2 dan Vima 1 tersebut kemungkinan berkaitan dengan efektivitas dan efisiensi fotosintesis yang lebih tinggi yang diindikasikan oleh peningkatan jumlah dan luas daun sejak periode pembentukan dan pengisian polong serta partisi fotosintat ke biji yang tinggi. Lama periode generatif lima genotip kacang hijau tersebut berkisar antara 21–24 hari (Tabel 22). Sedangkan untuk MMC601f-GT-1, terutama karena ukuran bijinya yang lebih besar. Galur MMC679-2C-GT-2 unggul dalam hal umur yang lebih genjah dengan produktivitas yang termasuk tinggi.

PENGENDALIAN HAMA DAN PENYAKIT

Peningkatan efektivitas pengendalian hama Thrips pada tanaman kacang hijau melalui frekuensi aplikasi

Thrips merupakan salah satu hama penting pada kacang hijau. Penelitian yang dilakukan di KP Muneng menunjukkan serangan Thrips pada fase vegetatif mengakibatkan kehilangan hasil 40,1 % dan aplikasi fipronil baik dikombinasikan dengan ekstrak rimpang jahe maupun fipronil saja mulai 10–31 HST mampu menekan serangan Thrips sehingga intensitasnya rendah.

Perlakuan kombinasi fipronil 2 ml/l dua kali pada 10 dan 17 HST yang dilanjutkan dengan ekstrak rimpang jahe 20 g/l tiga kali dengan interval aplikasi 5 hari memberikan bobot biji kering paling tinggi (1,04 t/ha), bila dibanding dengan perlakuan kombinasi fipronil 2 ml/l dua kali pada 10 dan 17 HST yang dilanjutkan dengan ekstrak rimpang jahe 20 g/l dua kali dengan interval aplikasi 7 hari maupun dilanjutkan dengan ekstrak rimpang jahe 20 g/l tiga

Tabel 22. Lama periode generatif lima genotipe kacang hijau. KP, Muneng, MK 1 2013

Genotipe	Lama periode generatif (hari)	Hasil biji (t/ha)
MMC679-2C-GT-2	23	2,2
MMC647d-GT-2	24	2,3
MMC554d-GT-2	24	2,5
MMC601f-GT-1	23	2,4
Vima-1	21	2,4

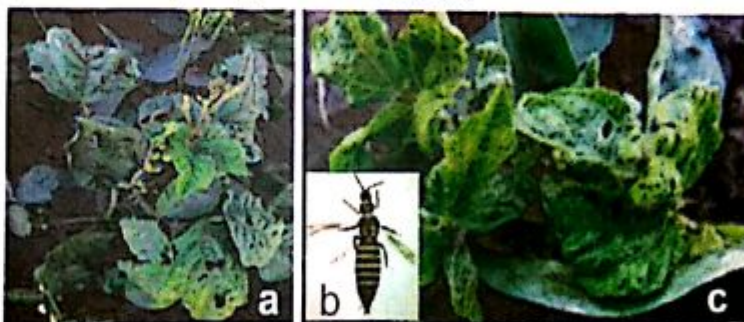
kali dengan interval aplikasi 3 hari. Perlakuan fipronil 2 ml/l pada 10, 17, 24, 31 HST memberikan hasil biji kering tertinggi, 1,216 t/ha (Tabel 23).

Serangan Thrips pada fase generatif mengakibatkan kehilangan hasil 20,5 % dan dapat ditekan dengan aplikasi fipronil sekali pada 35 HST (2 hari setelah umur 50% berbunga) yang dilanjutkan dengan ekstrak rimpang jahe 20 g/l dengan interval 3 hari, serta diawali dengan penyemprotan pupuk bunga 3 g/l pada awal fase berbunga (30 HST untuk Vima 1). Jahe (*Zingiber officinale*) mengandung senyawa keton zingeron yang memiliki rasa dominan pedas, sehingga dapat membunuh serangga hama. Zingeron membuat tubuh serangga menjadi panas, demam, dan mati.

Pengendalian penyakit bercak daun dengan fungisida nabati campuran lengkuas dan lerak

Fungisida nabati dari lengkuas memiliki kandungan bahan aktif minyak atsiri antara lain galangol, galangin, alpinen, kamfer, methyl-cinnamate. Kandungan ini mampu membunuh hama seperti Aphids dan Thrips. Sedangkan buah lerak (*Sapindus rarak*) mengandung saponin, alkohol, ateroid dan triterpin. Buah lerak dapat bersifat sebagai insektisida dan anti bakteri. Aplikasi bahan nabati ekstrak lengkuas 5% atau ekstrak lerak 5% dapat menekan intensitas penyakit bercak daun pada kacang hijau sebesar 22–33% dibandingkan kontrol, akan tetapi tidak berpengaruh terhadap hasil kacang hijau (Tabel 24).

Tanaman kacang hijau yang terserang hama Thrips pada fase berbunga (a) dan pada fase awal vegetatif (c), insert hama Thrips (b)



Tabel 23. Rata-rata populasi, intensitas tanaman keriting, intensitas serangan Thrips pada 35 HST, dan hasil biji kering kacang hijau pada beberapa cara pengendalian. KP Muneng, MK 2013.

Perlakuan	Pop Thrips /tan	Tan keriting (%)	Inten. serangan Thrips (%)	Hasil (t/ha)
Kontrol	3,8 a	24,9 ab	6,1 ab	0,73 ef
F10, F17, Z24, Z31;	2,6 cd	22,6 ab	3,5 e	0,89 bcdef
F10, F17, Z24, Z29, Z34	2,6 cd	24,1 ab	4,0 cde	1,04 ab
F10, F17, Z24, Z27, Z30	2,0 de	14,7 cd	3,0 e	0,78 def
F10, Z17, Z24, Z31	3,2 abc	26,8 ab	5,8 abc	0,94 bcde
F10, Z17, Z22, Z27, Z32	3,8 a	23,1 ab	3,6 de	1,03 abc
F10, Z17, Z20, Z23, Z26, Z29, Z32	3,1 abc	20,3 bc	5,8 abc	0,68 f
Z10, Z17, Z24, Z31	3,7 ab	26,0 ab	7,5 a	0,77 def
F10, F17, F24, F31	1,6 e	11,2 d	2,9 e	1,22 a
F10, F17	2,9 bc	23,0 ab	4,8 bcde	0,81 cdef
F10	3,4 abc	27,9 a	5,6 abcd	0,97 bcd

Z = ekstrak rimpang jahe 20 g/l; F = flupronil 2ml/l; HST = hari setelah tanam

Tabel 24. Pengaruh komposisi campuran bahan nabati lengkuas dan lerak terhadap intensitas serangan penyakit bercak daun dan hasil pada kacang hijau

Perlakuan	Int. Serangan BD pd 56 HST (%)	Penekanan (%)	Berat kering biji/tan (g)
EL: ELr = 10 : 1	40,00 a	33,3	3,04
EL: ELr = 20 : 1	43,75 a	27,2	2,88
EL: ELr = 30 : 1	45,00 a	25,0	2,80
EL	46,50 a	22,5	2,75
ELr	45,25 a	29,2	2,70
Tanpa bahan nabati	60,00 b	-	2,50

UBI KAYU

PERBAIKAN GENETIK

Ubi kayu di masa yang akan datang diperkirakan akan menjadi komoditas yang strategis sebagai bahan pangan maupun bahan bakar terbarukan. Masalah yang dihadapi saat ini adalah luas pertanaman ubi kayu yang mengalami stagnasi dan cenderung menurun. Oleh karena itu, program intensifikasi dan ekstensifikasi pada tanaman ubi kayu perlu dikembangkan. Untuk menunjang kedua program tersebut, selain perakitan varietas unggul baru (VUB) yang mempunyai potensi hasil yang tinggi, perakitan teknologi budidaya, dan pengendalian hama dan penyakit yang efektif dan efisien perlu dilakukan.

Klon harapan ubi kayu kadar pati tinggi dan umur sedang

Pati merupakan parameter penting yang dipertimbangkan oleh produsen pati ubi kayu. Varietas yang dibutuhkan untuk industri pati adalah ubi kayu yang memiliki kandungan pati tinggi. Nilai konversi ubi segar menjadi etanol dengan kadar pati berkorelasi negatif, artinya makin tinggi kadar pati, maka makin rendah nilai konversi sehingga semakin sedikit umbi ubi kayu yang diperlukan untuk

menghasilkan 1 liter etanol. Makin tinggi kadar pati berarti makin efisien sebagai bahan baku industri bioetanol. Pada tahun 2013 dilakukan uji multilokasi klon harapan ubi kayu yang memiliki kadar pati tinggi di enam lokasi. Rata-rata hasil pati di enam lokasi berkisar 3,85–5,65 t/ha. Hasil pati CMM 03080-8 adalah yang tertinggi (Tabel 25). CMM 03080-8 prospektif dijadikan calon varietas unggul ubi kayu berdaya hasil dan pati tinggi, umur sedang.



Varietas unggul baru ubi kayu Litbang UK 2

Tabel 25. Keragaan hasil pati umur 9 bulan beberapa klon/varietas ubi kayu di beberapa lokasi, MT 2013

Klon/ varietas	Lampung Timur (t/ha)	Lampung Tengah (t/ha)	Lampung Selatan (t/ha)	Malang (t/ha)	Probo- linggo (t/ha)	Ngawi (t/ha)	Rata-rata (t/ha)
CMM 03069-6	4,44	6,87	6,20	2,56	4,52	3,04	4,61
CMM 03028-4	5,96	6,73	4,86	4,39	4,74	3,54	5,04
CMM 03021-6	4,64	7,32	5,78	4,09	4,26	3,28	4,90
CMM 03095-21	5,37	7,71	5,44	2,74	5,70	4,69	5,28
CMM 03008-11	6,29	6,30	6,67	4,3	4,55	4,18	5,38
CMM 03080-8	5,03	7,17	5,38	6,25	5,80	4,29	5,65
CMM 03005-12	6,50	7,69	4,84	2,11	4,63	5,10	5,15
CMM 03008-8	8,38	6,56	4,46	2,66	4,82	2,78	4,94
CMM 03100-8	4,93	7,78	5,00	3,70	3,11	3,16	4,61
CMM 03069-14	2,63	6,69	5,16	4,37	2,40	5,31	4,43
Adira 4	5,57	7,72	5,45	3,91	5,59	3,77	5,33
UJ 5	5,17	7,03	6,10	3,11	5,12	5,14	5,28
LITBANG UK 2	7,71	6,48	5,41	4,06	4,12	5,65	5,57
UJ 3	5,29	4,07	5,01	1,69	1,85	5,21	3,85
Monggu	6,99	7,32	6,45	2,93	3,66	3,78	5,19
Rata-rata	5,66	6,90	5,48	3,53	4,33	4,19	5,01

Daya hasil klon-klon ubi kayu berumur genjah

Kekeringan merupakan salah satu faktor pembatas pertumbuhan, produksi daun dan umbi ubi kayu. Salah satu faktor penyebabnya adalah periode pertumbuhan ubi kayu yang lama (8-12 bulan). Varietas unggul ubi kayu berumur genjah sangat diperlukan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Hasil umbi klon-klon ubi kayu berumur genjah yang diuji berkisar 12,22–52,92 t/ha dengan rata-rata 33,02 t/ha. Hasil umbi klon OMM 09001-79 umur 8 bulan adalah yang tertinggi yaitu sebesar 36,65 t/ha. Hasil umbi klon OMM 09002-26 setara dengan OMM 09001-79. Rasa umbi klon OMM 09001-79 dan OMM 09002-

26 tergolong tidak pahit. Sementara hasil umbi varietas UJ 3 adalah 26,94 t/ha. Hasil umbi kedua klon tersebut 71–96% lebih tinggi dari UJ 3 (Tabel 26). Sementara hasil umbi dibanding dengan UJ 3, ada 13 klon yang hasil umbinya nyata lebih tinggi.

Daya hasil klon-klon ubi kayu adaptif lahan kering masam

Lahan masam merupakan lahan yang paling luas ditanami ubi kayu. UDHL klon-klon ubi kayu di lahan kering masam Lampung, menghasilkan umbi segar umur 8 bulan berkisar antara 36,15–64,38 t/ha, dengan rata-rata 49,33 t/ha (Tabel 27). Hasil umbi

Tabel 26. Hasil Umbi, Kadar Pati, Hasil Pati, dan Indeks Panen Klon-klon Ubi kayu, Probolinggo 2013

Genotype	Berat umbi segar (t/ha)	Kadar pati (%)	Hasil pati (t/ha)	Indeks panen
OMM 0901-79	52,92	14,91	7,90	0,40
OMM 0902-26	46,25	17,88	8,17	0,48
OMM 0915-30	42,19	17,91	7,59	0,54
OMM 0915-35	41,67	17,31	7,24	0,53
OMM 0915-11	41,15	16,37	6,94	0,51
ADIRA 4	40,97	18,46	7,60	0,54
UJ5	40,69	20,54	8,49	0,61
OMM 0913-9	40,42	17,67	7,16	0,42
OMM 0912-9	40,00	17,10	6,83	0,41
LITBANG UK 2	39,17	18,40	7,24	0,59
OMM 0915-57	38,54	17,32	6,66	0,51
OMM 0921-14	37,22	16,38	6,22	0,46
OMM 0915-16	36,94	14,82	5,71	0,45
OMM 0915-55	35,21	16,76	6,07	0,40
UJ3	26,94	18,41	5,08	0,51

Tabel 27. Hasil umbi, kadar pati, hasil pati, dan indeks panen klon-klon ubi kayu, Lampung, 2012/13

Genotype	Berat umbi segar (t/ha)	Kadar pati (%)	Hasil pati (t/ha)	Indeks panen
CMR 51-06-17	43,65	19,21	8,33	0,45
CMR 51-61-1	58,85	18,30	10,72	0,67
OMM0805 - 26	51,56	18,44	9,52	0,68
CMR 51-48-17	52,71	20,70	10,91	0,54
CMR 51-48-16	36,15	20,70	7,50	0,57
OMR 51-20-5	59,17	20,78	12,28	0,65
CMR 51-07-13	57,92	20,42	11,83	0,64
OMM0806 - 57	64,38	18,71	12,05	0,64
OMM0802 - 2	47,60	19,14	9,11	0,72
CMR 51-06-16	38,33	19,42	7,43	0,66
UJ3	44,48	17,88	7,94	0,71
UJ5	44,27	19,70	8,71	0,54
MLG 10.311	43,02	18,23	7,85	0,64
LITBANG UK 2	48,54	15,92	7,68	0,74
Rata-rata	19,31	19,11	9,42	0,62
BNT 5 %	13,52	0,94	2,53	0,06
KK (%)	19	3	19	8

segar klon OMM0806-57 adalah yang tertinggi, dan nyata lebih tinggi dari UJ 3, UJ 5, dan Litbang UK 2. Hasil umbi klon OMR 51-20-5, CMR 51-61-1, CMR 51-07-13, CMR 51-18-17, dan OMM0805-26 setara dengan OMM0806-57. Hasil umbi varietas UJ 3 adalah 44,48 t/ha, UJ 5 44,27 t/ha, dan Litbang UK 2 48,54 t/ha. Varietas UJ 3 dan UJ 5 banyak berkembang di Lampung hingga saat ini. Berkembangnya varietas UJ 3 karena kegenjahannya sedangkan varietas UJ 5 karena kadar patinya yang relatif tinggi sehingga potongan timbangannya tidak tinggi.

Indeks panen klon-klon yang diuji berkisar 0,45–0,74 dengan rata-rata 0,62. Indeks panen varietas Litbang UK 2 adalah yang tertinggi. Klon OMM 0806-57, UJ3, dan OMM 0805-26, indeks panennya setara dengan Litbang UK 2. Indeks panen varietas UJ 5 adalah 0,54. Klon OMM 0806-57 merupakan klon yang tertinggi hasil umbinya, memiliki indeks panen nyata lebih tinggi dibanding UJ 5. Klon OMR 51-20-5 merupakan klon yang hasil patinya tertinggi memiliki indeks panen yang nyata lebih tinggi dari UJ 5. Indeks panen merupakan parameter yang penting dalam pemilihan varietas yang akan ditanam karena menggambarkan berapa rasio berat umbi terhadap berat total tanaman. Pengguna mengharapkan indeks panen yang relatif tinggi. Klon yang mempunyai indeks panen yang lebih tinggi berarti lebih efisien dalam penggunaan sumber daya.

Evaluasi klon-klon ubi kayu pada kondisi cekaman kekeringan

Rasio biomas yang dihasilkan tanaman pada kondisi cekaman kekeringan terhadap tanaman pada kondisi normal dapat digunakan sebagai dasar untuk menilai tingkat toleransi kekeringan. Rasio biomas yang dihasilkan tanaman pada kondisi cekaman kekeringan terhadap tanaman pada kondisi normal klon-klon yang diuji berkisar 0,34–0,54 dengan rata-rata 0,45 (Tabel 28). Rasio biomas Litbang UK 2 adalah yang tertinggi, artinya Litbang UK 2 lebih toleran terhadap kekeringan dibanding Adira 4 dan CMM 03005-12.

Tabel 28. Rasio biomas pada kondisi tercekam kekeringan terhadap biomas pada kondisi normal, Malang 2013

Klon/ varietas	Rasio biomas
Litbang UK 2	0,54
ADIRA 4	0,34
OMM 0916-2	0,50
UJ5	0,47
CMM 03005-12	0,42

TEKNOLOGI BUDI DAYA

Teknologi produksi ubi kayu di lahan kering alfisol

Tanaman ubi kayu banyak diusahakan di lahan kering, diantaranya jenis tanah Alfisol. Paket teknologi yang tepat dapat meningkatkan produksi ubi kayu. Penelitian komponen teknologi produksi ubi kayu di lahan kering Alfisol (Kalipare) menggunakan 3 level input yaitu: (a) 90 kg N + 76 kg P_2O_5 + 90 K_2O (rendah), (b) 112,5 kg N + 108 kg P_2O_5 + 120 kg K_2O (sedang), (c) 225 kg N + 108 kg P_2O_5 + 180 kg K_2O + 5 t pukan (tinggi) dengan cara tanam guludan, semua pupuk diberikan pada saat tanam, kecuali Urea, 2/3 dosis diberikan pada umur 2 bulan. Jarak tanam yang digunakan adalah 100 x 80 cm. Ketiga perlakuan tersebut mampu memberikan produktivitas 80,22 t/ha untuk varietas Litbang UK 2, diikuti varietas Cecek Ijo, Malang 4 dan Adira-4, berturut-turut dengan hasil 67,66 t/ha, 61,67 t/ha dan 52,33 t/ha (Tabel 29). Litbang UK 2 sebagai varietas unggul baru, menunjukkan respon yang tinggi terhadap lingkungan tumbuh yang sangat baik seperti di Kalipare. Di lokasi penelitian lain, Lampung dan Kalimantan, Litbang UK 2 juga menunjukkan performa yang baik. Tetapi varietas Litbang UK 2 mempunyai kadar pati yang lebih rendah (18,60%), dibandingkan varietas yang lain yang di atas 20%.

Teknologi produksi ubi kayu di lahan hutan jati

Kawasan hutan jati sangat potensial untuk pengembangan budi daya ubi kayu karena banyak kawasan peremajaan hutan yang tanaman jatinya berumur kurang dari 5 tahun sehingga masih ada ruang untuk tanaman ubi kayu. Rakitan teknologi produksi ubi kayu di lahan tegakan hutan jati di Kesatuan Pemangku Hutan (KPH) Blora produktivitasnya mencapai 22,28–33,00 t/ha (Tabel 30). Pilihan input yang dapat dianjurkan adalah penggunaan input sedang. Hasil umbi yang dicapai oleh varietas Malang 4 dan Adira 4 dinilai cukup tinggi karena bila

Tabel 29. Hasil komponen teknologi produksi ubi kayu di lahan kering Alfisol Kalipare MT 2013

Perlakuan	Hasil umbi (t/ha)	Kadar pati (%)
Varietas		
Cecek Ijo	67,66 b	22,14
Malang 4	61,67 b	22,68
Litbang UK 2	80,22 a	18,60
Adira 4	52,33 c	22,20
Input Rendah	66,08 b	22,35
Sedang	89,22 a	22,26
Tinggi	83,33 a	22,14



Keragaan pertanaman ubi kayu di lahan hutan jati

dibandingkan dengan tanaman monokultur, populasinya hanya mencapai 60%. Di samping terdapat pengaruh naungan dari pohon Jati yang mencapai 40–60%. Analisis usaha tani menunjukkan nilai B/C rasio sebesar 1,26–3,38. Berdasarkan nilai B/C rasionya, semua perlakuan pemberian input cukup layak dianjurkan untuk dikembangkan karena mempunyai nilai lebih dari 1. Tetapi bila dilihat dari besarnya keuntungan dan nilai B/C rasionya maka teknologi dengan input sedang sangat layak dianjurkan untuk dikembangkan. Pada lahan yang sudah subur maka pemberian input rendah dapat dipertimbangkan untuk dianjurkan.

Penyebaran varietas unggul dan preferensi petani terhadap komoditas ubi kayu

Data informasi penyebaran varietas unggul dapat digunakan untuk mengetahui sejauh mana varietas unggul ubi kayu telah menyebar/diadopsi petani. Di propinsi Lampung petani ubi kayu seluruhnya telah menggunakan varietas unggul. Varietas unggul yang diadopsi sesuai urutan tertinggi adalah UJ 3 (68,4%

petani pengguna, luas areal 265.407 ha), UJ 5 (31% petani pengguna, luas areal 84.957 ha), dan varietas unggul yang baru dilepas tahun 2012 menduduki urutan ketiga (0,6% petani pengguna, luas areal 1.683 ha).

Di Jawa Timur petani ubi kayu masih didominasi oleh varietas lokal (73,9% petani pengguna, luas areal 83.154 ha), dan varietas unggul (26,1% petani pengguna, luas areal 63.317 ha). Varietas lokal yang banyak digunakan adalah Pandemir (25,8%), dan Mentega (20,7%) sisanya Telo Ijo, Gatutkoko, Faroka, Ganyong Putih, Spongiri, Putih, Tenggeng Kuning, dan Sapen. Sedang varietas unggul yang digunakan adalah UJ 5 (18,3% petani pengguna, luas areal 17.022 ha), Adira 4 (3,7 % petani pengguna, luas areal 42.554 ha), Malang 6 (3,7% petani pengguna, luas areal 3.358 ha), dan terkecil Malang 4 (0,5% petani pengguna, luas areal 383 ha) (Gambar).

Studi preferensi terhadap umbi ubi kayu di Lampung menunjukkan bahwa petani menyukai umbi dengan kadar pati tinggi, rasa enak, ukuran umbi besar, warna kulit umbi krem, dan tekstur umbi gembur. Tujuan utama penanaman ubi kayu di Lampung adalah untuk dijual ke industri sehingga pemilihan varietas ubi kayu adalah yang berkadar pati tinggi (100%). Total kontribusi varietas unggul ubi kayu di Lampung adalah 7.971.805,8 t dengan nilai Rp 5.818 trilyun. Di Jawa Timur, preferensi petani terhadap kadar pati tinggi, sedang dan rendah adalah sebesar 76%, 3% dan 21%. Tujuan berproduksi ubi kayu di Jawa Timur adalah untuk dijual ke industri dengan kadar pati tinggi dan untuk dikonsumsi dengan kadar pati rendah. Total kontribusi varietas unggul ubi kayu di Jawa Timur adalah 1.424.242,32 t dengan nilai Rp 1,674 triliun.

Tabel 30. Produktivitas lima varietas ubi kayu pada tiga level input di lahan tegakan hutan jati KPH Blora, MT 2013

Varietas	Input Tinggi	Input Sedang	Input Rendah	Rata-rata
Cecek ijo	25,11	23,76	28,05	27,64
Malang 4	34,16	33,0	28,88	32,01
Litbang UK 2	21,62	22,28	20,63	21,50
Adira 4	30,53	28,88	25,25	28,22
UJ 5	17,66	28,55	24,09	23,43
Rata-rata (t/ha)	25,81	27,29	25,38	

UBI JALAR

PERBAIKAN GENETIK

Meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap kesehatan, juga meningkatkan perhatian masyarakat terhadap pangan fungsional. Ubi jalar berwarna jingga memiliki senyawa karotenoid dengan komponen utama berupa β -karotin (86-90%) yang merupakan pro-vitamin A. Ubi jalar juga banyak mengandung antosianin terutama pada ubi jalar yang umbinya berwarna ungu gelap. Antosianin dalam ubi jalar mempunyai berbagai fungsi bagi tubuh seperti antioksidan, antihipertensi, pencegahan gangguan dan fungsi hati. Selain kedua komponen tersebut kualitas umbi ubi jalar juga ditentukan oleh kadar bahan kering umbi. Kadar bahan kering yang masih rendah (23%) menyebabkan ubi cepat lembek jika direbus atau digoreng sehingga kurang diminati oleh petani maupun konsumen. Untuk meningkatkan kualitas umbi dari varietas kaya β -karotin ini maka program pemuliaan ubi jalar kedepan diarahkan

pada peningkatan kadar bahan kering umbi menjadi lebih dari 28%.

Daya hasil klon-klon ubi jalar kaya β -karotin yang memiliki kadar bahan kering tinggi

Ubi jalar yang berkandungan β -karotin tinggi bermanfaat untuk kesehatan. Selain memiliki β -karotin tinggi diharapkan juga memiliki kadar bahan kering yang tinggi. Seleksi terhadap 40 klon ubi jalar dilakukan di Blitar pada MT 2013. Rata-rata produktivitas umbi berkisar antara 4,62 t/ha-26,62 t/ha (Tabel 31). Rata-rata produktivitas umbi segar tertinggi dihasilkan oleh klon No. 19 sebesar 26,08 t/ha diikuti oleh klon No. 21 sebesar 22,23 t/ha dan No. 20 sebesar 19,82 t/ha. Sedangkan rata-rata produktivitas umbi segar terendah dihasilkan oleh No. 16 sebesar 4,62 t/ha. Kadar bahan kering umbi klon yang diuji bervariasi dengan kisaran 24,06—36,54% dan rata-rata 27,99%. Permasalahan yang

Tabel 31. Produktivitas, kadar bahan kering dan warna daging umbi klon/varietas ubi jalar berkarotin tinggi.

Genotip	Produktivitas (t/ha)	Kadar bahan kering (%)	Warna daging umbi
MSU 09008-54	17,70	28,60	O4
MSU 09008-92	14,20	29,51	O5
MSU 09013-10	13,37	27,91	K3
MSU 09013-48	8,75	36,54	O7
MSU 09016-80	13,40	32,05	K3
MSU 09016-87	9,20	34,27	O6
MSU 09017-11	16,20	25,89	K3
MSU 09017-32	8,98	26,05	O6
MSU 09018-27	9,13	27,06	O4
MSU 07023-27	16,37	24,06	O6
MSU 07025-05	11,30	26,61	O5
MSU 070-64	11,50	24,75	O5
MSU 07009-149	8,97	30,39	O7
MSU 07024-82	11,02	31,56	O7
MSU 07024-43	14,53	28,03	O5
MSU 07021-56	4,62	31,90	K4
MSU 07009-112	11,20	26,14	O6
MSU 07009-123	12,70	24,07	O5
MSU 07009-113	26,08	25,50	O7
MSU 07024-36	19,82	27,70	U5
MSU 07025-45	22,23	25,89	O6
MSU 09025-71	19,32	27,88	O6
Beta-1	17,47	24,23	O7
Beta-2	22,40	28,13	O3
Lokal setempat	19,07	25,43	O5
MSU 09025-75	26,62	27,46	K3
Rata-rata	14,85	27,99	

*K=kuning, O=oranye, 1=sangat pucat, 2=agak pucat, 3= pucat, 4= cerah, 5= agak gelap, 6= gelap, 7= sangat gelap.

dihadapi dalam pembentukan varietas ubi jalar berkadar β -karotin tinggi adalah kadar air tinggi dan kadar bahan kering rendah ($< 30\%$), serta rasa manis dan lembek. Terdapat 10 klon yang memiliki kadar bahan kering di atas 28%. Kadar bahan kering di atas 35% menghasilkan tekstur umbi yang keras, seperti klon No.4 dengan kadar kering 36,54%. Dari hasil penelitian ini akan dipilih 12–13 klon untuk dilanjutkan ke tahap berikutnya yaitu uji multilokasi.

Daya hasil klon-klon ubi jalar kaya antosianin yang memiliki kadar bahan kering tinggi

Kandungan antosianin pada ubi jalar ungu potensial sebagai sumber pangan fungsional. Dari 25 klon/ varietas yang diuji, rata-rata hasil produksi umbi basah berkisar antara 12,2–38,2 t/ha. Terdapat 8 klon yang diuji memberikan rata-rata hasil produksi diatas 30,0 t/ha. Kedelapan klon tersebut adalah MSU 07016-72, MSU 07030-29, MSU 07030-66, MSU 07019-17, MSU 07019-57, MSU 07019-38, MSU 07030-65 dan MSU 07019-44 (Tabel 32). Sedangkan hasil klon uji lainnya berkisar antara 12,2 t/ha hingga 29,2 t/ha dan varietas pembanding Ayamurasaki

memberikan rata-rata produksi umbi 20,2 t/ha (Tabel 32). Rata-rata bahan kering umbi dari klon yang diuji tidak berkisar antara 27,1%–39,0% dengan rata-rata 30,71%. Terdapat 6 klon uji yang memberikan rata-rata bahan kering umbi diatas 35%, yaitu MSU 07018-39, MSU 07019-38, MSU 07019-32, MSU 07030-79, MSU 07025-28 dan MSU 07015-08 dengan rata-rata bahan kering umbi masing-masing secara berurutan adalah 39,0 ; 38,3 ; 38,0 ; 36,2 ; 36,1 dan 36,0%. Sedangkan varietas pembanding Ayamurasaki hanya memiliki rata-rata bahan kering umbi 27,9%.

Terdapat empat klon ubi jalar yang memiliki produksi bahan kering umbi >10 t/ha yaitu MSU 07019-38, MSU 07016-72, MSU 07030-79 dan MSU 07030-29 dengan rata-rata produksi bahan kering umbi masing-masing adalah 12,1 ; 11,8 ; 10,6 dan 10,0 t/ha. Sedangkan varietas pembanding Ayamurasaki hanya memiliki rata-rata produksi bahan kering umbi 5,7 t/ha. Warna kulit umbi dari klon-klon yang diuji semua memiliki warna kulit merah (M) dengan interval M4 (yang berarti merahnya cerah) sampai M7 (yang berarti merah sangat gelap). Dari 25 klon

Tabel 32. Produktivitas, bahan kering, produksi bahan kering umbi, dan warna daging umbi pada uji daya hasil lanjutan klon-klon ubi jalar berkadar antosianin tinggi di Pacet, Mojokerto MK I 2013

Klon/Varietas	Produktivitas (t/ha)	Kadar bahan kering (%)	Produksi bahan kering (t/ha)	Warna daging umbi
MSU 07018-39	18,5	39,0	7,2	U7
MSU 07019-17	33,1	28,2	9,3	U4
MSU 07019-29	28,1	30,3	8,5	U7
MSU 07019-38	31,5	38,3	12,1	U4
MSU 07019-57	31,8	27,4	8,7	U4
MSU 07019-70	20,4	28,1	5,7	U7
MSU 07020-25	12,2	32,6	4,0	U5
MSU 07016-72	38,2	30,9	11,8	U5
MSU 07015-08	19,5	36,0	7,0	U7
MSU 07030-65	31,3	29,4	9,2	U6
MSU 07030-66	34,5	27,0	9,3	U4
MSU 07030-79	29,2	36,2	10,6	U5
MSU 07030-122	17,5	27,4	4,8	U5
MSU 07030-29	36,5	27,3	10,0	U4
MSU 07019-44	30,8	28,2	8,7	U4
MSU 07030-108	15,6	26,8	4,2	U4
MSU 07019-32	22,0	38,0	8,4	U7
MSU 07030-116	18,5	28,2	5,2	U6
MSU 07025-37	19,4	28,6	5,6	U4
MSU 07025-28	13,8	36,1	5,0	U7
MSU 07020-47	22,8	27,8	6,3	U4
MSU 07016-16	14,5	26,3	3,8	U6
MSU 07030-100	15,3	29,0	4,4	U4
Ayamurasaki	20,2	27,9	5,7	U4
MSU 07019-51	26,0	32,8	8,5	U7
Rata-rata	24,05	30,71	7,36	12,14
BNT	5,58	2,12	1,74	7,57

U=ungu, 1=sangat pucat, 2=agak pucat, 3= pucat, 4= cerah, 5= agak gelap, 6= gelap, 7= sangat gelap.

yang diuji terdapat 10 klon memiliki warna daging umbi U4 (ungu cerah), 5 klon dengan warna U5 (ungu agak gelap), 3 klon dengan warna U6 (ungu gelap) dan 7 klon dengan warna daging umbi U7 (ungu sangat gelap). Varietas pembanding Ayamurasaki memiliki warna daging umbi U5 (ungu agak gelap) (Tabel 32).

Adaptasi dan stabilitas hasil klon-klon harapan ubi jalar dengan kandungan antosianin tinggi

Senyawa antosianin yang terdapat pada ubi jalar berfungsi sebagai antioksidan dan penangkap radikal bebas sehingga berperan bagi kesehatan. Hasil uji adaptasi dan stabilitas hasil klon-klon harapan ubi jalar di Malang, Blitar, Kuningan, NTB pada MK II 2013 terlihat bahwa dari sepuluh klon harapan yang diuji dan diduga memiliki kandungan antosianin tinggi terdapat tujuh klon harapan yang memiliki bahan kering lebih tinggi dibanding varietas pembanding Antin 1 dan varietas Ayamurasaki.

Klon-klon harapan tersebut adalah MSU 07019-17, MSU 07030-65, MSU 07019-57, MSU 07016-72, MSU 07030-79, MSU 07030-29 dan MSU 07019-38 masing-masing memberikan rata-rata bahan kering umbi secara berurutan adalah 37,8 ; 37,0 ; 36,4 ; 36,2 ; 36,2 ; 35,2 dan 34,4% sedangkan varietas pembanding Antin 1 dan Ayamurasaki memiliki kadar bahan kering umbi masing-masing adalah 32,4 dan 33,9% dengan rata-rata 34,47% (Tabel 33). Dari 10 klon harapan yang diuji terdapat 3 klon harapan yang memiliki warna daging umbi ungu sangat gelap (U7). Klon-klon harapan tersebut adalah MSU 07019-17,

MSU 07019-29 dan MSU 07030-65 (Gambar). Tiga klon harapan lainnya yang memiliki warna daging umbi ungu gelap (U6) yaitu MSU 07016-72, MSU 07019-57 dan MSU 07030-29. Disamping itu juga terdapat 4 klon/varietas yang memiliki warna daging ungu agak gelap (U5) klon/varietas tersebut adalah MSU 07019-44, MSU 07030-66, MSU 07030-79 dan varietas introduksi Ayamurasaki, hanya klon harapan MSU 07019-38 saja yang memiliki warna daging umbinya ungu cerah (U4). Varietas pembanding Antin 1 memiliki warna daging kuning agak pucat dengan kombinasi warna daging ungu pucat (K2 U3) warna daging umbi yang seperti dimiliki oleh varietas Antin 1 ini sangat cocok sebagai bahan baku untuk olahan yaitu keripik ubi jalar karena memiliki warna yang menarik.



Keragaan klon-klon harapan ubi jalar UML di Kuningan (a) dan Malang (b)

Tabel 33. Produksi umbi uji adaptasi dan stabilitas hasil klon-klon harapan ubi jalar dengan kandungan antosianin tinggi di beberapa lokasi sentra ubi jalar di Malang, Blitar, Kuningan, NTB pada MK II 2013

Klon/ Varietas	Rata-rata hasil (t/ha)	Bahan kering umbi (%)	Produksi bahan kering umbi (t/ha)	Warna daging umbi
MSU 07016-72	23,4	36,2	8,5	U6
MSU 07019-17	27,6	37,8	10,3	U7
MSU 07019-29	20,4	32,6	6,6	U7
MSU 07019-38	19,4	34,4	6,6	U4
MSU 07019-44	27,0	29,9	8,0	U5
MSU 07019-57	18,8	36,4	6,8	U6
MSU 07030-29	17,3	35,2	6,3	U6
MSU 07030-65	28,4	37,0	10,3	U7
MSU 07030-66	29,5	31,6	10,3	U5
MSU 07030-79	20,0	36,2	7,2	U5
Antin 1	19,4	32,4	6,2	K2 U3
Ayamurasaki	20,9	33,9	7,1	U5
Rata-rata	22,68	34,47	7,86	

K=kuning, U=ungu, 1=sangat pucat, 2=agak pucat, 3= pucat, 4= cerah, 5= agak gelap, 6= gelap, 7= sangat gelap. K2 U3= kuning agak pucat dengan kombinasi warna daging ungu pucat.

TEKNOLOGI BUDI DAYA

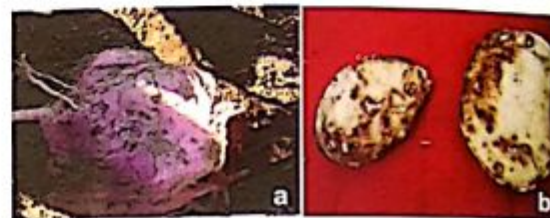
Peningkatan produktivitas ubi jalar di lahan kering melalui pemupukan nitrogen dari berbagai sumber yang berbeda

Untuk mencapai produktivitas ubi jalar yang tinggi, maka harus didukung oleh teknologi budi daya yang efektif dan efisien yang dapat diterapkan oleh petani. Hasil contoh tanah di lokasi penelitian menunjukkan tingkat pH tanah maupun pupuk organik mendekati netral atau agak masam. Kadar bahan organik tanah agak rendah 1,82%. Kadar Nitrogen yang diukur dengan teknik Micro Kjeldahl tergolong rendah 0,191%. Kadar P_2O_5 yang diukur dengan teknik Bray I Spectrophotometer termasuk dalam kriteria sedang yaitu 33,09 ppm. Kadar kalium di lahan petani yang ditanam ubi jalar menggunakan klon unggul dengan karakter yang diukur menggunakan Flame photometer menunjukkan kriteria agak rendah. Adapun komposisi pupuk kandang yang diaplikasikan memenuhi syarat sebagai pupuk organik dengan C organik sebesar 8,54%, sebab meskipun kadar nitrogen agak rendah 0,65% dan kadar fosfor serta kalium tinggi (Tabel 34).

Hasil umbi varietas introduksi Ayamurasaki di keenam level pemupukan lebih tinggi dibandingkan hasil umbi dua varietas lainnya yaitu antara 17,63-28,60 (t/ha). Antin 3 dan Antin 2 memberikan hasil umbi antara 8,91-12,7 (t/ha) dan 6,82-12,31 (t/ha) (Tabel 35).

HAMA DAN PENYAKIT

Hama ubi jalar yang sering dijumpai di lapangan adalah pemakan daun yang disebabkan oleh *Aspidomorpha miliaris* F., hama penggulung daun (*Black leaf folder*) oleh *Brachmia convalvuli* Wals, dan hama boleng yang disebabkan oleh *Cylas formicarius* (Gambar). Rata-rata skor *Aspidomorpha miliaris* F, *Brachmia convalvuli* Wals dan *Cylas formicarius* pada klon-klon yang diuji dari keempat lokasi di Malang, Blitar (Jatim), Kuningan (Jabar) dan Lombok Timur (NTB) secara berturut-turut adalah 4,20; 4,10 dan 4,69 (Tabel 36). Nilai rata-rata skor 4,69 menunjukkan kisaran serangan antara 0-10%. Terdapat dua klon yang memiliki skor serangan *Cylas formicarius* 5,0, yaitu MSU 07030-65 dan MSU 07030-79. Penyakit utama pada tanaman ubi jalar adalah bercak daun (*Cercospora*), kudis (*Scab*) dan bercak ungu. Rata-rata skor penyakit bercak daun (*Cercospora*), kudis (*Scab*) dan bercak ungu pada klon-klon yang diuji dari keempat lokasi di Malang, Blitar (Jatim), Kuningan (Jabar) dan Lombok Timur



Gejala serangan *formicarius* pada umbi berupa gerakan (a) dan pada umbi setelah dibelah (b)

Tabel 34. Komposisi hara dari tanah yang digunakan sebagai lokasi dan bahan penelitian pemupukan ubi jalar di Wonosari Malang dan KP Genteng, MT 2013

No.	Contoh tanah/ pupuk organik	pH H ₂ O	C Organik Kurnis (%)	N Micro Kjeldahl (%)	P ₂ O ₅ Bray I Spectro photometer	K Flame photo meter
1	Wonosari	5,92	1,82	0,191	33,09	2,79
2	Genteng	bs	bs	bs	bs	bs
3	Pupuk kandang	5,65	8,54	0,655	704,50	20,15

Tabel 35. Pengaruh pemupukan terhadap hasil umbi tiga genotipe ubi jalar, Wonosari Malang MT 2013

Macam Pemupukan	Antin 3 (t/ha)	Antin 2 (t/ha)	Ayamurasaki (t/ha)
Urea 100 kg/ha	8,91	6,82	17,63
ZA 200 kg/ha	9,67	8,52	18,15
Phonska 300 kg/ha	10,67	9,74	18,75
Pelangi 200 kg/ha	10,61	9,63	22,05
Pupuk kandang 5 t/ha + 100 kg Urea + 100 kg SP-36 + 100 kg KCl/ha	12,7	12,31	28,60
100 kg Urea + 100 kg SP-36 + 100 kg KCl/ha	11,77	10,73	26,67

(NTB) secara berturut-urut adalah 4,03; 4,98 dan 4,55 (Tabel 36). Terdapat tiga klon yang memiliki rata-rata skor penyakit bercak ungu diatas varietas

pembanding Antin 1 (4,7) dan Ayamurasaki (4,0), yaitu MSU 07019-17 (5,0), MSU 07030-65 (5,0) dan MSU 07030-79 (4,9).

Tabel 36. Rata-rata skor hama dan penyakit pada percobaan uji adaptasi dan stabilitas hasil klon-klon harapan ubi jalar dengan kandungan antosianin tinggi dibeberapa lokasi sentra ubi jalar di berbagai lokasi. MK II 2013

Klon/Varietas	<i>A. miliaris</i> F	<i>B. convul-</i> <i>vuli</i> Wals	<i>C.</i> <i>formicarius</i>	<i>Cercospora</i>	<i>S. batatas</i>	Bercak ungu
MSU 07016-72	4,0	4,2	4,8	3,6	5,0	4,3
MSU 07019-17	3,9	4,1	4,8	4,4	5,0	5,0
MSU 07019-29	3,9	3,9	4,5	3,8	5,0	4,2
MSU 07019-38	4,3	3,7	4,8	4,2	5,0	4,7
MSU 07019-44	4,0	4,2	4,6	3,9	5,0	4,3
MSU 07019-57	3,8	4,1	4,6	4,0	5,0	4,5
MSU 07030-29	4,5	4,3	4,4	3,8	5,0	4,4
MSU 07030-65	4,4	4,4	5,0	4,0	5,0	5,0
MSU 07030-66	4,3	4,0	4,9	4,4	5,0	4,5
MSU 07030-79	4,3	4,2	5,0	4,0	4,8	4,9
Antin 1	4,4	4,3	4,3	4,5	5,0	4,7
Ayamurasaki	4,5	4,0	4,7	3,9	5,0	4,0
Rata-rata	4,20	4,10	4,69	4,03	4,98	4,55

*) 1 = serangan >75%, 2 = serangan 51-75%, 3 = serangan 26,50%, 4 = serangan 11-25 %, 5 = serangan 0-10%.

PERBENIHAN

Ketahanan pangan melalui program diversifikasi pangan memerlukan dukungan sumber pangan dari berbagai komoditas, terutama tanaman aneka kacang sebagai sumber protein nabati dan aneka umbi sebagai sumber karbohidrat, vitamin dan mineral yang murah dan mudah diproduksi. Pada dewasa ini kebutuhan benih sumber untuk komoditas tersebut terus meningkat dari tahun ke tahun. Berdasarkan fakta tersebut, maka ketersediaan benih sumber, yang meliputi benih penjenis (BS) dan benih dasar (FS) oleh Balitkabi sebagai balai komoditas perlu ditingkatkan.

Produksi benih inti (NS)

Produksi benih NS kedelai, kacang tanah, dan kacang hijau pada tahun 2013 masing-masing sebesar 1.036 kg calon benih kedelai dan telah diproses menjadi benih 701,5 kg; kacang tanah sebanyak 2.751,5 kg calon benih dan telah diproses menjadi benih 2.062,5 kg; 133 kg calon benih kacang hijau dan telah diproses menjadi benih 100 kg (Tabel 37). Benih inti kedelai yang diproduksi meliputi varietas Anjasmoro, Argomulyo, Grobogan, Burangrang, Gema, Gepak Kuning, Kaba, Willis, Dering 1 (kedelai kuning) dan Detam1, Detam 2 (kedelai hitam). Untuk kacang tanah meliputi varietas: Bison, Gajah, Hypoma 1 dan 2, Jerapah, Kancil, Tuban, Takar 1 dan 2, Talam 1. Untuk kacang hijau meliputi varietas Betet, Kenari, Kutilang, Murai, Perkutut, Sriti, Vima 1, Walet.

Produksi benih penjenis (BS)

Hasil benih BS kedelai untuk sementara sebanyak 6.198 kg dan 12.650 kg belum diproses. BS kacang tanah diperoleh sebanyak 2.452 kg dan 4.330 kg calon benih belum diproses. BS kacang hijau diperoleh sebanyak 16 kg dan sebanyak 775,3 kg calon benih belum diproses. BS ubi kayu seluas 1 ha dipertahankan di lapangan sampai ada permintaan pengguna. Sedangkan BS Ubi jalar telah didistribusikan sebanyak 32.035 stek (Tabel 37).

Tabel 37. Produksi benih inti (NS), benih penjenis (BS), dan benih dasar (FS) beberapa komoditas aneka kacang dan umbi di Balitkabi, 2013

Komoditas	NS	BS	FS
Kedelai (kg)	701,5	16281,5	15860
Kacang tanah (kg)	2062,5	5695,5	3030,5
Kacang hijau (kg)	100	597	1300
Ubi kayu (stek)	-	50000	-
Ubi jalar (stek)	-	32345	-

Produksi benih dasar (FS)

Produksi benih FS kedelai menghasilkan 9.338 kg benih, dan masih terdapat 8.384 kg calon benih yang belum diproses menjadi benih. Hasil benih FS kacang tanah menghasilkan benih 2.520 kg, dan masih terdapat pertanaman seluas 1 ha masih di lapangan belum dipanen. Produksi benih FS kacang hijau menghasilkan 58 kg benih, dan 1.505 kg calon benih belum diproses menjadi benih, sementara terdapat pertanaman seluas 0,5 ha masih di lapangan belum dipanen (Tabel 37).

Pembentukan penangkar lokal benih kedelai dan pemaparan sistem perbenihan kedelai

Petani anggota Kelompok Tani "Jambu-jambua" di Desa Jenetaisa, Kecamatan Simbang, Kabupaten Maros (Sulawesi Selatan) mempunyai kemampuan cukup dan layak untuk dijadikan penangkar benih kedelai (kelas SS atau ES), dengan memanfaatkan lahan sawah setelah panen padi kedua. Dalam penangkarannya, diperlukan bantuan dalam penyediaan benih sumbernya (bersertifikat), dan sarana/prasarana seperti permodalan/bantuan untuk pompa air, pengadaan pupuk dan pestisida, mesin perontok, serta lantai jemur. Calon benih kedelai yang diproduksi oleh petani/kelompok tani dibeli dan diproses lebih lanjut (pengeringan untuk mencapai kadar air sekitar 9-10%, sortasi, pengemasan) oleh pedagang atau PT. SHS. Hasil benih tersebut dapat mendukung sistem perbenihan "Jabalsim", karena diperlukan untuk penangkaran lebih lanjut, diantaranya di lahan kering di Kabupaten Jeneponto yang rencana tanam bulan Januari dan di lahan Danau di Soppeng tanam pada bulan Februari. Contoh benih varietas Grobogan di tingkat petani terdapat pada Gambar.

Contoh benih varietas Grobogan di tingkat petani di desa Jenetaisa, Kec. Simbang, Kab. Maros (Sulawesi Selatan)



DISEMINASI

Sejalan dengan prinsip SDMC (Spektrum Diseminasi Multi Channel), maka diseminasi dilakukan oleh Balitkabi melalui berbagai saluran komunikasi. Diseminasi melalui media cetak dilakukan melalui penerbitan dan penyebarluasan publikasi, komunikasi melalui pertemuan tatap-muka melalui berbagai layanan informasi. Layanan informasi yang meliputi layanan kunjungan/pelatihan/praktek/magang serta berbagai pendampingan dan pemberian materi oleh para peneliti sebagai nara sumber berbagai kegiatan. Partisipasi dalam pameran, penyelenggaraan temu lapang, dan penyelenggaraan berbagai sosialisasi dan pelatihan pemanfaatan aneka kacang dan umbi adalah beberapa saluran yang juga dimaksimalkan pemanfaatannya.

Salah satu saluran komunikasi yang efektif untuk mendiseminasikan hasil penelitian adalah melalui peragaan lapangan dan pengawalan teknologi. Peragaan teknologi merupakan upaya untuk memperkenalkan keunggulan teknologi yang dihasilkan, baik berupa varietas unggul maupun teknologi budi daya aneka kacang dan umbi. Keragaan varietas dan teknologi unggul (*improved technology*) disajikan penerapannya dalam bentuk gelar pertanaman, sehingga dapat disaksikan secara langsung dan menjadi bukti (*prove*) keunggulannya.

Preferensi petani dan kontribusi ekonomi varietas unggul ubi kayu

Badan Litbang Pertanian telah merakit tidak kurang dari 10 varietas unggul ubi kayu. Varietas-varietas tersebut mempunyai karakteristik yang berbeda, demikian juga para petani memiliki preferensi yang berbeda pula sesuai dengan peruntukannya. Preferensi petani terhadap ubi kayu di Lampung adalah ubi kayu dengan kadar pati tinggi, warna kulit umbi krem, warna daging umbi putih, tekstur umbi

gembur. Tujuan penanaman ubi kayu di Lampung adalah untuk dijual ke industri sehingga semua petani (100%) menjadikan kadar pati sebagai faktor utama dalam pemilihan varietas ubi kayu. Alasan itu pula yang kiranya menyebabkan adopsi yang cukup cepat terhadap varietas unggul baru, yakni Litbang UK 2 yang baru dilepas tahun 2012. Apabila varietas unggul tersebut diadopsi petani maka secara tidak langsung akan memberikan kontribusi ekonomi baik secara regional maupun nasional. Secara perhitungan, kontribusi ekonomi dari masing-masing penggunaan varietas unggul ubi kayu di Lampung dan Jawa Timur cukup tinggi (Tabel 38).

Penerbitan dan penyebarluasan publikasi

Publikasi merupakan "syarat wajib" bagi diingatnya informasi teknologi maupun lembaga Balitkabi oleh pengguna. Salah satu sifatnya yang dapat menyimpan teknologi dalam waktu lama, "dapat diulang", dan jangkauan penyebaran yang luas dan murah



Petani di Lampung Tengah mulai menggunakan LITBANG UK 2 dan foto umbi Litbang UK 2 (Insert)

Tabel 38. Kontribusi varietas unggul ubi kayu di Lampung dan Jawa Timur, MT 2012

Varietas unggul	Luas panen (ha)	Kontribusi Nilai	
		(t)	(Rp Trilyun)*
LAMPUNG			
UJ3	265.407	5.732.791,2	4,184
UJ5	84.957	2.191.890,6	1,600
Litbang UK-2	1.683	47,1	0,034
JAWA TIMUR			
UJ5	17.021,8	447.673,3	0,328
Adira-4	42.554,6	872.369,3	1,271
Malang-6	3.358,4	98.065,3	0,070
Malang-4	383,4	6.134,4	0,004

*) Harga ubi kayu di tingkat petani per kg; Lokal= Rp.900, UJ-5= Rp. 733, Adira-4= Rp. 1.457, Malang-6= Rp.716 dan Malang-4= Rp. 710

membuat penyajian informasi Balitkabi memilih media ini sebagai media utama. Selama 2013, telah dicetak lebih dari 47.500 eksemplar informasi yang meliputi 27 judul publikasi.

Seminar nasional hasil penelitian

Setiap tahun Balitkabi melaksanakan Seminar Hasil Penelitian di bidang aneka kacang dan umbi. Pada tahun ini seminar di Aula Balitkabi Malang, 22 Mei 2013 dengan tema: "Inovasi Komoditas Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian Mendukung Kedaulatan Pangan dan Peningkatan Perekonomian Masyarakat Pedesaan". Seminar Nasional Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, diikuti sekitar 200 peneliti, terdiri dari staf pengajar perguruan tinggi, penyuluh pertanian, mahasiswa, dan peneliti dari seluruh Indonesia ini membahas 121 makalah. Rumusan yang diambil dari seminar ini adalah; (1) meningkatkan peran komoditas aneka kacang dan umbi dalam diversifikasi pangan untuk mendukung pencapaian ketahanan pangan, (2) pengembangan varietas unggul baru aneka kacang dan umbi, serta penyediaan logistik benih sumber harus dilakukan secara masif untuk mengatasi masalah perbenihan, (3) membangun kemitraan antara penghasil inovasi, birokrat, dan pelaku bisnis industri pangan olahan berbasis aneka kacang dan umbi, (4) menerapkan Sistem Diseminasi Multi Chanel dengan memperkuat

Publikasi terbitan Balitkabi tahun 2013



Plt. Kapuslitbangtan, Dr. Handewi Purwati memberi arahan dalam Semnas kabi 2013



32

keterkaitan antara penelitian dan penyuluhan, dan (5) mempercepat penemuan teknologi yang semakin maju dengan kegiatan riset secara kolaboratif dan terkoordinasi.

Gelar teknologi dan temu lapang

Salah satu saluran komunikasi yang paling efektif untuk mendiseminasikan hasil penelitian adalah melalui peragaan lapangan dan pengawalan teknologi. Peragaan teknologi merupakan upaya untuk memperkenalkan keunggulan teknologi yang dihasilkan, baik berupa varietas unggul maupun teknologi budi daya aneka kacang dan umbi. Keragaan varietas dan teknologi unggul (*improved technology*) disajikan penerapannya dalam bentuk gelar pertanaman, sehingga dapat disaksikan secara langsung dan menjadi bukti (*prove*) keunggulannya. Pengawalan teknologi memberi kesempatan kepada petani untuk mengenal teknologi lebih jauh dengan cara menerapkannya. Selain mampu memberikan pengalaman langsung kepada pengguna teknologi, cara ini sekaligus memberi "peninggalan" berupa benih varietas unggul yang diharapkan dapat menyebarluas pasca pelaksanaan gelar. Sedangkan temu lapang yang merupakan pertemuan antar berbagai pihak pemangku teknologi dan penggunaannya bersama balitkabi, telah mampu menjalin saluran komunikasi diantara mereka. Beberapa saluran komunikasi yang telah terbangun mampu menumbuhkan kearifan lokal dan kekuatan sumber daya setempat, seperti tumbuhnya penangkar-penangkar atau kelembagaan petani. Selama tahun 2013 telah dilaksanakan 8 kali pengawalan teknologi, peragaan lapangan, dan temu lapang (Gambar).

Partisipasi dalam gelar varietas pada Hari Pangan Sedunia ke-33

Sebagai bagian dari Badan Litbang Pertanian, Balitkabi aktif berpartisipasi dalam acara-acara yang diselenggarakan oleh Balitbangtan maupun Kementerian Pertanian. Dalam HPS ke-33 di Padang yang

Suasana temu lapang di Trenggalek



Hasil Utama Penelitian Tahun 2013

berlangsung tanggal 31 Oktober hingga 3 November 2013, Balitkabi menggelar teknologi aneka kacang dan umbi serta aspek pengolahan hasilnya. Semua pertanaman yang digelar dalam performa yang sangat baik. Komoditas Balitkabi yang disajikan adalah ubi jalar, kacang tanah, dan kacang hijau. Untuk kacang tanah varietas yang ditanam meliputi: Kancil, Tuban, Kelinci, Hypoma-1, Talam-1 dan Takar-1. Sedangkan varietas kacang hijau yang disajikan adalah Vima-1, Kutilang, Sriti, dan Walet. Varietas unggul ubi jalar yang dipromosikan adalah Beta1 dan Beta 2 yang berwarna oranye, Antin 1 (sembur ungu-putih), Antin 2 dan Antin 3 (Ungu gelap) dan Sari (kuning). Warna-warni daging umbi dan penampilan pertanaman yang bagus menarik perhatian pengunjung. Gelar varietas pada HPS juga dihadiri oleh Presiden RI (Gambar).

Pengembangan ubi kayu di lahan Perhutani, Blora

Pengembangan ubi kayu di bawah tegakan hutan jati mulai dilakukan bersama oleh Balitkabi dan KPH Blora. Teknologi budi daya ubi kayu di bawah tegakan pohon jati ini tidak hanya berpengaruh terhadap hasil ubi kayu, yang juga penting adalah pengaruh terhadap tanaman jati. Ubi kayu tidak hanya menghasilkan ubi yang bernilai menguntungkan tetapi daunnya juga digunakan sebagai pakan ternak. Varietas unggul ubi kayu Malang-4 disukai para pesanggem wilayah Perhutani Blora, karena hasil dan rendemennya tinggi, dan dengan biaya input yang sama (hampir 4,8 juta) keuntungan usahatani dengan Malang 4 lebih (16 juta), dibanding Adira 4, Cecek Ijo (13 juta), UJ 5 (12,6 juta), dan Litbang UK 2 (9,2 juta).

Pameran dan sosialisasi

Pameran, promosi, dan sosialisasi merupakan upaya untuk memperkenalkan produk hasil penelitian, baik berupa varietas unggul maupun teknologi yang dihasilkan Balitkabi. Pameran-pameran biasanya

Peragaan VUB ubi kayu dalam Temu lapang pengembangan ubi kayu di lahan Perhutani, Blora



Kunjungan Presiden Susilo Bambang Yudhoyono di depan pertanaman VUB ubi jalar di arena HPS Padang

digelar untuk mendukung kegiatan pertemuan, pelatihan, maupun sosialisasi. Dalam Temu Bisnis selalu digelar pameran varietas maupun produk-produk. Selama tahun 2013, dilaksanakan 15 kali pameran, sosialisasi, maupun promosi di berbagai daerah dan event. Di antara berbagai kegiatan tersebut, salah satu di antaranya dihadiri oleh Ibu Negara Ani Yudhoyono, yaitu dalam acara Solidaritas Istri Kabinet Indonesia Bersatu (SIKIB).

Ibu Negara Ani Yudhoyono meninjau stand Balitkabi saat acara SIKIB (atas), dan Wamentan meninjau produk aneka kacang dan umbi ketika mengunjungi Balitkabi (bawah)



KERJASAMA

Kerjasama penelitian merupakan salah satu dari slogan Badan Litbang Pertanian, yang mengedepankan network untuk mempercepat pencapaian kuantitas dan kualitas produk Badan Litbang Pertanian. Pada tahun 2013, kerjasama dalam dan luar negeri dilakukan oleh Balitkabi dengan beberapa mitra kerja di antaranya adalah dengan Pemerintah Daerah, Kementerian Riset dan Teknologi, Asian Food & Agriculture Cooperation Initiative (AFACI-Korea), International Potash Institute (IPI) dan Belarusian Potash Company (BPC).

Gerakan Tanam Kedelai Nasional

Kerjasama dengan Badan Litbang Pertanian dan Pemerintah Daerah diwujudkan dalam Gerakan Tanam Kedelai Nasional (GTKN) tahun 2013 di tujuh provinsi penghasil kedelai, yang di-launching oleh Menteri Pertanian di Aceh Timur pada tanggal 15 Desember 2012. Launching ditandai dengan tanam perdana dan penyerahan benih sumber kedelai kepada Kepala Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi (tujuh provinsi) yakni, NAD, Sumatera Utara, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, Jawa Timur, Nusa Tenggara Barat, dan Sulawesi Selatan. Benih tersebut diharapkan menjadi sumber benih untuk pengembangan kedelai di masing-masing provinsi. Untuk itu, diadakan pengawalan dan pendampingan produksi benih di Kabupaten Aceh Timur, serta pemantauan aliran benih bantuan eks GTKN di Nusa Tenggara Barat, Nangroe Aceh Darussalam, Sumatera Utara, dan Sulawesi Selatan.

Pengembangan penangkar benih kedelai berbasis pedesaan di Sulawesi

Kerjasama dengan Kementerian Riset dan Teknologi dilakukan dalam Pengembangan penangkar benih kedelai berbasis pedesaan di Provinsi Sulawesi

Selatan dan Sulawesi Tenggara. Provinsi Sulawesi Selatan dan Sulawesi Tenggara merupakan salah satu propinsi penghasil kedelai nasional. Pengembangan penangkar benih kedelai berbasis pedesaan di kedua propinsi tersebut perlu dilakukan karena selama ini kebutuhan benih kedelai di Sulawesi Selatan dan Sulawesi Tenggara sangat bergantung pada pasokan benih dari Pulau Jawa. Bantuan benih kedelai dari pemerintah umumnya tidak sesuai dengan permintaan petani. Di Sulawesi Selatan, petani menyukai varietas Anjasmoro, sedangkan di Sulawesi Tenggara petani menyukai Argomulyo.

Tabel 39 memperlihatkan hasil preferensi petani terhadap karakter agronomi beberapa varietas kedelai. Hasil kuisioner mengenai preferensi petani terhadap VUB kedelai menunjukkan bahwa dari 8 varietas kedelai yang ditanam, terdapat 4 varietas yang diminati petani di Sulawesi Selatan, yaitu Anjasmoro, Gema, Grobogan, dan Argomulyo; dan 2 varietas yang diminati petani di Sulawesi Tenggara, yaitu Argomulyo dan Wilis. Varietas Anjasmoro disukai karena ukuran bijinya besar dan warna biji yang kuning mengkilat. Varietas Gema, Grobogan, dan Argomulyo disukai karena umur panen yang cepat, selain itu varietas Grobogan disukai karena ukuran biji yang besar dengan warna biji yang kuning mengkilat. Hasil biji yang tinggi juga menyebabkan varietas Gema disukai oleh petani. Sementara itu, varietas Wilis disukai karena memiliki adaptasi yang baik dan hasil biji yang cukup tinggi.

Kesesuaian galur kedelai adaptif lahan kering masam sebagai bahan pembuatan tahu

Kerjasama dengan AFACI-Korea dilakukan untuk perakitan varietas unggul kedelai adaptif lahan kering masam. Pada tahap akhir perakitan perlu dilakukan pengujian sensoris untuk melihat

Pelatihan petani (a) dan panen perdana benih (b) di Nangroe Aceh Darussalam



kesesuaiannya sebagai bahan baku tahu. Dari 15 genotipe yang diuji galur Tgm/Anj-888, Tgm/Anj-856, Tgm/Anj-919, dan Tgm/Anj-933 memiliki kandungan protein dalam tahu tertinggi (57,42–59,54% basis kering), di mana lebih tinggi daripada keempat varietas pembandingnya Grobogan, Tanggamus, Anjasmoro dan Wilis (51,93 – 55,65% basis kering). Di samping itu, tahu yang berasal dari galur Tgm/Anj-908 dan Tgm/Anj-991 memiliki skor penerimaan tertinggi pada warna, aroma, dan rasa, diikuti oleh Tgm/Anj-932, Tgm/Anj-995, dan Tgm/Anj-888 dengan skor yang lebih rendah pada warna dan rasa tetapi memiliki tekstur yang lunak. Kelima galur ini sesuai untuk bahan baku pembuatan tahu dan memiliki skor sensoris lebih tinggi daripada varietas Anjasmoro.

Tanggap ubi kayu (*Manihot esculenta* crantz.) terhadap pemupukan Kalium di lahan kering

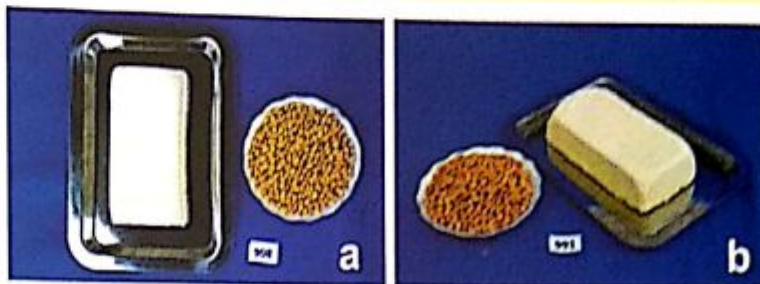
Kerjasama dengan *International Potash Institute* (IPI) pada penelitian tanggap ubi kayu terhadap pemupukan Kalium di lahan kering dilakukan karena lahan kering di Jawa Tengah dan Jawa Timur didominasi oleh tanah merah yang bersifat erosive sehingga kesuburan tanah, khususnya K, menjadi cepat menurun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat keragaman tanggap ubi kayu terhadap pemupukan K. Di Kalipare pemupukan K tidak memberikan pengaruh pada pertumbuhan ubi kayu, bahkan hasil umbi cenderung menurunkan hasil. Di Tulungagung pemupukan dengan 90 kg K_2O /ha meningkatkan berat kering tajuk lebih dari 100%, hasil umbi 92%, dan kandungan pati 26%.

Di Jawa Tengah, tanggap ubi kayu terhadap pemupukan K beragam karena kandungan K tanah berbeda. Di Wonogiri, pemupukan sampai 120 kg K_2O /ha dapat meningkatkan berat kering tajuk dan kandungan pati. Dosis K optimum di Wonogiri adalah 30 kg K_2O /ha, yang mana dosis ini efisien secara agronomis dan feasible secara ekonomi. Di Karanganyar, pemupukan K tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman dan mengurangi hasil umbi. Hal ini terjadi karena kandungan K tanah tinggi. Oleh karena itu, pemupukan K di Karanganyar secara agronomis tidak efisien dan secara ekonomis tidak feasible. Dengan demikian, pemupukan K akan efektif meningkatkan pertumbuhan dan hasil umbi, hanya jika kandungan K tanah rendah.

Tabel 39. Preferensi petani (%) terhadap karakter agronomi beberapa varietas kedelai

Varietas	Karakter Agronomi											
	Umur Masak			Ukuran Biji			Warna Biji			Hasil		
	SS	S	TS	SS	S	TS	SS	S	TS	SS	S	TS
Kaba	5	15	80	0	85	15	0	85	15	5	85	10
Anjasmoro	10	90	0	95	5	0	95	5	0	10	90	0
Detam 1	10	90	0	10	90	0	40	60	0	10	90	0
Wilis	0	20	80	0	95	5	5	95	0	10	85	5
Detam 2	0	95	5	0	95	5	0	90	10	10	90	0
Gema	90	10	0	5	95	0	20	80	0	95	5	0
Grobogan	100	0	0	90	10	0	65	35	0	5	95	0
Argomulyo	85	15	0	10	90	0	10	90	0	5	95	0

SS = sangat suka, S = suka, dan TS = tidak suka



Biji kedelai dan produk tahu dari galur Tgm/Anj-908 (a) dan Tgm/Anj-991 (b)

Tanggap ubi kayu (*Manihot esculenta* crantz.) terhadap pemupukan Kalium di lahan kering masam

Kerjasama dengan *Belarusian Potash Institute* (BPC) pada penelitian tanggap ubi kayu terhadap pemupukan Kalium di lahan kering masam dilakukan karena lahan kering masam di Lampung didominasi oleh Ultisol dan Oxisol dengan kesuburan tanah yang sangat rendah dan erosi sehingga kandungan hara tanah, khususnya K, menjadi cepat menurun. Pemupukan dengan dosis 30–60 kg K_2O /ha optimum untuk ubi kayu yang ditanam di lahan masam dengan K dapat ditukar yang rendah. Dosis K ini dapat meningkatkan pertumbuhan vegetative tanaman, seperti tinggi tanaman, berat kering batang dan daun. Pada dosis tersebut, bobot umbi segar meningkat 9–17% daripada kontrol, dan meningkatkan kandungan pati 7–14% (basis basah). Efisiensi agronomis dari aplikasi pemupukan 30–60 kg K_2O /ha adalah 83–207 kg hasil umbi segar per kg K_2O . Aplikasi ini secara ekonomi feasible yang diindikasikan dengan diperolehnya 12–17 ratio keuntungan terhadap biaya.

SUMBER DAYA DAN FASILITAS

Sumber daya manusia

Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi sampai dengan Desember 2013 didukung oleh 227 pegawai negeri sipil dengan berbagai jenjang pendidikan mulai SD sampai S3. Komposisi PNS Balitkabi berdasarkan kelompok pendidikan: 19 orang S3, 31 orang S2, 59 orang S1 dan dibawah S1 118 orang (Tabel 40). Balitkabi didukung oleh 66 orang tenaga peneliti dengan berbagai jabatan fungsional (Tabel 41).

Kemampuan dan profesionalisme sumber daya manusia (SDM) terus ditingkatkan baik melalui pelatihan serta pendidikan di dalam maupun luar negeri. Sampai akhir tahun 2013, 3 orang staf Balitkabi telah menyelesaikan tugas belajar, 6 orang staf sedang menjalani tugas belajar atas biaya Badan Litbang Pertanian, serta satu orang ijin belajar atas biaya sendiri (Tabel 42)

Sumber daya keuangan

Tahun 2013, Balitkabi menerima anggaran pengeluaran sebesar Rp33.528.841.000. Realisasi belanja sampai akhir tahun sebesar Rp33.049.183.028 atau mencapai 98.57%. Anggaran terbesar dialokasikan untuk belanja pegawai sebesar 99.77%, diikuti oleh belanja barang sebesar 99.42% dan belanja modal sebesar 94.81%. Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP) sebesar Rp 628.823.750 dengan realisasi sebesar Rp946.276.830 dengan rincian target penerimaan umum sebesar Rp6.999.800 dengan realisasi sebesar Rp44.870.230, sedang target penerimaan fungsional sebesar Rp621.823.950 dengan realisasi sebesar Rp901.450.600 (Tabel 43).

Sarana dan prasarana

Balitkabi memiliki sebelas laboratorium, tiga diantaranya telah terakreditasi (LP-518-IDN) yaitu:

Tabel 40. Jumlah SDM Balitkabi berdasarkan status kepegawaian dan pendidikan

Pendidikan	Golongan (Orang)				Total
	IV	III	II	I	
S3	15	4	-	-	19
S2	19	12	-	-	31
S1	1	58	-	-	59
SM/D3	-	5	2	-	7
D2	-	1	-	-	1
D1	-	-	-	-	-
SLTA	-	24	43	1	68
<SLTA	-	-	10	32	42
TOTAL	35	104	55	33	227

Tabel 41. Jumlah fungsional peneliti dan teknisi menurut jabatan

Fungsional	Peneliti			Teknisi/Pustakawan			Total
	S3	S2	S1	SM	D3	SLTA	
Pen. Utama	10	6	-	-	-	-	17
Pen. Madya	6	12	1	-	-	-	19
Pen. Muda	2	6	2	-	-	-	9
Pen. Pertama	-	3	2	-	-	-	4
Pen. Non Kelas	-	4	15	-	-	-	17
Pus. Muda	-	-	1	-	-	-	1
Pus N Kelas	-	-	-	-	1	-	1
Teklit Penyelia	-	-	1	-	-	-	1
Teklit Pelaksana	-	-	2	-	1	-	3
Teklit N Kelas	-	-	13	1	-	20	34
Jumlah	18	31	37	1	2	20	109

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. Selain itu, 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). Pembenahan terhadap sarana dan prasarana (aset) penelitian dan penunjang lainnya terus dilakukan secara bertahap. Pada tahun ini dilakukan renovasi bangunan laboratorium biomolekuler, kimia pangan, dan biopestisida. Balitkabi juga mendapat 16 unit alat biomolekuler dari BB Biogen. Dalam upaya mewujudkan Kebun

Percobaan (KP) yang *high profile* untuk mendukung kinerja Badan Litbang Pertanian, KP Muneng di Probolinggo dan KP Ngale di Ngawi mendapatkan kesempatan untuk memperbaiki batas lahan kebun dengan lahan milik petani, masing-masing berupa patok permanen dan pagar hidup dari tanaman kayu jati. Di KP Muneng dibuat patok permanen dengan bahan cor bertulang sebanyak 100 buah. Di KP Ngale dibuat pagar hidup berupa tanaman Jati Super dari Perhutani sebanyak 800 pohon yang ditanam dengan jarak 3 m sepanjang 2.400 m. Di samping itu, juga dilakukan pengadaan mini traktor untuk KP Kendalpayak, stasiun klimatologi dan jaringan irigasi untuk KP Muneng, lantai jemur untuk KP Jambegede, dan *seed grader* untuk KP Ngale. Penurunan daya kecambah benih diatasi dengan pembangunan gudang benih di KP Genteng dan KP Muneng.

Tabel 42. Staf Balitkabi yang mengikuti tugas belajar sampai 31 Desember 2013

Nama pegawai	Program	Perguruan Tinggi
Gatut Wahyu, MS	S3	Universitas Gadjahmada
Kartika Noerwijati, MP	S3	Universitas Gadjahmada
Andy Wijanarko, MSi	S3	Universitas Gadjahmada
Runik Dyah P, MP	S3	Universitas Brawijaya
Prihastuti, MSi	S3	Universitas Brawijaya
Febria Cahya Indriani, SP., MP.	S3	Universitas Brawijaya
Bambang Sri Koentjoro, SP	S2	Institut Pertanian Bogor

Tabel 43. Realisasi pendapatan dan belanja tahun 2013

Uraian	Pagu Anggaran (Rp 000)	Realisasi	
		(Rp 000)	(%)
Belanja pegawai	14.594.575	14.560.775	99,77
Belanja barang	11.643.642	11.575.878	99,42
Belanja modal	7.290.624	6.912.530	94,81
Penerimaan Negara Bukan Pajak	628.823	946.276	150,48
Penerimaan umum	6.999	44.870	641,04
Penerimaan fungsional	621.823	901.450	144,96