

LAPORAN TEKNIS 2016

44/AIR 3/OT 02 02/01/2017

GALUR MUTAN HARAPAN KEDELAI

Arwin, Yuliasti, Tarmizi, Lilik Harsanti



**PUSAT APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI
BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL
2017**

LAPORAN TEKNIS 2016

44/AIR 3/OT 02 02/01/2017

GALUR MUTAN HARAPAN KEDELAI

Arwin, Yuliasti, Tarmizi, Lilik Harsanti

Mengetahui/Menyetujui

Kepala Bidang Pertanian



Dr. Irawan Sugoro, M.Si
NIP. 19761018 200012 1 001

Kepala Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi



Totti Tjiptosumirat
NIP. 19630830 198803 1 002

DATA RISET GALUR MUTAN HARAPAN KEDELAI TAHUN 2016

Arwin*, Yuliasti*, Lilik Harsanti* Tarmizi*

ABSTRAK

Tanaman kekacangan seperti kedelai merupakan komoditi penting sesudah padi. Tanaman kekacangan khususnya kedelai merupakan sumber protein nabati terbesar dalam memenuhi kebutuhan protein masyarakat. Pemenuhan kebutuhan kedelai nasional baru bisa mencapai 40% dari produksi kedelai dalam negeri, sedangkan sisanya harus diimpor. Salah satu cara peningkatan produksi kedelai dalam negeri adalah dengan perakitan varietas unggul, yang salah satunya melalui pemuliaan tanaman dengan teknik mutasi radiasi. Perbaikan varietas kedelai pemuliaan mutasi bertujuan untuk mendapatkan varietas unggul yang berproduksi tinggi, tahan hama dan penyakit utama, berumur genjah dan bisa beradaptasi di berbagai lokasi di Indonesia. Dalam tahun 2016 telah dilakukan uji adaptasi multilokasi untuk kedelai toleran kekeringan di daerah Bantul Yogyakarta, Gunung Kidul Yogyakarta, Kabupaten Soppeng Sulawesi Selatan dan Sumatera Barat. Untuk kedelai umur genjah telah dilaksanakan juga uji adaptasi multi lokasi di daerah Bantul Yogyakarta, Kabupaten Wajo Sulawesi Selatan, Citayam Bogor dan Kabupaten Musi Rawas Sumatera Selatan. Disamping itu juga dilakukan seleksi dan pemurnian galur-galur mutan kedelai umur genjah generasi M4 dan M.5 dari radiasi varietas Argomulyo. Kemudian untuk kedelai hitam sudah dilakukan Uji Daya Hasil Pendahuluan (UDHP) dan Uji daya Hasil Lanjut (UDHL) serta seleksi dan pemurnian generasi M.4 dan M.5 dari radiasi varietas Detam 1. Kemudian juga sudah dilakukan seleksi dan pemurnian galur mutan toleran naungan generasi M3 dan M4 serta generasi M2 dari radiasi varietas Mutiara 1 untuk mendapatkan galur yang toleran naungan serta berbiji besar. Untuk kedelai toleran kekeringan telah disusun proposal pelepasan varietas. Dari hasil pengamatan dan pengujian dilapangan didapatkan 8 galur mutan kedelai yang berproduksi tinggi dan toleran kekeringan dan 7 galur mutan umur genjah yang berproduksi tinggi dan tahan hama penyakit utama. Kemudian untuk kedelai hitam didapatkan 16 galur mutan hasil uji daya hasil lanjut dan akan dipilih untuk dilakukan uji adaptasi.

Kata kunci: galur mutan, pemuliaan mutasi, segregasi

PENDAHULUAN

Kebutuhan pangan nasional semakin meningkat sejalan dengan bertambahnya populasi masyarakat Indonesia yang sudah mencapai 230 juta dengan peningkatan 1.7% per tahun. Berbagai program telah dicanangkan pemerintah dalam rangka menunjang ketahanan pangan nasional. Swasembada padi telah dicapai dalam beberapa tahun terakhir. Namun kebutuhan akan sumber pangan yang lain khususnya kedelai masih belum dapat dipenuhi oleh produksi dalam negeri. Sehingga kebutuhan kedelai tersebut masih bergantung pada impor. Produksi kedelai Indonesia tahun 2016 rata-rata sekitar 950.000 kg/tahun sedangkan kebutuhan rata-rata 2,6 juta ton/tahun. Dari jumlah tersebut, produksi kedelai dalam negeri hanya mampu mencukupi 40%, sedangkan 60% selebihnya dipenuhi dari impor. Salah satu faktor penyebab rendahnya produksi kedelai di Indonesia adalah keterbatasan areal pertanaman kedelai dan perubahan iklim global (1,3).

Peningkatan produksi kedelai nasional bisa ditingkatkan melalui perluasan areal tanam dan peningkatan produksi per satuan luas. Untuk daerah optimal dan sawah perluasan areal tanam terkendala dengan persaingan dengan komoditi lain seperti padi,

sehingga petani lebih tertarik untuk menanam padi. Sedang untuk daerah suboptimal diperlukan input teknologi dan modal yang lebih besar, sehingga juga merupakan kendala dalam penerapannya (4, 5, 8).

Mutasi adalah terjadinya perubahan secara genetik pada satu individu dimana perubahan tersebut diturunkan pada generasi berikutnya. Mutasi dapat terjadi secara alamiah misalnya karena sinar matahari, radiasi kosmis dimana perubahan tersebut terjadi secara perlahan-lahan dan dalam waktu yang sangat lama. Mutasi juga dapat terjadi secara buatan misalnya dengan mutasi secara fisika dan kimia. Mutasi secara fisika misalnya lewat radiasi sinar gamma, sinar X. Mutasi secara kimia seperti dengan menggunakan mutagen kimia tertentu seperti EMS (4, 6).

Pemuliaan tanaman dengan teknik mutasi pada dasarnya adalah untuk memperluas keragaman genetik, sehingga pemulia mempunyai peluang lebih besar untuk melakukan seleksi. Salah satunya dengan teknik mutasi radiasi dapat dilakukan untuk menseleksi tanaman yang berumur genjah. Dengan adanya galur-galur kedelai yang berumur genjah atau super-genjah akan dapat mengisi pola tanam padi-padi-kedelai, sehingga penanaman kedelai dapat dilakukan dilahan sawah (3).

Sesudah musim panen padi kedua dan berada diakhir musim hujan biasanya petani membiarkan lahannya kosong karena sudah tidak memungkinkan untuk ditanami padi karena berada diakhir musim hujan. Dengan adanya varietas kedelai yang berumur genjah atau super-genjah, petani masih bisa menanam sawahnya dengan kedelai dengan sistem tanpa olah tanah, sehingga pemanfaatan lahan akan bisa lebih optimal.

Indonesia juga memiliki lahan yang sangat luas, tetapi terkendala karena masuk katagori lahan supoptimal seperti masam, salin, kekeringan. Untuk daerah yang dengan curah hujan rendah diperlukan adanya varietas yang bisa beradaptasi baik dalam kondisi kekurangan air atau dalam cekaman kekeringan. Lewat teknologi mutasi radiasi diharapkan dapat memberikan sumbangan dalam merakit varietas kedelai baru yang toleran kekeringan.

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan adalah galur-galur mutan yang sudah terseleksi toleran kekeringan yaitu sebanyak 8 galur mutan yang berasal dari radiasi varietas Pandermen dengan sumber radiasi berasal dari ^{60}Co dengan dosis 0,25 kgy dan 2 kontrol yaitu varietas Pandermen (induk) dan varietas Muria (kontrol nasional).

Untuk kedelai umur genjah digunakan materi varietas Grobogan, Burangrang dan Argomulyo sebagai tanaman induk kemudian diradiasi dengan sinar gamma dosis 0,2; 0,25 dan 0,3 kgy dari sumber ^{60}Co . Benih kedelai yang diradiasi hendaklah mempunyai kadar air sekitar 12%, agar ketika proses radiasi tidak terjadi adanya radikal bebas

Untuk kedelai hitam digunakan materi yang berasal dari varietas Detam 1 dan diradiasi dengan dosis 0,25 kGy dan dilakukan seleksi pada generasi M.2. Kemudian dilakukan seleksi dan pemurnian pada generasi M2, M3, M4 dan M5 sampai didapatkan tanaman yang homogen dan tidak bersegregasi sehingga didapatkan galur murni. Galur murni dan homogen ini dilakukan Uji Daya Hasil Pendahuluan (UDHP) dan Uji Daya Hasil Lanjut (UDHL).

Untuk uji adaptasi multilokasi digunakan metode Rancangan Acak Kelompok dengan 4 ulangan. Pengujian dengan menggunakan plot ukuran 4 x 5 meter dan jarak tanam 40 x 15 cm. Tanah diolah sebanyak 2 kali kemudian dibuat petakan plot sesuai dengan ukuran dan jumlah ulangan. Hasil penelitian diolah secara statistik dengan menggunakan analisa sidik ragam dan kemudian dilanjutkan dengan uji *LSD (Least Significant Different)*.

Untuk seleksi kedelai umur genjah materi penelitian yang sudah diradiasi kemudian ditanam di lahan sebagai tanaman M.1. Tanaman M.1 dipelihara dan dipanen seluruhnya sehingga didapatkan benih M.2. Benih M.2 ini lalu ditanam seluruhnya di lapangan sehingga dinamakan sebagai tanaman M.2. Pada tanaman M.2 ini dilakukan seleksi umur genjah secara *pedigree*, dengan dicirikan umur panen < 75 hari. Disamping berumur genjah tanaman juga harus mempunyai ciri-ciri antara lain: penampilan batang kokoh dan kuat, pertumbuhan tanaman baik dan sehat, jumlah polong isi banyak, tahan terhadap serangan hama dan penyakit. Tanaman tersebut diberi tanda dilapangan untuk menentukan waktu nanti waktu panen.

Tanaman terpilih pada generasi M.2 tersebut lalu ditanam sebagai tanaman M.3 dengan baris terpisah untuk masing-masing tanaman. Tanaman yang berasal dari satu tanaman pada generasi M.2 ditanam dalam satu baris tertentu. Kemudian dilakukan lagi seleksi secara *pedigree* pada generasi M.3 ini seperti waktu seleksi M.2 yaitu: umur genjah (< 75 hari), penampilan tanaman kokoh dan kuat, tanaman tumbuh sehat dan serempak serta tahan serangan hama penyakit.

Pada tanaman generasi M.3 inilah dilakukan evaluasi sifat agronomi antara lain: umur berbunya, umur panen, tinggi tanaman, jumlah polong isi. Sifat agronomi ini penting untuk melihat kesegaman dan homogenitas dari galur-galur mutan yang diseleksi. Seleksi dilanjutkan sampai generasi M.4 dan M.5 hingga tanaman betul-betul homogen dan tidak lagi bersegregasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan penelitian tahun 2016 sudah dilaksanakan uji adaptasi untuk galur mutan kedelai toleran kekeringan dan galur mutan kedelai umur genjah. Kemudian juga sudah dilakukan seleksi dan pemurnian galur-galur mutan kedelai umur genjah dan seleksi galur-galur mutan kedelai hitam. Kemudian juga sudah dilakukan seleksi galur-galur mutan kedelai toleran naungan yang berbiji besar.

1. Galur mutan kedelai toleran kekeringan

Untuk galur mutan kedelai toleran kekeringan sudah dilaksanakan di daerah Bantul Yogyakarta, Maros Sulawesi Selatan dan Probolinggi Jawa Timur. Data hasil pengujian ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata produksi galur mutan kedelai toleran kekeringan di daerah Bantul Yogyakarta, Semawang Sumbar dan Maros Sulawesi Selatan

Genotipe	Rata-rata produksi (t/ha)		
	Lokasi Pengujian		
	Bantul Yogyakarta	Semawang Sumbar	Maros Sulawesi Selatan
PsjMK1	1.87	2.08	1.93
PsjMK2	1.72	2.14	2.31
PsjMK3	2.28	1.92	2.19
PsjMK4	1.59	1.81	2.25
PsjMK5	2.04	1.92	2.36
PsjMK6	1.93	1.92	1.82
PsjMK7	2.69	1.81	2.19
PsjMK8	2.87	2.30	2.25
Panderman (induk)	2.292.50	2.23	1.76
Muria (kontrol)		1.64	2.05

Pada Tabel 1 terlihat bahwa galur mutan PsJMK8 mempunyai rata-rata produksi tertinggi dilokasi pengujian bila dibandingkan dengan induk varietas Panderman dan varietas kontrol nasional yaitu varietas Muria. Untuk lokasi pengujian Gunung Kidul Yogyakarta galur mutan PsJMK8 mempunyai produksi 2,56 t/ha dimana lebih tinggi dari induknya varietas Panderman dengan produksi 2,29 t/ha dan kontrol nasional varietas Muria dengan produksi 2,20 t/ha. Untuk lokasi Probolinggo Jawa Timur galur mutan PsJMK8 mempunyai produksi 2,30 t/ha dimana lebih tinggi dari induknya varietas Panderman dengan produksi 2,23 t/ha dan kontrol nasional varietas Muria dengan produksi 1,64 t/ha. Untuk lokasi Maros Sulawesi Selatan galur mutan PsJMK8 mempunyai produksi 2,25 t/ha dimana lebih tinggi dari induknya varietas Panderman dengan produksi 1,76 t/ha dan kontrol nasional varietas Muria dengan produksi 2,05 t/ha.

Di lokasi Maros Sulawesi Selatan galur mutan PsJMK8 menunjukkan hasil yang sangat nyata dengan adanya interaksi antara lingkungan dengan genotipe yang baik, hal ini dapat dilihat dari data yang dihasilkan dimana semua galur mutan yang diuji memberikan

respon produksi yang lebih tinggi dan berbeda nyata dengan tetua dan varietas kontrol nasional. Hal yang sama juga terjadi pada pengujian adaptasi galur mutan kedelai di Gunung Kidul Yogyakarta dan Probolinggo Jawa Timur dimana galur mutan PsJMK8 yang diuji memberikan respon yang sangat tinggi terhadap produksi dibanding dari varietas Panderman sebagai tetua dan varietas Muria sebagai kontrol Nasional.

Dari analisis sidik ragam terlihat nilai koefisien keragaman hampir seluruh karakter morfologi yang diamati mempunyai koefisien keragaman relatif rendah, hal ini menunjukkan data dari masing masing ulangan relatif konsisten Intensitas cekaman lingkungan cukup berat menyebabkan ekspresi genetik galur dan varietas yang dievaluasi tidak maksimal (4).

Untuk komponen data agronomi antara lain berat 100 butir PsJMK8 (22.33 g) memberikan ukuran biji lebih besar dibanding tetua yaitu varietas Panderman (20.00 g) berbeda nyata dengan dengan varietas pembanding Muria (12. 20 g).

Tabel 2. Rata-rata pengamatan sifat agronomi galur mutan kedelai di 3 lokasi pengujian

No	Galur/ varietas	Tinggi Tan saat panen (cm)	Umur berbunga (HST)	Umur panen (HST)	Jumlah polong isi (bh)	Berat 100 butir (g)
1	PsJMK1	56. 15 a	38. 75 c	89. 25 bc	51. 00 b	21.96. ab
2	PsJMK2	54.45 a	40. 5 b	88. 50 bc	50. 00 b	25.56.ab
3	PsJMK3	53. 50 a	39. 21 c	88. 75 bc	51.00 ab	24.33. ab
4	PsJMK4	54. 10 a	35. 5 d	88. 50 bc	50. 00 b	24.56. ab
5	PsJMK5	52. 10 a	40. 5 b	87. 75 bc	50. 75 c	26.83.a
6	PsJMK6	50. 30 a	38. 75 c	90. 00 b	50. 00 b	25.3.ab
7	PsJMK7	54. 65 a	39. 5 c	88. 75 bc	51.00 b	25.9.a
8	PsJMK8	56.28 a	35. 25 d	87. 75 c	51. 25 ab	22.33. ab
11	Panderman	52. 55 a	42. 75 a	93. 25 a	53. 50 a	20.0 c
12	Muria	52. 7 a	35. 27 d	89. 5 bc	50. 75 b	20.1. b
LSD		3.21	2,67	4,35	5,23	2,28
KK (%)		7.25	11.48	11.60	3.69	12. 02

Genotipe berpengaruh nyata terhadap semua sifat yang diamati (Tabel 2). Pengamatan tinggi tanaman galur mutan PsJMK8 berkisar 56 cm dengan jumlah polong isi 51.25 buah, hasil biji berkisar antara 2.05 s/d 2.87 ton/ha, umur berbunga 35.25 hari lebih

genjah dari tetua Panderman dengan umur panen 87.75 hari dan ukuran biji tergolong besar 22.33 g.

2. Galur mutan kedelai umur genjah

Galur mutan kedelai umur genjah sudah dilakukan uji adaptasi, seleksi dan pemumian generasi M.3 dari radiasi varietas Grobogan, Burangrang dan Argomulyo. Dari seleksi tersebut didapat 7 galur mutan harapan kedelai umur genjah dan berproduksi tinggi untuk dilakukan uji daya hasil dan uji adaptasi.

a. Uji Adaptasi

Uji adaptasi multi-lokasi sudah dilakukan di empat daerah yaitu Kabupaten Bantul Yogyakarta, Kabupaten Musi Rawas Sumatera Selatan, Kabupaten Wajo Sulawesi Selatan dan Citayam Jawa Barat. Untuk pengujian di daerah Kabupaten Wajo Sulawesi Selatan saat ini masih berlangsung panen dan pasca panen sehingga data belum bisa ditampilkan. Dalam Tabel 2 ditampilkan data uji adaptasi galur mutan kedelai umur genjah di beberapa daerah pengujian.

Tabel 2. Rata-rata produksi Uji adaptasi galur mutan kedelai umur genjah di beberapa daerah pengujian tahun 2016

Genotipe	Rata-rata produksi (t/ha)		
	Lokasi Pengujian		
	Bantul Yogyakarta	Musi Rawas Sumsel	Citayam Jabar
GAA	2.72	2.83	2.23
GBB	2.64	2.78	2.28
GCC	2.51	2.65	2.15
GDD	2.69	2.62	2.23
GEE	2.67	2.52	2.32
GFF	2.77	2.71	2.42
BURANGRANG (tetua)	2.35	2.53	2.18
ARGOMULYO (kontrol)	2.46	2.51	2.12
GROBOGAN (kontrol))	2.34	2.61	2.06

Dalam Tabel 2 terlihat bahwa galur mutan umur genjah di tiga lokasi pengujian mempunyai rata-rata produksi lebih tinggi dibanding dengan tetua dan kontrol nasional. Galur mutan GFF mempunyai produksi rata-rata tertinggi di tiga lokasi pengujian dan

kemudian diikuti dengan galur mutan GAA. Hal ini dapat menjadi petunjuk bahwa dengan teknik mutasi radiasi akan dapat menghasilkan perbaikan genetik dari varietas induk.

b. Umur berbunga dan Umur Panen

Pengamatan terhadap umur berbunga dan umur panen dilakukan terhadap galur-galur mutan yang masih dalam tahap seleksi dan pemurnian. Tahap seleksi dan pemurnian ini dalam generasi M2 sampai dengan dengan tanaman stabil dan homogen dan tidak lagi bersegregasi sehingga diperoleh galur mutan harapan sekitar generasi M6 dan M7.

Umur berbunga diamati setelah 80% tanaman berbunga dan dicatat berapa hari tanaman tersebut mencapai 80% berbunga. Sedangkan umur panen diamati setelah 90% tanaman masak fisiologis, yang dicirikan dengan daun menguning dan sebagian sudah mulai layu dan rontok, dan polong sudah berwarna coklat tua. Dalam Tabel 3 ditampilkan umur berbunga dan umur panen dari galur-galur mutan generasi M.3 yang terseleksi berumur genjah beserta dengan induknya varietas Grobogan.

Tabel 3. Umur berbunga dan umur panen galur-galur mutan kedelai umur genjah pada generasi M.4

No	Nama Galur/ Genotipe	Umur Berbunga (hari)	Umur Panen (hari)
1.	ARG 23-5	36	73
2.	ARG 23-3	37	72
3.	ARG 26-1	35	72
4.	ARG 28-3	35	73
5.	ARG 32-5	35	71
6.	ARG 45-2	34	72
7.	ARG 52-3	35	72
8.	ARG 54-2	35	73
9.	ARG 58-6	35	74
10.	ARG 62-1	34	72
11.	ARG 64-7	35	73
12.	ARG 69-2	35	72
13.	ARG 71-2	35	72
14.	ARG 72-3	37	71
15.	ARGOMULYO	38	85
	Rata-rata	35,4	73,13
	SD	1,12	3,38

Dalam Tabel 3 terlihat bahwa umur berbunga tanaman pada umur rata-rata 35 hari dan lebih cepat berbunga dibandingkan dengan induknya varietas Grobogan yang umur berbunganya 38 hari. Sedangkan umur panen galur-galur mutan antara 71 – 74 hari, lebih genjah dari induknya varietas Grobogan yang umur panennya 85 hari.

Dengan pengaruh sinar gamma pada dosis 0,25 kgy akan memberikan peluang dan pengaruh terjadinya mutasi radiasi. Mutasi radiasi memberikan keragaman genetik yang lebih luas sehingga pemulia mempunyai pilihan lebih banyak melakukan seleksi. Mutasi radiasi memberikan pengaruh terhadap umur berbunga menjadi lebih cepat, demikian juga umur panen menjadi lebih genjah dari varietas induknya. Umur panen lebih genjah pada kisaran umur umur 71 – 74 hari, lebih genjah dari varietas induknya Grobogan yang umur panennya 85 hari. Dengan pengaruh mutasi radiasi akan memberikan pengaruh terhadap umur berbunga dan umur panen sehingga menjadi lebih genjah (IAEA, 1977).

c. Tinggi Tanaman

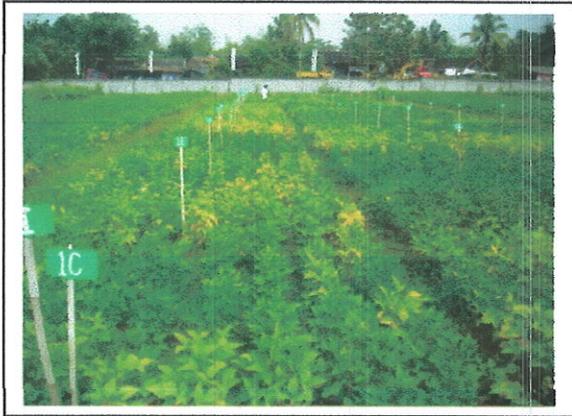
Tinggi tanaman diambil sampel 5 tanaman secara acak dari masing-masing galur terpilih, kemudian dirata-ratakan. Tinggi tanaman dari masing-masing galur mutan ditampilkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata tinggi tanaman dari galur-galur mutan kedelai generasi M.4 (diambil rata-rata dari 5 tanaman sampel)

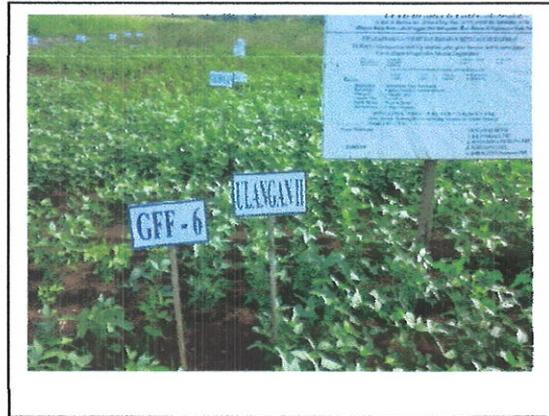
No	Nama Galur/ Genotipe	Tinggi Tanaman (cm)	Standar Deviasi
1.	ARG 23-5	43,7	4,23
2.	ARG 23-3	41,4	2,34
3.	ARG 26-1	43,2	1,82
4.	ARG 28-3	45,3	2,23
5.	ARG 32-5	45,2	1,45
6.	ARG 45-2	52,1	0,21
7.	ARG 52-3	42,3	3,45
8.	ARG 54-2	43,4	4,46
9.	ARG 58-6	40,6	2,34
10.	ARG 62-1	44,3	4,31
11.	ARG 64-7	42,3	3,21
12.	ARG 69-2	42,6	2,32
13.	ARG 71-2	45,2	3,24
14.	ARG 72-3	46,1	2,21
15.	ARGOMULYO	51,3	2,32
	Rata-rata	44,6	
	SD	3,27	

Dalam tabel 4 terlihat tinggi tanaman masih bersegregasi dan belum homogen yang dicirikan masih tingginya standar deviasi dalam satu nomor perlakuan. Hal ini biasa terjadi dalam pemuliaan tanaman dengan teknik mutasi, dimana pada generasi M.3 tanaman masih belum homogen dan perlu pemurnian pada generasi lebih lanjut. Hal ini bisa dibandingkan dengan kontrol induk varietas Burangrang yang tinggi tanamannya homogen, yang dicirikan dengan rendahnya standar deviasi dari 5 sampel tanaman yang diamati.

FOTO KEGIATAN



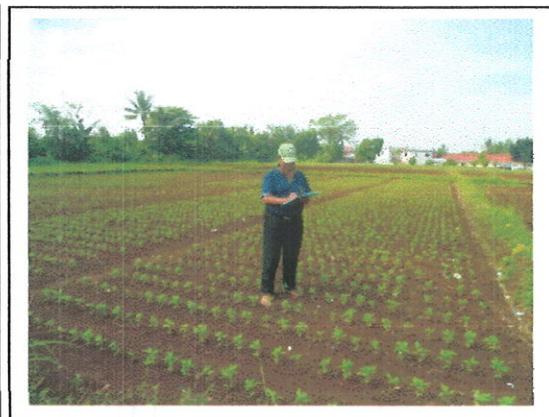
Pengujian kedelai toleran kekeringan di Gunung Kidul Yogyakarta



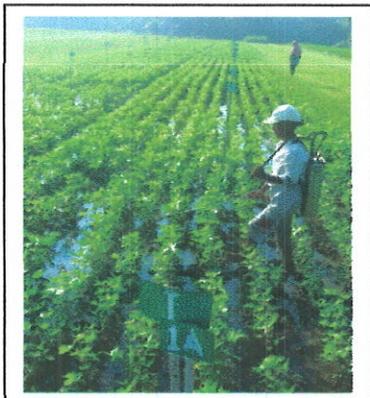
Uji Adaptasi Galur mutan kedelai umur genjah Rawas Sumatera Selatan



Uji Adaptasi Galur Mutan Kedelai Umur Genjah di Kabupaten Wajo Sulawesi Selatan



Penanaman untuk seleksi dan pemurnian galur mutan kedelai umur genjah di Citayam



Uji Adaptasi Galur Mutan Kedelai Umur Genjah di Kabupaten Bantul Yogyakarta



Seleksi Galur Mutan Kedelai Umur Genjah di kebun percobaan Citayam Jawa Barat

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan tahun 2016 dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Untuk galur mutan kedelai toleran kekeringan didapatkan 8 galur mutan yang toleran kekeringan dan produksi tertinggi adalah galur mutan PsJMK8 dimana produksinya lebih tinggi dari induk varietas Panderman dan varietas kontrol nasional varietas Muria.
2. Galur mutan kedelai toleran kekeringan mempunyai ukuran biji besar dimana berat 100 butir adalah 22,3 gram, dan lebih besar dari ukuran biji varietas induk Panderman serta kontrol varietas Muria dengan ukuran biji 20 gram/100 butir.
3. Telah dilakukan uji adaptasi galur mutan kedelai umur genjah di lokasi Bantul Yogyakarta, Musi Rawas Sumatera Selatan, Wajo Sulawesi Selatan dan Citayam Jawa Barat.
4. Telah didapatkan galur mutan kedelai umur genjah yang berasal iradiasi varietas Grobogan, Burangrang dan Argomulyo pada generasi M.4 dan M.5.
5. Galur mutan kedelai umur genjah mempunyai umur panen 70-72 hari dan lebih genjah dari induknya varietas Grobogan, Burangrang dan Argomulyo.

DAFTAR PUSTAKA

1. Alfi Inayati, Eriyanto Yusnawan. 2016. Characteristics of superior soybean breeding lines tolerancet to rust (*Phakopsora pachyrhizi* Syd.). Jurnal Biosaintifika Vol. 8 No. 1 (2016). E-ISSN 2338-7610. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang
2. Ainun Marliah, Taufan Hidayat dan Nasliyah Husna. Pengaruh varietas dan jarak tanam terhadap pertumbuhan kedelai *Glycine Max* (L.) Merrill]. Jurnal Agrista Vol. 16 No.1, 2012. ISSN: 1410-3389. Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala- Banda Aceh
3. Arwin, Harry Is Mulyana, Tarmizi, Masrizal, Khavid Faozi dan Mukhlis Adie. 2012. Galur mutan harapan kedelai super genjah Q-298 dan 4-Psj. Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi. Volume 8 Nomor 2 ISSN 1907-0322, hal: 107-116. Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi – Badan Tenaga Nuklir Nasional.
4. Arwindan Harry Is Mulyana. 2010. Evaluasi sifat agronomi galur-galur mutan kedelai berumur genjah dengan sistim tanpa olah tanah pada lahan bekas sawah. Prosiding Simposium dan Pameran Teknologi Aplikasi Isotop dan Radiasi, tanggal 27 – 28 Oktober 2010, hal 181-186. ISBN 978-979-3558-25-7. Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi – Badan Tenaga Nuklir Nasional 2012.
5. Arwin. 2012. Evaluasi produktivitas galur-galur mutan kedelai umur genjah dengan dua pola jarak tanam pada lahan sawah. Prosiding Seminar dan Pameran Teknologi Aplikasi Isotop dan Radiasi, Jakarta 9 – 10 Oktober 2012, hal: 269 – 277. ISBN 978-989-3558-27-1. .Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi – Badan Tenaga Nuklir Nasional 2013.
6. Arwin. 2013. Evaluasi Ketahanan Galur Mutan Hasil Iradiasi Kedelai Umur Genjah Terhadap Serangan Penyakit Karat Daun (*Phakopshora pachyrhizi* Syd) dan Hawar Daun (*Cercospora sojæe*). 2013. Prosiding Bagian I. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Nuklir 2013. ISSN 1858-3601.

7. Asadi. 2013. Pemuliaan Mutasi Untuk Perbaikan Terhadap Umur dan Produktivitas pada Kedelai. *Jurnal Agrobiogen*, Vol 9 No. 3 hal: 135 - 142.
8. Asadi, N. Dewi, T. Suhartini, S. Gayatri, T. Zulchi, dan A.Fattah. 2012. Daya hasil galur-galur harapan mutan kedelai berumur genjah di lahan sawah tadah hujan dan lahan kering Sulawesi Selatan. Disampaikan pada Seminar Nasional PERIPI tanggal 6-7 Nopember 2012.18 hlm.
9. BAIHAKI. A dan WICAKSONO. N. 2005. Interaksi genotip x lingkungan, adaptabilitas dan stabilitas hasil dalam pengembangan tanaman varietas unggul di di Indonesia. *Zuriat* 16 (1): 1-8.
10. BEAVER, J.S. and R.R. JOHNSON. 1981. Yield stability of determinate and indeterminate soybeans adapted to the Northern United States. *Crop Sci.* 21 : 449-454
11. Badan Pusat Statistik. 2013. *www.bps.go.id* . Badan Pusat Statistik tahun 2013.
12. EBERHART. S.A., and W.A. RUSSELL. 1966. Stability parameters for Comparing varieties *Crop Sci.* 6: 36-40.
13. FINLAY, K.W. and G.N. WILKINSON. 1963. The analysis of adaptation in plant breeding program. *Aust. J. Agric. Res.* 13 : 742-754.
14. HILL, C.B., YAN LI, HARTMAN, G.L. 2006." Soybean Aphid Resistance in Soybean Jackson Is Controlled by Single Dominant Gene". *Crops Science*, May, 2006.
15. International Atomic Energy Agency. 1977. *Manual Mutation Breeding. Second Edition.* Join FAO – IAEA.
16. Ratri Tri Hapsari. Adie MM. 2010. Pendugaan Parameter Genetik dan Hubungan Antar komponen Hasil Kedelai. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* Vol. 29 No. 1.2010
17. SOEKARNA, D. dan HARNOTO. 1993. "Pengendalian hama kedelai".Kedelai. Badan penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
18. SUDJONO, M.S., AMIR, M. dan MARTOATMODJO, R. 1993. " Penyakit kedelai dan penanggulangannya". Kedelai. Badan penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
19. SLOANE, R.J., R.P. PATTERSON, and T.E. CARTER, JR. 1990. Field Drought Tolerance of Soybean Plant Introduction. *Crop Sci.* 30:118-123.