

LAPORAN TEKNIS

10a/ AIR 3/OT 02 02/01/2016

PEMULIAAN TANAMAN KEDELAI UMUR GENJAH DENGAN TEKNIK MUTASI

Arwin, Yuliasti, Tarmizi, Lilik Harsanti, Ita Dwimahyani, Munata dan Suherman



PUSAT APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI
BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL
2016

LAPORAN TEKNIS

10a/AIR 3/OT 02 02/01/2016

PEMULIAAN TANAMAN KEDELAI UMUR GENJAH DENGAN TEKNIK MUTASI

Arwin, Yuliasti, Tarmizi, Lilik Harsanti, Ita Dwimahyani, Munata dan Suherman

Mengetahui/menyetujui,	
Kepala Bidang Pertanian	Kepala PAIR
 <u>Dr. drh. Boky Jeanne Tuasiakal</u> NIP. 19630813 198902 2 001	 <u>Dr. Hendig Winarno</u> NIP. 19600524 198801 1 001

PEMULIAAN TANAMAN KEDELAI UMUR GENJAH DENGAN TEKNIK MUTASI

Arwin, Yuliasti, Tamizi, Lilik Harsanti, Ita Dwimahyani, Munata dan Suherman

ABSTRAK

Tanaman kedelai merupakan komoditi penting sesudah padi. Tanaman kedelai juga 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 tanaman kacangangan dengan 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. Telah dilakukan seleksi dan pemurnian galur-galur mutan kedelai umur genjah generasi M.3, M.4 dan M.5 yang berasal dari iradiasi varietas Burangrang, Grobogan dan Argomulyo. Untuk galur mutan generasi M3 dan M.4 masih bersegregasi, sedangkan untuk generasi M.5 sudah mulai homogen dan dilanjutkan dengan uji daya hasil pendahuluan. Telah dilakukan juga uji daya hasil pendahuluan terhadap galur-galur mutan kedelai umur genjah yang berproduksi tinggi dan tahan terhadap hama dan penyakit utama. Hasil pengujian daya hasil pendahuluan menunjukkan 7 galur berpotensi untuk dilanjutkan ke uji daya hasil lanjut dan uji adaptasi.

Kata kunci: galur mutan, pemuliaan mutasi, segregasi

PENDAHULUAN

Kebutuhan pangan nasional semakin meningkat sejalan dengan bertambahnya populasi masyarakat Indonesia yang sudah mencapai 225 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 2014 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 sistim tanpa olah tanah, sehingga pemanfaatan lahan akan bisa lebih optimal.

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan untuk kedelai umur genjah adalah 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 uji daya hasil pendahuluan 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 2015 untuk komoditi kedelai umur genjah sudah dilaksanakan berupa seleksi dan pemurnian generasi M.3, M.4 dan M.5 serta uji daya hasil pendahuluan. Seleksi dan pemurnian generasi M3-M.5 bertujuan untuk mendapatkan galur mutan yang homogen dan tidak lagi bersegregasi, sehingga akan didapatkan galur mutan harapan yang berpotensi hasiltinggi dan tahan hama penyakit utama. Kemudian uji daya hasil pendahuluan bertujuan untuk menguji produksi galur-galur mutan yang sudah homogen tersebut, sehingga akan dapat ditentukan galur-galur mana yang akan dilanjutkan untuk uji adaptasi.

Untuk galur mutan kedelai umur genjah sudah dilakukan seleksi dan pemurnian generasi M.3, M.4 dan M.5 dari radiasi varietas Grobogan, Burangrang dan Argomulyo. Dari seleksi tersebut didapat 7 galur mutan harapan kedelai umur genjah dan berproduksi tinggi untuk dilakukan seleksi dan pemurnian lebih lanjut.

a. Umur berbunga dan Umur Panen

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 1 ditampilkan umur berbunga dan umur panen dari galur-galur mutan generasi M.4 yang terseleksi berumur genjah beserta dengan induknya varietas Grobogan.

Tabel 1. 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.	GRB 43-6	36	73
2.	GRB 57-3	37	72
3.	GRB 65-1	35	72
4.	GRB 75-8	35	73
5.	GRB 86-4	35	71
6.	GRB 92-2	34	72
7.	GRB 103-5	35	72
8.	GRB 4-2	35	73
9.	GRB 5-21	35	74
10.	GRB 9-7	34	72
11.	GRB 12-13	35	73
12.	GRB 18-3	35	72
13.	GRB 35-3	35	72
14.	GRB 37-5	37	71
15.	Grobogan	38	85
	Rata-rata	35,4	73,13
	<i>SD</i>	1,12	3,38

Dalam Tabel 1 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).

b. 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 2.

Tabel 2. 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.	GRB 43-6	43,7	4,23
2.	GRB 57-3	41,4	2,34
3.	GRB 65-1	43,2	1,82
4.	GRB 75-8	45,3	2,23
5.	GRB 86-4	45,2	1,45
6.	GRB 92-2	52,1	0,21
7.	GRB 103-5	42,3	3,45
8.	GRB 4-2	43,4	4,46
9.	GRB 5-21	40,6	2,34
10.	GRB 9-7	44,3	4,31
11.	GRB 12-13	42,3	3,21
12.	GRB 18-3	42,6	2,32
13.	GRB 35-3	45,2	3,24
14.	GRB 37-5	46,1	2,21
15.	Grobogan	51,3	2,32
	Rata-rata	44,6	
	SD	3,27	

Dalam tabel 2 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.4 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.

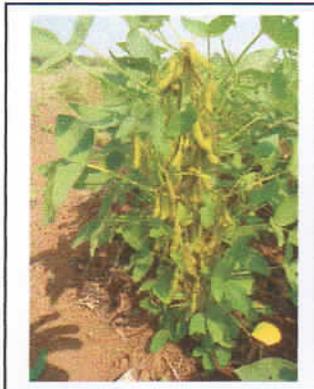
FOTO KEGIATAN



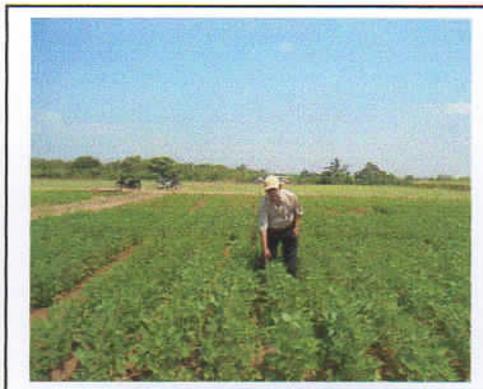
Penanaman kedelai umur genjah untuk seleksi Galur mutan generasi M.4 dan M.5



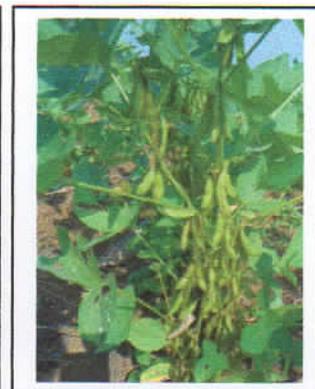
Penanaman kedelai umur genjah untuk pengujian daya hasil pendahuluan



Galur mutan umur genjah



Seleksi kedelai di lapangan



Galur mutan umur genjah

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan tahun 2015 untuk kedelai umur genjah dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Telah dilakukan seleksi dan pemurnian untuk mendapatkan galur-galur mutan yang homogen mulai dari generasi M.3, M.4 dan M.5.
2. Telah didapatkan 7 galur mutan homogen dan berumur genjah yang siap untuk dilanjutkan dengan uji daya hasil dan uji adaptasi.
3. Galur mutan kedelai umur genjah mempunyai umur panen 70-72 hari dan lebih genjah dari induknya varietas Grobogan, Burangrang dan Argomulyo.
4. Dari penampilan fenotipe galur-galur mutan umur genjah lebih tahan hama dan penyakit jika dibandingkan dengan induknya.

DAFTAR PUSTAKA

1. BAIHAKI. A dan WICAKSONO. N. 2005. Interaksi genotip x lingkungan, adaptabilitas dan stabilitas hasil dalam pengembangan tanaman varietas unggul di Indonesia. *Zuriat* 16 (1): 1-8.
2. 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
3. Badan Pusat Statistik. 2013. *www.bps.go.id* . Badan Pusat Statistik tahun 2013.
4. Blum. A.. 1982. Evidence for genetic variability in drought resistance and its implications in plant breeding. dalam IRRI. *Drought Resistance in Crops With Emphasis on Rice.* p. 53-68.
5. DJAELANI A. K., NASRULLAH dan SOEMARTONO, 2001. Interaksi G x E, adaptabilitas dan stabilitas galur-galur kedelai dalam uji multilokasi. *Zuriat.* 12: 27-33.

6. EBERHART, S.A.,and W.A. RUSSELL. 1966. Stability parameters for Comparing varieties Crop Sci. 6: 36-40.
7. FINLAY, K.W. and G.N. WILKINSON. 1963. The analysis of adaptation in plant breeding program. Aust. J. Agric. Res. 13 : 742-754.
8. 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.
9. International Atomic Energy Agency. 1977. Manual Mutation Breeding. Second Edition. Join FAO – IAEA.