

LAPORAN TEKNIS 2015

10.c/AIR 3/OT 02 02/01/2016

**PERBAIKAN VARIETAS KEDELAI HITAM DENGAN
TEKNIK TEKNIK MUTASI**

Tarmizi, Arwin, Lilik Harsanti, Ita Dwimahyani, Munata



**PUSAT APLIKASI ISOTOP DAN RADIASI
BADAN TENAGA NUKLIR NASIONAL
2016**

LAPORAN TEKNIS 2015

10.c/AIR 3/OT 02 02/01/2016

PERBAIKAN VARIETAS KEDELAI HITAM DENGAN
TEKNIK TEKNIK MUTASI

Tarmizi, Arwin, Lilik Harsanti, Ita Dwimahyani, Munata

Mengetahui/Menyetujui

Kepala Bidang Pertanian



Dr. drh. Boky Jeanne Tuasikal, M.Si
NIP. 19630813 198902 2 001

Kepala Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi



Dr. Hendig Winarno, M.Sc
NIP. 19600524 198801 1 001

PERBAIKAN VARIETAS KEDELAI HITAM DENGAN TEKNIK MUTASI

Tarmizi, Arwin, Lilik Harsanti, Ita Dwimahyani dan Munata

ABSTRAK

Upaya peningkatan produksi kedelai didalam negeri untuk ketersediaan bahan baku industri pangan adalah penyediaan varietas unggul kedelai produksi tinggi, berumur genjah, tahan terhadap hama penyakit penting dan protein lemak tinggi. Varietas unggul kedelai hitam sebagai bahan kecap masih sangat sedikit, untuk itu BATAN ikut berkontribusi merakit, meneliti, dan mengembangkan varietas kedelai hitam melalui pemuliaan tanaman dengan teknik mutasi radiasi. Perbaikan varietas kedelai hitam dengan teknik mutasi bertujuan untuk mendapatkan varietas unggul yang berproduksi tinggi, berumur genjah, tahan hama penyakit penting, protein lemak tinggi dan sesuai untuk pembuatan kecap. Dalam tahun 2015 telah dilakukan seleksi galur-galur mutan generasi M4 dan M5. Dari hasil pengamatan dilapangan didapatkan 45 galur mutan kedelai yang berbiji kuning, 35 galur mutan kedelai berbiji sedang dan 14 galur mutan berbiji besar.

Kata kunci: galur mutan, pemuliaan mutasi

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 rata-rata sekitar 850.000 kg/tahun sedangkan kebutuhan rata-rata 2,54 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 dan jagung. 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, petani masih bisa menanam sawahnya dengan kedelai dengan sistim tanpa olah tanah, sehingga pemanfaatan lahan akan bisa lebih optimal.

Indonesia juga memiliki lahan yang sangat luas, tetapi terkendala karena masuk katagori lahan suboptimal 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.

MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan adalah galur-galur mutan yang sudah terseleksi yaitu sebanyak 14 galur mutan yang berasal dari radiasi varietas Detam 1 sebagai tanaman induk dengan sumber radiasi berasal dari ^{60}Co dengan dosis 400 gray. Benih kedelai yang diradiasi hendaklah mempunyai kadar air sekitar 12%, agar ketika proses radiasi tidak terjadi adanya radikal bebas

Untuk seleksi kedelai hitam 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 kembali seluruhnya di lapangan sehingga dinamakan sebagai tanaman M.2. Pada tanaman M.2 ini dilakukan seleksi secara *pedigree* produksi tinggi dan umur genjah dengan dicirikan umur panen. 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, produksi tinggi, penampilan tanaman kokoh dan kuat, tanaman tumbuh sehat dan serempak serta tahan terhadap serangan hama dan penyakit penting.

Pada tanaman generasi M.3 inilah dilakukan evaluasi sifat agronomi antara lain: umur berbunga, umur panen, tinggi tanaman, jumlah polong isi. Sifat agronomi ini penting untuk melihat keseragaman 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 hitam sudah dilaksanakan berupa seleksi dan pemurnian galur-galur mutan.

Untuk galur-galur mutan kedelai hitam sudah dilakukan seleksi dan pemurnian generasi M.5 dari radiasi varietas Detam 1. Dari seleksi tersebut didapatkan 14 galur mutan harapan kedelai hitam berbiji besar dan berproduksi tinggi untuk dilakukan uji daya hasil pendahuluan (UDHP) dan uji daya hasil lanjut (UDHL).

a. Umur berbunga, Umur Panen dan berat 100 butir

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, umur panen dan berat 100 butir dari galur-galur mutan generasi M.5. yang induknya varietas Detam 1.

Tabel 1. Umur berbunga, umur panen dan berat 100 butir galur-galur mutan kedelai hitam generasi M.5

No	Nama Galur / Varietas	Umur Berbunga (hari)	Umur Panen (hari)	Berat 100 butir (gram)
1.	A-1/PSJ	32	82	16,36
2.	A-2/PSJ	30	80	12,74
3.	A-3/PSJ	32	82	14,41
4.	A-4/PSJ	33	83	13,16
5.	A-5/PSJ	33	83	14,00
6.	A-6/PSJ	32	80	15,48
7.	A-7/PSJ	30	82	16,27
8.	A-8/PSJ	32	83	13,30
9.	B-1/PSJ	33	80	12,25
10.	B-2/PSJ	30	81	12,64
11.	B-3/PSJ	27	75	17,05
12.	B-4/PSJ	33	78	15,13
13.	B-5/PSJ	33	80	14,70
14.	B-6/PSJ	30	79	14,54
15.	Varietas Detam 1 (induk)	35	85	12,24
	Rata-rata	31,60	80,87	14,22

Dalam Tabel 1 terlihat bahwa umur berbunga galur-galur mutan antara 27-33 hari dan lebih cepat berbunga dibandingkan dengan induknya varietas Detam 1 yang umur berbunganya 35 hari. Umur panen galur-galur mutan antara 75–83 hari, lebih genjah dari induknya varietas Detam 1 yang umur panennya 85 hari. Sedangkan berat 100 butir galur-galur mutan antara 12,74 – 17,05 gram, lebih tinggi dari induknya varietas Detam 1 yang berat 100 butir 12,24 gram.

Kedelai berukuran biji besar dengan kandungan protein tinggi penting untuk bahan baku industri (Brian et al.,2002), karakteristik tersebut pada umumnya diminati oleh industri tempe. Untuk produk olahan kedelai hitam menjadi kecap, ukuran biji kecil hingga sedang lebih efektif dalam proses fermentasinya. Ukuran biji merupakan karakteristik penting pada produksi kedelai (Susan et al.,2001).

Dengan pengaruh sinar gamma pada dosis 400 Gray 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 75 – 83 hari, lebih genjah dari varietas induknya varietas Detam 1 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

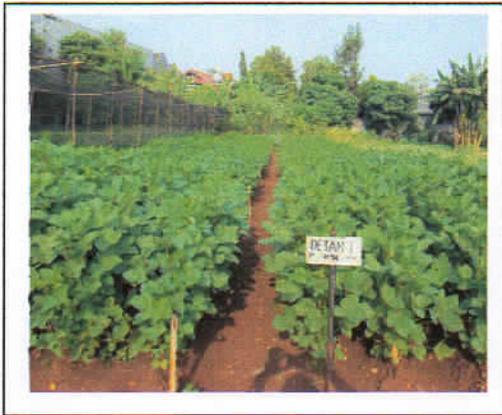
Tinggi tanaman diambil sampel 10 tanaman secara acak dari masing-masing galur terpilih, kemudian dirata-ratakan. Tinggi tanaman dari masing-masing galur mutan ditampilkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman dari galur-galur mutan kedelai generasi M.5 (diambil rata-rata dari 10 tanaman sampel)

No	Nama Galur / Varietas	Tinggi Tanaman (cm)
1.	A-1/PSJ	55,0
2.	A-2/PSJ	54,8
3.	A-3/PSJ	57,2
4.	A-4/PSJ	55,5
5.	A-5/PSJ	53,3
6.	A-6/PSJ	56,8
7.	A-7/PSJ	53,2
8.	A-8/PSJ	54,7
9.	B-1/PSJ	56,0
10.	B-2/PSJ	53,7
11.	B-3/PSJ	55,0
12.	B-4/PSJ	57,0
13.	B-5/PSJ	56,4
14.	B-6/PSJ	57,0
15.	Varietas Detam 1 (Tetua)	57,5
	Rata-rata	55,54

Dalam tabel 2 terlihat tinggi tanaman rata-rata antara 53,2 cm hingga 57,0 cm lebih pendek dari induknya varietas Detam 1 yang tingginya 57,5 cm. Faktor penting yang dapat mempengaruhi hasil kedelai adalah cahaya yang diterima oleh tanaman (Jomol et al.,2000). Tanaman yang tinggi relatif tidak diikuti oleh jumlah polong yang banyak.

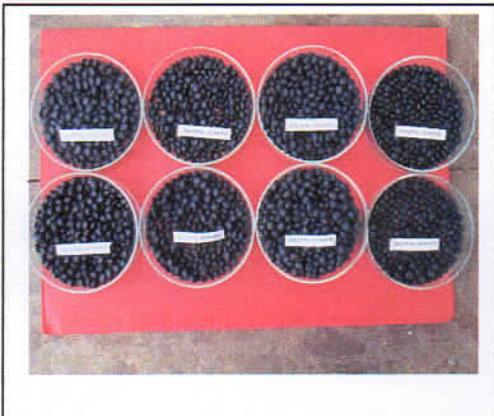
FOTO KEGIATAN



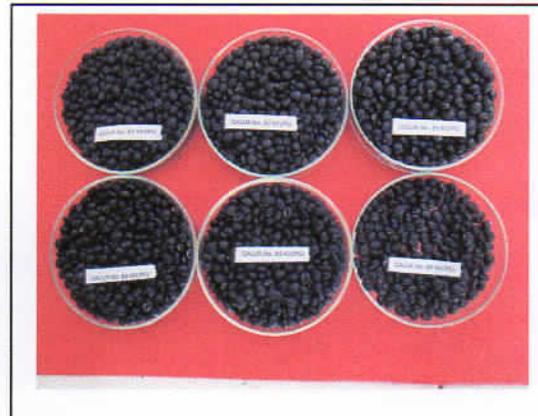
Penanaman galur mutan generasi M.5
di kebun percobaan PAIR-BATAN



Pemanenan galur mutan generasi M.5



Benih galur mutan generasi M.5 (A-1 - A-8)



Benih galur mutan generasi M.5 (B-1 - B-6)

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian galur-galur mutan generasi M.5 kedelai hitam yang telah dilakukan tahun 2015 dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Umur berbunga galur-galur mutan antara 27-33 hari dan lebih cepat berbunga dibandingkan dengan induknya varietas Detam 1 yang umur berbunganya 35 hari.
2. Umur panen galur-galur mutan antara 75-83 hari, lebih genjah dari induknya yang umur panennya 85 hari.
3. Berat 100 butir galur-galur mutan antara 12,74 – 17,05 gram, lebih tinggi dari induknya varietas Detam 1 yang berat 100 butir 12,24 gram.
4. Sedangkan tinggi tanaman rata-rata antara 53,2 cm hingga 57,0 cm lebih pendek dari induknya varietas Detam 1 yang tingginya 57,5 cm

DAFTAR PUSTAKA

1. 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.
2. BEAVER, J.S. and R.R. JOHNSON. 1981. Yield stability of determinate and indeterminate soybeans adapted to the Nourthern 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.
10. 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
11. SOEKARNA, D. dan HARNOTO. 1993. "Pengendalian hama kedelai".Kedelai. Badan penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
12. 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.
13. SLOANE, R.J., R.P. PATTERSON, and T.E. CARTER, JR. 1990. Field Drought Tolerance of Soybean Plant Introduction. *Crop Csi.* 30:118-123.
14. TALUKDAR, P. ANDB.K. KONWAR. 1984. Phenotypic stability of soybean genotypes for field germination. *Soybean Genetics Newsletter* 11 : 38-41.
15. WALLKER, A.K. and W.R. FEHR. 1978. Yield stability of soybean mixtures and multiple pure stands. *Crop Sci.* 18 : 719-723.
16. WEAVER, D.B., D.L. THURLOW and R.M. PATTERSON. 1983. Stability parameters of soybean cultivars in maturity group VI, VII and VIII. *Crop Sci.* 23 : 569-571.