

KARAKTER PRODUKSI DAN HERITABILITAS BEBERAPA MUTAN KEDELAI HITAM PADA GENERASI M₆

PRODUCTION CHARACTERISTIC AND HERITABILITY SEVERAL MUTANTS OF BLACK SOYBEAN IN M₆ GENERATION

Riska Devita Aprianti^{1*}, Florentina Kusmiyati¹, Karno¹

¹Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro
Jl. Prof Soedarto No. 13, Tembalang, Kec. Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah

ABSTRAK

Peningkatan produksi kedelai dengan induksi mutasi pada pemuliaan tanaman diharapkan dapat menghasilkan kedelai yang berdaya hasil tinggi. Tujuan penelitian ini untuk mengkaji karakter produksi dan heritabilitas dari beberapa mutan tanaman kedelai hitam generasi M₆. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu rancangan acak kelompok (RAK) non faktorial. Penelitian ini menggunakan 4 genotipe benih kedelai hitam generasi M₅ hasil iradiasi sinar gamma dan 3 varietas pembanding yaitu Detam 1, Detam 3 Prida, dan Detam 4 Prida. Parameter yang diamati meliputi umur berbunga, umur panen, bobot polong, jumlah biji tanaman, bobot 100 biji dan bobot biji per tanaman. Data dianalisis dengan uji F dan uji lanjut DMRT taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan umur berbunga dan umur panen genotipe mutan 400/1-2-2-6 dan 256/1-2-9-29 lebih cepat dibandingkan genotipe lain. Bobot polong per tanaman, bobot 100 biji, bobot biji setiap tanaman, dan jumlah biji per tanaman pada genotipe mutan kedelai generasi M₆ tidak berbeda nyata dengan varietas pembanding. Nilai heritabilitas dalam arti luas pada karakter produksi meliputi bobot polong, jumlah biji, bobot 100 biji dan bobot biji per tanaman bernilai rendah, pada karakter umur berbunga dan umur panen memiliki nilai heritabilitas sedang.

Kata kunci: genotipe; heritabilitas; kedelai hitam; mutasi; produksi

ABSTRACT

Increasing soybean production by an induced mutation in plant breeding is expected to produce high-yielding soybeans. This study aimed to evaluate the production character and heritability of several black soybean plant mutants of the M₆ generation. The research design was a nonfactorial randomized block design. There were 4 genotypes of M₅ generation black soybean seeds as a result of gamma irradiations and 3 comparison varieties Detam 1, Detam 3 Prida, and Detam 4 Prida. Data were analyzed with the F test and DMRT at 5%. The results showed that the flowering and harvest time of genotypes 400/1-2-2-6 and 256/1-2-9-29 were faster than other genotypes. Pod weight, number of seed, 100 seed weight and seed weight were not significantly different from the comparison varieties. Pod weight, number of seed, 100 seed weight and seed weight had low heritability, while flowering and harvest time had medium heritability.

Keywords: black soybean; genotype; heritability; mutation; yield test

Pendahuluan

Kedelai (*Glycine max* L.) merupakan salah satu tanaman pangan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia dan memiliki kandungan protein yang cukup tinggi. Jenis kedelai berkulit biji hitam banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku kecap.

Varietas unggul kedelai hitam salah satunya adalah kedelai Detam 3 Prida. Kedelai Detam 3 Prida memiliki potensi hasil sebesar 3,2 ton/ha dengan kandungan protein 36,4 % berat kering (Balitkabi, 2016). Kebutuhan kedelai meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk. Laju pertumbuhan produksi kedelai cenderung meningkat dengan rata-rata pertumbuhan 2,37% namun masih tidak mampu untuk mencukupi kebutuhan kedelai dalam negeri seiring bertambahnya jumlah penduduk (Kementerian Pertanian, 2015). Penurunan produksi kedelai

^{*)} Penulis Korespondensi.

E-mail: devitariska34@gmail.com

Telp: +62-85727157573

disebabkan alih fungsi lahan pertanian menjadi non pertanian sudah tidak terkendali karena semakin berkembangnya kawasan industri dan pemukiman. Kegiatan pemuliaan tanaman berperan penting dalam pembentukan varietas-varietas unggul. Metode pemuliaan tanaman yang banyak digunakan yaitu teknik mutasi. Mutasi dapat dilakukan dengan memberikan perlakuan berupa bahan mutagen fisik maupun kimia. Sinar gamma merupakan salah satu mutasi fisik yang banyak dilakukan dalam pemuliaan tanaman. Iradiasi sinar gamma memiliki daya tembus yang besar sehingga dapat menghasilkan variasi tanaman yang lebih signifikan (Maesaroh *et al.*, 2014).

Varietas menjadi salah satu aspek yang perlu diperhatikan dalam kegiatan budidaya tanaman kedelai. Keragaman sifat suatu varietas berperan penting dalam pengembangan tanaman kedelai mengingat beragamnya kondisi wilayah pengembangan (Rahmat *et al.*, 2018). Tanaman hasil iradiasi sinar gamma sebelum dilepas menjadi varietas baru harus dilakukan berbagai seleksi pengujian untuk mendapatkan tanaman mutan yang stabil secara genetik hingga generasi M₅. Tahap terakhir dari kegiatan pemuliaan tanaman adalah tahap uji daya hasil. Uji daya hasil bertujuan untuk melihat potensi hasil dari calon varietas yang dibandingkan dengan varietas komersial dan selanjutnya memilih tanaman kembali untuk dilanjutkan dalam seleksi berikutnya. Varietas kedelai yang memiliki produksi tinggi diharapkan dapat memenuhi kebutuhan kedelai dalam negeri. Kriteria penilaian uji daya hasil dapat dilihat dari sifat tertentu dari segi ekonomi seperti hasil, ketahanan, kualitas, selera pasar maupun penampilan (Septeningsih *et al.*, 2013).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji karakter produksi dan heritabilitas dari beberapa mutan tanaman kedelai hitam generasi M₆ yang berpeluang memiliki potensi hasil tinggi.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2020 – Januari 2021 di Lahan *Agroecotechnopark*, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang. Bahan tanam yang digunakan dalam penelitian adalah 4 genotipe benih kedelai hitam generasi M₅ yang diinduksi mutasi dengan iradiasi sinar gamma pada benih M₀ dan 3 varietas pembanding (Detam 1, Detam 3 Prida, dan Detam 4 Prida). Alat yang digunakan yaitu

cangkul, selang, ajir, alat tulis, plastik klip, label, dan kamera.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu rancangan acak kelompok (RAK) non faktorial dengan 5 kelompok. Analisis data dengan anova dan diuji lanjut DMRT dengan taraf signifikansi 5% apabila terdapat pengaruh nyata pada parameter yang diamati.

Alur penelitian dimulai dari tahap persiapan lahan. Lahan yang digunakan terdapat 5 petak sebagai kelompok. Satu kelompok dengan 4 perlakuan genotip dan 3 varietas pembanding yang berukuran keseluruhan 9 m x 1,5 m. Penanaman dilakukan dengan menanam langsung 2 biji kedelai tiap lubang tanam. Tanaman disisakan satu tanaman per lubang tanam setelah berumur 14 HST. Daya kecambah dihitung saat bibit tanaman berumur 7 HST dan dilakukan penyulaman. Pemeliharaan dilakukan sesuai pedoman budidaya kedelai secara umum dengan penggunaan pupuk organik sebagai pupuk dasar dan pupuk lanjutan. Pemupukan dilakukan dengan cara ditugal, yaitu area disekitar perakaran tanaman dibuat lubang kemudian ditambahkan pupuk dan ditutup kembali. Penyiangan gulma dilakukan secara manual dengan mencabut dan mencangkul gulma. Pengendalian hama penyakit tanaman dilakukan dengan penyemprotan pestisida. Panen kedelai dilakukan dengan memetik polong yang telah berwarna coklat kering. Parameter yang diamati meliputi umur berbunga, umur panen, bobot polong, jumlah biji per tanaman, bobot 100 biji dan bobot biji per tanaman.

Hasil dan Pembahasan

Umur Berbunga dan Umur Panen

Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan taraf signifikansi 5% pada tabel 1, umur berbunga genotipe 400/1-2-2-6 dan 256/1-2-9-29 tidak menunjukkan perbedaan nyata dengan varietas pembanding Detam 3 dan berbeda nyata terhadap varietas Detam 1 dan Detam 4, sementara genotipe 252/1-6-2-28 dan 256/1-4-2-21 tidak berbeda nyata dengan varietas Detam 1 dan Detam 4. Genotipe 400/1-2-2-6 dan 256/1-2-9-29 memiliki nilai rerata umur berbunga yang rendah dibandingkan dengan genotipe lain. Tanaman yang memiliki umur berbunga yang lebih cepat dapat memaksimalkan pengisian polong. Pendapat Handayani dan Hidayat (2012) yang menyatakan bahwa polong yang dihasilkan dari tanaman dengan umur berbunga cepat dapat menghasilkan polong berbobot tinggi karena

memaksimalkan pengisian polongnya. Waktu yang dibutuhkan untuk berbunga berkisar antara 34 – 36 HST. Menurut Rahmat *et al.* (2018)

umur berbunga tanaman kedelai pada umumnya terjadi pada umur 30 – 50 hari setelah tanam

Tabel 1. Umur Berbunga dan Umur Panen Berbagai Genotipe Mutan Kedelai Hitam M₆

Genotipe	Umur Berbunga (HST)	Umur Panen (HST)
Detam 1	35,47 ^a	104,60 ^a
Detam 3	35,13 ^b	104,27 ^a
Detam 4	35,40 ^a	104,53 ^a
252/1-6-2-28	35,07 ^a	103,60 ^b
400/1-2-2-6	34,87 ^b	102,40 ^c
256/1-2-9-29	35,00 ^b	102,93 ^c
256/1-4-2-21	35,53 ^a	104,80 ^a

Angka diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%

Genotipe 400/1-2-2-6 dan 256/1-2-9-29 memiliki nilai umur panen yang lebih rendah dari genotipe uji yang lain (Tabel. 4). Hal tersebut menunjukkan semakin cepat umur berbunga maka semakin cepat pula umur panen tanaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Umarie dan Holil (2016) yang menyatakan bahwa kecepatan umur panen dapat dipengaruhi dari faktor lingkungan, cuaca, umur berbunga serta varietas. Pendapat Sjamsijah *et al.* (2018) menyatakan umur panen akan semakin cepat jika umur berbunganya juga cepat.

Berdasarkan deskripsi varietas kedelai Detam 3 dan Detam 4 memiliki umur masak genjah 75 – 76 HST sementara Detam 1 memiliki umur masak 84 HST, namun semua genotipe uji dan varietas pembanding memiliki umur panen lebih dari 100 HST. Hal ini disebabkan faktor cuaca yang kurang mendukung saat penelitian. Data Badan Pusat Statistik Kota Semarang tahun 2019 menunjukkan rata-rata curah hujan dari bulan Oktober hingga Desember sebesar 218 mm/bulan. Curah hujan tersebut tinggi untuk pertumbuhan tanaman kedelai. Hal ini sesuai pendapat Sjamsijah *et al.* (2018) yang menyatakan tingginya curah hujan dan penyinaran yang pendek menyebabkan umur panen lama sehingga umur masak polong semakin lama. Hasil penelitian Rahmat *et al.* (2018) menunjukkan penyimpangan umur panen lebih lama yang berkisar 120 – 130 HST diakibatkan curah hujan yang tinggi selama masa pertumbuhan dan panen kedelai.

Bobot 100 Biji dan Bobot Biji Tanaman

Berdasarkan hasil analisis ragam pada Tabel 2, genotipe tidak berpengaruh nyata terhadap bobot 100 biji dan bobot biji setiap tanaman. Bobot 100 biji yang rendah disebabkan dari ukuran biji yang kecil. Hasil bobot 100 biji yang berbeda dari setiap genotipe maupun

varietas pembanding disebabkan ukuran biji yang berbeda pula. Arifiana dan Sjamsijah (2017) menyatakan bahwa kondisi lahan yang baik, kebutuhan air dan unsur hara yang tercukupi dapat meningkatkan hasil tanaman dalam pembentukan pengisian biji sehingga ukuran biji yang dihasilkan lebih besar dan berat.

Tabel 2. Bobot 100 Biji dan Bobot Biji per Tanaman Berbagai Genotipe Mutan Kedelai Hitam M₆

Genotipe	Bobot 100 Biji (g)	Bobot Biji/Tanaman (g)
Detam 1	11,87	19,35
Detam 3	9,46	11,19
Detam 4	12,11	22,97
252/1-6-2-28	10,69	12,95
400/1-2-2-6	9,22	11,01
256/1-2-9-29	9,69	13,06
256/1-4-2-21	9,70	13,13

Biji kedelai berukuran besar dapat meningkatkan bobot 100 biji dan bobot biji per tanaman. Sibarani *et al.* (2015) menyatakan bobot biji semakin berat apabila ukuran biji yang dihasilkan semakin besar. Nilai bobot biji tanaman kedelai yang tinggi dapat dijadikan sebagai karakter yang dipertahankan dalam merakit kedelai varietas unggul. Putra *et al.* (2015) menyatakan karakter bobot biji per tanaman digunakan sebagai acuan untuk menentukan produktivitas tanaman.

Bobot Polong dan Jumlah Biji Per Tanaman

Berdasarkan hasil analisis ragam genotipe tidak berpengaruh nyata terhadap bobot polong dan jumlah biji per tanaman. Hal tersebut menunjukkan genotipe uji tidak berbeda nyata dengan varietas pembanding. Rendahnya bobot polong menunjukkan jumlah polong yang

Jurnal *Agrotech* 11 (1) 8-12, Juni 2021

dihasilkan sedikit maupun banyak polong yang tidak berisi. Bobot polong yang rendah menunjukkan kemampuan kedelai untuk memproduksi rendah. Pendapat Taufiq *et al.* (2012) menyatakan respon lingkungan yang sesuai dengan tanaman mampu meningkatkan karakter produksi kedelai seperti jumlah polong, bobot polong, bobot 100 biji dan bobot biji per tanaman. Bobot polong setiap tanaman mengindikasikan jumlah polong berisi yang dihasilkan banyak. Nilai bobot polong diharapkan dapat berbanding lurus dengan jumlah biji sehingga dapat meningkatkan hasil produksi kedelai.

Tabel 3. Bobot Polong Tanaman dan Jumlah Biji per Tanaman Berbagai Genotipe Mutan Kedelai Hitam M₆

Genotipe	Bobot Polong (g)	Jumlah Biji/Tanaman (butir)
Detam 1	28,48	131
Detam 3	15,76	97
Detam 4	32,70	187
252/1-6-2-28	17,77	127
400/1-2-2-6	15,65	101
256/1-2-9-29	18,36	137
256/1-4-2-21	19,12	109

Jumlah biji kedelai yang tinggi mampu meningkatkan hasil produksi. Pendapat Dwiputra *et al.* (2015) menyatakan bahwa semakin banyak jumlah biji maka dapat meningkatkan berat biji per tanaman. Perbedaan jumlah biji yang dihasilkan dipengaruhi faktor genetik bahwa semakin banyak jumlah biji maka dapat meningkatkan berat biji per tanaman. Perbedaan jumlah biji yang dihasilkan dipengaruhi faktor genetik dari genotipe itu sendiri dan pengaruh faktor lingkungan. Kuswanto *et al.* (2017) menyatakan bahwa perbedaan keragaman tanaman dan hasil biji dipengaruhi sifat genotipe yang memiliki kemampuan adaptasi berbeda meskipun tumbuh pada kondisi lingkungan yang sama. Berdasarkan hasil analisis ragam genotipe tidak berpengaruh nyata terhadap bobot polong dan jumlah biji tanaman (Tabel 3). Hal tersebut menunjukkan genotipe uji tidak berbeda nyata dengan varietas pembanding. Rendahnya bobot polong menunjukkan jumlah polong yang dihasilkan sedikit maupun banyak polong yang tidak berisi.

Heritabilitas

Pengaruh faktor genetik dan lingkungan dari keragaman fenotipik tanaman kedelai dapat diketahui melalui pendugaan nilai heritabilitas. Berdasarkan nilai heritabilitas hampir dari keseluruhan karakter yang diamati menunjukkan nilai duga heritabilitas yang rendah yang ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Duga Heritabilitas Karakter Kuantitatif Detam M₆

Karakter	Heritabilitas (%)	Kriteria
Umur berbunga	25,95	Sedang
Umur panen	36,47	Sedang
Bobot polong per tanaman	18,86	Rendah
Jumlah biji per tanaman	14,78	Rendah
Bobot 100 biji	2,64	Rendah
Bobot biji per tanaman	15,98	Rendah

Karakter umur berbunga dan umur panen memiliki nilai heritabilitas sedang. Rendahnya nilai heritabilitas mengindikasikan pengaruh lingkungan lebih dominan dibandingkan pengaruh genetik terhadap kenampakan fenotipe. Menurut Wardana *et al.* (2015) faktor genetik lebih berperan dalam penampilan karakter apabila nilai heritabilitas tinggi, sebaliknya faktor lingkungan lebih berpengaruh pada penampilan karakter jika nilai heritabilitas rendah. Menurut pendapat Handayani dan Hidayat (2012) tingginya nilai heritabilitas menunjukkan faktor genetik lebih berpengaruh daripada faktor lingkungan terhadap kenampakan dari suatu karakter atau fenotipe.

Kesimpulan

Umur berbunga dan umur panen genotipe mutan 400/1-2-2-6 dan 256/1-2-9-29 lebih cepat dibandingkan genotipe lain. Bobot polong per tanaman, bobot 100 biji, bobot biji setiap tanaman, dan jumlah biji per tanaman pada genotipe mutan kedelai generasi M₆ tidak berbeda nyata dengan varietas pembanding. Nilai heritabilitas dalam arti luas pada karakter produksi meliputi bobot polong, jumlah biji, bobot 100 biji dan bobot biji per tanaman bernilai rendah, pada karakter umur berbunga dan umur panen memiliki nilai heritabilitas sedang.

Daftar Pustaka

- Arifiana, N.B dan N. Sjamsijah. 2017. Respon seleksi tanaman f3 pada beberapa genotipe tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). *J. Agriprima*, 1 (1) : 46 – 53.
- Balitkabi. (2016). Deskripsi Varietas Unggul Kedelai 1918 - 2016. Balai Penelitian Aneka Kacang dan Umbi.
- BPS. 2019. Provinsi Jawa Tengah Dalam Angka. Badan Pusat Statistik.
- Dwiputra, A.H., D. Indradewa dan E.T. Susila. 2015. Hubungan komponen hasil dan hasil tiga belas kultivar kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.). *J. Vegetalika*, 4 (3) : 14 – 28.
- Hanafiah, D.S. Trikoesoemaningtyas., S. Yahya dan D. Wirnas. 2010. Studi radiosensitivitas kedelai [*Glycine max* (L.) Merr] varietas argomulyo melalui irradiasi sinar gamma. *J. Bionatura*, 12 (2) : 103-109.
- Handayani, T dan I.M. Hidayat. 2012. Keragaman genetik dan heritabilitas beberapa karakter utama pada kedelai sayur dan implikasinya untuk seleksi perbaikan produksi. *J. Hortikultura*, 22 (4) : 327 – 333.
- Kuswantoro, H., L. Ujjianto., A. Sulistyono dan R.T. Hapsari. 2016. Hasil dan komponen hasil galur-galur kedelai di dua lokasi. *J. Agronomi Indonesia*, 44 (1) : 26 – 32.
- Maesaroh, A., A. Amurwanto dan A. Yuniaty. 2014. Analisis rapd kecipir polong panjang *Psophocarpus tetragonolobus* (L.) DC hasil mutasi iradiasi sinar gamma. *J. Scripta Biologica*, 1 (1) : 1-7.
- Pusat Data dan Informasi Pertanian Kementerian Pertanian. (2015). Outlook Komoditas Pertanian Tanaman Pangan Kedelai.
- Putra, A., M. Barmawi dan N. Sa'diyah. 2015. Penampilan karakter agronomi beberapa genotipe harapan tanaman kedelai (*Glycine max* [L.] Merrill) generasi f6 hasil persilangan wilis x mlg2521. *J. Agrotek Tropika*, 3 (3) : 348 – 354.
- Rahmat, F., Zuyasna dan N. Mayani. 2018. Uji daya hasil kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) varietas kipas merah mutan generasi ke-3 (m3) di kebun percobaan fakultas pertanian. *J. Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*, 3 (2) : 31 – 42.
- Septeningsih, C., A. Soegianto dan Kuswanto. 2013. Uji daya hasil pendahuluan galur harapan tanaman kacang panjang (*Vigna sesquipedalis* L. Fruwirth) berpolong ungu. *J. Produksi Tanaman*, 1 (4) : 314 - 324
- Sibarani, I.B., R.R. Lahay dan D.S. Hanafiah. 2015. Respon morfologi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) varietas anjasmoro terhadap beberapa iradiasi sinar gamma. *J. Online Agroekoteknologi*, 3 (2) : 515 – 526.
- Sjamsijah, N., N. Varisa dan Suwardi. 2018. Uji daya hasil beberapa genotipe tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) produksi tinggi dan umur genjah generasi f6. *J. Agriprima*, 2 (2) : 106 – 116.
- Taufiq, A dan T. Sundari. 2012. Respon tanaman kedelai terhadap lingkungan tumbuh. *Buletin Palawija*, 23 : 13 – 26.
- Umarie, I dan M. Holil. 2016. Potensi hasil dan kontribusi sifat agronomi terhadap hasil tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill) pada sistem tumpangsari tebu-kedelai. *J. Agritrop*, 14 (1) : 1 – 11.
- Wardana, C.K., A.S. Karyawati dan S.M. Sitompul. 2015. Keragaman hasil, heritabilitas dan korelasi f3 hasil persilangan kedelai (*Glycine max* l. Merrill) varietas anjasmoro dengan varietas tanggamus, grobogan, galur ap dan ub. *J. Produksi Tanaman*, 3 (3) : 182 – 188.