

# Seleksi Galur Mutan M4 Kedelai Berdaya Hasil Tinggi

Endang Gati Lestari, Asadi, S. Hutami, R. Purnamaningsih, dan S. Rahayu

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan  
Sumber Daya Genetik Pertanian Jln. Cimanggu 3 Bogor 16111  
E-mail: lestarigati@ymail.com

## ABSTRAK

Kedelai merupakan tanaman pangan penting setelah padi dan jagung, kaya akan protein. Masalah dalam pengembangan kedelai saat ini antara lain varietas unggul yang berdaya hasil tinggi masih terbatas. Tujuan penelitian adalah seleksi galur mutan generasi ke-4 (M4) kedelai varietas Baluran dan C11 hasil mutasi iradiasi berdaya hasil tinggi. Penelitian dilaksanakan di KP Muara dari bulan Agustus–November 2015. Materi genetik yang diseleksi ialah 970 galur mutan kedelai generasi ke-4 (M4) Bal 430, 431, 470 dan C11, pembanding mutan M0Bal 430, M0Bal 431, M0Bal 470, M0C11, varietas Baluran sebagai tetua dan Grobogan sebagai cek varietas. Penelitian disusun menggunakan rancangan augmented. Galur mutan ditanam tanpa ulangan, setiap 25 galur ditanam varietas pembanding Grobogan, Baluran, mutan M0C-11, M0 Bal 430, M0Bal 431 dan M0Bal 470. Hasil seleksi berdasarkan tinggi tanaman, jumlah polong isi, jumlah cabang dan bobot biji/tanaman menghasilkan 158 nomor dengan hasil lebih baik dibanding tetuanya. Berdasar bobot biji/tanaman mutan Baluran menghasilkan 80 mutan sebesar 100-200%, 30 nomor di atas 200%. Peningkatan bobot biji/tanaman pada galur mutan C11 berkisar 13–80%. Jumlah polong isi juga menunjukkan peningkatan, tertinggi pada galur mutan Bal 431 yaitu 126%, berikutnya 98,1% pada Bal 430, 88,5%, pada Bal 470, dan 126,3% pada galur mutan C11. Galur mutan hasil seleksi yang berdaya hasil tinggi tersebut akan diseleksi lebih lanjut untuk uji daya hasil lebih lanjut.

Kata kunci: kedelai, mutasi, hasil tinggi

## ABSTRACT

**Selection of M4 soybean mutant lines for high yield.** Soybean is an important food crops after rice and corn, containing high protein. The current problem in soybean development is the limited number high productivity improved varieties. The objective of the research was to obtain high yield soybean mutant lines in selection on the M4 of Baluran and C11 irradiation mutant lines. This research was conducted in experiment station Of Muara, Bogor from August to November 2015. Genetic material used in the selection trial weres 970 M4 mutant lines derived from Bal 430, 431, 470 and C11, and the check genotypes, i.e. M0Bal 430, M0Bal 431, M0Bal 470, M0C11, as well as Baluran as the origin cultivar and Grobogan as an improved variety check. The research was arranged in augmented design. The mutant lines was planted without repetition, and all the check genotypes were planted in every 25 tested mutant lines. Based on plant height, number of full pod, number of branch and seed weight perplant selected 158 lines which produced better on those traits than the parents'. Eighty mutants derived from selected for seed weight.plant<sup>-1</sup> increased in the range of 100–200%, among those mutants 30 lines gave seed weight.plant<sup>-1</sup> increase above 200%. The increase of seed weight.plant<sup>-1</sup> in the C11 mutant lines was about 13–80%. There was also increase in number of full pods, the highest increase was found on Bal 431 mutant lines as much as 126%, followed by 98,1% on Bal 430, 88,5% on Bal 470, and 126,3% on C11 mutant lines. Those high yield selected mutant lines will be further tested for their high yield consistency..

Keywords: soybean, mutation, high yield

## PENDAHULUAN

Kedelai merupakan tanaman pangan semusim penting setelah padi dan jagung, dengan kandungan protein tinggi, berkisar antara 30–40% (Nugraha *et al.* 2000). Kebutuhan kedelai untuk pangan terus meningkat seiring meningkatnya jumlah penduduk, sementara produksi kedelai dalam negeri belum mampu memenuhi kebutuhan, sehingga volume impor terus meningkat setiap tahunnya. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu usaha peningkatan produksi kedelai, antara lain melalui penanaman varietas unggul berdaya basil tinggi (Arsyad 2000; Nilayati dan Putri 2015).

Varietas unggul dapat diperoleh melalui pemuliaan tanaman dengan melakukan seleksi pada plasma nutfah yang telah tersedia atau seleksi pada populasi bersegregasi (Wirnas *et al.* 2012). Induksi mutasi merupakan salah satu cara untuk meningkatkan keragaman genetik tanaman. Keragaman genetik yang tinggi dalam populasi diperlukan untuk melakukan seleksi terhadap karakter yang dikehendaki. Pemuliaan tanaman melalui mutasi telah dikembangkan secara luas pada berbagai komoditi bermanfaat dan efektif untuk tanaman yang autogamous dengan keragaman genetik sempit (Micke 1988). Strategi pemuliaan tanaman melalui mutasi adalah mengubah/memperbaiki satu atau dua karakter agronomi yang mempunyai peran penting dalam meningkatkan produksi seperti jumlah polong, jumlah cabang, bobot biji/tanaman.

Pada pemuliaan tanaman melalui mutasi, biasanya digunakan metode bulk kemudian diikuti oleh metode pedigree. Galur homozigot umumnya sudah diperoleh pada M5. Seleksi bulk hanya dilakukan pada generasi M1, selanjutnya pada generasi M2–M3 diteruskan dengan seleksi pedigree, yaitu dengan memilih tanaman terbaik dari setiap baris terbaik. Galur terpilih pada generasi M5 dan M6 diuji daya hasilnya di beberapa lokasi (Asadi 2013).

Penelitian mutasi pada tanaman kedelai yang dikombinasikan dengan kultur *in vitro* untuk mendapatkan varietas unggul berumur genjah dan daya hasil tinggi telah dimulai sejak tahun 2014. Mutasi pada eksplan kalus menggunakan iradiasi sinar gamma pada galur mutan kedelai Baluran generasi M7 yaitu Bal 430, 431, 470 dan pada galur mutan generasi M8 kedelai persilangan antara kedelai Cina dan Jepang (C11). Evaluasi pada galur mutan M2 menunjukkan keragaman karakter agronomi (Lestari *et al.* 2016a). Seleksi galur mutan M3 secara pedigree menunjukkan keragaman pada bobot biji/tanaman dan jumlah biji/polong, dan terpilih galur mutan dengan daya hasil lebih tinggi dari tetuanya (Lestari *et al.* 2016b).

Tujuan penelitian ini ialah melihat keragaan dan keragaman galur mutan kedelai generasi M4 berdaya hasil tinggi.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Muara Bogor pada Agustus – November 2015. Materi genetik yang digunakan ialah 970 galur mutan kedelai M4 Bal 430, 431, 470 dan C11, serta lima pembanding, M0Bal 430, M0Bal 431, M0Bal 470, M0C11, Baluran dan Grobogan.

Penelitian disusun menggunakan rancangan augmented (*augmented design*). Galur mutan ditanam tanpa ulangan, pada setiap 25 galur mutan ditanam varietas pembanding Grobogan, Baluran, dan cek mutan MoC-11, Mo Bal 430, MoBal 431 dan MoBal 470. Masing-masing galur mutan ditanam dalam baris sebanyak 10 tanaman/galur. Penanaman

dengan cara dilarik dan jarak dalam baris 20 cm, jarak antar baris 40 cm. Tanaman dipupuk NPK Phonska (mengandung 15% N, 16% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dan 15% K<sub>2</sub>O) dengan takaran 300 kg/ha. Pemeliharaan tanaman seperti penyiraman, penyiangan, pengendalian hama dan penyakit dilakukan sesuai keperluan. Peubah yang diamati adalah umur berbunga, umur masak, tinggi tanaman, jumlah cabang, jumlah polong isi, polong hampa dan bobot 100 biji.

Galur mutan diseleksi secara pedigree dengan memperhatikan karakter penentu produktivitas, yaitu jumlah polong, jumlah polong isi dan bobot biji/tanaman. Data diolah dengan menghitung rata-rata, ragam dan koefisien keragaman

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Seleksi terhadap 970 galur mutan M4, menghasilkan 158 galur mutan terpilih. Tabel 1, 2, 3 dan 4 menyajikan data karakter agronomi 158 galur terpilih tersebut.

Umur berbunga galur mutan asal Baluran (Bal 430, Bal 431 dan Bal 470) berkisar antara 36–40 hari, sedangkan tetuanya Baluran 37 hari. Umur masak galur mutan asal Baluran berkisar antara 80–87 hari sedangkan tetuanya 82 hari setelah tanam (HS). Galur mutan yang umur panennya lebih awal dua hari tersebut diharapkan produksinya juga tinggi sehingga dapat dikembangkan sebagai varietas baru. Pada galur mutan C11, kisaran umur masaknya berkisar antara 84–92 hari sedangkan tetuanya 90 hari. Hal ini menunjukkan adanya mutan yang lebih cepat umur panennya (Tabel 4).

Tinggi tanaman galur mutan asal Baluran bervariasi berkisar antara 50–72 cm pada Bal 431 dengan rata-rata 59 cm (Tabel 1), pada Bal 430 berkisar 43–67 cm dengan rata-rata 53,3 cm (Tabel 2), pada Bal 470 berkisar 40–78 cm dengan rata-rata 61,9 cm (Tabel 3). Tinggi tanaman pada galur mutan C11 juga menunjukkan variasi berkisar antara 29–64 cm dengan rata-rata 36,8 cm (Tabel 4).

Bobot 100 biji galur mutan asal Baluran 11,4 g (Bal 431); 11,2 g (Bal 430) dan 11,4 g (Bal 470), tidak berbeda dengan bobot biji tetuanya 10 g. Nilai ragam galur terpilih cukup rendah, yaitu 0,5. Koefisien keragaman dibawah 10% kecuali pada Bal 470 dengan koefisien keragaman 22%. Data tersebut menunjukkan bahwa ukuran biji mutan tidak berbeda dengan tetuanya. Pada galur mutan asal C11 menunjukkan hasil yang sama, tidak ada perubahan ukuran biji, dan bobot 100 biji galur mutan adalah 21,2 g tidak berbeda dengan tetuanya 21 g (Tabel 4). C11 merupakan persilangan antara kedelai asal Jepang berbiji besar dengan bobot 100 biji lebih dari 20 g.

Jumlah polong isi/tanaman mempunyai peran penting dalam menentukan hasil biji kedelai, sehingga karakter jumlah polong isi digunakan sebagai kriteria seleksi (Pandini *et al.* 2002). Peran jumlah polong isi/tanaman ditentukan oleh polong bernas (polong berisi) dan polong hampa. Semakin banyak polong isi dan semakin sedikit jumlah polong hampa berdampak terhadap tingginya hasil biji (Krisnawati dan Adie 2015).

Seleksi pada populasi galur mutan asal Baluran dan C11 menghasilkan mutan dengan jumlah polong isi/tanaman lebih tinggi dibanding tetuanya. Jumlah polong isi galur mutan terpilih Bal 431, Bal 430 dan Bal 470 berturut turut sebesar 77,8 buah; 83,7 buah dan 92,06 buah sedangkan varietas pembandingan Grobogan hanya 29 polong isi/tanaman, dan pada tetuanya Baluran 52 polong isi/tanaman. Galur mutan C11 juga menunjukkan hasil yang sama lebih tinggi dibanding tetuanya. Kenaikan hasil tertinggi diperoleh pada galur mutan Bal 431 yaitu 126%, 98,1% pada Bal 430, 88,5% pada Bal 470, dan 126,3% pada

C11. Dari hasil yang diperoleh diketahui perlakuan iradiasi dapat meningkatkan keragaman genetik sehingga menghasilkan mutan yang hasilnya lebih tinggi.

Seleksi berdasar bobot biji/tanaman menghasilkan mutan yang hasilnya lebih tinggi yaitu 10–44 g/tanaman dibanding tetuanya Baluran yang hanya 7 g/tanaman, dan pada varietas pembandingan Grobogan 8,6 g/tanaman (Tabel 1, 2 dan 3). Bobot biji/tanaman merupakan karakter agronomi pendukung produktivitas tinggi. Galur mutan terpilih dapat diuji lebih lanjut sebagai kandidat galur unggul hasil tinggi. Koefisien keragaman galur mutan asal Baluran memberikan angka yang cukup tinggi, yaitu 19,6% dan 24%. Hal ini menunjukkan adanya peluang perubahan ke arah peningkatan hasil menjadi lebih tinggi. Hasil yang sama diperoleh dari galur mutan asal C11. Beberapa galur mutan menghasilkan bobot biji/tanaman lebih tinggi dibanding tetuanya (M0 C11) maupun varietas pembandingan Grobogan. Hasil penelitian membuktikan bahwa iradiasi pada eksplan kalus/embrio dapat memperluas keragaman genetik, sehingga dapat dilakukan seleksi untuk mendapatkan galur yang produksinya lebih tinggi.

Krisnawati dan Adie (2015) menyatakan bahwa tersedianya keragaman genetik dalam populasi merupakan salah satu syarat penting yang menentukan keberhasilan perbaikan varietas kedelai. Roychowdhuri dan Tah (2011) juga menyatakan bahwa tujuan pemuliaan melalui mutasi adalah mengubah atau memperbaiki satu atau dua karakter agronomi yang mempunyai peran penting dalam meningkatkan produktivitas.

Tabel 1. Karakter agronomi galur mutan Bal 431 (25 nomor).

Nilai	Umur berbunga (hari)	Umur panen (hari)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah polong isi/tanaman	Bobot 100 biji (g)	Jumlah cabang/ tanaman	Bobot biji/tanaman (g)
Rataan	37,84	85,4	58,96	77,82	11,14	4,8	19,7
Kisaran	37–40	80–86	50,2–72,1	8–11,8	10–13,2	1–7	10–44
Stdev	0,9	1,6	5,5	26,05	0,77	1,5	6,3
Ragam	0,9	2,6	31,07	678,4	0,59	2,5	39,6
KK (%)	2,6	1,95	9,5	33,4	6,8	32	31,3
M0 431	37	82	64	50	11	3	8,6
Grobogan	32	78	45	29	20	2	8,6
Baluran	37	82	58	52	10	2	7

Tabel 2. Karakter agronomi galur mutan Bal 430 (26 nomor).

Nilai	Umur Berbunga (hari)	Umur panen (hari)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah polong isi/tanaman	Bobot 100 biji (g)	Jumlah cabang /tanaman	Bobot biji/tanaman (g)
Rataan	37,3	83,2	53,3	83,7	11,2	5,1	18,1
Kisaran	37–40	80–86	43–67	60–103	10–12,8	4–7	10,4–23,6
Stdev	0,9	2,4	5,5	8,85	0,6	0,7	2,50
Ragam	0,8	5,9	31,08	78,32	0,3	0,5	6,2
KK (%)	2,4	2,9	10,5	10,57	5,5	14	13,7
M0 Bal 430	37	82	64	51	11	3	8,5

Tabel 3. Karakter agronomi galur mutan Bal 470 (71)

	Umur berbunga	Umur panen (hari)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah polong isi/ tanaman	Bobot100 biji (g)	Jumlah cabang/ tanaman	Bobot biji/ tanaman (g)
Rataan	37,1	85,2	61,9	92,06	11,4	5,1	19,5
Kisaran	36–39	80–87	40–78	49–134	9,6–12,8	3–7	9,2–41
Stdev	0,8	1,3	6,6	18,08	0,7	1,1	5,1
Ragam	0,6	1,8	43,7	326,9	0,5	1,2	26,6
KK (%)	2,1	1,5	10,6	19,65	22	19,3	26,3
M0 Bal 470	39	82	64	45	11	3	

Tabel 4. Karakter agronomi galur mutan C11 (38 nomor).

Nilai	Umur berbunga (hari)	Umur panen (hari)	Tinggi tanaman (cm)	Jumlah polong isi/tanaman	Bobot 100 biji (g)	Jumlah cabang /tanaman	Bobot biji/tanaman (g)
Rataan	32,8	89,1	36,8	60,21	21,2	3,5	16,1
Kisaran	30–35	84–92	29–64	31–97	17–29	1–6	9,36–22,4
Stdev	2,2	3,8	5,8	18,16	2,0	1,3	3,1
Ragam	5,1	15,1	33,89	329,6	4,3	1,8	10,1
KK (%)	7,1	4,3	15,8	30,15	9,7	24	19,6
M0 C11	33	90	42	38	21	3	12,2

Kenaikan basil biji/tanaman pada galur mutan yang diuji dapat dilihat pada (Tabel 5). 80 galur mutan naik 100–200%, dan 30 galur mutan naik  $\geq 200\%$ . Mutan terbanyak yang naik  $\geq 200\%$  pada Bal 479 yaitu 21 buah. Galur-galur unggul tersebut diharapkan tetap stabil pada uji daya hasil.

Tabel 5. Kenaikan hasil biji/tanaman (%) dibanding tetuanya Baluran dan Grobogan.

Nilai	Kenaikan 50–100%	Kenaikan 100–200%	Kenaikan di atas 200%	Jumlah
Bal 431	3	14	8	25
Bal 430	1	23	1	25
Bal 431	4	43	21	68
C11	8	0	0	8

## KESIMPULAN

Seleksi berdasar jumlah polong isi dan bobot biji/tanaman terhadap 970 galur mutan M4 Baluran dan C11 menghasilkan 158 galur mutan dengan hasil lebih tinggi dibanding tetuanya. Selain hasil lebih tinggi, pada galur C11 juga diperoleh mutan yang umurnya 6 hari lebih genjah. Galur mutan yang hasilnya lebih tinggi atau umurnya lebih genjah tersebut akan di diseleksi lebih lanjut untuk melihat stabilitas hasilnya.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Disampaikan terima kasih kepada BB Biogen yang mendanai penelitian ini dari dana APBN dan kepada teknisi litkayasa Bp Kartono, Parjo dan Jumanta dan ibu Ratna yang telah

membantu penelitian ini hingga selesai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, D.M. 2000. Varietas unggul dan strategi pemuliaan kedelai di Indonesia, hal 39–42. Dalam L.W. Gunawan, N. Sunarlim, T. Handayani, B. Soegiharto, W. Adil, B. Priyanto dan Suwarno (Eds.). Penelitian Pengembangan Produksi Kedelai di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Asadi. 2013. Pemuliaan mutasi untuk perbaikan terhadap umur dan produktivitas pada kedelai. *J. AgroBiogen* 9 (3):136–142.
- Krisnawati, A dan M.M. Adie. 2015. Seleksi populasi F5 kedelai berdasarkan karakter agronomis. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon.* 1(3): 434–437.
- Lestari, E.G., R. Purnamaningsih, Asadi, S.Hutami dan S.Rahayu. 2016a. Mutasi dan kultur *in vitro* untuk meningkatkan keragaman genetik pada tanaman kedelai. Prosiding Seminar Nasional basil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi tahun 2015. Peran Inovasi Teknologi Aneka Kacang dan Umbi dan Mendukung Program Kedaulatan pangan. Puslitbangtan. Malang 19 Mei 2015
- Lestari, E.G., R. Purnamaningsih, Asadi, S. Hutami dan S. Rahayu. 2016b. Evaluasi dan seleksi galur mutan M3 kedelai untuk produksi tinggi. *Pros. Seminar Biodiversitas.* 5(1):67–70.
- Micke, A. 1988. Genetic improvement of grain legumes using induces mutations an overview. *In Improvement of Grain Legumes. Production Using Induced Mutations.* IAEA, Vienna.
- Nilayati dan A.P. Putri. 2015. Evaluasi keragaman karakter fenotipe beberapa varietas kedelai (*Glycine max* L.) di daerah Aceh utara. *J. Floratek* 10: 36–45.
- Nugraha, U.S., D.S.Damardjati, dan S.Widowati. 2000. Pengembangan mutu kedelai untuk agroindustry. Hal 27–38. Dalam L.W.Gunawan, N.Sunarlim, T.Handayani, B. Soegiharto, W.Adil, B.Priyanto dan Suwarno (Eds.). Penelitian Pengembangan Produksi Kedelai di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Pandini, F., N.A. Vello., A.C.A. Lopes. 2002. Heterosis in soybean for seed yield componens and associated traits. *Braz. Arch. Biol.Tech.* 45:401–412.
- Roychowdhuri, R and J. Tah. 2011. Assessment of chemical mutagenic effects in mutation breeding programme for M1 generation of carnation (*Dianthus caryophyllus*). *Res. in Plant Biol.* 1(4): 23–32.
- Wirnas, D., Trikoesoemaningtyas., S.H. Sutjahto dan D. Sopandie. 2012. Keragaman karakter komponen hasil pada genotipe kedelai hitam. *J. Agron. Indonesia.* 40(3):184–189.