

Keragaan dan Daya Hasil Galur-galur Mutan Kedelai Umur Genjah dari Iradiasi Sinar Gamma

Arwin^{1*} dan Yuliasti¹

¹Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi – Badan Tenaga Nuklir Nasional
Jl. Lebak Bulus Raya Pasar Jumat Jakarta Selatan

*E-mail: arwin@batan.go.id

ABSTRAK

Iradiasi sinar gamma dapat digunakan dalam pemuliaan tanaman, guna mendapatkan varietas unggul baru. Sinar gamma dengan daya tembusnya yang besar dapat mengakibatkan perubahan DNA tanaman, sehingga akan muncul sifat-sifat baru dengan keragaman genetik yang lebih luas dan memungkinkan pemulia mempunyai banyak pilihan dalam melakukan seleksi. Telah dilakukan iradiasi sinar gamma pada varietas Burangrang dengan dosis 300 gray dan telah dilakukan seleksi dan pemurnian pada generasi M2, M3, M4 dan M5 sehingga didapatkan galur-galur murni yang berumur lebih genjah dari induknya. Galur-galur tersebut dievaluasi sifat agronominya pada uji daya hasil pendahuluan di Kebun Percobaan Citayam Depok Jawa Barat. Bahan pengujian adalah delapan galur mutan umur genjah dan varietas pembandingan, Burangrang (tetua) dan Argomulyo. Pengujian menggunakan rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan. Hasil pengujian menunjukkan enam galur mutan memberikan hasil biji 10-22% lebih tinggi dari induknya varietas Burangrang dan 9,78–26% dari varietas Argomulyo sebagai kontrol. Umur tanaman lebih genjah menjadi 70–73 hari, sedangkan induknya 83–85 hari. Tanaman juga jadi lebih pendek dengan tinggi tanaman rata-rata 42 cm, sedangkan induknya rata-rata 54,5 cm.

Kata kunci: kedelai, sinar gamma, galur mutan, mutasi

ABSTRACT

Performance and productivity early maturity of soybean mutant lines from Gamma ray irradiation. Gamma ray irradiation can be used for plant breeding, in order to get new varieties. The gamma rays with a break of a large power can result in changes in the DNA of plants, so it would appear the new properties with a wider genetic diversity that breeders to have a lot of choices for selection. Gamma ray irradiation has been carried out on the variety Burangrang with dose of 300 gray and has made the selection and purification of the generation of M2, M3, M4 and M5 to obtain inbreds are aged over early maturity from its parent. Mutant lines were evaluated agronomic traits in preliminary yield trials conducted in the experimental garden Citayam Depok, West Java. Materials testing is eight mutant lines of early maturity and two varieties, the variety of Burangrang (parent) and varieties Argomulyo. Tests using a randomized block design with three replications. The test results showed six mutant give higher seed yields between 10–22% of its parent varieties Burangrang and 9.78 to 26% when compared to varieties Argomulyo as control varieties. While the age of the plant become more early maturity of between 70–73 days, while the parent 83–85 days. The plants also become shorter with an average plant height of 42 cm, while its parent average 54.5 cm.

Keywords: soybean, gamma X-ray, mutant pedigree, mutation

PENDAHULUAN

Kedelai merupakan komoditas penting di Indonesia sesudah beras dan sumber protein nabati yang cukup banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Kedelai bisa diolah dalam berbagai macam produk seperti tahu, tempe, kecap dan berbagai macam produk olahan lainnya.

Konsumsi kedelai nasional cukup besar, mencapai $\pm 2,6$ juta ton tiap tahun, sementara produksi hanya mampu memenuhi 40% dari konsumsi kedelai nasional, berkisar antara 0,8–1 juta ton/tahun. Kebutuhan kedelai nasional dipenuhi dari impor, yang menghabiskan devisa yang cukup banyak (BPS 2015). Karena itu diperlukan upaya untuk peningkatan produksi kedelai nasional. Peningkatan produksi kedelai bisa dilakukan dengan dua cara yaitu melalui perluasan areal tanam dan peningkatan produksi persatuan luas dengan memperbaiki sistem budidaya dan pemakaian varietas unggul. Perakitan varietas unggul baru salah satunya melalui pemuliaan tanaman dengan teknik mutasi radiasi, dengan menggunakan sinar gamma untuk menciptakan keragaman genetik baru (Inayati *et al* 2016; Marliah *et al* 2012).

Pemuliaan tanaman dengan teknik mutasi radiasi menggunakan sinar gamma yang berasal ^{60}Co , yang memancarkan sinar gamma dengan daya tembus besar, dapat mengakibatkan terjadinya perubahan DNA pada tanaman. Dengan terjadinya perubahan DNA pada tanaman akan menyebabkan terjadinya perubahan sifat dari tanaman tersebut yang diturunkan pada generasi berikutnya. Perubahan sifat tersebut diseleksi dan dimurnikan untuk mendapatkan sifat yang lebih baik dari induknya, sehingga didapatkan galur-galur mutan murni yang homogen (Arwin 2012; Asadi 2013; Asadi *et al.* 2012).

Pemuliaan tanaman dengan teknik mutasi radiasi sudah berkembang dengan pesat di Indonesia. Berbagai varietas tanaman sudah berhasil dilepas sebagai varietas unggul seperti padi, kedelai, sorgum, kacang hijau, gandum dan kapas (Batan, 2016).

Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat penampilan agronomi dan menguji daya hasil galur-galur mutan kedelai umur genjah yang berasal dari perlakuan iradiasi sinar gamma.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang dipakai pada penelitian ini adalah galur mutan kedelai generasi M5 yang sudah homogen, berasal dari iradiasi varietas Burangrang dosis 300 gray. Benih generasi M5 sudah melewati proses seleksi dan pemurnian hingga mencapai galur murni dan homogen. Jumlah galur yang diuji adalah delapan galur mutan umur genjah dengan pembandingan varietas Burangrang sebagai tetua dan varietas Argomulyo sebagai pembandingan.

Percobaan dilakukan di lahan sawah bekas tanaman padi menggunakan rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan. Petak percobaan berukuran 5 m x 4 m. Benih kedelai ditanam dengan jarak tanam 40 cm x 15 cm, 2 biji per lubang tanam. Pupuk diberikan dengan dosis 50 kg Urea, 75 kg TSP dan 50 kg KCl/ha. Pemeliharaan berupa penyiangan dan pengendalian OPT dilakukan secara optimal. Pengamatan meliputi umur berbunga pada saat 80% tanaman berbunga, umur panen pada saat 90% tanaman masak fisiologis, dan tinggi tanaman dari lima tanaman sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Biji

Hasil biji dihitung berdasarkan bobot kering panen dengan cara menimbang biji yang telah dirontok dari polongnya. Bobot biji masing-masing genotipe disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil biji galur-galur mutan kedelai umur genjahdan varietas pembanding.

No	Genotipe	Hasil biji (t/ha)
1	BRG 2-3	2,76 a
2	BRG 2-7	2,51 b
3	BRG 8-5	2,25 cd
4	BRG 10-4	2,79 a
5	BRG 10-9	2,62 ab
6	BRG 12-2	2,47 bc
7	BRG 14-6	2,28 cd
8	BRG 15-3	2,25 cd
9	Burangrang	2,13 de
10	Argomulyo	2,03 e
	<i>LSD 0.05</i>	0,22
	KK (%)	8,33

Ket: Angka pada kolom yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata pada *LSD* 0,05.

Hasil biji galur-galur mutan kedelai umur genjah lebih tinggi dibanding varietas pembanding Argomulyo. Hasil galur BRG 2-3, BRG 2-7, BRG 8-5, BRG 10-4 dan BRG 10-9 juga lebih tinggi dibandingkan dengan varietas pembanding Burangrang, yang merupakan genotipe asal/induk dari galur-galur mutan yang diuji.

Radiasi sinar gamma yang mempunyai daya tembus sangat kuat dapat menyebabkan terjadinya perubahan DNA pada tanaman induk sehingga terjadi mutasi. Mutasi yang terjadi bisa bersifat baik atau kurang baik. Terhadap perubahan dan mutasi yang terjadi dan bersifat baik dilakukan seleksi dan pemurnian sehingga didapatkan galur-galur murni dan kemudian dilakukan pengujian daya hasil. Dari penelitian ini diketahui pengaruh sinar gamma dapat mengakibatkan terjadinya mutasi pada tanaman dan berproduksi lebih tinggi dari tanaman induk. Hal ini sesuai dengan penelitian (Asadi) (2013) yang menunjukkan radiasi sinar gamma dapat menyebabkan perubahan genetik tanaman kedelai dan berproduksi lebih tinggi.

Umur Berbunga dan Umur Panen

Umur berbunga dan umur panen merupakan salah satu kriteria seleksi yang penting untuk tujuan mendapatkan tanaman kedelai berumur genjah. Dalam Tabel 2 terlihat bahwa umur berbunga galur mutan rata-rata 35 hari, lebih cepat dibandingkan dengan induknya varietas Burangrang yang berbunga pada umur 38 hari. Umur panen galur-galur mutan berkisar antara 70–73 hari, lebih genjah dari induknya varietas Burangrang dengan umur panen 84 hari.

Mutasi radiasi memberikan keragaman genetik yang lebih luas sehingga pemulia mempunyai pilihan lebih banyak dalam melakukan seleksi. Mutasi radiasi yang diberikan berpengaruh terhadap umur berbunga menjadi lebih cepat, dan umur panen lebih genjah dari varietas induknya. Mutasi radiasi dilaporkan memberikan pengaruh terhadap umur berbunga dan umur panen sehingga menjadi lebih genjah (Arwin 2012; Asadi 2013).

Tabel 2. Umur berbunga dan umur panen galur-galur mutan kedelai umur genjah.

No	Genotipe	Umur berbunga (hari)	Umur panen (hari)
		(hari)	(hari)
1.	BRG 2-3	34	73
2.	BRG 2-7	35	72
3.	BRG 8-5	36	72
4.	BRG 10-4	34	70
5.	BRG 10-9	35	70
6.	BRG 12-2	36	73
7.	BRG 14-6	36	72
8.	BRG 15-3	37	71
9.	Burangrang	35	84
10.	Argomulyo	34	85
	Rata-rata	35,6	72,9
	SD	1,22	3,32

Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman dari masing-masing galur mutan ditampilkan pada Tabel 3. Tinggi tanaman dari galur-galur mutan yang diuji sudah homogen yang dicirikan oleh rendahnya standar deviasi masing-masing galur, berkisar antara 1,21–2,53. Galur-galur mutan berasal dari galur murni generasi M5 yang sudah homogen dan seragam dengan tinggi tanaman yang sudah homogen.

Tinggi tanaman sangat berperan dalam menunjang keberhasilan budidaya kedelai. Tanaman yang terlalu tinggi mudah rebah sehingga mengganggu pertumbuhan vegetatif dan generatif yang akhirnya dapat menurunkan produksi. Tanaman kedelai dengan postur yang tidak terlalu tinggi dan batang kokoh dan kuat akan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kerebahan, sehingga mengurangi risiko gagal panen (Arwin *et al.* 2010).

Tinggi tanaman berkisar antara 40–49 cm, lebih pendek dibandingkan dengan induknya varietas Burangrang dengan tinggi tanaman 54,5 cm dan varietas kontrol Argomulyo dengan tinggi tanaman 56,7 cm. Pengaruh radiasi sinar gamma dapat menyebabkan tanaman menjadi lebih pendek dari induknya sehingga tidak mudah rebah dan kehilangan hasil panen dapat dikurangi (IAEA, 1977).

Tabel 3. Rata-rata tinggi tanaman galur-galur mutan kedelai

No	Genotipe	Tinggi tanaman (cm)	Standar deviasi
1.	BRG 2-3	42,9	2,13
2.	BRG 2-7	40,4	2,14
3.	BRG 8-5	42,4	2,51
4.	BRG 10-4	43,6	2,32
5.	BRG 10-9	46,5	2,72
6.	BRG 12-2	49,4	1,21
7.	BRG 14-6	43,5	1,36
8.	BRG 15-3	43,2	2,53
9.	Burangrang	54,5	2,47
10.	Argomulyo	56,7	2,41
	Rata-rata	44,6	1,23

Jumlah Polong Isi

Jumlah polong isi masing-masing galur mutan kedelai ditampilkan pada Tabel 4. Produksi kedelai ditentukan dengan jumlah polong isi. Galur-galur mutan kedelai umur genjah mempunyai jumlah polong isi lebih banyak dibandingkan dengan induknya varietas Burangrang. Galur-galur mutan mempunyai polong isi berkisar antara 35,5–42,2 polong isi pertanaman, lebih tinggi dibandingkan dengan varietas induknya Burangrang yang mempunyai polong isi 34,4 polong/tanaman dan varietas kontrol Argomulyo yang mempunyai polong isi 33,6 polong/tanaman. Lebih banyaknya jumlah polong isi galur-galur mutan, akan memberikan pengaruh pada peningkatan hasil (Arwin *et al.* 2012; IAEA, 1977).

Tabel 4. Rata-rata jumlah polong isi dari galur-galur mutan kedelai

No	Genotipe	Jumlah polong isi (polong)	Standar deviasi
1.	BRG 2-3	37,3	1,21
2.	BRG 2-7	36,4	1,32
3.	BRG 8-5	35,3	1,26
4.	BRG 10-4	42,2	1,25
5.	BRG 10-9	37,4	2,45
6.	BRG 12-2	35,5	2,37
7.	BRG 14-6	39,3	3,53
8.	BRG 15-3	41,2	2,21
9.	Burangrang	34,4	1,28
10.	Argomulyo	33,6	4,35
	Rata-rata	38,8	2,50

KESIMPULAN

Enam galur mutan kedelai umur genjah berproduksi lebih tinggi dari induknya varietas Burangrang, dua galur mutan berumur genjah juga berproduksi lebih tinggi dari varietas induk meski secara statistik tidak berbeda nyata.

Radiasi sinar gamma dosis 300 gray pada varietas Burangrang dapat meningkatkan keragaman karakter umur panen menjadi lebih cepat (genjah), jumlah polong isi menjadi lebih banyak dan tanaman jadi lebih pendek. Galur-galur mutan umur genjah mempunyai umur berbunga rata-rata 35 hari dan umur panen 70–73 hari. Galur-galur mutan ini lebih genjah dari varietas induknya varietas Burangrang dengan umur panen 84 hari.

Tinggi tanaman galur-galur mutan kedelai umur genjah berkisar antara 40–49 cm, lebih pendek dari induknya varietas Burangrang yang mempunyai tinggi tanaman 54,5 cm. Jumlah polong isi galur-galur mutan umur genjah berkisar antara 35,5–42,2 polong/tanaman dan lebih banyak dari varietas induk Burangrang yang jumlah polong isi 34,4/tanaman dan varietas kontrol Argomulyo dengan polong isi 33,6 polong/tanaman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi – Badan Tenaga Nuklir Nasional (PAIR BATAN) yang telah memberikan dana dan sarana prasarana dalam menunjang terlaksananya penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih

kepada Pegawai Kebun Percobaan Citayam, Depok, Jawa Barat yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini. Kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini, penulis menghaturkan terima kasih atas segala bantuan yang telah diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arwindan H.I. 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.
- Arwin, H.I. Mulyana, Tarmizi, Masrizal, K. Faozi dan M. Adie. 2012. Galur mutan harapan kedelai super genjah Q-298 dan 4-Psj. Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi 8(2): hal: 107–116. ISSN 1907-0322. Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi–Badan Tenaga Nuklir Nasional.
- 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, hlm. 269–277. ISBN 978-989-3558-27-1. .Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi – Badan Tenaga Nuklir Nasional 2013.
- Arwin. 2013. Evaluasi Ketahanan Galur Mutan Hasil Iradiasi Kedelai Umur Genjah Terhadap Serangan Penyakit Karat Daun (*Phakopshora pachyrhizi* Syd) dan Hawar Daun (*Cercospora sojae*). 2013. Prosiding Bagian I. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Nuklir 2013. ISSN 1858-3601.
- 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 danlahan kering Sulawesi Selatan. Disampaikan padaSeminar Nasional PERIPI tanggal 6–7 Nopember 2012.18 hlm.
- Asadi. 2013. Pemuliaan Mutasi Untuk Perbaikan Terhadap Umur dan Produktivitas pada Kedelai. Jurnal Agrobiogen, 9(3): 135–142.
- Badan Pusat Statistik. 2015. www.bps.go.id, unduh tanggal 24 April 2016.
- Badan Tenaga Nuklir Nasional–Pusat Diseminasi dan Kemitraan. 2016. Deskripsi Varietas Unggul Hasil Pemuliaan Mutasi.
- Eberhart. S.A., and W.A. Russell. 1966. Stability parameters for Comparing varieties Crop Sci. 6: 36–40.
- Inayati, A., dan E.Yusnawan. 2016. Characteristics of superior soybean breeding lines tolerancet to rust (*Phakopsora pachyrhizi* Syd.). Jurnal Biosaintifika 8(1). E-ISSN 2338-7610. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- International Atomic Energy Agency. 1977. Manual Mutation Breeding. Second Edition. Join FAO – IAEA.
- Marliah, A., T. Hidayat dan N. Husna. 2012. Pengaruh varietas dan jarak tanam terhadap pertumbuhan kedelai *Glycine max* (L.) Merrill]. Jurnal Agrista 16(1). ISSN: 1410–3389. Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala- Banda Aceh.