

Keragaman Karakter Kualitatif Generasi M₁ Kedelai Hitam Varietas Detam 1 Hasil Iradiasi Benih dengan Sinar Gamma

Diversity on Qualitative of Black Soybean M₁ Generation Resulted from Varieties Detam 1 Seed Treated by Gamma Ray Irradiation

Siti Aisah¹, Isnaini²

¹Mahasiswa Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru, 28293

²Dosen Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru, 28293

E-mailkorespondensi : Sitiaisah890@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis iradiasi sinar gamma dalam meningkatkan variabilitas karakter kualitatif pada generasi M¹ kedelai hitam Detam 1. Benih kedelai yang mempunyai daya kecambah lebih dari 90% diiradiasi oleh Laboratorium Isotop BATAN Jakarta yang terdiri dari 4 taraf yaitu G₁ (100 Gy), G₂ (150 Gy), G₃ (200 Gy), G₄ (250 Gy) dan Detam 1 sebagai tanaman induk kontrol. Evaluasi terhadap generasi M₁ setelah benih M₁ ditanam dilakukan di kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau mulai Mei sampai Agustus 2018 menggunakan rancangan acak kelompok dengan empat ulangan. Dari individu tanaman yang ada di petak percobaan lapangan, diamati karakter kualitatifnya meliputi pengamatan daun, bunga, batang dan polong. Data hasil pengamatan kemudian dianalisis keragamannya dengan menggunakan program Ms. Excel. Hasil yang diperoleh yaitu iradiasi dengan sinar gamma merubah beberapa sifat kualitatif tanaman generasi M₁ kedelai hitam Detam 1 yang ditandai dengan adanya daun berwarna putih, daun berhelai dua dan empat anak daun pada dosis 150 Gy serta daun berhelai lima anak daun pada dosis 200 Gy.

Kata kunci : kedelai, variabilitas, sinar gamma, karakter kualitatif

ABSTRACT

This research was conducted to determine the effect of gamma ray irradiation doses in increasing the qualitative character variability of M₁ population of Detam-1 variety. Selected seed with the germination rate of more than 90% was irradiated at the BATAN Isotop Laboratory in Jakarta, which consists of 4 levels, that is G₁ (100 Gy gamma ray), G₂ (150 Gy gamma ray), G₃ (200 Gy gamma ray), G₄ (250 Gy gamma ray) and Detam-1 as a control parent. Evaluation of M₁ generation was established by planting M₁ seed at the Faculty of Agriculture Experiment Station, University of Riau during May to August 2018 using a completely randomized design with 4 replications. From the individual plants in the field trial plots, it was observed that the qualitative characters included observations of leaves, flowers, stems and pods. Data from the results of analysis were then analyzed for diversity using program Ms. Excel. Gamma ray irradiation changed in some qualitative characters

such as, created white leaf color, two-leaflet and four-leaflet leaves in the rate of 150 Gy and five-leaflet leaves in the rate of 200 Gy.

Keywords: soybean, diversity, gamma ray, qualitative characters

PENDAHULUAN

Salah satu komoditas tanaman pangan strategis di Indonesia adalah kedelai yang banyak dikonsumsi karena bijinya mengandung nilai gizi yang tinggi. Kedelai dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk berbagai produk pangan seperti susu, tahu, tempe, kecap dan tauge. Selain digunakan sebagai bahan baku industri pangan, kedelai juga digunakan sebagai bahan baku pakan ternak.

Permintaan kedelai sebagai bahan baku industri pangan dan pakan ternak terus mengalami peningkatan setiap tahunnya seiring dengan peningkatan jumlah penduduk di Indonesia. Akan tetapi, hal ini tidak diiringi dengan peningkatan produksi kedelai dalam negeri. Menurut Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian (2018), permintaan kedelai nasional periode 2013 – 2017 meningkat rata-rata 5,84% per tahun yaitu sekitar 112,90 ribu ton per tahun, hingga tahun 2017 permintaan kedelai mencapai 2,23 juta ton per tahun. Sementara produksi kedelai nasional periode 2013 – 2017 turun rata-rata 6,37% per tahun, penurunan cukup signifikan terjadi tahun 2017 sebesar 37,33% dari produksi tahun 2016 yaitu dari 859,65 ribu ton menjadi 538,73 ribu ton. Menurut Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2018), produktivitas kedelai nasional hanya meningkat 0,24 kuintal.ha⁻¹ dari tahun

2016 yaitu 14,90 kuintal.ha⁻¹ menjadi 15,14 kuintal.ha⁻¹ pada tahun 2017, sehingga masih belum mampu memenuhi kebutuhan kedelai nasional.

Upaya yang dilakukan saat ini dalam pemenuhan kebutuhan kedelai yaitu dengan mengimpor kedelai. Selain itu dilakukan upaya peningkatan produksi dalam negeri melalui ekstensifikasi dan intensifikasi. Upaya ekstensifikasi atau perluasan areal tanam kedelai di Indonesia peluangnya semakin kecil, karena semakin terbatasnya lahan subur dan tingginya tingkat konversi lahan pertanian. Peningkatan produktivitas melalui intensifikasi dilakukan dengan meningkatkan produksi persatuan luas tanam kedelai yaitu salah satunya dengan penggunaan varietas unggul.

Menurut Susanto dan Nugrahaeni (2016), pemerintah Indonesia telah melepas 83 varietas unggul, baik kedelai kuning maupun kedelai hitam yang memiliki daya hasil tinggi dan adaptasi lingkungan yang baik. Salah satu varietas unggul kedelai di Indonesia adalah kedelai Detam 1. Varietas unggul kedelai Detam 1 merupakan hasil seleksi persilangan galur introduksi 9837 dengan Varietas Kawi yang dilepas pada tahun 2008. Detam 1 memiliki beberapa keunggulan yaitu kandungan protein yang tinggi mencapai 45,36% dan potensi hasil hingga 3,45 ton.ha⁻¹. Varietas ini memiliki umur berbunga 35 hari dan umur panen tergolong

sedang yaitu 82 hari. Ukuran biji tergolong biji besar dengan bobot 100 biji adalah 14,84 g. Varietas Detam 1 ini memiliki beberapa sifat buruk sehingga masih perlu dilakukan perbaikan beberapa sifat buruk tersebut agar mampu memproduksi lebih optimal lagi.

Perakitan varietas untuk perbaikan sifat dimulai dengan memperluas keragaman tanaman. Salah satu cara untuk memperluas keragaman yaitu melalui teknik persilangan. Namun teknik persilangan pada tanaman kedelai sulit dilakukan karena kedelai memiliki morfologi bunga yang kecil dan tipe tanaman menyerbuk sendiri (*self pollination*). Alternatif lain yang dapat dilakukan untuk perluasan keragaman kedelai yaitu melalui induksi mutasi.

Induksi mutasi merupakan salah satu cara untuk meningkatkan keragaman genetik pada tanaman berserbuk sendiri dan lebih cepat mencapai tujuan pemuliaan. Metode mutasi dapat digunakan untuk memperoleh varietas unggul dengan memperbaiki beberapa sifat yang diinginkan, tanpa mengubah sebagian besar sifat baiknya (Wibowo, 2012).

Menurut Suryo (2003) mutasi bisa dihasilkan oleh agen mutagenik berupa sinar bergelombang pendek seperti radiasi sinar gamma. Radiasi sinar gamma merupakan radiasi pengion yang mempunyai kemampuan penetrasi yang cukup kuat ke dalam jaringan tanaman. Iradiasi sinar gamma sering digunakan dalam usaha pemuliaan tanaman karena dapat menimbulkan mutasi gen atau kromosom sehingga meningkatkan variabilitas, dengan menghasilkan

mutan baru. Poespodarsono (1988) menyatakan bahwa radiasi dapat menginduksi terjadinya mutasi karena sel yang diradiasi akan dibebani oleh tenaga kinetik yang tinggi, sehingga dapat mempengaruhi atau mengubah reaksi kimia sel tanaman yang pada akhirnya dapat menyebabkan terjadinya perubahan molekul DNA dan susunan kromosom tanaman. Hal ini menjadi keuntungan bagi pemulia tanaman dalam perakitan varietas.

Keuntungan lain dari penggunaan radiasi sinar gamma adalah lebih mudah dan cepat dibanding hibridisasi. Iradiasi yang diaplikasikan ke benih langsung menghasilkan M_1 yang merupakan populasi segregasi dari tetua dan M_1 ini menghasilkan berbagai bentuk mutan. Sinar gamma menghasilkan frekuensi mutasi yang cukup tinggi dan mudah diaplikasikan (Van Harten, 1998). Pemuliaan tanaman secara mutasi juga mempunyai kelemahan, karena dalam metode pemuliaan tanaman secara mutasi, sifat yang diperoleh tidak dapat diprediksi dan ketidakstabilan sifat-sifat genetik yang muncul pada generasi berikutnya (Syukur, 2000).

Pemberian radiasi sinar gamma diharapkan dapat meningkatkan keragaman genetik untuk program perakitan varietas-varietas kedelai unggul. Berdasarkan hal diatas, penulis telah melakukan penelitian yang berjudul “Keragaman Generasi M_1 Kedelai Hitam Varietas Detam 1 Hasil Iradiasi Benih dengan Sinar Gamma”.

METODOLOGI

Pelaksanaan iradiasi sinar gamma benih kedelai dilakukan di pusat aplikasi teknologi isotop dan radiasi (PATIR), badan tenaga nuklir nasional (BATAN) Jakarta. Penelitian dilanjutkan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kampus Bina Widya KM 12,5 Pekanbaru untuk mendapatkan tampilan karakter tanaman hasil iradiasi benih dengan sinar gamma. Penelitian dilaksanakan selama empat bulan mulai dari Mei hingga Agustus 2018.

Bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kedelai hitam Varietas Detam 1 yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi). Benih ini selanjutnya diiradiasi dengan sinar gamma pada berbagai dosis. Bahan lain yang digunakan adalah kantung benih, insektisida berbahan aktif *Deltamethrin* (Decis 25 EC), insektisida berbahan aktif *Karbofuran* (Furadan 3 G), insektisida berbahan aktif *Metomil* (Lannate 25 WP), pupuk Urea, TSP, KCl dan kapur pertanian. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *gamma cell*, cangkul, parang, garu, mistar, timbangan digital, *knapsack sprayer*, selang air, kertas label dan kamera. Deskripsi kedelai Varietas Detam 1 dapat dilihat pada Lampiran 1.

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen, dimana benih diiradiasi dengan berbagai dosis sinar

gamma. Dosis iradiasi yang diuji dalam penelitian ini terdiri dari lima taraf, yaitu :

- G0 = Tanpa iradiasi sebagai tetua
- G1 = Iradiasi dengan sinar gamma 100 Gy
- G2 = Iradiasi dengan sinar gamma 150 Gy
- G3 = Iradiasi dengan sinar gamma 200 Gy
- G4 = Iradiasi dengan sinar gamma 250 Gy

Benih hasil iradiasi ditanam di lapangan dengan rancangan acak kelompok. Setiap taraf percobaan diulang sebanyak empat kali sehingga terdapat 20 unit percobaan dimana setiap unit percobaan terdiri dari 50 tanaman dan semua populasi tanaman merupakan sampel.

Pengamatan yang dilakukan berdasarkan skala dari IBPGR tahun 1984 dan UPOV tahun 1998. Data yang diperoleh dari pengamatan keragaman dianalisis dengan menggunakan program MS. Excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Batang

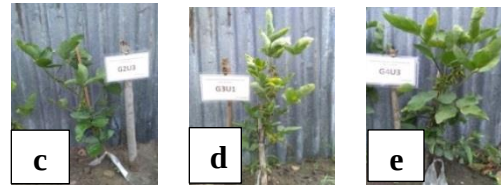
Perlakuan mutasi akibat iradiasi sinar gamma bersifat acak dalam merusak materi genetik dan tidak dapat diprediksi kecuali dengan pengamatan secara visual pada tanaman hasil iradiasi. Hasil pengamatan secara visual menunjukkan bahwa keempat dosis iradiasi sinar gamma tidak menimbulkan perbedaan dibanding dengan tanaman kontrol seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Keragaman tipe pertumbuhan batang populasi kedelai Detam 1 generasi M_1 setelah diiradiasi dengan lima taraf sinar gamma

Dosis Iradiasi Sinar Gamma (Gy)	Tipe Pertumbuhan Batang	Persentase (%)
0	Determinate	100
100	Determinate	100
150	Determinate	100
200	Determinate	100
250	Determinate	100

Tabel 1 menunjukkan bahwa 100% populasi tanaman generasi M_1 memiliki tipe pertumbuhan Determinate. Walaupun bentuk pertumbuhan batang tidak mengalami perubahan, hasil pengamatan secara visual menunjukkan bahwa postur pertumbuhan batang tanaman yang benihnya diiradiasi menggunakan sinar gamma terlihat ada perubahan seperti terlihat pada Gambar 1.

Perubahan yang terjadi pada postur batang kedelai Detam 1 generasi M_1 yaitu berupa pertumbuhan batang yang tidak normal dari bentuk batang kedelai normal pada umumnya. Beberapa pertumbuhan bentuk batang tidak normal yang terjadi pada kedelai Detam 1 generasi M_1 antara lain terdapat individu tanaman yang tidak memiliki cabang, batang menjadi kecil dan tumbuh membengkok serta batang menjadi lebih tebal dengan diameter batang lebih besar. Masing-masing perubahan bentuk postur batang tersebut terjadi pada dosis yang berbeda-beda.



Gambar 1. Penampilan postur kedelai Detam 1 generasi M_1 yang ditimbulkan akibat iradiasi sinar gamma (a = 0 Gy, b = 100 Gy, c = 150 Gy, d = 200 Gy dan e = 250 Gy)

Banyak individu tanaman kedelai yang tidak memiliki cabang terjadi pada tanaman dengan dosis iradiasi 100 Gy hingga 250 Gy (Gambar 1). Postur batang yang tumbuh kecil dan tumbuh membengkok terjadi pada dosis iradiasi 150 Gy seperti yang terlihat pada Gambar 1c. Sementara itu, postur batang kedelai yang menjadi tebal dan berdiameter besar terjadi pada dua dosis iradiasi tertinggi yaitu 200 Gy dan 250 Gy (Gambar 1d dan Gambar 1e).

Pertumbuhan tidak normal yang terjadi pada batang kedelai Detam 1 generasi M_1 diduga iradiasi sinar gamma telah menyebabkan adanya perubahan yang terjadi pada tingkat gen, kromosom dan DNA cukup banyak. Perubahan tersebut mengakibatkan proses fisiologi yang dikendalikan secara genetik di dalam

tanaman tidak dapat dikendalikan, sehingga dampak yang terlihat yaitu tanaman tidak tumbuh seperti tanaman normal dan munculnya beberapa variasi genetik yang baru. Constantin (1975) dalam Aisyah *et al.* (2015) menyatakan bahwa tingkat kerusakan fisiologis biasanya digunakan sebagai tanda keefektifan perlakuan mutagen atau radiasi yang dilakukan. Aisyah *et al.* (2015) menyatakan bahwa mutagen fisik seperti iradiasi sinar gamma memberikan pengaruh yang lebih beragam terhadap pertumbuhan generasi M_1 dibandingkan dengan mutagen kimia.

Perubahan yang terjadi setiap tanaman akibat iradiasi akan berbeda-beda, hal ini tergantung dari respon tanaman dan tingkat intensitas dosis yang diberikan, sehingga jumlah tanamantidak normal yang muncul setiap dosisnya akan berbeda-beda pula. Kumari dan Sing (1996), menyatakan bahwa hasil penelitiannya menunjukkan bahwa jumlah abnormalitas pada kedelai lokal (*Glycine max* L.,) pada iradiasi sinar gamma hanya 2 yaitu batang tumbuh tidak lurus ke atas dan batang menjadi kerdil.

Daun

Hasil pengamatan secara visual menunjukkan bahwa daun tanaman kedelai Detam 1 generasi M_1 yang benihnya diiradiasi dengan lima taraf dosis sinar gamma berhasil memunculkan perubahan bentuk daun (Tabel 2). Deskripsi kedelai pada Lampiran 1 menunjukkan bahwa bentuk daun kedelai Detam 1 yaitu agak bulat. Namun, pengamatan secara visual menunjukkan bahwa pada

populasi tanaman kedelai dengan perlakuan 150 Gy dan 200 Gy ditemukan masing-masingnya 0,78% dan 0,68% tanaman yang memiliki bentuk daun *lanceolate* seperti terlihat pada Gambar 3.

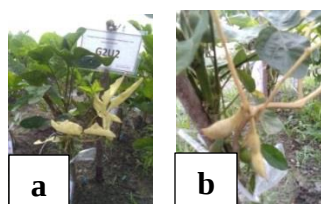


Gambar 2. Bentuk daun *lanceolate* kedelai Detam 1 Generasi M_1 pada perlakuan 150 Gy (a) dan 200 Gy (b) yang ditimbulkan akibat iradiasi sinar gamma

Tabel 2. Keragaman bentuk daun pada populasi kedelai Detam 1 generasi M_1 setelah diiradiasi dengan lima taraf sinar gamma

Dosis Iradiasi Sinar Gamma (Gy)	Bentuk Daun	Persentase (%)
0	Rounded	100
	Ovat	
100	Rounded	100
	Ovat	
150	Lanceolate	0,78
	Rounded Ovat	99,22
200	Lanceolate	0,68
	Rounded Ovat	99,32
250	Rounded Ovat	100

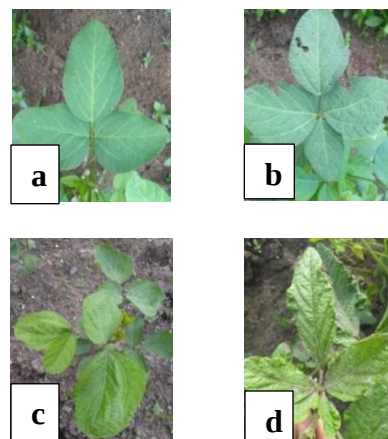
Hasil pengamatan visual juga diperoleh perubahan morfologi daun berupa perubahan warna daun, jumlah anak daun, dan bentuk pinggiran helai daun. Pada perlakuan 150 Gy ditemukan tanaman yang memiliki daun yang berwarna putih. Daun ini hanya muncul pada satu cabang saja, dimana warna cabang yang tumbuh tersebut juga berwarna putih, seperti yang terlihat pada Gambar 3a. Setelah cabang tersebut berbunga tanaman ini menghasilkan polong yang berwarna putih juga, seperti yang terlihat pada Gambar 3b. Diduga Gejala yang timbul ini adalah kimera. Menurut Aisyah *et al*, (2015) kimera merupakan salah satu sifat yang dapat muncul akibat pemuliaan dengan metode mutasi. Kimera dapat terjadi karena adanya jaringan tanaman yang mengandung sel-sel yang termutasi dan sel-sel normal, sehingga memiliki kontribusi genetik yang berbeda (Van Harten., 2002 dalam Aisyah *et al*., 2015). Berdasarkan ciri-ciri yang terlihat, jenis kimera yang muncul ini adalah kimera meriklinal.



Gambar 3. Perubahan warna daun dan polong kedelai Detam 1 generasi M_1 hasil iradiasi dengan dosis 150 Gy

Selain itu dosis 150 Gy juga menimbulkan perubahan jumlah anak daun, dimana terdapat beberapa

tanaman yang mempunyai jumlah anak daun bervariasi dalam satu tanaman. Terdapat satu tanaman yang didominasi dengan daun yang berjumlah dua helai anak daun (Gambar 4c) dan satu tanaman yang didominasi daun yang berjumlah empat helai anak daun (Gambar 4b). Perubahan jumlah anak daun juga terjadi pada perlakuan 200 Gy yaitu terdapat satu tanaman yang memiliki beberapa tangkai daun dengan lima helaian anak daun. Selain itu, daun kedelai yang tumbuh juga mengalami perubahan, dimana pinggiran daunnya bergelombang seperti yang terlihat pada Gambar 3d, padahal tanaman kedelai normal memiliki tiga anak daun (*trifoliate*) dengan pinggiran daun yang tidak bergelombang seperti yang terlihat pada Gambar 4a.



Gambar 4. Perubahan morfologi daun kedelai Detam 1 pada generasi M_1 (a = daun normal, b = daun berhelai empat pada perlakuan 150 Gy, c = daun berhelai dua pada perlakuan 150 Gy dan d = daun berhelai lima dengan pinggiran daun bergelombang pada perlakuan 200 Gy)

Gejala yang sama juga dilaporkan oleh Marwiyah *et al.* (2017) dimana tanaman kacang hijau hasil iradiasi sinar gamma memiliki helaian daun yang berkembang tidak sempurna dan tangkai daun hanya memiliki dua anak daun dengan helai daun yang memiliki dua ujung. Menurut Siddiqui *et al.* (2009), perubahan morfologi yang terjadi diduga akibat radikal bebas dalam sel tanaman akibat pengaruh iradiasi sinar gamma menyebabkan perubahan sebagian morfologi, anatomi, biokimia dan fisiologi tanaman.

Bunga

Hasil pengamatan secara visual menunjukkan bahwa bunga tanaman kedelai Detam 1 generasi M_1 yang berasal dari benih yang diiradiasi dengan lima taraf dosis sinar gamma tidak menimbulkan keragaman pada karakter warna mahkota bunga.

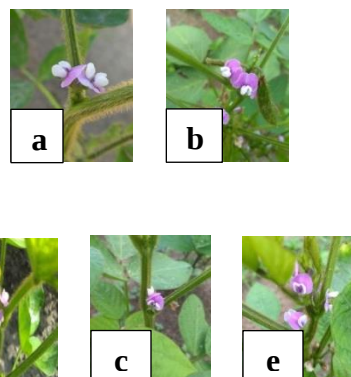
Tabel 3. Keragaman warna mahkota bunga kedelai Detam 1 generasi M_1 setelah diiradiasi dengan lima taraf sinar gamma

Dosis Iradiasi Sinar Gamma (Gy)	Warna Mahkota Bunga	Persentase (%)
0	Violet	100
100	Violet	100
150	Violet	100
200	Violet	100
250	Violet	100

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa 100% warna mahkota bunga

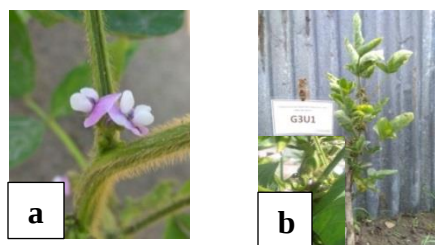
kedelai Detam 1 generasi M_1 berwarna violet atau ungu. Warna mahkota bunga yang dihasilkan dari semua dosis iradiasi masih sesuai dengan deksripsi warna mahkota bunga kedelai Detam 1 yaitu warna ungu seperti yang terlihat pada Gambar 5.

Hal ini diduga dosis iradiasi sinar gamma yang digunakan pada benih kedelai Detam 1 hingga dosis 250 Gy belum mampu menyebabkan kerusakan pada gen warna bunga. Kemungkinan gen warna bunga akan mengalami mutasi jika diiradiasi dengan dosis yang lebih tinggi dari dosis 250 Gy. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Sibarani *et al.* (2015) menemukan penampilan bunga yang unik (warna bunga ungu dan putih pada satu kuntum bunga) pada tanaman ke-18 dan warna bunga putih keseluruhan pada tanaman ke-14 yang diberi perlakuan 300 Gy pada tanaman kedelai Anjasmoro.



Gambar 5. Warna mahkota bunga kedelai Detam 1 generasi M_1 setelah benihnya disinari sinar gamma (a = 0 Gy, b = 100 Gy, c = 150 Gy, d = 200 Gy dan e = 250 Gy)

Walaupun secara umum warna mahkota bunga kedelai Detam 1 generasi M_1 tidak mengalami perubahan, namun iradiasi sinar gamma hingga 250 Gy menimbulkan keragaman pada karakter perkembangan bunga. Iradiasi dengan dosis 200 Gy ditemukan beberapa tanaman yang memiliki sekumpulan resim bunga yang tidak berkembang seperti bunga normal kedelai pada umumnya (Gambar 6b). Hal ini menyebabkan tanaman menjadi steril dan tidak menghasilkan polong. Aisyah *et al.* (2015) menyatakan bahwa sterilitas biasa terjadi pada populasi M_1 akibat terjadinya aberasi kromosom, mutasi gen, mutasi sitoplasma, dan efek fisiologis dari induksi mutagen yang dilakukan.



Gambar 6. Bunga kedelai normal (a) dan tanaman kedelai Detam 1 generasi M_1 yang memiliki sekumpulan resim bunga yang tidak berkembang pada dosis 200 Gy (b)

Polong

Hasil pengamatan secara visual menunjukkan bahwa polong tanaman kedelai Detam 1 yang berasal dari benih yang diiradiasi dengan sinar gamma tidak menimbulkan keragaman pada karakter warna polong (Tabel 4). Semua polong kedelai Detam 1

generasi M_1 100% berwarna coklat tua sama seperti deskripsi warna polong tanaman kedelai Detam 1 (Lampiran 2). Hal ini membuktikan bahwa iradiasi sinar gamma pada berbagai dosis belum memperlihatkan pengaruh pada karakter warna polong seperti yang terlihat pada Gambar 7.

Tabel 4. Keragaman warna polong kedelai Detam 1 generasi M_1 setelah diiradiasi dengan lima taraf sinar gamma

Dosis Iradiasi Sinar Gamma (Gy)	Warna Polong	Persentase (%)
0	Dark	100
100	Dark	100
150	Dark	100
200	Dark	100
250	Dark	100

Pengaruh iradiasi sinar gamma terhadap tanaman terjadi secara acak. Tidak semua karakter yang diamati akan mengalami mutasi gen, seperti pada pengamatan warna polong pada tanaman kedelai Detam 1. Hal ini diduga dosis iradiasi sinar gamma pada benih kedelai Detam 1 tersebut masih rendah untuk menyebabkan perubahan materi genetik warna polong. Sehingga dapat dikatakan bahwa iradiasi sinar gamma pada dosis 100 Gy hingga 250 Gy tidak menyebabkan terjadinya mutasi pada karakter warna polong kedelai Detam 1. Alatas *et al.* (2016) Mutasi dapat terjadi karena adanya perubahan yang ditimbulkan pada tingkat genom,

kromosom dan DNA atau gen. Perubahan tersebutlah yang menimbulkan variasi atau keragaman genetik.

Walaupun secara umum sinar gamma tidak memberikan pengaruh terhadap warna polong, namun panjang polong mengalami perubahan. Pada perlakuan 150 Gy dan 200 Gy rata-rata tanaman menghasilkan polong lebih pendek dibandingkan dengan tanaman kontrol (generasi M_0) seperti yang terlihat pada Gambar 7. Polong yang dihasilkan menjadi lebih pendek dikarenakan rata-rata polong pada perlakuan 150 Gy dan 200 Gy hanya berisi satu hingga dua biji saja. Sementara polong pada umumnya berisi tiga hingga empat biji. Sehingga menyebabkan perbedaan panjang polongnya.



Gambar 7. Keragaman polong kedelai Detam 1 generasi M_1 pada semua perlakuan dosis iradiasi sinar gamma

KESIMPULAN

Pengamatan visual menunjukkan perubahan pada beberapa peubah kualitatif antara lain postur tumbuh yang memendek, munculnya daun yang berwarna putih, helaian daun menjadi dua dan menjadi empat pada dosis 150 Gy serta munculnya helaian daun menjadi lima pada dosis 200 Gy.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S.I., M. Syukur., R. Yunianti., S. Sastrosumarjo., S. Sujiprihati dan Y. Wahyu. 2015. Sitogenetika Tanaman (Edisi kedua). IPB Press. Bogor.
- Alatas, Z., Ruslan., E.M, Parmanto., D, Irawan., A, Rial dan T, Erni. 2016. Buku Pintar Nuklir. Batan press. Jakarta.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2017. Statistik Pertanian Agricultural Statistics. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian Republik Indonesia. Jakarta Selatan.
- Kumari, R, Singh Y. 1996. Effect of gamma rays and EMS on seed germination and plant survival of *Pisum sativum* L. And *Lens culinaris*. Med. Neo
- Marwiyah, S., H, Purnamawati., dan P.I, Sembiring. 2017. Induksi mutasi fisik dengan iradiasi Sinar Gamma pada Kacang Merah. *Comm.Hort.J.* 1(1) : 49 – 55.
- Mattjik, A.A dan I.M, Sumertajaya. 2006. Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan MINITAB, Jilid I. IPB–Press. Bogor.

- Poespodarsono, S. 1988. Dasar-dasar Ilmu Pemuliaan Tanaman. PAU IPB dengan LSI. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian. 2018. Buletin Konsumsi Pangan. Volume 9(1) : 1 – 88.
- Sibarani, I. B., Ratna R.S., Rosanty .L dan Diana S.H. 2015. Respon Morfologi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) Varietas Anjasromo Terhadap Beberapa Iradiasi Sinar Gamma. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 3 (2) : 515-526.
- Siddiqul, M.A., I.A. Khan dan A. Khatri. 2009. Induced quantitative variability by gamma rays and ethylmethane sulphonate alone and in combination in rapeseed (*Brassica napus* L.). *Pak. J. Bot.* 41 : 1189 - 1995.
- Suryo. 2003. Genetika. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Susanto, G.W.A dan N. Nugrahaeni. 2016. Pengenalan dan Karakteristik Varietas Unggul Kedelai. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Malang.
- Syukur, S. 2000. Efek Iradiasi Gamma Terhadap Pertumbuhan Variasi Klon dari *Chatarantus roseus* (L.) Don. Risalah Pertemuan Ilmiah dan Pengembangan Teknologi Isotop dan Radiasi. Biochemistry Lab. Andalas University Padang. Padang.
- Van Harten, A. M. 1998. Mutation breeding. Theory and Practical Application New York. University Press. Cambridge.
- Wibowo, A. 2012. Penggunaan Teknologi R adiasi Sinar Gamma dalam Pemuliaan Tanaman. <http://arietos.blogspot.co.id/2012/11/penggunaan-teknologi-radiasi-sinar.html> . Di akses pada tanggal 28 Januari 2018.
- Zhang, S. 1998. Fourten Homogeneity of Variance Test : when and how too use them. University of Hawaii. California.