



POTENSI HASIL CABAI MERAH (*Capsicum annum* L) GALUR M2 PADA DOSIS RADIASI SINAR GAMMA

Rika Yusli Harta¹, Rahmi Aurya Bella², Era Maulia³

¹Universitas Islam Kebangsaan Indonesia, Blang Bladeh, Aceh, Indonesia

²Universitas Samudra, Meurandeh, Aceh, Indonesia

³Universitas Al Washliyah Darussalam Banda Aceh, Banda Aceh, Indonesia

Email: rikayuslihart@gmail.com

Abstract

Public demand for red chili is quite high, but the production of fresh red chili in Indonesia from year to year shows a significant decrease. Overcoming this requires chili peppers that can grow in all seasons and various types of land and have high yields. Plant breeding methods that can increase genetic diversity in order to obtain the genetic resources needed to develop types of chili peppers that can thrive on peatlands. Mutation is a useful technique that could be used to increase genetic variability of chili as a basis for developing new improved varieties. One way in plant breeding that aims to increase genetic variation is mutation induction. The method of red chili plants and to identify the dose that produces the greatest effect. A non-factorial randomized block design with three replications was employed in this study. The factors studied were 5 treatment levels consisting of G1 = 100gy, G2 = 200gy, G3 = 300gy, G4 = 400gy and G0 = Pioneer red chili varieties as a comparison, repeated 3 times to obtain 15 samples. Each sample consisted of 2 plants for a total of 30 plants. The study showed that gamma-ray radiation had a highly significant impact on fruit number and a significant effect on fruit weight in red chili plants, with 400 Gy identified as the optimal dose. The potential yield of red chili plants was significantly influenced by gamma-ray radiation, with the most effective dose being 400 Gy. Exposure to gamma rays with a dose of 400 Gy is the most optimal dose in producing mutant chili plants from pioneer varieties that are resistant to viral infections.

Keywords: Chili, Mutation, Yield Potential.

Abstrak

Permintaan masyarakat akan cabai merah cukup tinggi namun produksi cabai merah segar di Indonesia dari tahun ke tahun menunjukkan penurunan yang signifikan. Mengatasi hal tersebut diperlukan cabai yang dapat tumbuh di semua musim dan berbagai jenis lahan serta mempunyai daya hasil yang tinggi. Metode pemuliaan tanaman yang dapat meningkatkan keragaman genetik guna memperoleh sumber daya genetik yang diperlukan untuk mengembangkan jenis cabai yang dapat tumbuh subur di lahan gambut. Salah satu cara dalam pemuliaan tanaman yang bertujuan meningkatkan variasi genetik adalah induksi mutasi. Mutasi merupakan teknik untuk meningkatkan keragaman genetik sebagai modal dasar perakitan varietas unggul. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dampak radiasi sinar gamma terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah dan pada dosis keberapa terjadinya pengaruh yang sangat besar untuk pertumbuhan cabai merah. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok non-faktorial dengan tiga ulangan digunakan dalam penelitian ini. Faktor yang diteliti adalah 5 taraf perlakuan terdiri dari G1= 100gy, G2= 200gy, G3= 300gy, G4= 400gy dan G0= Varietas cabai merah perintis sebagai pembanding, diulang sebanyak 3X sehingga diperoleh 15 sampel. Setiap sampel terdiri

atas 2 tanaman sehingga total keseluruhan 30 tanaman. Hasil Penelitian menunjukkan dosis radiasi sinar gamma berpengaruh sangat nyata pada jumlah buah dan berpengaruh nyata pada berat buah tanaman cabai merah, dosis terbaik dijumpai pada pemberian sinar gamma 400gy. Dosis radiasi sinar gamma juga memberikan efek sangat nyata pada jumlah buah dan efek nyata pada berat buah tanaman cabai merah, dengan dosis terbaik juga dijumpai pada pemberian dosis sinar gamma 400gy. Paparan sinar gamma dengan dosis 400 Gy menjadi dosis paling optimal dalam menghasilkan tanaman cabai mutan dari varietas perintis yang tahan terhadap infeksi virus.

Kata kunci: Cabai, Mutasi, Potensi Hasil

1. Pendahuluan

Produk hortikultura yang memiliki nilai pasar yang signifikan adalah cabai merah. Permintaan masyarakat akan cabai merah cukup tinggi. Berdasarkan informasi dari Badan Pangan Nasional (Bapanas), konsumsi cabai di Indonesia mengalami peningkatan pada tahun 2023, baik untuk cabai besar maupun cabai rawit. Rata-rata pemakaian cabai besar mencapai 2,42 kilogram per orang per tahun, meningkat 4,3% dibandingkan dengan tahun 2022 dan menjadi yang tertinggi dalam jangka waktu lima tahun terakhir. Di sisi lain, permintaan cabai rawit meningkat 5,8% menjadi 2,19 kilogram per orang per tahun, yang merupakan jumlah tertinggi sejak tahun 2019. Secara keseluruhan, kebutuhan cabai besar untuk penggunaan rumah tangga mencapai 675 ribu ton, atau naik 5,7% setiap tahunnya, sementara kebutuhan cabai rawit bertambah 6,9% menjadi 610,8 ribu ton setiap tahun (Bapanas, 2023). Cabai besar, cabai hijau, dan cabai rawit merupakan jenis cabai yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Cabai merah atau cabai besar adalah yang paling banyak digunakan diantara ketiga jenis cabai tersebut. Berdasarkan data terbaru dari (BPS, 2024b) produksi cabai merah segar di Indonesia pada tahun 2024 menunjukkan penurunan sebesar 5,48% dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Jumlah total produksi cabai merah pada tahun 2024 tercatat sebesar 1,47 juta ton, turun dari 1,555 juta ton pada tahun 2023.

Berdasarkan informasi dari (BPS, 2024a) harga cabai merah di tingkat produsen cenderung berfluktuasi, yang dipengaruhi oleh musim panen. Ketika hasil panen melimpah, harga akan menurun, sementara saat panen sedikit, harga akan naik. Selama dua tahun terakhir, harga cabai merah di tingkat produsen menunjukkan kenaikan rata-rata sebesar 11,72%, dengan harga rata-rata sekitar Rp13.528,- per kilogram. Di sisi lain, harga cabai merah di tingkat konsumen mengalami kenaikan rata-rata sebesar 13,26%, dengan harga rata-rata sekitar Rp23.121,- per kilogram. Untuk konsumsi cabai merah, data dari survei SUSENAS menunjukkan bahwa konsumsi per kapita per tahun cenderung stabil dengan laju pertumbuhan rata-rata sebesar 1,49% per tahun. Fluktuasi harga cabai merah umumnya disebabkan oleh ketidakseimbangan antara penawaran dan permintaan. Permintaan terus meningkat sedangkan pasokan atau stok cabai merah masih cukup rendah (Muhaimin et al., 2021). Salah satu penyebab rendahnya pasokan atau stok cabai merah adalah rendahnya produktivitas tanaman cabai merah (Hervani et al., 2021).

Mengatasi masalah diatas, diperlukan metode pemuliaan tanaman yang dapat meningkatkan keragaman genetik guna memperoleh sumber daya genetik yang diperlukan untuk mengembangkan jenis cabai yang dapat tumbuh subur di lahan gambut. Upaya

perbaikan varietas agar tidak hanya mampu berproduksi tinggi namun juga memiliki ukuran buah yang disukai konsumen dapat dilakukan melalui teknik induksi mutasi menggunakan sinar gamma. Teknik ini memiliki beberapa kelebihan antara lain mampu menghasilkan sifat baru yang tidak dimiliki tanaman induknya, dapat memperbaiki salah satu sifat dari suatu varietas tanpa mengubah sifat yang lain, dan dapat memisahkan adanya pautan gen. Salah satu cara dalam pemuliaan tanaman yang bertujuan meningkatkan variasi genetik adalah induksi mutasi. Mutasi merujuk pada perubahan yang terjadi pada tingkat gen, nukleotida, atau kromosom dalam materi genetik, seperti DNA dan RNA (Fikri, 2025). Induksi mutasi adalah salah satu metode yang terbukti dapat meningkatkan keragaman genetik, mutasi secara efektif dapat merubah karakteristik tertentu tanpa berdampak pada karakteristik lain yang diinginkan. Pemuliaan tanaman memiliki peran penting dalam memperbaiki sifat tanaman dan menghasilkan varietas baru berkualitas tinggi. Adanya keragaman genetik menjadi prasyarat penting dalam program pemuliaan tanaman. Tujuan ini dapat dicapai dengan memanfaatkan keragaman genotipe sebagai cara untuk memilih tanaman yang memiliki sifat yang kita inginkan. (Ashar et al, 2023) menyatakan bahwa keragaman genotipe tanaman dapat ditingkatkan dengan berbagai cara, seperti melalui mutasi, introduksi tanaman baru, hibridisasi, dan bioteknologi. Sebuah mutasi adalah perubahan yang terjadi pada bahan genetik, baik di tingkat gen ataupun di tingkat kromosom. Mutasi juga terjadi secara alami tanpa penyebab eksternal atau sebagai akibat dari faktor luar yang disebut induksi, keduanya dapat menghasilkan variasi genetik yang berperan dalam evolusi alamiah atau dalam proses seleksi yang dilakukan manusia (Rizqina et al., 2024). Mutasi berperan penting dalam memperkaya keberagaman genetik tanaman, yang menjadi tolak ukur dalam proses seleksi untuk pemuliaan tanaman.

Senolinggi et al., (2024) menyatakan penerapan radiasi sinar gamma dengan dosis 250 Gy dapat meningkatkan laju perkecambahan, sinkronisasi pertumbuhan, tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah tunas pada cabai merah. Dosis sinar gamma yang optimal pada tingkat 200 Gy mampu meningkatkan laju perkecambahan serta tinggi bibit. Menurut Fikri, (2025) menambahkan bahwa vigor benih cabai merah galur mutan hasil seleksi radiasi sinar gamma dapat meningkatkan kecambah normal dan potensi tumbuh. Menanggapi hal tersebut, maka upaya yang dapat dilakukan adalah membuat varietas unggul baru berproduksi tinggi. Ahyar, (2020) menyatakan bahwa varietas unggul baru dapat diperoleh dari sumber genetik cabai merah yang berasal dari varietas cabai merah lokal, cabai merah lokal secara alami memiliki sifat kemampuan adaptasi yang tinggi. Salah satu lembaga penghasil varietas unggul adalah Badan Tenaga Atom Nasional (BATAN).

Varietas unggul dari tanaman cabai merah dipadukan dengan hasil buah yang tinggi, reaksi yang baik terhadap pupuk, serta ketahanan terhadap hama dan penyakit (Lombu et al., 2024). Usaha untuk meningkatkan hasil produksi cabai rawit dapat dilakukan melalui penerapan teknik mutasi. Mutasi merupakan sebuah proses yang mengubah susunan gen atau kromosom, yang mengakibatkan perubahan fenotipe yang diturunkan dari satu keturunan ke keturunan selanjutnya (Tonggo et al., 2024). (Efendi et al., 2023), menyatakan bahwa percobaan yang memanfaatkan penyinaran dengan sinar gamma memiliki tujuan untuk menciptakan jenis baru dengan memperbaiki karakteristik yang diinginkan dan menghapus karakteristik yang tidak diinginkan dari suatu jenis.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa aplikasi mutagen fisik mampu menyebabkan terjadinya perubahan pada morfologi buah cabai. Induksi mutasi melalui iradiasi sinar gamma pada dosis 450 Gy mampu meningkatkan keragaman genetik pada dua karakter kuantitatif yaitu lebar tajuk dan umur panen pada populasi M2 cabai (Nugroho et al., 2021).

Benih yang digunakan yaitu benih varietas perintis dari Aceh Selatan. Benih-benih ini telah mengalami radiasi dengan sinar gamma, hasil dari pembiakan yang dilakukan oleh Laboratorium Universitas Syiah Kuala. Varietas cabai Perintis adalah jenis lokal yang dibudidayakan di Desa Laweung, Kabupaten Pidie Jaya. Varietas ini telah menjalani pengujian teknologi, menghasilkan ketahanan optimal dan hasil maksimal. Varietas ini memiliki ukuran tanaman yang sedikit lebih pendek dibandingkan cabai pada umumnya, namun tetap menunjukkan ketahanan yang baik terhadap hama aphid serta infeksi virus gemini yang sering menyebabkan daun cabai melintir. Cabai pelopor ini mencapai fase matang awal pada rentang 75 hingga 150 hari setelah tanam (HST) dan dapat ditanam di wilayah dataran rendah maupun dataran tinggi.

Mengacu pada penjelasan sebelumnya, penelitian lanjutan dilakukan untuk mengevaluasi potensi hasil cabai merah galur mutan M2 yang dihasilkan melalui perlakuan radiasi sinar gamma dengan berbagai tingkat dosis. Upaya ini bertujuan memperoleh galur cabai yang mampu menghasilkan produksi tinggi sehingga dapat dikembangkan sebagai varietas unggul di masa depan. Selain dari pada itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui efek radiasi sinar gamma pada pertumbuhan tanaman cabai merah serta memahami pengaruh perbedaan dosis radiasi terhadap potensi hasilnya

2. Metode Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan dari bulan November hingga Maret 2025 di Kabupaten Bireuen, Aceh, dengan menggunakan peralatan seperti cangkul, gunting, ayakan, gembor, alat pH tanah, timbangan analitik, dan peralatan pendukung lainnya. Materi genetik yang digunakan berupa populasi M2 cabai yang berasal dari hasil iradiasi. Kegiatan iradiasi dilakukan pada tahun 2019 di Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi (PAIR), Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN), Jakarta. Genotipe terdiri dari galur mutan generasi M1 yaitu dari G1 (100Gy), G2 (200Gy), G3 (300Gy), G4 (400Gy) dan G0 (varietas lokal cabai merah perintis sebagai kontrol), polybag, pupuk NPK mutiara, pupuk Urea, pupuk kandang serta air.

Pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola non faktorial dengan tiga ulangan. Faktor yang diteliti merupakan genotipe yang terdiri dari 5 taraf perlakuan G1=00Gy, G2=200Gy, G3=300Gy, G4=400Gy, dan G0=Varietas cabai merah Perintis sebagai pembanding/kontrol. Setiap galur diulang sebanyak 3 kali dan diperoleh 15 sampel penelitian, setiap sampel penelitian terdiri dari 2 tanaman sehingga total keseluruhan 30 tanaman sampel penelitian.

Media tanam yang digunakan adalah tanah entisol bertekstur pasir. Tanah tersebut terlebih dahulu disaring menggunakan ayakan berukuran 2 mesh untuk memisahkan kotoran atau sisa bahan lain yang terbawa. Setelah proses penyaringan, tanah dimasukkan ke dalam polybag berkapasitas 10 kg dan dibiarkan menginkubasi selama tiga hari. Untuk media semai, digunakan campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1

berdasarkan volume, kemudian dimasukkan ke polybag kecil. Lubang tanam sedalam 2 cm dibuat, lalu setiap polybag ditanami satu benih dan ditutup dengan daun kelapa. Penanaman dilakukan pada sore hari. Pada area penelitian, lubang tanam dengan kedalaman 8–10 cm disiapkan. Bibit yang dipilih untuk dipindahkan adalah bibit sehat berumur 25–30 hari, memiliki 3–4 helai daun, dan menunjukkan pertumbuhan yang seragam.

Pemeliharaan rutin mencakup penyiraman dan pencabutan gulma. Penyiraman dilakukan dengan menyemprotkan air di sekitar akar tanaman. Pencabutan gulma dilakukan dengan menghilangkan tanaman liar dari polybag percobaan. Pengendalian hama dan penyakit dilaksanakan dengan berbagai cara, termasuk metode biologis, mekanis, dan manual. Pengendalian hama dan penyakit pada tanaman tergantung pada keadaan dan gejala serangan. Pemupukan dilakukan pada saat sebelum tanam dan pada 15 HST. Pupuk yang diberikan pada saat sebelum tanam yaitu pupuk NPK Mutiara 15:15:15, Pupuk NPK diberikan dengan dosis 300 kg ha⁻¹ (1.5g per/polybag) dan saat 15 HST dipupuk kembali dengan Urea pada dosis 200 kg ha⁻¹ (1g per/polybag). Pemanenan dilakukan dengan cara dipetik dan disertakan tangkai buahnya, pemanenan dilakukan dengan menggunakan pisau atau gunting. Kriteria cabai merah siap panen adalah buah sudah benar-benar tua ditandai dengan terbentuknya biji-biji yang padat, apabila ditekan buah keras, buah sudah berwarna merah.

Penelitian ini mengamati beberapa variabel, yaitu tinggi tanaman, waktu mulai berbunga, waktu panen, jumlah buah per batang, bobot buah per batang, serta potensi hasil. Data yang didapat akan dianalisis menggunakan uji ANOVA (*Analysis of Variance*) yaitu metode statistik untuk membandingkan rata-rata dari tiga kelompok atau lebih untuk menentukan apakah ada perbedaan yang signifikan secara statistik di antara data. Uji ini menganalisis variabilitas data dengan membandingkan varians antar kelompok dengan varians dalam kelompok. Jika nilai F yang diperoleh menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan, maka analisis dilanjutkan dengan uji lanjutan menggunakan kontras normal pada taraf signifikansi 5% (LSD 5%).

3. Hasil dan Pembahasan

Dampak Pemberian Berbagai Dosis Radiasi Gamma terhadap Pertumbuhan Tinggi, Waktu Berbunga, dan Waktu Panen Cabai Merah Perintis.

Hasil analisis varian menunjukkan rata-rata tinggi tanaman hasil radiasi sinar gamma tertinggi di jumpai pada dosis 400 gy dengan tinggi 35,00 cm, dan tinggi tanaman hasil radiasi sinar gamma terendah dijumpai pada dosis 100 gy dengan tinggi 23,50 cm. Hal ini diduga karena radiasi sinar gamma tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Hal ini sesuai dengan penelitian Nabila *et al.*, (2024) menyatakan bahwa radiasi sinar gamma tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman dengan perbedaan perlakuan interaksi antara varietas dan dosis radiasi tidak memberikan pengaruh pada tinggi tanaman.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi tanaman, umur berbunga, dan umur panen tanaman cabai merah akibat radiasi sinar gamma

| Perlakuan | Tinggi Tanaman (Cm) | Umur Berbunga (Hari) | Umur Panen (Hari) |
|-------------|---------------------|----------------------|-------------------|
| Kontrol | 30.33 | 31.44 | 81.67 |
| Dosis 100gy | 23.50 | 33.25 | 80.83 |

| Perlakuan | Tinggi Tanaman (Cm) | Umur Berbunga (Hari) | Umur Panen (Hari) |
|-------------|---------------------|----------------------|-------------------|
| Dosis 200gy | 32.81 | 30.92 | 81.65 |
| Dosis 300gy | 25.56 | 32.67 | 82.78 |
| Dosis 400gy | 35.00 | 30.67 | 82.33 |

Tabel 1 diatas menunjukkan rata-rata umur berbunga hasil radiasi sinar gamma tercepat dijumpai pada dosis 400 gy dengan waktu 30,67 hari, dan umur berbunga hasil radiasi sinar gamma terlama dijumpai pada dosis 100 gy dengan waktu 33,25 hari. Kecepatan berbunga menjadi salah satu kriteria seleksi yang penting dalam mendapatkan tanaman cabai merah berumur pendek/genjah. Umur berbunga lebih cepat pada dosis 400 gy dapat disebabkan proses mutasi yang mempengaruhi keseimbangan hormon tumbuh dan asam amoni penyusun gen dalam tubuh tanaman, sehingga mempengaruhi perubahan fisiologis pada tanaman (Ermawati *et al.*, 2021).

Tabel 1 menunjukkan rata-rata umur panen hasil radiasi sinar gamma tercepat dijumpai pada dosis 200 gy dengan waktu 81,65 hari, dan umur panen hasil radiasi sinar gamma terlama dijumpai pada dosis 300 gy dengan waktu 82,78 hari. Umur panen merupakan salah satu kriteria seleksi yang penting untuk mendapatkan tanaman cabai merah yang bagus. Komponen hasil dapat dipengaruhi oleh umur panen berupa jumlah buah pertanaman dan berat buah pertanaman. Sa'diyah *et al.*, (2024) menyatakan klasifikasi umur panen pada cabai merah yaitu (>150 HSS) Kategori lama, (125 -150 HSS) kategori sedang, (105-124 HSS) kategori cepat, dan (90-109 HSS) kateori sangat cepat. Jumlah buah yang banyak menyebabkan pengisian dan pemasakan buah akan lebih lama, sehingga umur panen pada tanaman semakin lama (Harahap, 2025).

Pengaruh Dosis Radiasi Sinar Gamma terhadap Tanaman Cabai Merah Perintis pada Variabel Buah Pertanaman, Berat Buah Pertanaman dan Potensi Hasil

Hasil analisis varian menunjukkan rata-rata jumlah buah pertanaman hasil radiasi sinar gamma terbanyak dijumpai pada dosis 400 gy dengan banyak 12,00 buah yang berbeda nyata pada perlakuan lainnya. Jumlah buah adalah total dari semua buah yang dihasilkan oleh setiap tanaman. Jumlah buah per tanaman diperoleh dengan menghitung banyaknya buah per tanaman. Hasil analisis varians 5% terhadap jumlah buah menunjukkan bahwa setiap perlakuan memberikan efek yang berbeda secara signifikan.

Tabel 2. Rata-rata jumlah buah pertanaman, berat buah pertanaman dan potensi hasil akibat radiasi sinar gamma

| Perlakuan | Tinggi Tanaman (Cm) | Umur Berbunga (Hari) | Umur Panen (Hari) |
|-------------|---------------------|----------------------|-------------------|
| Kontrol | 7.67a | 23.03a | 0.55a |
| Dosis 100gy | 9.00a | 21.37a | 0.51a |
| Dosis 200gy | 8.67a | 23.87a | 0.57a |
| Dosis 300gy | 9.67a | 21.40a | 0.51a |
| Dosis 400gy | 12.00b | 30.20a | 0.74b |
| BNJ 0.05 | 2.18 | 8.20 | 19 |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% (BNJ).

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dilihat bahwa pada tabel 2. parameter jumlah buah pertanaman akibat radiasi sinar gamma berpengaruh nyata terhadap tanaman cabai merah. Jumlah buah per tanaman dengan berat buah yang dihasilkan saling berkaitan, radiasi memberikan keragaman genetik yang lebih luas. Dari hasil penelitian ini dapat

dilihat bahwa pada parameter jumlah buah pertanaman cenderung tertinggi dijumpai pada genotipe G4 dan terendah dijumpai pada genotipe G0. Berdasarkan hasil penelitian (Sa'diyah *et al.*, 2024) terjadi perubahan berupa karakter pada jumlah buah hasil mutan yang diberikan dosis 100-400 Gy, sedangkan penggunaan dosis tertinggi lebih dari 500 Gy menyebabkan kerusakan fisik dan sterilitas pada cabai (Ahyar, 2020). Kenaikan dosis sinar gamma tersebut dapat menyebabkan kerusakan pada stomata, sehingga mempengaruhi jumlah stomata pada daun. Perubahan jumlah stomata juga akan mempengaruhi kerapatan stomata (Handini *et al.*, 2021). Kerapatan stomata memiliki hubungan erat dengan ketahanan tanaman pada kondisi cekaman kekeringan. Tanaman dalam merespon cekaman kekeringan akan menunjukkan dua respon yaitu peka dan toleran, pada tanaman yang peka kerapatan stomata akan menurun apabila kapasitas lapang menurun, sedangkan pada tanaman yang toleran pada saat kondisi kapasitas lapang menurun maka kerapatan stomata meningkat (Dama *et al.*, 2020). Perbedaan kerapatan ini berkaitan erat dengan adaptasi fisiologis terhadap stres lingkungan, efisiensi fotosintesis, dan kebutuhan air

Tabel 2 menunjukkan rata-rata berat buah pertanaman hasil radiasi sinar gamma terbanyak dijumpai pada dosis 400 gy dengan berat 30,20 gram yang berpengaruh nyata pada variabel lainnya. Buah adalah hasil dari proses berbunga dan merupakan tujuan utama dari budidaya hortikultura. Berat dari buah suatu tanaman sangat dipengaruhi oleh dua hal: kandungan airnya dan ketebalan dagingnya. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dilihat bahwa pada parameter berat buah pertanaman bahwa dosis radiasi sinar gamma menunjukkan berpengaruh nyata. Jumlah buah yang dihasilkan pertanaman menggambarkan banyaknya hasil, perubahan yang terjadi pada berat buah pertanaman. Selain itu faktor lingkungan juga menjadi faktor penting dalam pembentukan buah. Menurut (Nabila *et al.*, 2024), berat buah dapat dikategorikan berdasarkan ukuran yaitu berat buah ringan (<10 gram), berat buah sedang (10-20 gram) dan buah tertinggi (>30 gram).

Tabel 2 menunjukkan rata-rata potensi hasil tanaman cabai merah akibat radiasi sinar gamma terbanyak dijumpai pada dosis 400 gy dengan banyak 0,74 ton-1 yang berbeda nyata pada semua perlakuan. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat dilihat bahwa dosis radiasi sinar gamma berpengaruh nyata pada potensi hasil tanaman cabai merah. Hasil dari studi menunjukkan bahwa paparan radiasi gamma memiliki dampak yang signifikan terhadap jumlah serta berat buah dari tanaman cabai merah. Dosis yang paling optimal ditemukan pada radiasi gamma sebesar 400 Gy. Radiasi gamma terbukti secara signifikan memengaruhi potensi hasil cabai merah, dengan dosis tertinggi yang paling efektif adalah 400 Gy. Mutasi yang diinduksi melalui radiasi sinar gamma mampu menghasilkan tanaman yang tahan terhadap hama, penyakit, kekeringan, tanah asam, dan suhu tinggi, sekaligus memperbaiki kualitas tanaman, termasuk umur panen, tinggi tanaman, dan karakteristik bunga (Damayanti, 2021). Paparan sinar gamma dengan dosis 400 Gy menjadi dosis paling optimal dalam menghasilkan tanaman cabai mutan dari varietas perintis yang tahan terhadap infeksi virus. Sifat kuantitatif tanaman cabai terjadi karena mutasi acak oleh aksi iradiasi sinar gamma sehingga panjang akar perlakuan iradiasi pada cabai lebih panjang dibandingkan tanaman kontrol (Vazilla *et al.*, 2023). Iradiasi sinar gamma menimbulkan keragaman pertumbuhan tergantung pada dosis

yang diberikan. Semakin meningkatnya dosis iradiasi, semakin tinggi pula mutasi yang terjadi. Mutasi yang terjadi pada materi genetik tanaman bersifat acak, sehingga menyebabkan dampak kearah yang positif maupun negatif bahkan mutasi pada tanaman dapat kembali normal, sesuai dengan dosis yang diberikan (Tias et al., 2022).

4. Kesimpulan

Induksi mutasi melalui iradiasi sinar gamma pada dosis 400 Gy mampu meningkatkan keragaman genetik pada dua karakter kuantitatif yaitu pada parameter berat buah tanaman cabai merah dan potensi hasil. Namun pada dosis 100 Gy mampu memperpendek tinggi tanaman cabai dan juga umur panen cabai. Penelitian ini diharapkan dapat menyeleksi genotipe-genotipe unggul baru yang berproduksi tinggi dan berumur genjah demi menciptakan varietas unggul baru. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai daya hasil pada penanaman selanjutnya demi mendapatkan keseragaman pada M3.

Referensi

- Ahyar, A. N. (2020). *Karakterisasi Morfologi, Kandungan Capsaicin Dan Molekuler Tanaman Cabai Rawit (Capsicum Frutescens L.) G1 Hasil Mutasi Dengan Radiasi Sinar Gamma*. 1–119.
- Bapanas. (2023). *Data Konsumsi Cabai Indonesia 2023: Konsumsi Cabai Besar dan Cabai Rawit*. Badan Pangan Nasional (Bapanas).
- BPS. (2024a). *Fluktuasi Harga dan Konsumsi Cabai Merah di Indonesia Tahun 2024*. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id>
- BPS. (2024b). *Statistik Produksi Cabai Merah Segar Indonesia Tahun 2023–2024*. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id>
- Dama, H., Aisyah, S. I., Sudarsono, & Dewi, A. K. (2020). Respon Kerapatan Stomata dan Kandungan Klorofil Padi (*Oryza sativa L.*) Mutan terhadap Toleransi Kekeringan Response of Stomata Density and Chlorophyll Content Rice (*Oryza sativa L.*) Mutants to Drought Tolerance. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop Dan Radiasi*, 16(1), 1–6. <http://jurnal.batan.go.id/index.php/jair/article/view/5689>
- Damayanti, F. (2021). Potensi Pemuliaan Mutasi Radiasi sebagai upaya Peningkatan Variasi Genetik pada Tanaman Hias. *EduBiologia*, 1(2), 78–84.
- Efendi, E., Mahdianoor, Ninasari, A., & Loppies, Y. (2023). *Teknik Pemuliaan Tanaman untuk Pertanian Berkelanjutan*.
- Ermawati, F., Fathurrahman, & Jayanti, A. L. (2021). Pengaruh Asam Amino dan Vitamin B1 Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsicum Annum L.*) Varietas Baja. *Journal of Sustainable Agriculture and Fisheries (JoSAF)*, 1–7.
- Fikri. (2025). *Keragaman Genetik Populasi M2 Cabai Merah Keragaman Genetik Populasi M2 Cabai Mera (Capsicum annuum L .) Hasil Induksi Mutasi Kolkisin*. <http://repository.uin-suska.ac.id/id/eprint/88392>
- Handini, E., Aprilianti, P., & Widiarsih, S. (2021). KARAKTERISASI STOMATA DAN AKAR PLANLET HASIL IRADIASI SINAR GAMMA PADA PROTOKORM *Grammatophyllum scriptum* (L.) Blume. *Buletin Kebun Raya*, 24(3), 117–125. <https://doi.org/10.14203/bkr.v24i3.736>
- Harahap, E. J. (2025). *Pemberian Iradiasi Sinar Gamma dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah (Capsicum annuum L .) Providing Gamma Ray Irradiation in Increasing The Growth and Production of Chilli Plantred (Capsicum annuum L .). 14(2), 155–162.*
- Hervani, A., Pramono, A., Mardiasih, W. P., & Setyanto, P. (2021). Mitigating N2O emission from chili plantation (*Capsicum annuum*) on the integrated pest management field school - Case study in Rembang and Sukabumi Regencies, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 648(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/648/1/012123>
- Jabal Rahmat Ashar et al. (2023). *Pengantar Pemuliaan Tanaman*. 167–186.
- Lombu, S. O., Syahputri, W., Waruwu, M., Waruwu, T., Ahmad, W., Farasi, R., Gulo, V., & Mendrofa, Y. A. (2024). Teknik Pemilihan Bibit Unggul pada Tanaman Cabe Merah(*Capsicum annuum L.*) yang

- Baik untuk Dijadikan Tanaman Bibit Baru. *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Perikanan*, 1(2), 206–211.
- Muhaimin, A. W., Toyba, H., & Yapanto, L. M. (2021). Struktur analisis, Behavior and Performance of the Red Big Chili (*Capsicum annum L.*) in Malang district market. *International Journal of Modern Agriculture*, 10(1), 366–376. <http://modern-journals.com/index.php/ijma/article/view/583>
<http://modern-journals.com/index.php/ijma/article/download/583/505>
- Nabila, N., Penggalih, P. M., Margaretha, R., Gumelar, R., Nurul, A., Agroteknologi, P. S., Pertanian, F., Agribisnis, P. S., & Pertanian, F. (2024). Pengaruh Radiasi Sinar Gamma Terhadap Pertumbuhan Vegetatif pada Dua Varietas Cabai Keriting (*Capsicum annum L.*). *Jurnal Pertanian Agros*, 26(2), 734–744.
- Nugroho, K., Syukur, M., Pascasarjana, S., Pertanian, F., Besar, B., & Tanaman, P. (2021). Analisis Keragaman Genetik Karakter Morfologi Populasi M2 Cabai Hasil Iradiasi Sinar Gamma Genetic Analysis of Chili Pepper M2 Population from Gamma Irradiation Treatment Based on Morphological Characters. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 49(3), 273–279.
- Rizqina, M., Najira, N., & Hidayat, T. (2024). Urgensi Mempelajari Mutasi Dan Variasi Genetik Berorientasi Content Representation Untuk Memahami Evolusi Organisme Adanya miskonsepsi dan kesulitan siswa dalam pembelajaran materi mutasi menyebabkan pemahaman dan hasil belajar siswa mengalami penurunan. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 8(2), 210–219. <https://doi.org/10.33369/diklabio.8.2.210-219>
- Sa'diyah, N., Rugayah, Ardian, & Sari, S. I. L. (2024). Penampilan Karakter Daun dan Buah Cabai Merah (*Capsicum annum L.*) Generasi M6 Hasil Iradiasi Sinar Gamma 400 Gy. *Prosiding Seminar Nasional PERHORTI, 2024*(September), 17–18.
- Senolinggi, V. W. P., Nasution, M. A., & Abri, A. (2024). Pengaruh Iradiasi Sinar Gamma Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Cabai Katokkon *Capsicum chinense Jacq.* *PALLANGGA: Journal of Agriculture Science and Research*, 2(1), 38–45. <https://doi.org/10.56326/pallangga.v2i1.2977>
- Tias, A. S. N., Moeljani, I. R., & Guniarti, G. (2022). Effect of Gamma Ray Radiation 60Co Generation M1 on Growth and Production of Cayenne Pepper (*Capsicum frutescens L.*) Prentul Kediri Variety. *Nusantara Science and Technology Proceedings*, 84–92. <https://doi.org/10.11594/nstp.2022.2011>
- Tonggo, I. I., Muhibuddin, A., & Nasution, M. A. (2024). Pendugaan Parameter Genetik Tanaman Cabai Katokkon *Capsicum chinense Jacq.* Dengan Iradiasi Sinar Gamma. *PALLANGGA: Journal of Agriculture Science and Research*, 2(1), 22–28. <https://doi.org/10.56326/pallangga.v2i1.2979>
- Vazilla, D., Nura, & Halimursyadah. (2023). Pengaruh iradiasi sinar gamma terhadap viabilitas dan vigor benih serta performansi pada fase vegetatif tanaman cabai (*Capsicum annum L.*) Lokal Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 8(2), 119–128. www.jim.unsyiah.ac.id/JFP