

**UJI PERTUMBUHAN DAN DAYA HASIL TANAMAN MUTAN (M_2)
CABAI RAWIT**

GROWTH AND YIELD TEST OF MUTANT (M_2) CAYENNE PEPPER PLANTS

Delvia Dipta Anugrah Palupi¹, ¹Makhzhiah¹, Sukendah¹

***Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional
"Veteran" Jawa Timur***

ABSTRACT

Public demand for cayenne pepper is high. To continue to meet public demand, superior varieties are being assembled to obtain cayenne pepper plants with high yields. Breeding efforts in assembling superior varieties can be carried out using gamma ray irradiation techniques. This research was carried out with the aim of determining whether there were differences in mutant accessions resulting from irradiation compared to plants without radiation in order to determine whether there were accessions with superior characteristics in growth and yield. The research was conducted at UPN "Veteran" East Java, Surabaya. The research was structured using a Randomized Block Design consisting of 29 mutants (M_2) accessions and 1 control plant (P) with 3 replications. Tests were carried out on growth parameters including plant height and number of leaves as well as plant yield parameters including number of fruit, fruit length, fruit diameter, weight per fruit, and total weight of fruit per plant. Data were analysed using analysis of variance (ANOVA) and Tukey HSD test. The results of ANOVA and Tukey HSD test showed that there were differences in the 29 mutants accessions with control plants. Accessions with superior characteristics to control plants in 6 parameters were MP1-2, MP2-5, and M2-6.

Key-words: Cayenne pepper, Growth, Yield

INTISARI

Permintaan masyarakat akan cabai rawit tinggi. Untuk terus mencukupi permintaan masyarakat, dilakukan perakitan varietas unggul untuk mendapatkan tanaman cabai rawit dengan daya hasil tinggi. Upaya pemuliaan dalam perakitan varietas unggul dapat dilakukan dengan teknik iradiasi sinar gamma. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui adanya perbedaan pada aksesori mutan hasil iradiasi yang dibandingkan dengan tanaman tanpa radiasi guna mengetahui adanya aksesori dengan karakter unggul dalam pertumbuhan dan daya hasil. Penelitian dilakukan di Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Surabaya. Penelitian disusun dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari 29 aksesori mutan M_2 dan 1 tanaman kontrol (P) dengan 3 ulangan dan 1 sampel disetiap ulangannya. Pengujian dilakukan pada parameter pertumbuhan meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun serta parameter daya hasil tanaman meliputi jumlah buah, panjang buah, diameter buah, berat per buah, dan berat total buah per tanaman. Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan uji lanjut BNJ 5%. Hasil ANOVA dan uji lanjut BNJ 5% menunjukkan terdapat perbedaan pada 29 aksesori mutan M_2 dengan tanaman kontrol. Aksesori dengan karakter lebih unggul dari tanaman kontrol pada 6 parameter adalah MP1-2, MP2-5, dan M2-6.

Kata kunci: Cabai Rawit, Daya Hasil, Pertumbuhan

¹Correspondence author: makhzhiah.agro@upnjatim.ac.id

1. PENDAHULUAN

Permintaan masyarakat akan buah cabai rawit tinggi. Namun, menurut BPS (2021) produksi cabai rawit mengalami penurunan pada 5 tahun terakhir hingga 8,09%. Hal tersebut akan berdampak dalam pemenuhan kebutuhan cabai rawit masyarakat. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan upaya lebih lanjut agar produksi cabai rawit dapat memenuhi permintaan.

Peningkatan produksi tanaman cabai rawit dapat dilakukan melalui teknik budidaya dan penggunaan varietas unggul. Penggunaan varietas unggul yang memiliki karakter hasil produksi tinggi dapat diupayakan melalui pemuliaan tanaman. Proses perakitan varietas unggul Perakitan varietas unggul dilakukan dengan cara introduksi, hibridisasi, dan mutasi (Sobrizal, 2016).

Perakitan varietas unggul pada tanaman cabai rawit dilakukan dengan mutasi. Mutasi buatan dapat dilakukan dengan pemberian mutagen kimia seperti kolkisin dan mutagen fisik seperti sinar gamma. Iradiasi sinar gamma menjadi salah satu pendekatan untuk mendapatkan mutan unggul dengan memaparkan gelombang elektromagnetik pada tanaman (Lestari, 2021). Iradiasi sinar gamma diberikan pada tanaman cabai rawit. Induksi ini dapat menstimulasi respon tanaman berupa adanya karakter unggul tanaman yang akan muncul seperti daya hasil tinggi. Berdasarkan hal tersebut, dilakukan pengujian pada parameter pertumbuhan dan daya hasil tanaman untuk mendapatkan informasi lebih lanjut mengenai karakter tanaman yang berkaitan dengan tujuan pemuliaan.

Penelitian ini dilakukan pada benih cabai rawit mutan yang dibandingkan dengan tanaman cabai rawit tanpa radiasi. Pengujian pertumbuhan dan daya hasil pada tanaman

dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan pada tanaman cabai rawit mutan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan dan seberapa besar daya hasil tanaman cabai rawit mutan (M_2) yang dibandingkan dengan tanaman tanpa radiasi sehingga dapat menjadi solusi untuk meningkatkan dan mempertahankan kualitas dan kuantitas tanaman cabai rawit.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan bulan Februari hingga bulan Mei 2023 di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Surabaya. Dalam penelitian ini digunakan alat yaitu alat tulis, hand counter, jangka sorong, kamera, komputer untuk analisis data, label, meteran, penggaris, pinset, plastik klip, sekop, sprayer, tray semai, dan timbangan digital. Bahan yang digunakan yaitu benih cabai rawit mutan (M_2) sebanyak 29 aksesi, benih kontrol sebanyak 1, polybag 35x35 cm, tanah, air, pupuk daun, pupuk NPK mutiara 16:16:16, pupuk kandang, kalsium, kompos, fungisida, ajir bambu, dan tali rafia.

Penelitian disusun dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari 29 aksesi (MP1-1, MP1-2, MP1-3, MP1-4, MP1-5, MP1-6, MP1-7, MP1-8, MP1-9, MP1-10, MP2-1, MP2-2, MP2-3, MP2-4, MP2-5, MP2-6, MP2-7, MP2-8, MP2-9, MP3-1, MP3-2, MP3-3, MP3-4, MP3-5, MP3-6, MP4-1, MP4-2, MP4-3, dan MP4-4) dan 1 tanaman kontrol tanpa radiasi (P) dengan 3 ulangan. Masing – masing ulangan terdiri dari 3 tanaman sebagai sampel sehingga jumlah total tanaman yang digunakan sebanyak 90 tanaman.

Pengamatan yang dilakukan yaitu pengamatan pada tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), jumlah buah total (buah), panjang buah (cm), diameter buah (cm), berat per buah (g), dan berat buah total per tanaman (g). Pelaksanaan penelitian meliputi

persiapan benih, penyemaian benih, transplanting, pemeliharaan tanaman, panen, dan pengamatan.

Analisis data menggunakan sidik ragam (ANOVA) dan apabila ditemukan adanya pengaruh nyata maka akan diuji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji lanjut komponen fase pertumbuhan cabai rawit menunjukkan

adanya perbedaan nyata pada parameter tinggi tanaman. Pada jumlah daun tidak ditemukan adanya perbedaan nyata dari 29 aksesi dengan tanaman kontrol.

Terdapat variasi pada parameter tinggi tanaman cabai rawit mutan. Secara keseluruhan, aksesi cabai rawit mutan memiliki tinggi tanaman yang lebih unggul dari tanaman kontrol.

Tabel 1. Rerata Tinggi dan Jumlah daun Tanaman Cabai Rawit Mutan dan Kontrol

Aksesi	Rerata	
	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (cm)
P	27,00b-h	45
MP1 - 1	28,00b-i	34
MP1 - 2	25,33a-f	42
MP1 - 3	28,67b-j	33
MP1 - 4	34,33f-j	45
MP1 - 5	29,00b-j	31
MP1 - 6	36,67ij	43
MP1 - 7	26,00a-h	21
MP1 - 8	32,67d-j	33
MP1 - 9	32,67d-j	31
MP1 - 10	28,33b-j	36
MP2 - 1	25,67a-g	20
MP2 - 2	34,67g-j	44
MP2 - 3	27,00b-h	44
MP2 - 4	33,33e-j	30
MP2 - 5	37,33j	43
MP2 - 6	24,67a-e	32
MP2 - 7	30,33c-j	47
MP2 - 8	26,67a-h	39
MP2 - 9	24,33a-e	24
MP3 - 1	28,00b-i	30
MP3 - 2	27,67b-i	32
MP3 - 3	32,67d-j	45
MP3 - 4	23,67a-d	24
MP3 - 5	35,00h-j	49
MP3 - 6	26,00a-h	36
MP4 - 1	26,00a-h	32
MP4 - 2	23,67a-d	36
MP4 - 3	27,67b-i	48
MP4 - 4	25,00a-e	35
BNJ 5%	9,15	tn

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Pada Tabel 1. aksesi MP2-5 memiliki tinggi tanaman tertinggi yaitu 37,33 cm. Sedangkan, aksesi MP3-4 dan MP4-2

memiliki tinggi tanaman terendah yaitu 23,67 cm. Terdapat pengaruh iradiasi sinar gamma pada tiap individu aksesi yang diuji Menurut

Dewi & Wiendi (2023) mutasi hasil paparan sinar gamma memiliki sifat yang acak, sehingga tidak dapat ditentukan bagaimana respon setiap tanaman yang akhirnya menyebabkan adanya keragaman.

Pertumbuhan tinggi tanaman diatur oleh hormon auksin. Hormon ini membuat jaringan meristem apikal bertumbuh memanjang (Kurniawan et al, 2016). Berdasarkan hasil analisis, sebagian besar aksesori yang telah diradiasi memiliki tinggi melebihi tanaman tanpa radiasi. Hal ini diduga karena sinar gamma memengaruhi tanaman dalam memproduksi hormon auksin dan memengaruhi pembelahan sel tanaman cabai rawit.

Pada Tabel 1. jumlah daun cabai rawit mutan berkisar dari 20-49 helai. Pada penelitian ini, iradiasi sinar gamma tidak menciptakan keragaman pada jumlah daun 29 aksesori mutan. Semua aksesori memiliki jumlah daun yang hampir sama dengan tanaman kontrol. Diduga secara serempak seluruh aksesori mutan memiliki respon yang sama terhadap iradiasi yang diberikan. Menurut Apriliyanti dkk (2016) keragaman genetik tanaman menjadi tinggi atau tidak tergantung pada apakah tanaman mengalami segregasi atau tidak. Berdasarkan hal itu, tidak adanya keragaman yang tinggi pada jumlah daun 29 aksesori mutan diduga karena tanaman tidak mengalami segregasi.

Tabel 2. Rerata Jumlah Total Cabai Rawit Mutan dan Kontrol

Aksesori	Jumlah Total Buah
P	227q
MP1 – 1	117g-i
MP1 – 2	239q
MP1 – 3	166no
MP1 – 4	144k-n
MP1 – 5	119h-k
MP1 – 6	155m-o
MP1 – 7	141j-n
MP1 – 8	73c-e
MP1 – 9	85d-f
MP1 – 10	101f-i
MP2 – 1	93e-g
MP2 – 2	104f-i
MP2 – 3	15m-o
MP2 – 4	196p
MP2 – 5	124i-l
MP2 – 6	238q
MP2 – 7	15m-o
MP2 – 8	195p
MP2 – 9	34a
MP3 – 1	64b-d
MP3 – 2	81c-f
MP3 – 3	140 j-m
MP3 – 4	47ab
MP3 – 5	155m-o
MP3 – 6	100f-i
MP4 – 1	56a-c
MP4 – 2	100f-i
MP4 – 3	112g-i
MP4 – 4	174op
BNJ 5%	25,02

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Hasil analisis uji lanjut menunjukkan ada perbedaan nyata jumlah total buah pada

29 aksesori mutan. Pembentukan buah tidak lepas dari peran hormon antokalin yang

berfungsi merangsang pembentukan bunga dan buah. Hal ini sejalan dengan pernyataan Santoso dkk (2019) bahwa hormon antokalin berfungsi untuk membantu pembentukan bunga dan buah. Pada penelitian ini diduga iradiasi sinar gamma memengaruhi produksi hormon pada tanaman.

Pada Tabel 2, jumlah total buah terbanyak adalah MP1-2 yaitu 239 buah. Selanjutnya diikuti aksesori MP2-6 dengan jumlah buah 238 buah. Berdasarkan hasil data tersebut diduga iradiasi sinar gamma meningkatkan produksi hormon antokalin pada kedua aksesori ini sehingga membentuk buah yang lebih banyak daripada tanaman kontrol dan aksesori mutan lainnya.

Aksesori MP2-9 menjadi tanaman dengan jumlah buah tersedikit yaitu sebanyak 34 buah. Aksesori ini berbeda nyata dengan tanaman kontrol dan beberapa aksesori mutan lainnya. Respon aksesori MP2-9 terhadap iradiasi sinar gamma pada parameter ini tidak sebaik aksesori MP1-2 dan MP2-6. Diduga produksi hormon antokalin pada aksesori MP2-9 terhambat sehingga pembentukan bunga menjadi sedikit dan buah yang terbentukpun menjadi sedikit. Penelitian yang dilakukan Astuti dkk (2022) juga membuktikan bahwa tanaman hasil iradiasi mengalami perubahan dalam produksi hormon sehingga mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Tabel 3. Rerata Panjang dan Diameter Buah Tanaman Cabai Rawit Mutan dan Kontrol

Aksesori	Rerata	
	Panjang Buah (cm)	Diameter Buah (cm)
P	4,83b-f	0,64b-d
MP1 - 1	4,63b-e	0,69b-d
MP1 - 2	5,28b-g	0,68b-d
MP1 - 3	5,24b-g	0,75cd
MP1 - 4	5,19b-g	0,74cd
MP1 - 5	4,45a-d	0,69b-d
MP1 - 6	5,02b-f	0,72b-d
MP1 - 7	4,64b-e	0,68b-d
MP1 - 8	4,68b-e	0,69b-d
MP1 - 9	5,54c-i	0,61bc
MP1 - 10	3,12a	0,43a
MP2 - 1	5,13b-g	0,73b-d
MP2 - 2	5,64d-i	0,65b-d
MP2 - 3	5,98e-i	0,71b-d
MP2 - 4	6,82i	0,69b-d
MP2 - 5	6,73hi	0,60b
MP2 - 6	3,99ab	0,71b-d
MP2 - 7	5,25b-g	0,75cd
MP2 - 8	6,17f-i	0,71b-d
MP2 - 9	4,63b-e	0,71b-d
MP3 - 1	5,17b-g	0,76d
MP3 - 2	4,19a-c	0,71b-d
MP3 - 3	6,42g-i	0,77d
MP3 - 4	5,36b-h	0,75cd
MP3 - 5	5,93e-i	0,72b-d
MP3 - 6	5,96e-i	0,75cd
MP4 - 1	4,54b-d	0,73b-d
MP4 - 2	5,31b-g	0,77d
MP4 - 3	4,98b-f	0,70b-d
MP4 - 4	5,97e-i	0,75cd
BNJ 5%	1,38	0,14

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%

Tabel 3 menunjukkan ada perbedaan nyata panjang buah aksesi MP1-10, MP2-4, dan MP2-5 terhadap kontrol. Akses MP2-4 memiliki panjang buah melebihi kontrol, yaitu 6,82 cm. Karakter buah tanaman kontrol cenderung lebih pendek dan besar. Setelah diiradiasi, karakter berubah dan memberi hasil lebih panjang. Hal ini didukung penelitian Arumingtyas & Ahyar (2022) bahwa penggunaan dosis sinar gamma yang tepat dapat memberi dampak positif yaitu bentuk buah cabai rawit lebih panjang. Menurut Ojua (2019), penggunaan iradiasi sinar gamma dapat menghasilkan tanaman dengan ukuran buah lebih panjang ataupun lebih pendek daripada varietas asalnya.

Parameter lainnya adalah diameter buah. Tabel 3. menunjukkan bahwa aksesi

MP3-1, MP3-3, dan MP4-2 berbeda nyata dengan tanaman kontrol. Akses MP3-3 dan MP4-2 memiliki diameter buah terbesar yaitu sebesar 0,77 cm. Berbanding terbalik dengan kedua aksesi tersebut, MP1-10 menjadi aksesi dengan diameter buah terkecil yaitu 0,43 cm.

Adanya keragaman pada diameter buah tanaman cabai rawit menunjukkan iradiasi dapat menyebabkan kerusakan fisiologis dari buah. Hal ini sejalan dengan penelitian Tia (2022) dimana adanya perubahan ukuran buah hasil iradiasi dikarenakan terdapat kerusakan fisiologis akibat mutasi karena iradiasi. Pada penelitian yang dilakukan Nugroho dkk (2021) juga menunjukkan bahwa iradiasi sinar gamma menyebabkan adanya keragaman karakter pada buah tanaman.

Tabel 4. Rerata Berat per Buah, dan Berat Total Buah per Tanaman Cabai Rawit Mutan dan Kontrol

Aksesi	Rerata	
	Berat per Buah (g)	Berat Total Buah per Tanaman (g)
P	1,02a-d	213,05l-o
MP1 - 1	1,07a-f	108,83b-g
MP1 - 2	1,25b-g	226,59no
MP1 - 3	1,26b-g	152,60f-k
MP1 - 4	1,46c-g	173,16h-n
MP1 - 5	0,98ab	115,76b-h
MP1 - 6	1,21b-g	143,17d-j
MP1 - 7	1,06a-e	130,40b-i
MP1 - 8	1,05a-d	73,91ab
MP1 - 9	1,13a-f	85,76a-d
MP1 - 10	0,72a	108,82b-g
MP2 - 1	1,68g	99,63b-f
MP2 - 2	1,26b-g	99,10b-f
MP2 - 3	1,47c-g	196,90j-o
MP2 - 4	1,37b-g	245,03o
MP2 - 5	1,35b-g	134,36d-i
MP2 - 6	0,96ab	251,57o
MP2 - 7	1,34b-g	178,78i-n
MP2 - 8	1,55fg	219,44m-o
MP2 - 9	1,16a-f	35,41a
MP3 - 1	1,42b-g	84,49a-d
MP3 - 2	1,09a-f	83,59a-c
MP3 - 3	1,68g	205,12k-o
MP3 - 4	1,48d-g	82,01a-c
MP3 - 5	1,55fg	159,51g-l
MP3 - 6	1,47c-g	161,47g-m
MP4 - 1	1,23b-g	73,90ab
MP4 - 2	1,48d-g	114,50b-h
MP4 - 3	1,18a-f	118,42b-h
MP4 - 4	1,52e-g	217,71l-o
BNJ 5%	0,48	59,07

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNJ 5%.

Tabel 4 menunjukkan adanya perbedaan nyata dari aksesori mutan dengan tanaman kontrol pada parameter berat per buah. Aksesori MP2-1 dan MP3-3 berbeda nyata dengan tanaman kontrol. Keduanya menjadi aksesori dengan berat buah terbesar yaitu sebesar 1,68 g. Pada aksesori MP2-1 dan MP3-3 iradiasi yang diberikan memberikan efek respon tanaman yang bersifat positif. Hal ini sejalan dengan pernyataan Asare dkk (2017) bahwa mutasi karena iradiasi sinar gamma dapat berpengaruh secara positif pada berat buah tanaman.

Aksesori MP1-10 memiliki berat buah teringan yaitu hanya 0,72 g. MP1-10 memiliki berat paling ringan dikarenakan pengaruh iradiasi sinar gamma yang menyebabkan adanya gangguan pada sel yang menghambat perkembangan buah. Hal ini didukung oleh Anshori dkk (2014) yang menyatakan bahwa iradiasi sinar gamma dengan dosis di atas optimal dapat menyebabkan gangguan metabolisme dan perubahan DNA yang akan menghambat proses terbentuknya buah. Berdasarkan hal tersebut iradiasi sinar gamma belum bisa mengubah karakter buah aksesori MP1-10 menjadi lebih unggul.

Pada parameter berat total buah per tanaman terdapat perbedaan nyata beberapa aksesori mutan dengan tanaman kontrol. Pengaruh iradiasi sinar gamma terlihat nyata pada 29 aksesori mutan. Aksesori MP2-9 berbeda nyata dengan tanaman kontrol, dimana MP2-9 memiliki berat total buah lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman kontrol. Selisih keduanya sangat besar yaitu 177,64 g. Penyusutan berat buah diduga disebabkan oleh iradiasi sinar gamma dimana mutasi menyebabkan sel tanaman sulit membelah dan tidak berkembang dalam proses pembentukan buah sehingga berat buah tanaman secara keseluruhan menjadi ringan.

Hanya beberapa aksesori mutan memiliki berat buah total lebih dari tanaman kontrol. Hal ini diduga karena terdapat keterkaitan antara jumlah daun dengan berat buah dimana jumlah daun yang banyak akan mempengaruhi proses pengisian buah. Sesuai dengan pernyataan Topan et al, (2017) bahwa peningkatan jumlah daun karena mutasi dapat mempengaruhi hasil fotosintat guna pembentukan dan pembesaran buah.

4. KESIMPULAN

Terdapat perbedaan nyata dari pertumbuhan dan daya hasil tanaman cabai rawit mutan di hampir semua parameter yang diamati yaitu antara lain tinggi tanaman, jumlah buah, panjang buah, diameter buah, berat per buah, dan berat buah per tanaman. Perbedaan pada pertumbuhan dan daya hasil ini menunjukkan adanya keragaman pada tanaman yang diakibatkan oleh iradiasi sinar gamma. Aksesori dengan karakter lebih unggul dari tanaman kontrol pada hampir seluruh parameter adalah MP1-2, MP2-5, dan M2-6.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anshori, S. R, S. I. Aisyah, dan L. K. Darusman. 2014. Induksi mutasi fisik dengan iradiasi sinar gamma pada kunyit (*Curcuma domestica* Val.). *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 5 (6) : 84 – 94.
- Apriliyanti, N, F., L, Seotopo, dan Respatijarti. 2016. Keragaman Genetik Pada Generasi F3 Cabai (*Capsicum annuum* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 4(3):209-217. cabai.pdf
- Arumingtyas, E, L., dan A, N, Ahyar. 2022. Genetic diversity of chili pepper mutant (*Capsicum frutescens* L.) resulted from gamma-ray radiation. *IOPscience*.1(1):1-11.

- Asare, A, T., F, Mensah, S, Acheampong, E, A, Bediako, and J, Armah. 2017. Effects of Gamma Irradiation on Agromorphological Characteristics of Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench.). *Advances in Agriculture*. 1(1):1-7.
- Astuti, D., C. F. Pantouw, dan B. R. Hastilestari. 2022. Kisaran Dosis Optimal Iradiasi Sinar Gamma dalam Pemuliaan Sorgum Sebagai Pangan Potensial. *Prosiding SINAPMAS*.
- Badan Pusat Statistik. 2021. *Produksi Cabai Rawit*. BPS Press. Jakarta.
- Dewi, I, P., dan N, M, A, Wiendi. 2023. Induksi Mutasi Kromosom dengan Iradiasi Sinar Gamma Cobalt 60 untuk Merakit Padi (*Oryza sativa*) Tahan Kekeringan Secara In Vitro. *Bul. Agrohorti*. 11(2): 286-296.
- Kurniawan, F., Koesriharti, dan M, Nawawi. 2016. Respon Dua Varietas Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Terhadap Pemberian Iaa (Indole Acetic Acid). *Jurnal Produksi Tanaman*. 4(8):660-666.
- Lestari, E, G. 2021. Aplikasi Induksi Mutasi Untuk Pemuliaan Tanaman Hias. *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati*. 20(3):335-344.
- Nugroho, K., Trikoesoemaningtyas, M. Syukur, dan P. Lestari. 2021. Analisis Keragaman Genetik Karakter Morfologi Populasi M2 Cabai Hasil Iradiasi Sinar Gamma. *Jurnal Agonomi Indonesia*. 49(3):273-279.
- Ojua, E. O. 2019. Effect Of Gamma Irradiation On Fruits Of Three Pepper Varieties. *Int. J. Sci. Technol*. 7:26-30.
- Santoso, B., Amarullah, dan D. Santoso. 2019. Pengaplikasian Radiasi Elektromagnetik Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Ilmu Pertanian*. 2(2):1-5.
- Sari, N. D. 2021. Hubungan Antar Karakter Pertumbuhan dan Komponen Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) di Lahan Gambut. *Journal of Science Education*. 5(3):379-383.
- Sobrizal. 2016. Potensi Pemuliaan Mutasi Untuk Perbaikan Varietas Padi Lokal Indonesia. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi*. 12(1): 23-36.
- Tia, A. S. N. 2022. Pengaruh Radiasi Sinar Gamma 60-Co Generasi M1 Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L) Varietas Prentul Kediri. *Agienvi: Jurnal Ilmu Pertanian*. 15(2):52–58.
- Topan, N., H, Yett, dan M, Ali. 2017. Pengaruh Dosis Limbah Cair Biogas Ternak Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) Di Tanah Podzolik Merah Kuning. *Jurnal Online Mahasiswa*. 4(1):1-12.