

IRADIASI SINAR GAMMA PADA TANAMAN KEDELAI (*GLYCINE MAX L*) UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS TANAMAN DILIHAT DARI DOSIS YANG DIGUNAKAN

Zakiyatul Badriyah^{1*}

¹Universitas Sebelas Maret, Surakarta

*Email Korespondensi: zakiyatulb1512@student.uns.ac.id

ABSTRAK

Kedelai (*Glycine Max L.*) merupakan komoditas pangan utama penghasil protein nabati sesudah padi dan jagung. Banyaknya manfaat kedelai membuat tingkat permintaan kedelai dipasaran semakin meningkat. Adapun upaya untuk meningkatkan produksi kedelai dalam negeri adalah dengan memperbaiki produktivitas tanaman kedelai. Peningkatan produktivitas tanaman kedelai dapat dilakukan dengan banyak cara, salah satunya adalah induksi mutasi menggunakan mutagen fisika. Salah satu mutagen fisika adalah iradiasi sinar gamma. Oleh karenanya kajian ini akan mengkaji mengenai dosis iradiasi sinar gamma yang paling efektif digunakan untuk meningkatkan produktivitas tanaman kedelai. Sedangkan analisis yang digunakan adalah dengan menghimpun informasi, data-data, dan sumber-sumber yang berkaitan mengenai topik yang diangkat dalam suatu penelitian. Pada kajian ini akan diperlihatkan hubungan antara dosis iradiasi dan perubahan produktivitas tanaman kedelai dilihat dari banyaknya isi biji polong kedelai dan bobot biji kedelai. Dimana akan didapatkan hasil bahwa pemberian iradiasi sinar gamma paling efektif adalah 100 Gy dilihat dari 4 faktor yakni jumlah biji polong kedelai yang berisi, jumlah biji polong kedelai yang tidak berisi, jumlah biji pertanaman, dan bobot biji polong.

Kata Kunci: Tanaman Kedelai, Produktivitas, Iradiasi, Sinar Gamma, Dosis.

ABSTRACT

*Soybeans (*Glycine Max L.*) are the main food commodity producing vegetable protein after rice and corn. The many benefits of soybeans make the level of demand for soybeans in the market increase. The effort to increase domestic soybean production is by improving the productivity of soybean plants. Increasing the productivity of soybean plants can be done in many ways, one of which is induction of mutations using physical mutagens. One of the physical mutagens is gamma ray irradiation. Therefore, this study will examine the most effective dose of gamma ray irradiation used to increase the productivity of soybean plants. Meanwhile, the analysis used is by collecting information, data and related sources regarding the topic raised in a research. In this study, the relationship between irradiation dose and changes in soybean plant productivity will be shown in terms of the amount of soybean seed content and the weight of soybean seeds. Where the results will be obtained that the most effective gamma ray irradiation is 100 Gy seen from 4 factors, namely the number of soybean pods that are filled, the number of soybean pods that are not filled, the number of seeds planted, and the weight of the pods.*

Keywords: Soybean Plants, Productivity, Irradiation, Gamma Rays, Dosage.

PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine Max L.*) merupakan komoditas pangan utama penghasil protein nabati sesudah padi dan jagung. Di Indonesia biji kedelai umumnya diolah kedalam bentuk pangan seperti: tempe, tahu, tauco, susu kedelai, kecap, dan masih banyak bentuk olahan lainnya (Swastika, D.K.S, 2007). Biji kedelai selain digunakan untuk bahan pangan juga merupakan bahan dasar dalam industri pangan, sedangkan bagian lain seperti batang dan daunnya dapat digunakan sebagai pakan ternak, pupuk hijau, dan akar-akar kedelai yang masih tertinggal ditanah dapat menambah kesuburan tanah

(Firsta, E.R., & Saputro. T. B, 2019).

Banyaknya manfaat kedelai membuat tingkat permintaan kedelai dipasaran semakin meningkat. Namun, Badan Pangan Nasional / Nasional Food Agency (NFA) melaporkan bahwa kebutuhan kedelai di indonesia terdefisit sekitar 2,5 juta ton. Hal tersebut berdasarkan laporan neraca pangan nasional, dimana jumlah kebutuhan kedelai di indonesia mencapai 2,8 juta ton, sedangkan total produksi nasional hanya 301 ribu ton. Oleh karenanya untuk mencegah terjadinya kelangkaan kedelai di pasaran maka Badan Pangan Nasional menargetkan cadangan kedelai di indonesia tahun 2024 minimal 100 ribu ton (Badan Pangan Nasional (NFA), 2024). Adapun upaya untuk meningkatkan produksi kedelai dalam negeri adalah dengan memperbaiki produktivitas tanaman atau dapat dikatakan memperbaiki sifat tanaman yang diinginkan (Nisa, 2018).

Peningkatan produktivitas tanaman kedelai dapat dilakukan dengan cara induksi mutasi. Induksi mutasi memiliki tujuan agar tanaman yang ingin divariasasi memiliki ukuran yang besar dengan cara memutasinya sehingga memiliki karakter atau sifat yang dikehendaki. Induksi mutasi dapat dibedakan menjadi dua kelompok yakni mutagen fisika (physical mutagen) dan mutagen kimia (chemical mutagen). Perbedaan dari kedua mutagen tersebut adalah mutagen kimia umumnya berasal dari senyawa-senyawa alkyl (alkylating agents) seperti: diethyl sulphate (DES), ethyl methane sulphone (EMS), methyl methane sulphonate (MMS), nitrous acids, hydroxylamine, acridines, dan lain-lain. Sedangkan mutagen fisika umumnya memiliki sifat sebagai radiasi pengion (ionizing radiation) seperti neutrons, partikel aselerators, sinar-X, sinar beta, dan sinar gamma (Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian, 2011).

Penggunaan sinar gamma dari mutagen fisika dengan dosis radiasi yang tepat pada bidang pertanian memiliki pengaruh yang baik, dimana tanaman yang terkena sinar gamma akan memiliki sifat-sifat tanaman yang diinginkan petani, seperti: tahan dari penyakit, produksi yang tinggi, umur genjah, dan lain sebagainya (Badan Tenaga Atom Nasional (BATAN), 2006). Berdasarkan pernyataan di atas maka disusunlah artikel ini dengan tujuan untuk mengkaji lebih lanjut mengenai iradiasi sinar Gamma pada tanaman kedelai (*Glycine Max L.*) untuk meningkatkan produktivitas tanaman dilihat dari dosis yang diberikan.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini metode yang digunakan yaitu sama dengan metode penelitian studi literatur yang mana dalam penelitian ini tidak menggunakan eksperimen langsung atau non-experiment dalam pengembangannya, namun menggunakan teori yang relevan dan eksperimen sudah ada sebelumnya. Studi literatur sering juga disebut sebagai studi pustaka. Dikutip dari pernyataan Creswell, John. W. (2014; 40) mengemukakan pernyataan yaitu Kajian literatur adalah ringkasan tertulis berkenaan mengenai artikel yang terdapat dari dokumen, buku, jurnal dan lain sebagainya (Creswell, Jhon. W, 2014). Dimana studi literatur berisikan teori yang sudah ada maupun informasi dari masa lalu hingga masa kini dalam bentuk topik dan dokumen.

Studi literatur merupakan cara yang digunakan untuk mengumpulkan data-data, informasi serta referensi yang berhubungan dengan topik yang dibicarakan dalam penelitian HABSYP (HABSYP, 2017). Dimana dengan menggunakan studi literatur penelitian ini berusaha menggambarkan fenomena-fenomena yang ada, yang berlangsung saat ini atau saat yang lampau (Surani, 2019). Penulis memilih

menggunakan data sekunder atau data yang didapatkan tidak langsung, melainkan diperoleh dari penelitian yang sudah ada sebelumnya. Tujuan digunakannya teknik ini adalah untuk menambah wawasan penulis. Wawasan seorang peneliti haruslah luas mengenai objek yang sedang diteliti sehingga penelitian dapat menghasilkan kesimpulan yang tepat dan akurat.

Penulis juga menganalisis data dengan menggunakan content analysis atau yang lebih dikenal dengan teknik analisis isi. Selanjutnya setelah data terkumpul langkah berikutnya adalah menarik kesimpulan dari pengamatan data untuk mendapatkan sebuah hasil kesimpulan yang tepat dan akurat.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Jumlah Polong Berisi

Dikutip dari Irwan, dkk. 2015 hasil penelitian mengenai respon morfologi tanaman kedelai yang diberikan iradiasi sinar gamma menunjukkan hasil seperti berikut: Tabel 1 Jumlah Polong Berisi Pada Dosis Iradiasi Sinar Gamma 0 - 300 Gy

No. Tanaman	Dosis Iradiasi Sinar Gamma (Gy)			
	0 Gy	100 Gy	200 Gy	300 Gy
1	100	95	-	-
2	90	76	37	20
3	27	120	61	-
4	157	94	-	49
5	22	37	106	-
6	109	214	85	-
7	41	98	50	-
8	118	16	95	15
9	50	137	55	-
10	88	44	-	-
11	92	136	124	-
12	119	55	20	-
13	42	98	-	-
14	78	87	29	39
15	73	78	-	-
16	32	-	87	-
17	108	84	159	-
18	32	59	-	-
19	52	26	38	-
20	48	113	-	-
Rata-rata	73.9	87.7	72.8	30.8

Sumber: Hasil Pengolahan SPSS

Berdasar tabel 1 dapat diketahui bahwa pemberian iradiasi sinar gamma berpengaruh positif pada beberapa tanaman kedelai dimana jumlah polong kedelai berisi lebih banyak dari pada polong kedelai kontrol. Pada iradiasi 100 Gy tanaman kedelai yang memiliki jumlah polong berisi lebih tinggi dibandingkan polong kontrol adalah tanaman kedelai ke 3, 6, 7, 9, 11, 13, 14, 15, 18, dan 20. Pada iradiasi 200 Gy tanaman

kedelai yang memiliki jumlah polong lebih tinggi dibandingkan tanaman kontrol adalah 3, 5, 7, 9, 11, 16, dan 17. Sedangkan pada iradiasi 300 Gy berpengaruh negatif pada tanaman kedelai, dimana jumlah polong kontrol lebih banyak daripada jumlah polong iradiasi. Berdasarkan jumlah rata-rata juga diketahui bahwa pada iradiasi 100 Gy tanaman kedelai memiliki jumlah polong paling tinggi jika dibandingkan dengan tanaman kontrol dan tanaman yang diberi iradiasi sinar gamma 200 Gy dan 300 Gy.

Jumlah Polong Tidak Berisi

Dikutip dari irwan, dkk. 2015 hasil penelitian mengenai repon morfologi tanaman kedelai yang diberikan iradiasi sinar gamma menunjukkan hasil seperti berikut: Tabel 2 Jumlah Tidak Berisi Pada Dosis Iradiasi Sinar Gamma 0 – 300 Gy

No. Tanaman	Dosis Iradiasi Sinar Gamma (Gy)			
	0 Gy	100 Gy	200 Gy	300 Gy
1	199	95	-	-
2	77	76	28	3
3	77	120	62	-
4	121	94	-	27
5	48	37	76	-
6	124	92	64	-
7	22	62	10	-
8	122	28	34	4
9	19	14	16	-
10	64	8	-	-
11	107	20	33	-
12	59	24	1	-
13	54	66	-	-
14	135	55	12	52
15	66	62	-	-
16	21	-	96	-
17	132	48	82	-
18	4	78	-	-
19	26	11	49	-
20	26	64	-	-
Rata-rata	75.2	48.4	43.3	21.5

Sumber: Hasil Pengolahan SPSS

Berdasarkan tabel 2 maka dapat diketahui bahwa iradiasi sinar gamma memiliki pengaruh yang positif terhadap jumlah biji kosong tanaman kedelai. Hal tersebut terlihat dari rata-rata jumlah biji polong yang kosong, dimana pada iradiasi sinar gamma 300 Gy jumlah biji yang kosong memiliki nilai yang paling sedikit jika dibandingkan tanaman kedelai kontrol yakni sebesar 21.5. Sedangkan untuk tanaman kedelai yang diberi iradiasi sinar gamma 100 Gy juga berpengaruh positif bagi beberapa tanaman, dimana terdapat beberapa tanaman yang jumlah polong tidak berisinya lebih sedikit dari pada tanaman kedelai kontrol, yakni tanaman kedelai ke 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, dan 19. Pada tanaman kedelai yang diberi iradiasi sinar gamma 200 Gy tanaman juga berpengaruh positif dimana hampir semua tanaman kedelai yang memiliki jumlah polong tidak berisi lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman kedelai kontrol, beberapa tanaman yang memiliki jumlah biji polong tidak berisi lebih banyak dari

tanaman polong kontrol adalah 5, 16, dan 19. Sedangkan pada pemberian iradiasi sinar gamma 300 Gy berpengaruh positif pada semua tanaman kedelai, dimana jumlah polong tidak berisi pada semua tanaman kedelai yang diberi iradiasi sinar gamma 300 Gy lebih sedikit dibandingkan tanaman kedelai kontrol.

Jumlah Biji Pertanaman

Dikutip dari irwan, dkk. 2015 hasil penelitian mengenai respon morfologi tanaman kedelai yang diberikan iradiasi sinar gamma menunjukkan hasil seperti berikut: Tabel 3. Jumlah Biji Per Tanaman Pada Dosis Iradiasi Sinar Gamma 0 – 300 Gy

No. Tanaman	Dosis Iradiasi Sinar Gamma (Gy)			
	0 Gy	100 Gy	200 Gy	300 Gy
1	277	234	-	-
2	185	167	41	22
3	29	214	97	-
4	270	133	-	38
5	68	50	108	-
6	256	356	135	-
7	74	129	68	-
8	241	55	106	14
9	115	199	43	-
10	218	85	-	-
11	169	212	243	-
12	255	93	19	-
13	50	185	-	-
14	187	178	36	36
15	156	162	-	-
16	70	-	99	-
17	172	144	145	-
18	44	81	-	-
19	128	17	91	-
20	108	65	-	-
Rata-rata	153.6	145.2	94.7	27.5

Sumber: Hasil Pengolahan SPSS

Berdasarkan tabel 3 mengenai jumlah biji pertanaman pada dosis iradiasi sinar gamma 0 – 300 Gy dapat diketahui bahwa terdapat pengaruh positif pemberian iradiasi sinar gamma pada beberapa tanaman. Pada pemberian iradiasi sinar gamma dosis 100 Gy dapat diketahui tanaman yang disinari sinar gamma memiliki jumlah biji per tanaman lebih banyak dibandingkan tanaman kontrol, yakni pada tanaman ke 3, 6, 7, 9, 11, 13, 15, dan 18. Sedangkan pada iradiasi sinar gamma dosis 200 Gy diketahui juga berpengaruh positif terhadap jumlah biji per tanaman, dimana beberapa tanaman yang disinari sinar gamma dosis 200 Gy memiliki jumlah biji per tanaman lebih banyak dibandingkan tanaman kontrol yakni pada tanaman ke 3, 5, 11, dan 16. Namun pada pemberian iradiasi sinar gamma dosis 300 Gy berpengaruh negatif pada tanaman kedelai, dimana semua tanaman kedelai memiliki jumlah biji per tanaman lebih sedikit dari pada tanaman kontrol.

Bobot Biji Polong Per Tanaman

Dikutip dari Irawan, dkk. 2015 mengenai repon morfologi tanaman kedelai yang diberi iradiasi sinar gamma menunjukkan hasil seperti berikut: Tabel 4 Bobot Per Polong Pada Dosis Iradiasi Sinar Gamma 0 – 300 Gy

No. Tanaman	Dosis Iradiasi Sinar Gamma (Gy)			
	0 Gy	100 Gy	200 Gy	300 Gy
1	46.55	41.66	-	-
2	34.72	27.96	8.17	3.02
3	4.45	36.68	20.4	-
4	50.64	24.96	-	8.64
5	10.47	8.16	21.78	-
6	48.46	63.32	26.25	-
7	11.4	22.89	9.98	-
8	41.98	8.21	21.53	2.72
9	17.56	30.98	9.67	-
10	29.95	10.72	-	-
11	33.25	41.61	43.84	-
12	46	17.04	3.64	-
13	8.45	29.36	-	-
14	33.5	34.74	7.21	5.5
15	27.98	25.87	-	-
16	10.81	-	18.48	-
17	33.54	28.03	25.83	-
18	7.92	18.35	-	-
19	21.85	2.69	21.16	-
20	19.17	10.72	-	-
Rata-rata	26.9	25.5	18.3	5.0

Sumber: Hasil Pengolahan SPSS

Berdasarkan tabel 4 mengenai bobot biji per polong pada dosis iradiasi sinar gamma 0 – 300 Gy dapat diketahui bahwa pemberian iradiasi cenderung berpengaruh negatif pada beberapa tanaman kedelai. Pada pemberian iradiasi sinar gamma dosis 100 Gy diketahui hanya terdapat 8 dari 20 tanaman kedelai yang memiliki bobot biji lebih besar dari pada tanaman kontrol, yakni tanaman ke 3, 6, 7, 9, 11, 13, 14, dan 18. Sedangkan pada pemberian iradiasi sinar gamma dosis 200 Gy diketahui terdapat 4 dari 20 tanaman kedelai yang memiliki bobot biji lebih besar dari pada tanaman kontrol, yakni 3, 5, 11, dan 16. Hal tersebut semakin diperparah saat dosis pemberian sinar gamma diperbesar menjadi 300 Gy, dimana semua tanaman kedelai memiliki bobot biji lebih sedikit dari tanaman kontrol.

Berdasarkan 4 data penelitian dari artikel sebelumnya yang telah dipaparkan diatas maka dapat diketahui bahwa pemberian iradiasi dengan dosis 0 - 300 Gy berpengaruh pada tanaman kedelai. Jika dilihat dari banyaknya biji polong yang berisi dan banyaknya biji polong yang tidak berisi maka dapat diketahui bahwa pemberian iradiasi sinar gamma berpengaruh positif dan dosis pemberian iradiasi sinar gamma paling efektif yaitu pada dosis 100 Gy, karena tanaman kedelai pada dosis ini memiliki angka jumlah biji polong berisi paling banyak dan memiliki angka jumlah biji polong tidak berisi.

Sedangkan jika dilihat dari jumlah biji per pertanaman maka dapat diketahui bahwa pemberian iradiasi sinar gamma berpengaruh positif dengan dosis paling efektif 100 Gy, karena jumlah biji pertanaman pada dosis ini memiliki angka paling banyak jika dibandingkan dengan dosis 200 Gy dan 300 Gy. Namun jika dilihat dari bobot per polong maka dapat diketahui bahwa pemberian iradiasi sinar gamma berpengaruh pada beberapa tanaman saja, dengan dosis paling efektif sebanyak 100 Gy. Hal tersebut dikarenakan dari dosis 3 dosis yang diberikan, dosis 100 Gy memiliki paling banyak tanaman kedelai yang bijinya berbobot lebih besar dari pada tanaman kedelai yang tidak diberi iradiasi sinar gamma.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dari artikel sebelumnya yang telah dilakukan maka dapat diketahui bahwa pemberian iradiasi sinar gamma ke tanaman kedelai berpengaruh pada produktivitasnya. Adapun pengaruhnya tergantung pada jumlah dosis iradiasi sinar gamma yang diberikan. Berdasarkan pengamatan tabel penelitian yang telah dilakukan sebelum maka dapat disimpulkan bahwa dosis paling efektif untuk meningkatkan produktivitas tanaman kedelai adalah 100 Gy, hal tersebut dilihat dari perkembangan banyaknya biji polong kedelai yang berisi, jumlah biji polong kedelai tidak berisi, jumlah biji pertanaman kedelai, dan bobot biji per polong.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pangan Nasional (NFA). 2024. Kepala NFA Arief Prasetyo Adi Tegaskan Ketersediaan dan Stabilitas Kedelai Butuh Sinergi Stakeholder. Di akses dari <https://badanpangan.go.id/blog/post/kepala-nfa-arief-prasetyo-adi-tegaskan-ketersediaan-dan-stabilitas-kedelai-butuh-sinergi-stakeholder>.
- Badan Tenaga Atom Nasional (BATAN). 2006. dalam Sofia, D. H. Kelompok Pemuliaan Tanaman. Di akses dari <http://www.batan.go.id/p3tir/pertanian/pemuliaan/pemuliaan.htm>. [12 maret 2014].
- Biogen, B. B. (2009). Pemanfaatan Sinar Radiasi dalam Pemuliaan Tanaman. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Pengembangan Sumberdaya Genetik. Bogor.
- Creswell, J. W. (2014). Penelitian Kualitatif dan Desain Riset (SZ Qudsy (ed.). Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Firsta, E.R., & Saputro. T. B. (2019). Respon Morfologi Kedelai (*Glycine max L.*) Varietas Anjasmoro Hasil Iradiasi Sinar Gamma pada Cekaman Genangan. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 7(2), 80-87.
- HABSY, Bakhrudin All. Seni memahami penelitian kuliitatif dalam bimbingan dan konseling: studi literatur. *Jurnal Konseling Andi Matappa*, 2017, 1.2: 90-100.
- Nisa, M. N. K., Lestari, E. G., & Ashari, S. (2018). Regenerasi Kedelai (*Glycine max L. Merr*) Hasil Iradiasi Sinar Gamma Soybean (*Glycine max L. Merr*) Regeneration Result Of Gamma Ray Irradiation. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(12), 2991-2998.
- Surani, Dewi. "Studi literatur: Peran teknolog pendidikan dalam pendidikan 4.0." *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP*. Vol. 2. No. 1. 2019.
- Swastika, D. K., Nuryanti, S., & Sawit, M. H. (2007). Kedudukan Indonesia dalam perdagangan internasional kedelai. Dalam Sumarno, et. al.