

PERBAIKAN VARIETAS KACANG BUNCIS LOKAL BAJAWA DENGAN METODE IRRADIASI MULTIGAMMA(NUKLIR)

*Maria Magdaline Bupu**, *Bartholomeus Pasangka*, *Christin Mbilyora*,
*Albert Zicko Johannes***

*Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Jl. Adisucipto Penfui,
Kupang, Nusa Tenggara Timur, 85001, Indonesia*

*E-mail: *mariabupu14@gmail.com, **zickojohannes@staf.undana.ac.id*

Abstrak

Telah dilakukan penelitian dengan menggunakan metode irradiasi multigamma untuk perbaikan varietas kacang buncis lokal Bajawa di Kelurahan Liliba, Kecamatan Oebobo, Kota Kupang. Penelitian ini bertujuan untuk pengembangan varietas kacang buncis lokal dengan produksi tinggi, menetapkan karakteristik bakal unggul tanaman kacang buncis lokal Bajawa, menyelidiki sifat adaptif varietas mutan hasil irradiasi terhadap beberapa sifat fisis lingkungan yang tidak sesuai dengan kondisi tumbuh kacang buncis lokal serta mengestimasi peningkatan produksi tanaman kacang buncis yang dikembangkan dengan irradiasi multigamma. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan radiasi multigamma dengan dosis 1000 rads, 2000 rads, 3000 rads, dan 4000 rads. Hasil penelitian menunjukan bahwa penggunaan dosis radiasi terbaik terdapat pada dosis 2000 rads. Karakteristik fisis unggul yang diperoleh meliputi tumbuh lebih cepat, Jumlah benih yang tumbuh terbanyak, umur berbunga lebih cepat, umur panen lebih singkat 97 hari setelah tanam massa per 100 biji 36,34 gr dan presentase peningkatan produksi kacang buncis lokal Bajawa per 100 biji adalah 24,76%.

Kata Kunci: *Varietas; Mutan; Buncis; irradiasi multigamma*

Abstract

Research has been carried out using the multigamma irradiation method to improve the local Bajawa bean variety in Liliba Village, Oebobo sub district, Kupang City. This study aims the developed high-yielding local chickpeas varieties, determine the characteristics of the local Bajawa chickpeas, investigate the adaptive properties of irradiated mutant varieties to several environmental physical characteristics that are not compatible with local chickpea growing conditions and estimate the increase in bean production chickpeas developed by multigamma irradiation. The method used in this research is to use multigamma radiation with doses of 1000 rads, 2000 rads, 3000 rads, and 4000 rads. The results showed that the use of the best radiation dose was at a dose 2000 rads. The superior physical characteristics obtained include faster growth, the highest number of seeds that grow, faster flowering age, shorter harvest age 97 days after planting 36,34 gr mass per 100 seeds and the presentage increase in Bajawa local chickpea production per 100 seeds is 24,76%.

Keywords: *Varieties; Mutant; Chickpeas; multigamma irradiation*

PEDAHULUAN

Kacang buncis (*Phaseolus Vulgaris L.*) merupakan tanaman sayuran polongan terluas diantara empat spesies phaseolus yang diusahakan dan semuanya berasal dari Amerika dan banyak dibudidayakan di Indonesia [1]. Kacang buncis merupakan salah satu sumber protein nabati yang penting dan banyak mengandung vitamin A, B, dan C, terutama pada bijinya[2]. Kandungan gizi dalam biji buncis setiap 100 gram adalah air sekitar 10 ml, protein 24 gram, lemak 1,7

gram, karbohidrat 57 gram, serat 4 gram, kalsium 110 miligram, besi 8 miligram, tiamin 0,5 miligram, riboflavin 0,2 gram dan nicotinamide 2 miligram [3].

Terdapat 2 jenis kacang buncis, yaitu berdasarkan tipe pertumbuhannya dan kebiasaan panennya, yaitu buncis tipe tegak dan buncis tipe merambat. Syarat tumbuh tanaman buncis dengan tipe merambat dan tegak berbeda. Kacang buncis tumbuh merambat dipanen polong mudanya, sedangkan kacang buncis jenis tegak atau tidak

memerambat umumnya dipanen polong tua atau bijinya [4]. Buncis memerambat dapat tumbuh pada ketinggian 1000-1500 mdpl dengan suhu dingin sedangkan buncis tegak tumbuh pada ketinggian 300-600 mdpl dengan suhu 20-25°C [5]. Suhu yang terlalu tinggi selama masa pembungaan dapat menyebabkan gugurnya bunga dan hembusan angin kering dapat merusak bunga-bunga buncis yang lunak [6].

Tanaman buncis tidak memerlukan persemaian, karena termasuk tanaman yang sukar dipindahkan, sehingga benih buncis dapat langsung ditanam di lahan [7]. Buncis sangat baik jika ditanam di tanah andosol [8], kacang buncis juga dapat ditanam pada berbagai jenis tanah sepanjang tanah tersebut memiliki pori udara yang cukup dan drainase yang baik, dimana tanaman buncis peka terhadap kekeringan [9].

Cekaman kekeringan merupakan pengaruh faktor lingkungan yang menyebabkan air tidak tersedia bagi tanaman. Pengaruh cekaman kekeringan bergantung pada genetik tanaman, dimana perbedaan morfologi, anatomi dan metabolisme akan menghasilkan respon yang berbeda terhadap cekaman kekeringan [10].

Dari masalah tersebut di atas menyebabkan benih kacang buncis tidak dapat tumbuh dengan baik sehingga perlu dilakukan pengembangan benih. Salah satu dengan teknologi iradiasi multigamma. Metode iradiasi multigamma, memberi harapan agar mendapatkan benih unggul yang toleran dengan kondisi kekeringan, yang akhirnya dapat meningkatkan produksi petani kacang buncis baik regional maupun tingkat nasional.

Pemanfaatan radiasi telah banyak digunakan dalam penelitian dan pengembangan varietas tanaman baru [11–18] Radiasi juga mempunyai ukuran atau satuan untuk menunjukkan besarnya pancaran radiasi dari suatu sumber, atau menunjukkan banyaknya dosis radiasi yang diberikan atau diterima oleh suatu medium yang terkena radiasi. Dosis radiasi yang diberikan untuk mendapatkan tanaman baru tergantung pada jenis tanaman, fase tumbuh, kekerasan materi, dan bahan yang akan dimutasi.

Keunggulan metode iradiasi multigamma adalah diperoleh varietas unggul dalam waktu relatif singkat dibandingkan metode persilangan. Selain itu, diperoleh beberapa variasi varietas unggul hasil

pemuliaan dengan sifat-sifat berbeda dari sifat induknya, sehingga mudah melakukan seleksi untuk mendapatkan varietas benih unggul kacang buncis dengan karakteristik lebih unggul, secara umum adalah beradaptasi kondisi kekeringan maupun musim hujan, toleran hama dan penyakit, dan rerata produksi tinggi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode: observasi, sampling, iradiasi benih, pelaksanaan penanaman, seleksi, pengamatan, dan analisis data.

Tahapan pertama yang dilakukan adalah observasi, yaitu langkah awal untuk pemilihan sampel biji kacang buncis lokal Bajawa dan penetapan lokasi penanaman. Tahapan berikutnya adalah sampling, yaitu metode untuk memilih benih yang unggul untuk dijadikan bahan sampel penelitian. Sampel biji kacang buncis dimasukkan kedalam plastik sebanyak 5 sampel.

Selanjutnya dilakukan iradiasi benih, yaitu dilakukan dengan cara meletakkan benih yang akan diradiasi kedalam tempat yang telah tersedia, kemudian diletakkan kedalam sumber radiasi multigamma. Iradiasi benih menggunakan sumber multigamma. Benih yang telah dipilih akan diradiasi, 1 kelompok sampel tidak diradiasi karena akan dijadikan sampel kontrol sedangkan empat sampel diradiasi dengan sumber multigamma. Adapun perlakuan yang diberikan adalah tanpa radiasi (R_0), 1000 rads(R_1), 2000 rads(R_2), 3000 rads (R_3) dan 4000 rads(R_4).

Tahap pelaksanaan penanaman dilakukan dengan langkah sebagai berikut :

1. Persiapan lahan, pembuatan petak dan penanaman

Pengolahan tanah dilakukan kurang lebih satu minggu sebelum tanam dan dibuat bedengan dengan ukuran lebar 80-100 cm dan panjang disesuaikan dengan kondisi lahan, ketinggian bedengan 30 cm dan antara bedengan dibuat parit sebesar 50 cm. Jarak tanam hendaknya mempertimbangkan produksi yang akan dicapai, kemudahan pemeliharaan dan kemudahan saat panen. Jarak tanam untuk buncis sekitar kurang lebih 45 cm dan kedalaman tanam berkisar 3-8 cm, dan setiap lubang tanam diisi dua biji sampai tiga biji.

2. Pemupukan

Pemupukan dilakukan mengikuti prosedur teknik budidaya kacang buncis.

3. Penyiraman

Pada tahap awal dilakukan penyiraman setiap sore sampai benih tumbuh, sedangkan penyiraman selanjutnya disesuaikan dengan kondisi lahan pertanaman dan kondisi tanaman.

4. Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan mengikuti prosedur teknik budidaya kacang buncis.

Tahapan berikutnya adalah seleksi dan pengamatan merupakan tahapan untuk melihat benih yang unggul setelah tanam. Tahap ini dilakukan pada saat tanaman sudah berbuah hingga menjelang panen. Pengamatan pada kacang buncis dilakukan dua kali yaitu: pengamatan pada kacang buncis untuk dijadikan sayur dan pengamatan kacang buncis untuk dijadikan bibit benih kacang buncis yang unggul. Pengamatan yang dilakukan meliputi: waktu tumbuh, jumlah benih yang tumbuh, jumlah daun pertangkai, umur berbunga, warna bunga, umur panen polong muda, umur panen polong tua, warna polong muda, warna polong tua, jumlah biji per polong, jumlah polong pertangkai, warna biji kering, massa per 100 biji, massa per 20 polong dan persentase tumbuh.

Tahap terakhir adalah melakukan analisis data-data tersebut dan membandingkan jenis kacang buncis tanpa radiasi dengan kacang buncis yang telah diradiasi.

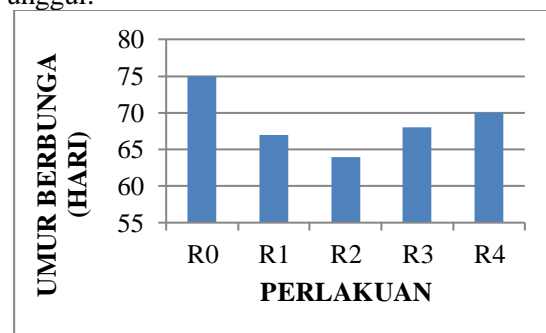
Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sumber radiasi multigamma, counter radiasi atau detektor, filter radiasi gamma dengan ukuran berbeda-beda, neraca digital dan alat pendukung lainnya, seperti cangkul, alat penyiraman, meter, jaring, bilah bambu, dll. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kacang buncis lokal Bajawa yang sudah diradiasi dengan dosisnya masing-masing, dan pupuk yang digunakan untuk menyuburkan tanaman. Penelitian ini berlokasi di Kelurahan Liliba, kecamatan Oebobo, Kota Kupang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bibit benih kacang buncis lokal unggul yang ditanam merupakan benih unggul yang sudah diradiasi menggunakan sumber multigamma dengan dosis yang berbeda-beda. Berikut ini merupakan hasil penelitian

penanaman kacang buncis lokal Bajawa di Kelurahan Liliba, Kecamatan Oebobo, Kota Kupang

Berdasarkan karakteristik fisis yang teramat dan terukur di lapangan dapat dilihat pada Tabel 1. Dari hasil panen jumlah biji pada setiap polong terbanyak adalah 9 biji yaitu terdapat pada dosis 2000 rads. Sedangkan untuk tanaman 1000 rads, 3000 rads, dan 4000 rads jumlah biji pada setiap polong adalah $\pm 7-8$ biji pada setiap polong, namun pada tanaman tanpa radiasi jumlah biji pada kacang buncis pada setiap polong ± 5 biji. Hal ini menunjukkan bahwa radiasi dapat meningkatkan produksi tanaman benih bakal unggul.



Gambar 1. Grafik umur berbunga tanaman

Berdasarkan Gambar 1 sinar gamma mempengaruhi perubahan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman kacang buncis ataupun mempercepat umur berbunga pada tanaman kacang buncis dengan umur berbunga tercepat adalah radiasi multigamma pada dosis 2000 rads. Hal ini dikarenakan dapat menyebabkan perubahan genetik pada tanaman yang akan mempengaruhi sintesis auksin yang dapat mempercepat pembelahan sel pada daerah meristem ujung. Misalnya pada pucuk tanaman sehingga dapat mempercepat perkembangan bunga.

Pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa benih yang diradiasi memiliki sifat lebih unggul dibandingkan dengan tanaman tanpa radiasi. Sinar multigamma dapat merubah sifat genetik dari suatu tanaman, hal ini disebabkan karena sinar dapat memutuskan kromosom suatu gen yang membawa sifat keturunan. Sifat yang dihasilkan memiliki karakteristik yang berbeda dengan induknya.

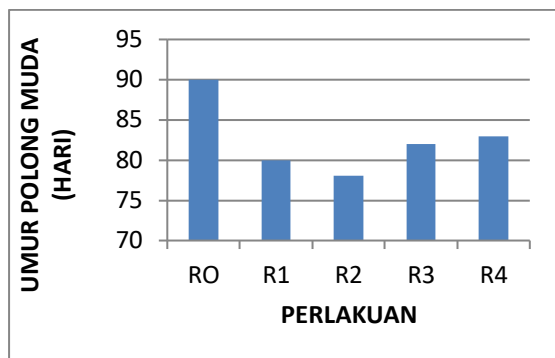
Tabel 1. Karakteristik fisis yang teramati dan terukur di lapangan

Parameter yang diukur di lapangan	Induk (Tanpa Radiasi)	Dosis (1000 Rads)	Dosis (2000 Rads)	Dosis (3000 Rads)	Dosis (4000 Rads)	Keterangan
Waktu Tumbuh	7	5	5	6	6	Hari setelah tanam
Jumlah Benih yang tumbuh	120	130	135	132	128	Benih yang ditanam berjumlah 150 benih
Jumlah Daun pertangkai	3	3	3	3	3	Diamati menjelang tanaman dipanen
Umur Berbunga	75	67	64	68	70	Dihitung setelah kacang Buncis ditanam
Warna Bunga	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih	Diamati pada saat tanaman mulai berbunga
Umur Panen Polong Muda	90 hari	80 hari	78 hari	82 hari	83 hari	Dihitung setelah panen
Umur Panen Polong Tua	105 hari	99 hari	97 hari	101 hari	103 hari	Dihitung Setelah Panen
Warna Polong Muda	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Hijau	Diamati pada saat tanaman mulai membentuk polong
Warna Polong Tua	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat	Diamati setelah tanaman siap dipanen
Jumlah Polong Pertangkai	2	3	3	2	2	Dihitung setelah tanaman dipanen
Jumlah Biji per polong	5 biji	8 biji	9 biji	7 biji	7 biji	Diamati setelah tanaman dipanen
Warna Biji kering	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih	Diamati setelah tanaman dipanen
Massa Polong Per 20	181,96 g	268,67 g	291,34 g	217,37 g	198,75 g	Diukur setelah tanaman dipanen
Masa Biji Per 100	27,34 g	31,71 g	36,34 g	31,44 g	27,91 g	Diukur setelah tanaman dipanen
Presentase Tumbuh	80%	86,6 %	90%	88%	85,3%	Ditimbang masing-masing dosis

Dosis yang diberikan pada tanaman dapat mempengaruhi perubahan struktur ikatan kimia maupun kromosom pada tanaman yang terlihat pada perubahan fisik tanaman. Berdasarkan hasil penelitian pada warna bunga yang terlihat di lapangan adalah warna putih. Warna bunga pada tanaman kacang buncis tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antara yang diradiasi maupun tanpa radiasi.

Dari Gambar 2 yang terlihat pada grafik diatas dapat terlihat pada umur panen kacang

buncis polong muda yang paling tercepat untuk radiasi multigamma dapat dilihat pada dosis 2000 rads dan yang paling lambat yaitu terlihat pada tanaman kacang buncis yang tidak diradiasi. Hal ini menunjukkan bahwa sinar radiasi multigamma bisa mempengaruhi proses fisiologis tanaman yang dapat mempercepat atau memperlambat pertumbuhan vegetatif ataupun generatif, sehingga mempengaruhi waktu panen kacang buncis polong muda.



Gambar 2. Hasil Umur Panen Polong Muda

Selanjutnya hasil penelitian mengenai massa per 20 polong muda dan massa per 100 biji pada tanaman kacang buncis. Hasil yang ditimbang pada setiap dosis berbeda-beda baik pada massa per 20 polong maupun massa per 100 biji yaitu dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Massa Per 20 Polong dan Massa Per 100 Biji

Perlakuan	Massa Per 20 Polong	Massa Per 100 Biji
Tanpa Radiasi	181,96 g	27,34 g
1000 Rads	268,67 g	31,75 g
2000 Rads	291,34 g	36,34 g
3000 Rads	217,37 g	31,44 g
4000 Rads	198,75 g	27,91 g

Berdasarkan tabel diatas, dapat dilihat bahwa massa per 20 polong muda dan massa per 100 biji dari setiap dosis yang paling tinggi terdapat pada dosis 2000 rads, dan yang paling rendah terdapat pada dosis 4000 rads. Tampak terlihat pada tabel diatas bahwa massa per 20 polong dan massa per 100 biji dari setiap dosis memiliki banyak perbedaan. Hal ini dikarenakan semakin tinggi dosis yang diberikan, semakin besar pula kerusakan pada kromosom-kromosom sehingga saat tanaman berbuah atau memiliki polong, biji dari setiap polong terlihat kecil, dan pada saat ditimbang menggunakan neraca digital, dapat dilihat bahwa massa pada dosis 4000 rads cukup rendah dari dosis yang lainnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari hasil penelitian kacang buncis lokal Bajawa dengan metode Irradiasi Multigamma, adalah:

Dosis radiasi multigamma yang paling cepat untuk perbaikan varietas kacang buncis

lokal Bajawa dengan metode irradiasi multigamma terdapat pada dosis 2000 rads.

Karakteristik bakal unggul hasil irradiasi multigamma standar yang teramati dan terukur ditunjukkan pada dosis 2000 rads, meliputi waktu tumbuh tercepat, jumlah benih yang tumbuh terbanyak, umur berbunga tercepat, umur panen polong muda dan polong tua tercepat dan massa terbesar perseratus biji.

Varietas kacang buncis lokal Bajawa hasil irradiasi multigamma standar diperoleh varietas yang dapat beradaptasi dengan temperatur dan kelembaban yang tidak sesuai dengan kondisi tumbuh kacang buncis lokal tersebut.

Presentase peningkatan produksi kacang buncis lokal Bajawa menggunakan teknik irradiasi multigamma standar adalah 24,76%.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, dapat disarankan untuk penelitian selanjutnya pada daerah tempat kacang buncis tersebut berasal (Bajawa) dan perlakuan yang sama dengan penelitian ini sehingga memungkinkan hasil produksi dari kacang buncis lebih baik lagi.

Dilakukan penelitian lanjutan yang berfokus pada kandungan gizi seperti protein, lemak, air, dan karbohidrat yang dimiliki oleh kacang buncis.

DAFTAR PUSTAKA

- 1 Pratiwi E. Aplikasi Giberelin (GA3) dan Unsur Hara Phosphor (P) untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). Universitas jember.
- 2 Setyaningrum HD, Saparinto C. Panen Sayur Secara Rutin di Lahan Sempit. Penebar Swadaya, Yogyakarta. 2014.
- 3 Ashari S. Hortikultura: Aspek budidaya. Universitas Indonesia (UI-Press), Jakarta. 1995.
- 4 Nurmalita W, Diny D. 2013. Varietas-Varietas Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) yang Telah Dilepas oleh Balai Penelitian Tanaman Sayuran. IPTEK Tanam. Sayuran. **2013**(2): 1.
- 5 Setiawan AI. Sayuran dataran tinggi : budidaya data pengaturan panen. Penebar Swadaya, Jakarta. 1994.
- 6 Sunarjono HH. Bertanam 30 jenis sayur. Penebar Swadaya, Jakarta. 1932.

- 7 Andrianto TT, Indarto N. Budi Daya dan Analisis Usaha Tani: Buncis Kacang Tanah Kacang Tunggak. Absolut, Yogyakarta. 2014.
- 8 Yamaguchi M. World Vegetables: Principles, Production and Nutritive Values. Avi Publishing Company, Inc., USA. 1983.
- 9 Zulkarnain. Budidaya Sayuran Tropis (Suryani(ed)). Bumi Aksara, Jakarta. 2018.
- 10 Saputra H. Dampak Cekaman Kekeringan Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Genjer (*Limnocharis flava* L.). Universitas Sriwijaya.
- 11 Pasangka B, Refli, Wahid A, Pasangka IG. 2022. Development of Timor local red peanut with multi gamma irradiation technique for obtaining several superior mutant cultivars that tolerant of drought stress, disease pests, and high production. *J. Phys. Conf. Ser.* **2165**(1): 1.
- 12 Adelia KAC, Pasangka B, Bukit M. 2016. Penerapan radiasi multigamma untuk pengembangan bawang putih lokal timor. *J. Fis. Sains dan Apl.* **1**(1): 66.
- 13 Pasangka B, Refly. 2016. Development and cultivation of local kidney bean (*Phaseolus vulgaris* L) through breeding to use multi gamma irradiation technique (nuclear). *Am. J. Agric. Biol. Sci.* **11**(3): 117.
- 14 Pasangka B, Refli. 2019. The Breeding Of Local *Vigna Radiata* L With Using Multigamma Irradiation Technique (Nuclear) That Tolerant To Dry Condition, Rain Fall, Germ, And High Production. *SAINTEK.* **4**(1): 183.
- 15 Cacur Y, Tarigan J, Pasangka B. 2018. Penggunaan Radiasi Multigamma Untuk Rekayasa Genetik Tanaman Sorgum Lokal Asal Niki-Niki Soe. *J. Fis. Fis. Sains dan Apl.* **3**(2): 97.
- 16 Banafanu VS, Wahid A, Pasangka B. 2018. Pemanfaatan Radiasi Multigamma Nuklir Dalam Mengembangkan Kacang Arbila (*Peanut Lunatus*) Tipe Menjalar Asal Camplong Kecamatan Fatuleu Kabupaten Kupang. *J. Fis. Fis. Sains dan Apl.* **3**(1): 69.
- 17 Hunga YKB, Pasangka B, Tarigan J. 2021. Rekayasa Genetik Tanaman Tomat Lokal Timor Dengan Metode Irradiasi Multigamma. *Magn. Res. J. Phys. It's Appl.* **1**(1): 13.
- 18 Bete A, Tanesib JL, Pasangka B. 2020. Pemuliaan Tanaman Kacang Tunggak (*Vigna Unguillata*). *J. Fis. Fis. Sains dan Apl.* **5**(2): 149.