

UJI VIABILITAS DAN VIGORITAS BENIH PADI LOKAL RAMOS ADAPTIF DELI SERDANG
DENGAN BERBAGAI TINGKAT DOSIS IRRADIASI SINAR GAMMA DI PERSEMAIAN

Sri Utami

Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian UMSU

Email: sri.utami75@gmail.com

Abstract

This research to know the influence of various a dose of irradiasi gamma rays against viabilitas and vigoritas seeds and to knows the difference the growth of seedlings of the paddy resulting from irradiasi gamma rays in the seddbed. The research done on October to December 2011 in Kebun Percobaan the faculty of agriculture UMSU in Jln. Tuar Kelurahan Medan Amplas, Kecamatan Denai, Kotamadya Medan. The research using random complete non factorials consist of three different levels of dose irradiasi (D) ie: $D_0 = 0$ Gy (kontrol), $D_1 = 100$ Gy, $D_2 = 200$ Gy, $D_3 = 300$ Gy, $D_4 = 400$ Gy, $D_5 = 500$ Gy. Irradiasi gamma rays on seeds cause a decrease in viabilitas and vigoritas paddy seeds. A dose irradiasi gamma rays 500 Gy cause the lowest of viabilitas and vigoritas seed of all treatment.

Keyword: Irradiation gamma rays, doses, viability, vigority, seed.

Abstrak

Penelitian ini untuk mengetahui pengaruh berbagai dosis irradiasi sinar gamma terhadap viabilitas dan vigoritas benih dan untuk mengetahui perbedaan pertumbuhan bibit padi akibat irradiasi sinar gamma dipersemaian. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober sampai Desember 2011 di kebun percobaan Fakultas Pertanian UMSU di Jln. Tuar Kelurahan Medan Amplas, Kecamatan Medan Denai, Kodya Medan. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap non faktorial dengan tiga ulangan terdiri dari berbagai tingkat dosis irradiasi (D) yaitu $D_0 = 0$ Gy (kontrol), $D_1 = 100$ Gy, $D_2 = 200$ Gy, $D_3 = 300$ Gy, $D_4 = 400$ Gy, $D_5 = 500$ Gy. Irradiasi sinar gamma pada benih menyebabkan penurunan viabilitas dan vigoritas benih padi. Dosis irradiasi sinar gamma 500 Gy menyebabkan viabilitas dan vigoritas benih terendah dari semua perlakuan.

Kata Kunci : irradiasi sinar gamma, dosis, viabilitas, vigoritas, benih.

A. PENDAHULUAN

Di Indonesia tercatat lebih dari 8.000 varietas padi lokal atau tradisional yang biasa ditanam petani. Akan tetapi, dengan adanya program Revolusi Hijau yang memperkenalkan varietas padi unggul, keanekaragaman padi lokal menurun secara drastis.¹

Varietas lokal mempunyai sifat adaptasi/kesesuaian daerah tertentu, produksi rendah, berbatang tinggi dan kuat, berumur dalam/panjang, tidak respon terhadap input/pemupukan dan berpenampilan masih beragam, mempunyai rasa nasi enak dan disenangi banyak konsumen serta mempunyai harga pasar tinggi. Karakteristik varietas padi tradisional (lokal) belum teridentifikasi dengan baik sehingga potensi dan peluang pengembangannya sebagai varietas padi lokal unggul belum diketahui. Penampilan populasi varietas lokal dilapangan terlihat masih beragam terutama karakter tinggi tanaman, umur masak, bentuk dan warna gabah. Hal ini akan berpengaruh terhadap produksi yang dihasilkan petani selain itu benih varietas lokal yang digunakan petani bermutu rendah karena diperoleh dari hasil panen padi petani secara terus menerus dan diwarisi turun temurun.²

Kemunduran benih menyebabkan menurunnya vigor dan viabilitas benih dan merupakan awal kegagalan dalam kegiatan pertanian sehingga harus dicegah agar tidak mempengaruhi produktivitas tanaman. Viabilitas benih merupakan daya hidup benih yang dapat ditunjukkan dalam fenomena pertumbuhannya, gejala metabolisme, kinerja kromosom atau garis viabilitas sedangkan viabilitas potensial adalah parameter viabilitas dari suatu lot benih yang menunjukkan kemampuan benih menumbuhkan tanaman normal yang berproduksi normal pada kondisi lapang yang optimal.³

Vigor benih didefinisikan sebagai sifat-sifat benih yang menentukan level potensi aktivitas dan performa benih atau lot benih selama perkecambahan atau pemunculan kecambah. Benih yang performanya bagus disebut benih bervigor tinggi, sedangkan sebaliknya adalah benih bervigor rendah. Vigor benih sebagai sifat-sifat benih yang menentukan potensi untuk pemunculan kecambah yang cepat, seragam, dan perkembangan kecambah normal pada kondisi lapang yang bervariasi.⁴

Radiasi dengan sinar-sinar radioaktif dapat menimbulkan perubahan sifat pada tanaman. Kenyataan ini telah dipergunakan didalam ilmu pemuliaan tanaman sebagai salah

satu cara untuk memperbesar variabilitas sifat-sifat keturunan, hal mana sangat diperlukan untuk mempertinggi kemungkinan diperolehnya satu jenis tanaman dengan sifat-sifat yang lebih baik.⁵

Radiasi yang dilakukan pada tanaman pangan, lebih ditujukan untuk menghentikan sifat buruknya dan meningkatkan sifat baiknya. Struktur dan jumlah pasangan kromosom pada biji tanaman dapat dipengaruhi dengan sinar radiasi ini. Perubahan struktur akibat irradiasi dapat berakibat pada perubahan sifat tanaman dan keturunannya. Fenomena ini digunakan untuk memperbaiki sifat tanaman untuk memperoleh biji tanaman dengan keunggulan tertentu, misalnya tahan hama, tahan kering dan cepat panen. Padi yang diradiasi bersifat aman sepenuhnya, tidak ada unsur radioaktif. Radiasi ini tidak membawa pengaruh apa pun dari luar, melainkan berupaya mengembangkan sifat-sifat tertentu dari spesies itu sendiri.⁶ Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai dosis irradiasi sinar gamma terhadap viabilitas dan vigoritas benih dan untuk mengetahui perbedaan pertumbuhan bibit padi akibat irradiasi sinar gamma dipersemaian.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap non faktorial dengan tiga ulangan terdiri dari berbagai tingkat dosis irradiasi (D) yaitu $D_0 = 0$ Gy (kontrol); $D_1 = 100$ Gy, $D_2 = 200$ Gy, $D_3 = 300$ Gy, $D_4 = 400$ Gy, $D_5 = 500$ Gy. Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih padi yang sudah diirradiasi di PATIR- BATAN, Pasar Jum'at Jakarta Selatan, air, tanah, wadah kaca, wadah plastik, timbangan, cangkul, label perlakuan, mistar, alat tulis dll. Penelitian dilaksanakan bulan Oktober sampai Desember 2011, di kebun percobaan Fakultas Pertanian UMSU di Jln. Tuar Kelurahan Medan Amplas, Kecamatan Medan Denai, Kodya Medan. Dengan ketinggian tempat ± 25 m dpl. Benih padi lokal Ramos diperoleh dari ketua tani desa Paya Bakung, Kecamatan Percut Sei Tuan Kab.Deli Serdang. Kriteria benih adalah sudah matang panen dan dikeringkan dengan kadar air benih mencapai $< 15\%$.

Irradiasi benih padi dilakukan di PATIR BATAN Pasar Jumat, Jakarta Selatan. Sumber radiasi sinar gamma yang digunakan Co^{60} dari Gammacell. Benih dimasukkan dalam kantong kertas masing-masing seberat 50 gr untuk diirradiasi dengan dosis 100 Gy, 200 Gy, 300 Gy, 400 Gy, dan 500 Gy sedangkan pada dosis 0 Gy (kontrol) tidak dilakukan.

Penyemaian benih dilakukan pada wadah plastik dengan ukuran 19 cm x 26 cm, media diisi dengan tanah yang sudah bersih dari

kotoran sampai mencapai 5 cm dari permukaan wadah lalu disiram dengan air sampai tanah jenuh kemudian diberi label penanda.

Benih dihitung sebanyak 300 butir untuk masing-masing perlakuan dan dibagi dalam tiga ulangan. Lalu dilakukan perendaman benih untuk memisahkan benih bernaas dengan yang tidak bernaas selama 24 jam. Media disiram sampai jenuh, setelah itu dilakukan pendederan benih ke dalam wadah plastik sesuai dengan perlakuan. Penyiraman dilakukan setiap dua hari sekali dan pengamatan dimulai pada hari ke tiga.

Peubah yang diamati adalah viabilitas benih dan vigor benih yaitu :

1). Potensi Tumbuh Maksimum (%)

Potensi tumbuh maksimum (PTM) dihitung berdasarkan persentase benih padi yang menunjukkan gejala tumbuh yang dihitung mulai hari pertama (pada hari ke-3) sampai hari terakhir (hari ke-9), dihitung dengan rumus :

$$PTM = \frac{\sum \text{tumbuh}}{\sum \text{benih yang ditanam}} \times 100 \%$$

2). Daya Berkecambah (%)

Daya berkecambah (DB) merupakan parameter viabilitas potensial dinyatakan dalam satuan persen. Daya berkecambah dihitung berdasarkan persentase kecambah normal (KN) pada hitungan pertama (hari ke-3) sampai hari terakhir (hari ke-9), dihitung dengan rumus :

$$DB = \frac{\sum KN I + II}{\sum \text{benih yang ditanam}} \times 100 \%$$

3). Indeks Vigor (%)

Indeks vigor dihitung berdasarkan presentase benih yang tumbuh secara normal pada hitungan hari pertama (hari ke-3), dihitung dengan rumus :

$$\text{Indeks Vigor} = \frac{\text{Jlh kecambah normal hari ke-3}}{\text{Jumlah benih yang ditanam}} \times 100 \%$$

4). Kecepatan Tumbuh (%)

Kecepatan tumbuh (K_{CT}) dihitung berdasarkan akumulasi kecepatan tumbuh setiap hari dalam persen per hari, dengan rumus :

$$K_{CT} = \sum_0^{tn} \frac{N}{t}$$

Keterangan :

N = % KN setiap waktu pengamatan

t = waktu pengamatan

tn = waktu akhir pengamatan

5). Keserempakan Tumbuh (%)

Pengamatan dilakukan terhadap kemampuan benih untuk membentuk kecambah normal (%) pada hitungan pertama (hari ke-5).

$$\text{Keserempakan Tumbuh} = \frac{\sum \text{KN hari ke-5}}{\sum \text{Benih yang ditanam}} \times 100 \%$$

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan uji beda rataan dilakukan dengan Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dosis irradiasi berpengaruh nyata terhadap viabilitas (potensi tumbuh maksimum dan daya berkecambah benih), dan vigor benih (*indeks vigor, kecepatan dan keserempakan tumbuh*) disajikan pada Tabel 1. Peningkatan dosis irradiasi menyebabkan penurunan terhadap viabilitas dan vigor benih. Perlakuan irradiasi pada benih menyebabkan kerusakan fisik (*physical damage*) yaitu menurunkan daya pertumbuhan padi. Semakin tinggi dosis irradiasi akan semakin menghambat pertumbuhan.

Indikasi biokimia dalam benih yang mengalami kemunduran viabilitas adalah (a) perubahan aktivitas enzim (b) perubahan laju respirasi; (c) perubahan di dalam cadangan makanan; (d) perubahan di dalam membran, dan (e) kerusakan kromosom.⁷

Hal ini terjadi karena prinsip kerja sinar gamma yaitu menghasilkan radikal bebas yang reaktif dan bereaksi dengan molekul dalam sistem biologi, sehingga mengacaukan proses-proses biokimia di dalam sel sehingga mengganggu homeostatis / keseimbangan sel.

Keadaan ini menyebabkan molekul lain di dalam sel tidak dapat bekerja seperti semula.⁸

Kemunduran benih dapat ditunjukkan oleh gejala fisiologis sebagai berikut: (a) terjadinya perubahan warna benih (b) tertundanya perkecambahan; (c) menurunnya toleransi terhadap kondisi lingkungan sub optimum selama perkecambahan (d) rendahnya toleransi terhadap kondisi simpan yang kurang sesuai (e) peka terhadap radiasi; (f) menurunnya pertumbuhan kecambah; (g) menurunnya daya berkecambah, dan (h) meningkatnya jumlah kecambah abnormal.⁷

Vigor benih merupakan sifat-sifat benih yang menentukan level potensi aktivitas dan performa benih atau lot benih selama perkecambahan atau pemunculan kecambah⁴.

Vigor kekuatan tumbuh dapat dicirikan oleh keserempakan tumbuh benih. Hal ini terlihat pada perlakuan 0, 100, dan 200 Gy yang menunjukkan keserempakan tumbuh diatas 90%.³

Perlakuan dosis irradiasi 500 Gy memberikan respon pertumbuhan bibit padi terendah dimana semakin tinggi dosis irradiasi menyebabkan penurunan terhadap potensi tumbuh maksimum, daya berkecambah, indeks vigor, kecepatan tumbuh dan keserempakan tumbuh tanaman. Hal ini dikarenakan adanya efek deterministik akibat irradiasi sinar gamma. Efek deterministik adalah efek yang disebabkan karena kematian sel akibat paparan radiasi. Efek deterministik timbul bila dosis yang diterima tanaman di atas dosis ambang (*threshold dose*) dan umumnya timbul beberapa saat setelah irradiasi. Tingkat keparahan efek deterministik akan meningkat bila dosis yang diterima lebih besar dari dosis ambang.⁹

Tabel 1. Rangkuman Hasil Uji Beda Rataan Dosis Irradiasi terhadap Viabilitas dan Vigor Benih Padi Lokal Ramos di Persemaian.

Dosis Radiasi (Gy)	PTM (%)	DB (%)	IV (%)	K _{CT} (%)	KT (%)
0 (kontrol)	100,00a		98,67a	95,00a	40,11a 97,00a
100	99,33a		97,00a	91,67a	35,00ab 94,33ab
200	91,33ab		90,67b	90,00ab	33,89ab 93,00ab
300	86,33ab		85,67b	73,33bc	31,22ab 83,33bc
400	77,33ab		75,00c	63,33c	29,55b 68,00c
500	50,67ab		48,67c	39,00d	22,78bc 30,33d

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom dan baris yang sama berbeda nyata menurut BNJ pada taraf 5%

PTM = Potensi Tumbuh Maksimum; IV = Indeks Vigor
 DB = Daya Berkecambah; K_{CT} = Kecepatan Tumbuh
 KT = Keserempakan Tumbuh

Sel yang dapat bertahan hidup dengan baik sesudah penyinaran akan mengalami beberapa perubahan secara fisiologis atau genetik. Perubahan ini dapat menghasilkan tanaman yang berpenampilan lebih baik (tanaman unggul) dari sebelumnya¹⁰. Kenyataan ini telah dipergunakan didalam ilmu pemuliaan tanaman sebagai salah satu cara untuk memperbesar variabilitas sifat-sifat keturunan, hal mana sangat diperlukan untuk mempertinggi kemungkinan diperolehnya satu jenis tanaman dengan sifat-sifat yang lebih baik⁵.

Kemunduran benih dapat ditunjukkan oleh gejala fisiologis sebagai berikut: (a) terjadinya perubahan warna benih (b) tertundanya perkecambahan; (c) menurunnya toleransi terhadap kondisi lingkungan sub optimum selama perkecambahan (d) rendahnya toleransi terhadap kondisi simpan yang kurang sesuai (e) peka terhadap radiasi; (f) menurunnya pertumbuhan kecambah; (g) menurunnya daya berkecambah, dan (h) meningkatnya jumlah kecambah abnormal⁷.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Irradiasi sinar gamma pada benih menyebabkan penurunan viabilitas dan vigoritas benih padi. Dosis irradiasi sinar gamma 500 Gy menyebabkan viabilitas dan vigoritas benih terendah dari semua perlakuan. Disarankan pada dosis irradiasi 200 - 300 Gy merupakan dosis yang dianggap efektif karena menghasilkan kerusakan fisik yang sedikit karenanya perlu dilakukan penelitian lanjutan di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Irawan, B., dan Purbayanti, K., 2008. Karakterisasi dan Kekerabatan Kultivar Padi Lokal Di Desa Rancakalong. Kecamatan Rancakalong, Kabupaten Sumedang. FMIPA, Universitas Padjajaran. Bandung.
2. BPTP Sumbar. 2009. Karakteristik Varietas Padi Lokal Spesifik Kabupaten Solok . <http://www.sumbar.litbang.deptan.go.id/karakteristik-varietas-padi-..kabupaten-solok>
3. Sadjad, S.1994. Kuantifikasi Metabolisme Benih. PT Widia Sarana Indonesia, Jakarta. 145pp. 195
4. Ilyas, S. 2004. Ilmu Benih. Program Studi Agronomi. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
5. Siwi, B.H., 2010. Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Beberapa Varietas Padi Di Indonesia. <http://www.digilib.batan.go.id/e-prosiding/.../Siwi-pdf>
6. Anonimus. 2010. Aplikasi-isotop-dan-radiasi- untuk- tanaman-pangan- kualitas-unggul <http://www.rievolution.wordpress.com>
7. Siwi, B.H., 2010. Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Beberapa Varietas Padi Di Indonesia. <http://www.digilib.batan.go.id/e-prosiding/...pdf>
8. Van Harten, A.M. 1998. Mutation Breeding. Theory and Practical Application. Press Syndicate of the Univ Of Cambridge. UK. P 353
9. PPIN BATAN. 2008. Radiasi. http://www.batan.go.id/FAQ/faq_radiasi.php
10. Harahap, F. 2005. Induksi Variasi Genetik Tanaman Manggis (*Garcinia mangostana*) dengan Radiasi Sinar Gamma. Disertasi Institute Pertanian Bogor, Bogor.