



**PEMANFAATAN RADIASI SINAR GAMMA (Co-60)
UNTUK PENINGKATAN PERTUMBUHAN DAN
KETAHANAN TANAMAN KEDELAI TERHADAP
PENYAKIT PUSTUL DAUN**

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**

**Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat untuk
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu
Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan
Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan
Fakultas Pertanian Universitas Jember**

Oleh

**Candra Panorama
NIM. 001510401125**

Asal :	Hadiah	Klass 633.3423
	Penelitian	
Terima 'gl :		PAN
No. induk :		
Pengkatalog :		Def C/P

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS PERTANIAN**

Desember 2005

KARYA ILMIAH TERTULIS BERJUDUL

**PEMANFAATAN RADIASI SINAR GAMMA (Co-60)
UNTUK PENINGKATAN PERTUMBUHAN DAN
KETAHANAN TANAMAN KEDELAI TERHADAP
PENYAKIT PUSTUL DAUN**

Oleh

**Candra Panorama
NIM. 001510401125**

Dipersiapkan dan disusun di bawah bimbingan

Pembimbing Utama : **Ir. Rachmi Masnilah, MSi**
NIP. 131 759 539

Pembimbing Anggota : **Ir. Denna Eriani Munandar, MP**
NIP. 131 759 541

KARYA ILMIAH TERTULIS BERJUDUL

**PEMANFAATAN RADIASI SINAR GAMMA (Co-60)
UNTUK PENINGKATAN PERTUMBUHAN DAN
KETAHANAN TANAMAN KEDELAI TERHADAP
PENYAKIT PUSTUL DAUN**

Dipersiapkan dan disusun oleh

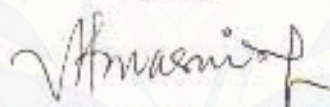
Candra Panorama
NIM. 001510401125

Telah diuji pada tanggal
13 Desember 2005

dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima


TIM PENGUJI

Ketua,



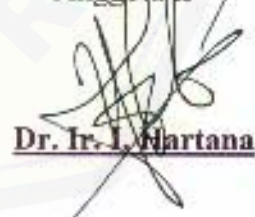
Ir. Rachmi Masnilah, MSi
NIP. 131 759 539

Anggota I



Ir. Denna Eriani Munandar, MP
NIP. 131 759 541

Anggota II

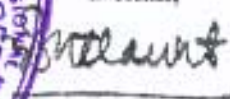


Dr. Ir. I. Hartana



MENGESAHKAN

Dekan,



Prof. Dr. Ir. Endang Budi Trisusilowati, MS
NIP. 130 531 982

Candra Panorama. 001510401125. Pemanfaatan Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Untuk Peningkatan Pertumbuhan Dan Ketahanan Tanaman Kedelai Terhadap Penyakit Pustul Daun. (dibimbing oleh Ir. Rachmi Masnilah, MSi. Sebagai DPU dan Ir. Denna Eriani Munandar, MP. Sebagai DPA)

RINGKASAN

Kedelai merupakan komoditas pertanian yang sangat penting, karena memiliki multi guna. Akan tetapi adanya serangan penyakit yang disebabkan bakteri dapat mengurangi berat total produksi kedelai. Penyakit pustul daun yang disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas campestris* pv. *glycines* Nakano Dye dapat mengakibatkan kehilangan hasil sebesar 15% pada varietas rentan. Pada tingkat serangan parah dan kondisi lingkungan mendukung perkembangan penyakit, kehilangan hasil dapat mencapai 21-40%.

Upaya pengendalian secara kimia telah dilakukan, namun pemanfaatan varietas tahan terhadap bakteri pustul adalah cara terbaik dalam menekan penyakit ini (Rahayu, 1995). Penggunaan varietas tahan selain murah, aman dan mudah mudah penerapannya oleh petani, juga terbukti lebih efektif.

Radiasi adalah salah satu teknik yang digunakan dalam penciptaan varietas dengan penyinaran radiasi gamma pada biji tanaman yang dikehendaki. Tujuannya adalah untuk memperoleh sifat-sifat baru yang unggul dari varietas induknya. Sifat-sifat tersebut meliputi produksi, umur, rasa, ketahanan terhadap hama dan penyakit. Teknologi radiasi merupakan salah satu cara pemuliaan tanaman untuk mendapatkan mutan yang tahan penyakit.

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pertumbuhan dan ketahanan tanaman kedelai terhadap penyakit pustul daun (*X. axonopodis* pv. *glycines*) akibat perlakuan radiasi sinar Gamma (Co-60).

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan dan Kebun Percobaan Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian, Universitas Jember, yang berlangsung dari bulan September 2004 sampai Juni 2005. Beberapa tahapan dalam pelaksanaan penelitian antara lain: 1) pelaksanaan radiasi di Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN).

- 2) perbanyak isolat *X. axonopodis* pv. *glycines*, 3) penyiapan media,
- 4) penanaman benih sebanyak 3 butir per *polybag* dengan kedalaman $\pm 0,5$ cm,
- 5) melakukan inokulasi patogen pada saat tanaman berumur 35 hari secara mekanik dengan cara melukai daun tanaman kedelai menggunakan serbuk karborundum kemudian menyemprotkan suspensi bakteri sebanyak 10 ml yang telah diencerkan dengan kerapatan 10^8 cfu/ml untuk setiap tanaman,
- 6) pemeliharaan tanaman meliputi pemupukan, pengairan, penyiangan, pengendalian organisme pengganggu tumbuhan, 7) melakukan pemanenan yang ditentukan berdasarkan umur tanaman.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial, dengan dua faktor, yaitu faktor isolat patogen (A) dan faktor dosis radiasi (B). Faktor A terdiri dari dua aras, yaitu tanpa patogen (A0), dan aplikasi isolat YR 32 (A1). Faktor B terdiri dari enam aras, yaitu tanpa radiasi (B0), 5 krad (B1), 10 krad (B2), 15 krad (B3), 20 krad (B4), 25 krad (B5). Kombinasi perlakuan (AB) dilakukan sebanyak tiga ulangan.

Pengamatan dilakukan terhadap gejala, masa inkubasi, intensitas serangan *X. axonopodis* pv. *glycines* serta pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Pengamatan intensitas serangan dimulai satu minggu setelah inokulasi dan diamati selama lima minggu dengan interval waktu satu minggu. Parameter pertumbuhan tanaman yang diamati meliputi: 1) tinggi tanaman, 2) berat segar tanaman, 3) berat kering tanaman, 4) volume akar, 5) berat segar akar, 6) berat kering akar, 7) panjang akar. Parameter produksi tanaman meliputi: 1) jumlah polong per tanaman, 2) polong isi per tanaman, 3) berat kering biji, 4) berat per 100 biji.

Hasil penelitian menunjukkan penggunaan radiasi sinar gamma (Co-60) dapat menekan intensitas penyakit pustul daun kedelai mencapai 1,34%. Penggunaan dosis radiasi 5 krad memberikan hasil terbaik dalam menekan intensitas penyakit pustul daun kedelai, pertumbuhan dan produksi kedelai tetapi tidak berbeda nyata dengan kontrol. Penggunaan dosis radiasi 25 krad dapat menekan intensitas penyakit pustul daun kedelai mencapai 0,03% tetapi menyebabkan pertumbuhan dan produksi kedelai menurun.

KATA PENGANTAR

Syukur *Alhamdulillah* penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah tertulis yang berjudul "Pemanfaatan Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Untuk Peningkatan Pertumbuhan dan Ketahanan Tanaman Kedelai Terhadap Penyakit Pustul Daun". Penulisan karya ilmiah ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan sarjana program strata satu pada Jurusan Hama Dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ir. Rachmi Masnilah, MSi selaku Dosen Pembimbing Utama sekaligus Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan, nasehat dan petunjuk dalam penyusunan karya ilmiah ini.
2. Ir. Denna Eriani Munandar, MP selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bimbingan, arahan dan petunjuk dalam penyusunan karya ilmiah ini.
3. Dr. Ir. I. Hartana selaku Dosen Penguji yang telah memberikan saran dan petunjuk dalam penyusunan karya ilmiah ini.
4. Segenap Dosen Jurusan Hama Penyakit Tumbuhan dan Teknisi yang telah membantu selama kegiatan akademis hingga akhir.
5. Ayahanda Daryono dan Ibunda Tuty Sulistiyannah, adikku Nada Yolanda serta Dewi Raditya Sakti yang telah memberikan doa dan kasih sayang tanpa batas.
6. Seluruh teman-temanku HPT Angkatan '00 (Fathul, Jandik, Maya, Fitri, Tryck, Aris, Peni, Budi, Joko, dll.), Keluarga Besar HMI Komisariat Pertanian, Seluruh Warga IMHPT, dan "Brantas Brotherhood" (Andri, Doni, Devi, Dedi, Hilmi dan Alm. Wawan).
7. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian karya ilmiah tertulis ini.

Semoga karya tulis ilmiah ini bermanfaat bagi seluruh pembaca umumnya dan masyarakat pertanian khususnya. Amien.

Jember, Desember 2005

Penulis

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Karakteristik Tanaman Kedelai Baluran.....	4
2.2 Penyakit Pustul Daun Pada Kedelai.....	5
2.2.1 Arti Penting Penyakit Pustul Daun Pada Kedelai.....	5
2.2.2 Karakteristik Patogen.....	6
2.2.3 Gejala Penyakit.....	7
2.2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penyakit.....	8
2.2.5 Pengendalian Penyakit Pustul Daun Pada Kedelai.....	8
2.3 Radiasi Sinar Gamma (Co-60).....	8
2.4 Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Tanaman.....	9
III. METODE PENELITIAN	11
3.1 Bahan dan Alat.....	11
3.2 Metode.....	11
3.2.1 Iradiasi Benih Kedelai.....	11
3.2.2 Perbanyakkan Isolat.....	12
3.2.3 Penyiapan Media Tanam.....	13
3.2.4 Penanaman.....	13
3.2.5 Inokulasi Patogen.....	13
3.2.6 Pemeliharaan.....	13

3.2.7 Panen	13
3.2.8 Rancangan Percobaan.....	13
3.2.9 Parameter Pengamatan	14
a. Gejala Serangan.....	14
b. Masa Inkubasi.....	14
c. Intensitas Serangan.....	14
d. Pertumbuhan Tanaman.....	15
e. Produksi Tanaman.....	15
3.2.10 Analisa Data	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Gejala dan Masa Inkubasi Penyakit Pustul Daun Kedelai.....	17
4.2 Pengaruh Inokulasi Patogen dan Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Intensitas Penyakit Pustul Daun Kedelai	19
4.3 Pengaruh Inokulasi Patogen Terhadap Pertumbuhan Kedelai.....	21
4.4 Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Pertumbuhan Kedelai.....	22
4.5 Pengaruh Inokulasi Patogen Produksi Kedelai.....	24
4.6 Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Produksi Kedelai.....	25
V. SIMPULAN	27
DAFTAR PUSTAKA.....	28
LAMPIRAN	31

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Masa Inkubasi Penyakit Pustul Daun Pada Kedelai	18
2.	Pengaruh Inokulasi Patogen Dan Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Intensitas Penyakit Pustul Daun Kedelai	20
3.	Pengaruh Inokulasi Patogen Terhadap Pertumbuhan Kedelai	21
4.	Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Pertumbuhan Kedelai	22
5.	Pengaruh Inokulasi Patogen Terhadap Produksi Kedelai	24
6.	Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Produksi Kedelai	25

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Gamma Chamber 4000A	12
2.	Isolat <i>X. axonopodis</i> pv. <i>glycines</i>	12
3.	Gejala Penyakit Pustul Daun, a. Daun Sehat, b. Daun Sakit	17
4.	Perkembangan Gejala Penyakit Pustul Daun, a. Gejala Awal, b. Gejala Lanjut.....	18
5.	Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Intensitas Penyakit Pustul Daun Kedelai. a. A1B0 (dosis 0 krad), b. A1B1 (dosis 5 krad), c. A1B2 (dosis 10 krad), d. A1B3 (dosis 15 krad), e. A1B4 (dosis 20 krad), f. A1B5 (dosis 25 krad),	21
6.	Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Pertumbuhan Akar Kedelai. a. B0 (dosis 0 krad), b. B1 (dosis 5 krad), c. B2 (dosis 10 krad), d. B3 (dosis 15 krad), e. B4 (dosis 20 krad), f. B5 (dosis 25 krad).....	23

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1a.	Data Intensitas Penyakit Pustul Daun pada Minggu Ke-1	31
1b.	Anova Intensitas Penyakit Pustul Daun pada Minggu Ke-1	31
2a.	Data Intensitas Penyakit Pustul Daun pada Minggu Ke-2	32
2b.	Anova Intensitas Penyakit Pustul Daun pada Minggu Ke-2	32
2c.	Uji Duncan 5% Interaksi Inokulasi Patogen dan Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Intensitas Penyakit Pustul Daun pada Minggu Ke-2	33
3a.	Data Intensitas Penyakit Pustul Daun pada Minggu Ke-3	33
3b.	Anova Intensitas Penyakit Pustul Daun pada Minggu Ke-3	34
3c.	Uji Duncan 5% Interaksi Inokulasi Patogen dan Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Intensitas Penyakit Pustul Daun pada Minggu Ke-3	34
4a.	Data Intensitas Penyakit Pustul Daun pada Minggu Ke-4	35
4b.	Anova Intensitas Penyakit Pustul Daun pada Minggu Ke-4	35
4c.	Uji Duncan 5% Interaksi Inokulasi Patogen dan Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Intensitas Penyakit Pustul Daun pada Minggu Ke-4	36
5a.	Data Intensitas Penyakit Pustul Daun pada Minggu Ke-5	36
5b.	Anova Intensitas Penyakit Pustul Daun pada Minggu Ke-5	37
5c.	Uji Duncan 5% Interaksi Inokulasi Patogen dan Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Intensitas Penyakit Pustul Daun pada Minggu Ke-5	37
6a.	Data Tinggi Tanaman	38
6b.	Anova Tinggi Tanaman	38
6c.	Uji Duncan Pengaruh Inokulasi Terhadap Tinggi Tanaman	39

6d. Uji Duncan Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Tinggi Tanaman.....	39
7a. Data Volume Akar.....	39
7b. Anova Volume Akar.....	40
7c. Uji Duncan Pengaruh Inokulasi Terhadap Volume Akar.....	40
7d. Uji Duncan Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Volume Akar.....	40
8a. Data Panjang Akar.....	41
8b. Anova Panjang Akar.....	41
8c. Uji Duncan Pengaruh Inokulasi Terhadap Panjang Akar.....	41
8d. Uji Duncan Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Panjang Akar.....	42
9a. Data Berat Segar Akar.....	42
9b. Anova Berat Segar Akar.....	43
9c. Uji Duncan Pengaruh Inokulasi Terhadap Berat Segar Akar.....	43
9d. Uji Duncan Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Berat Segar Akar.....	43
10a. Data Berat Kering Akar.....	44
10b. Anova Berat Kering Akar.....	44
10c. Uji Duncan Pengaruh Inokulasi Terhadap Berat Kering Akar.....	45
10d. Uji Duncan Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Berat Kering Akar.....	45
11a. Data Berat Segar Tanaman.....	45
11b. Anova Berat Segar Tanaman.....	46
11c. Uji Duncan Pengaruh Inokulasi Terhadap Berat Segar Tanaman.....	46

11d. Uji Duncan Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Berat Segar Tanaman.....	46
12a. Data Berat Kering Tanaman.....	47
12b. Anova Berat Kering Tanaman.....	47
12c. Uji Duncan Pengaruh Inokulasi Terhadap Berat Kering Tanaman...	48
12d. Uji Duncan Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Berat Kering Tanaman.....	48
13a. Data Jumlah Polong Per Tanaman.....	48
13b. Anova Jumlah Polong Per Tanaman.....	49
13c. Uji Duncan Pengaruh Inokulasi Patogen Terhadap Jumlah Polong Per Tanaman.....	49
13d. Uji Duncan Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Jumlah Polong Per Tanaman.....	49
14a. Data Jumlah Polong Isi.....	50
14b. Anova Jumlah Polong Isi.....	50
14c. Uji Duncan Pengaruh Inokulasi Patogen Terhadap Jumlah Polong Isi.....	51
14d. Uji Duncan Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Jumlah Polong Isi.....	51
15a. Data Berat Biji Per Tanaman.....	51
15b. Anova Berat Biji Per Tanaman.....	52
15c. Uji Duncan Pengaruh Inokulasi Patogen Terhadap Berat Biji Per Tanaman.....	52
15d. Uji Duncan Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Berat Biji Per Tanaman.....	52
16a. Data Berat Per 100 Biji.....	53
16b. Anova Berat Per 100 Biji.....	53

16c. Uji Duncan Pengaruh Inokulasi Patogen Terhadap Berat Per 100 Biji.....	54
16.d Uji Duncan Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Berat Per 100 Biji.....	54



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kedelai merupakan komoditas pertanian yang sangat penting, karena memiliki multi guna. Baik untuk dikonsumsi langsung maupun sebagai bahan agroindustri seperti tempe, tahu, tauco, kecap, susu kedelai, dan untuk keperluan pakan ternak. Kebutuhan kedelai di Indonesia terus meningkat tiap tahunnya. Menurut data Departemen Pertanian, kebutuhan kedelai kita rata-rata 1,4-2,5 juta ton per tahun (Noertjahyo, 2003). Setiap tahun Indonesia menghabiskan devisa 239.332 dolar AS atau sekitar Rp 2 triliun untuk mengimpor kedelai. Untuk memenuhi kebutuhan kedelai dalam negeri setiap tahun kita harus impor kedelai 1,13 juta ton, pada tahun 1999 produksi kedelai nasional pernah mencapai 1,38 juta ton, namun empat tahun kemudian turun menjadi 671.600 ton. Kebutuhan kedelai tahun 2004, diperkirakan mencapai 1,95 juta ton sehingga harus mengimpor 1,1 juta ton hingga 1,3 juta ton untuk menutup kekurangannya (Suara Merdeka, 2004). Ini merupakan peluang sekaligus sebagai tantangan bagi para petani Indonesia untuk meningkatkan produksi kedelai dalam negeri.

Penurunan produksi kedelai di Indonesia antara lain disebabkan oleh: (1) Peningkatan luas areal penanaman-panen yang stagnan bahkan terus menurun khususnya di lahan pertanian pangan produktif di pulau Jawa; (2) Produktivitas tanaman kedelai yang masih rendah. Produktivitas rata-rata kedelai dengan penerapan teknologi konvensional hasilnya masih rendah yaitu sekitar 0,8 ton/ha (Hutapea dan Mashar, 2005). Rendahnya produktivitas pertanaman kedelai bisa disebabkan oleh beberapa faktor antara lain: (1) Belum populernya penggunaan benih bermutu dan bersertifikasi oleh kebanyakan petani, (2) Keengganan petani untuk menggunakan hanya benih bersertifikasi lebih banyak disebabkan oleh tingkat keuntungan relatif kecil yang dirasakan oleh petani. Sehingga pertanaman kedelai lebih banyak dilakukan secara tradisional, (3) Dari luas total areal pertanaman kedelai, 60% ditanam pada lahan sawah (baik sawah tadah hujan, sawah beririgasi semi teknis maupun sawah beririgasi teknis), dan 40% ditanam pada lahan tegalan (lahan kering). Kedua jenis areal lahan mempunyai masalah

sendiri-sendiri dalam hal ketersediaan air. Kedelai pada stadium awal pertumbuhan, masa berbunga dan pembentukan serta pengisian polong membutuhkan air yang cukup banyak. Masalah kekeringan dapat menurunkan tingkat produktivitas tanaman kedelai sampai 40-65%, (4) Pengendalian hama penyakit belum baik (*Agribusiness Online*, 2001). Lebih dari 100 jenis penyakit yang dikenal menyerang kedelai, tetapi tidak semuanya ditemukan di lapangan. Sedangkan di lahan pasang surut telah diidentifikasi 10 jenis penyakit dan tiga diantaranya mempunyai arti penting, yaitu bakteri pustul, bakteri hawar dan jamur sklerotium (Budiman, 1995).

Penyakit yang disebabkan bakteri merupakan masalah yang paling serius karena dapat mengurangi berat total produksi dari kacang kedelai. Penyakit pustul daun pada tanaman kedelai disebabkan oleh bakteri *Xanthomonas campestris* pv. *glycines* Nakano Dye. Penyakit ini dapat menyebabkan kehilangan hasil sekitar 15% pada varietas rentan. Jika tingkat serangannya parah dan kondisi lingkungan mendukung perkembangan penyakit, kehilangan hasil dapat mencapai 21-40% (Rahayu, 1995). Bakteri *X. axonopodis* pv. *glycines* menyebabkan penyakit jerawat pada kacang kedelai di seluruh dunia, walaupun secara luas bakteri ini dikenal sebagai *X. campestris* pv. *glycines*, menurut analisa hibridisasi DNA Vauterin *et al.* (2000) sudah menggolongkan kembali dalam spesies *X. axonopodis* pv. *glycines*.

Upaya pengendalian secara kimia telah dilakukan, namun pemanfaatan varietas tahan terhadap bakteri pustul adalah cara terbaik dalam menekan penyakit ini (Rahayu, 1997). Penggunaan bahan kimia untuk mengendalikan penyakit bakteri sangat tidak berhasil dibandingkan pengendalian dengan bahan kimia terhadap penyakit yang disebabkan oleh fungi (Agrios, 1996). Penggunaan varietas tahan selain murah, aman dan mudah penerapannya oleh petani, juga terbukti lebih efektif. Berkaitan dengan upaya tersebut maka jenis kedelai yang tahan sangat diperlukan dalam usaha pengendalian penyakit pustul daun ini.

Teknologi radiasi merupakan salah satu cara pemuliaan tanaman untuk mendapatkan mutan yang tahan penyakit (Masnilah, 2000). Induksi untuk meningkatkan keragaman genetik tanaman dilakukan antara lain dengan meradiasi

benih (*seeds*) atau embrio (*plantlets*) dengan sinar Gamma bersumber dari Cobalt-60 yang terpasang pada alat Gamma Chamber model 4000A. Selanjutnya, seleksi tanaman dilakukan dengan memilih tanaman mutan yang menunjukkan sifat agronomi unggul dibanding kontrol, sampai diperoleh tanaman yang homosigot (Soeranto, 2004). Pemuliaan mutasi kedelai dimulai pada tahun 1977. Sebagai materi percobaan (induknya) dipilih kedelai varietas Orba. Dari percobaan tersebut didapat satu galur mutan yang hasilnya tinggi dan dilepas pada tahun 1987 sebagai varietas kedelai baru, yang diberi nama Muria. Proses pemuliaan varietas Muria dimulai dengan mengiradiasi varietas Orba, menggunakan sinar gamma dengan dosis 0,40 kGy (PPINK, 1999). Oleh karena itu melalui pemanfaatan radiasi sinar Gamma (Co-60) diharapkan akan diperoleh varietas kedelai yang unggul dan berdaya hasil tinggi dan tahan terhadap penyakit pustul daun.

1.2 Perumusan Masalah

Penyakit pustul daun yang disebabkan oleh *X. axonopodis* pv. *glycines* merupakan salah satu penyakit penting pada tanaman kedelai dan menjadi kendala dalam upaya peningkatan produksi kedelai. Penggunaan varietas tahan merupakan alternatif pengendalian yang dapat diandalkan dalam upaya menekan kerugian akibat penyakit tersebut. Penggunaan varietas tahan selain murah, aman dan mudah mudah penerapannya oleh petani, juga terbukti lebih efektif. Oleh karena itu diperlukan suatu usaha perbaikan terhadap varietas kedelai yang ada untuk memperoleh varietas kedelai yang unggul dan berdaya hasil tinggi dan tahan terhadap penyakit pustul daun. Untuk tujuan tersebut dilakukan pemanfaatan radiasi sinar Gamma (Co-60) untuk mendapatkan mutan-mutan yang tahan terhadap penyakit pustul daun pada kedelai, sehingga dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan ketahanan tanaman kedelai terhadap penyakit pustul daun (*X. axonopodis* pv. *glycines*) akibat perlakuan berbagai dosis radiasi sinar Gamma (Co-60).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Tanaman Kedelai Baluran

Menurut BAPPENAS (2000), sistematika tanaman kedelai adalah sebagai berikut:

Divisio	: Spermatophyta
Klass	: Dycotyledonae
Ordo	: Rosales
Familia	: Leguminosae
Subfamili	: Papilionoidae
Genus	: Glycine
Species	: <i>Glycine max</i> (L.)

Kedelai (*Glycine max*) sudah dibudidayakan sejak 1500 tahun SM dan baru masuk Indonesia, terutama Jawa sekitar tahun 1750. Kedelai paling baik ditanam di ladang dan persawahan antara musim kemarau dan musim hujan. Rata-rata curah hujan tiap tahun yang cocok bagi kedelai adalah kurang dari 200 mm dengan jumlah bulan kering 3-6 bulan dan hari hujan berkisar antara 95-122 hari selama satu tahun. Kedelai mempunyai perawakan kecil dan tinggi batangnya dapat mencapai 75 cm. Bentuk daunnya bulat telur dengan kedua ujungnya membentuk sudut lancip dan bersusun tiga menyebar (kanan - kiri - depan) dalam satu untaian ranting yang menghubungkan batang pohon. Kedelai berbuah polong yang berisi biji-biji. Menurut varietasnya ada kedelai yang berwarna putih dan hitam. Baik kulit luar buah polong maupun batang pohonnya mempunyai bulu-bulu yang kasar berwarna coklat. Untuk budidaya tanaman kedelai di pulau Jawa yang paling baik adalah pada ketinggian tanah kurang dari 500 m di atas permukaan laut (Asiamaya, 2000).

Kedelai yang tumbuh secara liar di Asia Tenggara meliputi sekitar 40 jenis. Penyebaran geografis dari kedelai mempengaruhi jenis tipenya. Penyebaran tanaman kedelai ke Indonesia berasal dari daerah Manshukuo menyebar ke daerah Mansyuria: Jepang (Asia Timur) dan ke negara-negara lain di Amerika dan Afrika. Terdapat 4 tipe kedelai yakni: tipe Mansyuria, Jepang, India, dan Cina.

Salah satu jenis kedelai yang terdapat di Indonesia adalah kedelai varietas Baluran. Kedelai varietas Baluran adalah hasil pengembangan oleh pusat Pengembangan Agribisnis Agroindustri LPM Universitas Jember bekerja sama dengan PT. Agro Soya Industrindo dan PT. Perhutani. Kedelai ini berasal dari seleksi galur GC 88022-9-2 dan GC 88025-3-2 dan adaptasinya terhadap tanah serta iklim tropis telah dilakukan sejak tahun 1996 sampai dengan 2001. Pengujian tanaman kedelai dilaksanakan di 12 lokasi sentra penghasil kedelai di Jember. Selain itu juga telah di uji coba di beberapa lokasi ketinggian berbeda yang meliputi 100, 200-300, dan 400-500 mdpl (Suyono, 2003).

Deskripsi Tanaman Kedelai Varietas Baluran

Kriteria	Deskripsi
Asal	Persilangan AVRDC
Warna:	
Hipokotil	Ungu
Epikotil	Hijau
Daun	Coklat
Bunga	Ungu
Polong masak	Coklat
Kulit biji	Kuning
Hilum	Coklat muda
Tipe Pertumbuhan	Determinate
Bentuk biji	Bulat telur
Tinggi tanaman	60-80 cm
Umur berbunga	33 hari
Umur polong masak	80 hari
Ukuran biji	15-17 gram
Potensi hasil	2,5-3,5 ton/ha
Kandungan protein	38-40%
Kandungan lemak	20-22%

Sumber: Lampiran Surat Keputusan Menteri Pertanian Nomor: 275/Kpts/TP.240/4/2002, tanggal 14 April 2002.

2.2 Penyakit Pustul Daun Pada Kedelai

2.2.1 Arti Penting Penyakit Pustul Daun Pada Kedelai

Peningkatan produksi kedelai di Indonesia mengalami beberapa kendala diantaranya disebabkan oleh adanya serangan organisme pengganggu tumbuhan. Penyakit pustul yang disebabkan oleh bakteri *X. campestris* pv. *glycines* merupakan penyakit yang selalu ada pada pertanaman kedelai. Penyakit ini dapat

menyebabkan kehilangan hasil sekitar 15% pada varietas rentan. Purwanto (2005) melaporkan pada kedelai varietas edamame intensitas penyakit pustul daun mencapai 80,27% pada perlakuan tanpa aplikasi antagonis. Jika tingkat serangannya parah dan kondisi lingkungan mendukung perkembangan penyakit, kehilangan hasil dapat mencapai 21-40% (Rahayu, 1995). Pratiwi (2004) melaporkan penyakit yang disebabkan *X. axonopodis* pv. *glycines* (Xag) ini dapat menurunkan produksi kedelai sebesar 53%.

Penyebab penyakit pustul (*X. campestris* pv. *glycines*) merupakan patogen yang bersifat *seed borne*, sehingga mampu ditularkan melalui benih. Selain itu penyakit ini mempengaruhi mutu benih sehingga kualitas dan kuantitas mutu benih akan turun (Yang, 1998). Bakteri *X. axonopodis* pv. *glycines* menyebabkan penyakit jerawat pada kacang kedelai di seluruh dunia.

2.2.2 Karakteristik Patogen

Menurut Semangun (1993) *X. campestris* pv. *glycines* diklasifikasikan dengan sistematika sebagai berikut :

Divisi : Bakteria

Suku : *Pseudomonas*

Genus : *Xanthomonas*

Spesies : *Xanthomonas campestris*

Patovar : *Xanthomonas campestris* pv. *glycines* (Nakano) Dye.

Berdasarkan analisa hibridisasi DNA Vauterin *et al.* (2000) sudah menggolongkan kembali bakteri *Xanthomonas campestris* pv. *glycines* sebagai *X. axonopodis* pv. *glycines*.

Agrios (1996) mengemukakan bahwa *Xanthomonas* mempunyai bentuk batang lurus, bergerak dengan satu bulu cambuk polar. Tumbuh pada media agar yang biasanya berwarna kuning, sebagian tumbuh lambat, semua spesies merupakan patogen tumbuhan dan didapatkan hanya apabila berasosiasi dengan tumbuhan atau bahan tumbuhan.

Menurut Elliot dan Stead (1987) karakteristik bakteri golongan *Xanthomonas* adalah bereaksi negatif pada uji gram dan uji oksidasi, bereaksi

positif pada uji katalase, dan dihambat oleh 0,02% *tetracycline*. Medium yang sesuai untuk isolasi dan memelihara bakteri golongan *Xanthomonas* adalah medium YDCA (*Yeast Dextrose Chalk Agar*).

Klement dkk. (1990) menjelaskan bahwa karakteristik *X. axonopodis* berdasarkan uji fisiologi yaitu menghasilkan reaksi positif pada uji pertumbuhan pada suhu 36°C dan produksi asam dari *trehalose*, serta menghasilkan reaksi negatif pada uji penguraian protein susu, pertumbuhan mukoid pada SNA (*Sukrose Nutrient Agar*) 5%, dan produksi asam dari *arabinose* dan *cellobiose*. Schaad (1988) mengemukakan bahwa secara fisiologi karakteristik *X. axonopodis* antara lain adalah bereaksi positif pada uji hidrolisis *asculin*, dan bereaksi negatif pada uji pengenceran gelatin, produksi *urease*, serta pertumbuhan mukoid pada media GYCA (*Glukose Yeast Chalk Agar*) dan YDC (*Yeast Dextrose Chalk*).

2.2.3 Gejala Penyakit

Penyakit bakteri pustul juga tersebar luas di berbagai daerah pertanaman kedelai, terutama pada musim hujan *X. axonopodis* pv. *glycines* menyerang tanaman kedelai pada bagian daun.

Gejalanya mula-mula pada daun terjadi bercak kecil berwarna hijau kekuningan dengan warna tengahnya agak menonjol. Bercak ini tidak tampak kebasahan-basahan seperti kebanyakan infeksi oleh bakteri. Bercak berkembang menjadi lebih besar, dan bagian tengahnya terutama pada bagian bawah daun terdapat tonjolan berwarna coklat muda. Bercak mempunyai ukuran yang bervariasi, dari satu bercak kecil hingga bercak besar yang tidak teratur, yang terjadi karena bersatunya banyak bercak. Bercak mengering dan sering menjadi sobek-sobek.

Gejala bisul daun sering dikacaukan dengan gejala karat daun. Jika diperhatikan tampak bahwa pada bisul daun tidak terdapat lubang yang mengeluarkan spora seperti pada penyakit karat, melainkan satu celah yang melewati pusatnya (Semangun, 1993).

2.2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penyakit.

Penyakit berkembang dalam cuaca basah dan suhu yang relatif tinggi, dengan suhu optimum 30-35°C. Di Indonesia penyakit ini lebih banyak terdapat pada musim penghujan di dataran rendah. Penyakit ini dipengaruhi umur tanaman, gejala penyakit mulai tampak pada tanaman kedelai setengah umur, lebih kurang 40 hari setelah tanam, dan semakin parah dengan bertambahnya umur tanaman (Semangun, 1993).

2.2.5 Pengendalian Penyakit Pustul Daun Pada Kedelai

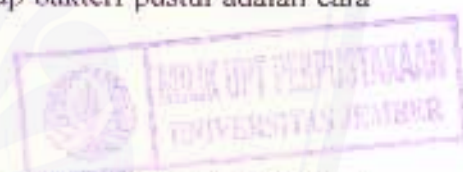
Sampai saat ini usaha pengendalian penyakit pustul dengan pestisida masih belum banyak dilakukan karena harga bakterisida yang cukup mahal yang pada umumnya tidak dapat dijangkau oleh daya beli petani (Sastrahidayat dkk., 2000). Menurut Rahayu (1997) walaupun upaya pengendalian secara kimia telah dilakukan, namun pemanfaatan varietas tahan terhadap bakteri pustul adalah cara terbaik dalam menekan penyakit ini.

2.3 Radiasi Sinar Gamma (Co-60)

Radiasi adalah pancaran energi melalui materi atau ruang dalam bentuk gelombang elektromagnetik atau partikel (PPINK, 1999). Menurut Crowder (1990) dalam Masnilah (2000) radiasi adalah istilah yang digunakan sebagai bentuk pancaran energi. Radiasi energi tinggi biasanya merupakan bentuk-bentuk yang melepaskan tenaga dalam jumlah besar, kadang-kadang disebut sebagai radiasi ionisasi, karena ion-ion dihasilkan dalam bahan yang ditembus oleh energi tersebut.

Menurut Maha (1985) dalam Rifda (2002), iradiasi adalah teknik yang digunakan untuk pemakaian energi radiasi secara sengaja dan terarah. Sedangkan menurut Winarno *et al.* (1980) iradiasi adalah teknik penggunaan energi untuk penyinaran bahan dengan menggunakan sumber iradiasi buatan.

Pada umumnya bentuk radiasi dari suatu radioisotop adalah partikel (alfa), partikel (beta) atau sinar (gamma). Hal itu bergantung pada jenis peluruhannya. Partikel (alfa) adalah inti *He*, partikel (beta) adalah elektron (bisa juga positron yaitu elektron yang bermuatan listrik positif), sedangkan sinar (gamma) adalah



2.2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penyakit.

Penyakit berkembang dalam cuaca basah dan suhu yang relatif tinggi, dengan suhu optimum 30-35°C. Di Indonesia penyakit ini lebih banyak terdapat pada musim penghujan di dataran rendah. Penyakit ini dipengaruhi umur tanaman, gejala penyakit mulai tampak pada tanaman kedelai setengah umur, lebih kurang 40 hari setelah tanam, dan semakin parah dengan bertambahnya umur tanaman (Semangun, 1993).

2.2.5 Pengendalian Penyakit Pustul Daun Pada Kedelai

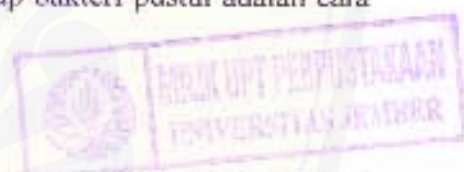
Sampai saat ini usaha pengendalian penyakit pustul dengan pestisida masih belum banyak dilakukan karena harga bakterisida yang cukup mahal yang pada umumnya tidak dapat dijangkau oleh daya beli petani (Sastrahidayat dkk., 2000). Menurut Rahayu (1997) walaupun upaya pengendalian secara kimia telah dilakukan, namun pemanfaatan varietas tahan terhadap bakteri pustul adalah cara terbaik dalam menekan penyakit ini.

2.3 Radiasi Sinar Gamma (Co-60)

Radiasi adalah pancaran energi melalui materi atau ruang dalam bentuk gelombang elektromagnetik atau partikel (PPINK, 1999). Menurut Crowder (1990) dalam Masnilah (2000) radiasi adalah istilah yang digunakan sebagai bentuk pancaran energi. Radiasi energi tinggi biasanya merupakan bentuk-bentuk yang melepaskan tenaga dalam jumlah besar, kadang-kadang disebut sebagai radiasi ionisasi, karena ion-ion dihasilkan dalam bahan yang ditembus oleh energi tersebut.

Menurut Maha (1985) dalam Rifda (2002), iradiasi adalah teknik yang digunakan untuk pemakaian energi radiasi secara sengaja dan terarah. Sedangkan menurut Winarno *et al.* (1980) iradiasi adalah teknik penggunaan energi untuk penyinaran bahan dengan menggunakan sumber iradiasi buatan.

Pada umumnya bentuk radiasi dari suatu radioisotop adalah partikel (alfa), partikel (beta) atau sinar (gamma). Hal itu bergantung pada jenis peluruhannya. Partikel (alfa) adalah inti *He*, partikel (beta) adalah elektron (bisa juga positron yaitu elektron yang bermuatan listrik positif), sedangkan sinar (gamma) adalah



gelombang elektromagnet berfrekuensi tinggi sekali. Secara umum, radiasi-radiasi mempunyai kemampuan untuk mempengaruhi atau dipengaruhi oleh material. Kemampuan dalam mempengaruhi material, dimanfaatkan untuk sterilisasi alat-alat kedokteran, perawatan kanker, mutasi tumbuhan dan pasteurisasi makanan. Sedangkan sifat radiasi dapat dipengaruhi material dimanfaatkan dalam radiografi dan penentuan ketebalan. Karena sifat radiasinya, radioisotop dapat dimanfaatkan dalam penelusuran material. Maksudnya, radioisotop yang bercampur dengan isotop-isotop yang stabil dari elemen yang sama karena kesamaan sifat kimianya, memungkinkan orang dapat menelusuri elemen bersangkutan (Siregar, 2000).

Radiasi sinar gamma dapat menembus sel dan jaringan dengan mudah. Dampak biologis dari radiasi ini disebabkan oleh benturan-benturan secara acak dengan atom dan molekul-molekul di dalam sel yang akan menambah atau menghilangkan elektron, selanjutnya dibutuhkan partikel-partikel listrik yang disebut ion, sehingga radiasi ini disebut radiasi ionik, sel tinggal bersama molekul-molekul yang abnormal menyebabkan fungsi abnormal atau kematian (Anna, 1987 dalam Masnilah, 2000).

2.4 Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Tanaman

Penciptaan varietas baru dapat dihasilkan dengan memperbanyak keragaman genetik yang dapat dilakukan dengan cara persilangan antar species, introduksi genotip, kultur jaringan dan pemuliaan mutasi dengan teknik iradiasi. Iradiasi adalah salah satu teknik yang digunakan dalam penciptaan varietas dengan penyinaran radiasi gamma pada biji tanaman yang dikehendaki. Tujuannya adalah untuk memperoleh sifat-sifat baru yang unggul dari varietas induknya. Sifat-sifat tersebut meliputi produksi, umur, rasa, ketahanan terhadap hama dan penyakit. Penggunaan radiasi gamma digunakan untuk menentukan dan memilih bibit unggul dari tanaman induknya yang mempunyai harapan dan sifat-sifat yang lebih baik dibandingkan dengan induknya (BATAN, 2003).

Penggunaan radiasi untuk pemuliaan tanaman didasarkan atas interaksi antara radiasi dengan materi genetik tanaman. Setelah perlakuan radiasi, biji tanaman langsung ditanam untuk selanjutnya dilakukan seleksi, pemurnian,

pembuatan galur murni dan pengujian untuk memperoleh varietas unggul. Selama Pelita V, BATAN telah berhasil memperoleh varietas unggul padi dan palawija sebagai hasil litbang aplikasi teknik nuklir dibidang pemuliaan tanaman, antara lain sebagai berikut: Padi Gogo Situgintung (1992) dengan sifat berumur pendek (115-140 hari), produksi tinggi (2,15-3,5 ton/ha), tahan penyakit hawar daun, agak tahan terhadap *blast*, tahan terhadap wereng coklat biotipe 1, dan agak tahan terhadap wereng coklat biotipe 2, cocok ditanam pada lahan kering sampai 600 m di atas permukaan laut (Surat Keputusan Nomor 606/ Kpts/TP240/II/92). Kedelai Tengger (1991) dengan sifat berumur pendek (73-75 hari), produksi tinggi (1,0-1,7 ton/ ha), tahan penyakit karat daun, tahan hama lalat putih, kadar protein tinggi (38,52%), dan kadar lemak tinggi (12,81%) (Surat Keputusan Nomor 106/Kpts/TP.240/3/91) (BATAN, 2004).

Untuk regenerasi nilam khimera hasil radiasi sinar gamma 1 krad pada massa sel dan pemberian ancimidol 26 mg/l sangat efektif memacu pembentukan akar. Perbaikan tanaman melalui metode keragaman somaklonal dikombinasikan dengan radiasi juga telah menghasilkan nomor-nomor baru yang kadar minyaknya lebih tinggi daripada tanaman induknya (Mariska dan Lestari, 2003).

Besarnya radiasi tidak mempengaruhi perkecambahan biji kedelai. Tetapi setelah ditanam terlihat bahwa pada dosis radiasi 25-35 krad terdapat tiga macam pertumbuhan, yaitu (1) tanaman yang tumbuh baik, berbunga dan berbuah; (2) tanaman yang kerdil, berdaun kerdil berbunga tetapi tidak berbuah; dan (3) tanaman jelek, daunnya tidak tumbuh dan tidak lama kemudian mati. Sedang dosis 40-50 krad tanaman jelek, epikotil, daun tidak tumbuh dan tidak lama kemudian mati (Bhikuningputro, 1976 dalam Masnilah, 2000).

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan dan Kebun Percobaan Jurusan Agronomi Fakultas Pertanian, Universitas Jember, yang berlangsung dari bulan September 2004 sampai Juni 2005.

3.1 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu air steril, tanah steril, pasir steril, isolat murni *X. axonopodis* pv. *glycines* asal Bogor (YR 32) koleksi Lab. *Research Center for Microbial Diversity* (RCMD) Fakultas MIPA IPB Bogor, benih kedelai varietas Baluran, alkohol, serbuk karborundum, kapas, spiritus, media NA, kascing (bekas kotoran cacing).

Alat yang digunakan antara lain iradiator gamma (Gamma Chamber 4000 A), *polybag*, timbangan kasar, timbangan elektrik, cawan petri, tabung reaksi, pipet ukur, *laminary flow*, jarum ose, mikroskop, *autoklaf*, kompor, kantong plastik, *hand spray*, gelas ukur, *erlenmeyer*.

3.2 Metode

3.2.1 Iradiasi Benih Kedelai

Proses radiasi dilakukan di Pusat Aplikasi Isotop dan Radiasi (PAIR) Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN) Jakarta dengan cara membagi benih kedelai varietas Baluran ke dalam kantong plastik masing-masing sebanyak 250 gram benih per kantong plastik, kemudian diradiasi dengan sinar Gamma Co-60. Benih kedelai yang telah siap dimasukkan dalam iradiator gamma yaitu Gamma Chamber 4000A (Gambar 1) dengan aktifitas 2.241,7215 Ci, kemudian ditentukan waktu pelaksanaan radiasi untuk memperoleh dosis radiasi yang diinginkan. Untuk memperoleh dosis 0 krad dibutuhkan lama penyinaran 0 detik, 1 krad = 24 detik, 5 krad = 2 menit 00 detik, 10 krad = 4 menit 00 detik, 15 krad = 6 menit 01 detik, 20 krad = 8 menit 01 detik, 25 krad = 10 menit 02 detik. Laju dosis = 149,464 krad/jam.

Gambar 1. Gamma Chamber 4000A.

3.2.2 Perbanyak Isolat

Perbanyak Isolat *X. axonopodis* pv. *glycines* dilakukan dengan mengambil satu jarum ose biakan murni bakteri kemudian menumbuhkannya dengan metode penggoresan pada media NA (Gambar 2).



Gambar 2. Isolat *X. axonopodis* pv. *glycines*

3.2.3 Penyiapan Media Tanam

Komposisi media tanam terdiri dari campuran tanah steril, pasir steril dan kascing 1 : 1 : 1. Media tanam yang telah siap dimasukkan ke dalam *polybag*, tiap *polybag* berisi lebih kurang 6 kg. Selanjutnya media tanam diberikan *soil treatment* dengan fungisida berbahan aktif mankozeb dengan merek dagang Dithane-M45 dan diaplikasikan 1 minggu sebelum benih ditanam.

3.2.4 Penanaman

Benih yang sudah diradiasi ditanam sebanyak 3 benih per *polybag* dengan kedalaman $\pm 0,5$ cm. Media tanam dijaga kelembabannya dengan memberikan air secukupnya.

3.2.5 Inokulasi Patogen

Inokulasi patogen dilakukan pada saat tanaman berumur 35 hari secara mekanik yaitu dengan melukai daun tanaman kedelai menggunakan serbuk karborundum untuk mempermudah proses infeksi. Suspensi bakteri patogen diencerkan dengan kerapatan 10^8 cfu/ml kemudian disemprotkan sebanyak 10 ml untuk setiap tanaman.

3.2.6 Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman kedelai meliputi pemupukan, pengairan, penyiangan, pengendalian organisme pengganggu tumbuhan.

3.2.7 Panen

Saat panen kedelai ditentukan berdasarkan umur tanaman yang ditunjukkan dengan polong berwarna kuning kecoklatan, batang sudah mengering, dan sebagian daun-daunnya sudah kering serta rontok.

3.2.8 Rancangan Percobaan

Pengujian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial, dengan dua faktor, yaitu faktor isolat patogen (A) dan faktor dosis radiasi (B). Faktor A terdiri dari dua aras, yaitu tanpa patogen (A0), dan

aplikasi isolat YR 32 (A1). Faktor B terdiri dari enam aras, yaitu tanpa radiasi (B0), 5 krad (B1), 10 krad (B2), 15 krad (B3), 20 krad (B4), 25 krad (B5).

Kombinasi perlakuan (AB) dilakukan sebanyak tiga ulangan.

A0B0 A0B1 A0B2 A0B3 A0B4 A0B5
A1B0 A1B1 A1B2 A1B3 A1B4 A1B5

3.2.9 Parameter Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap gejala serangan, masa inkubasi, intensitas serangan *X. axonopodis* pv. *glycines* serta pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai.

a. Gejala Serangan

Pengamatan dilakukan secara visual dengan mengamati setiap perubahan morfologi yang terjadi pada daun yang telah diinokulasi dengan patogen.

b. Masa Inkubasi

Pengamatan terhadap masa inkubasi dimulai satu hari setelah inokulasi setiap hari sampai munculnya gejala pertama.

c. Intensitas Serangan

Pengamatan intensitas serangan dimulai satu minggu setelah inokulasi dan diamati selama lima minggu dengan interval waktu satu minggu. Dasar pengamatan intensitas penyakit dengan menggunakan skore:

- 1 = bercak pustul kurang dari 1%
- 2 = bercak pustul antara 1% - 5%
- 3 = bercak pustul antara 5% - 15%
- 4 = bercak pustul antara 15% - 50%
- 5 = bercak pustul antara 50% - 100%

Intensitas serangan setiap perlakuan dihitung dengan rumus :

$$I = \frac{\text{Jumlah } (n \times v)}{N \times Z} \times 100\%$$

Dimana :

n = jumlah daun yang terserang pada tiap nilai skala

v = nilai skala untuk tiap daun

N = jumlah daun total

Z = nilai skala tertinggi

d. Pertumbuhan Tanaman

Parameter pertumbuhan tanaman diamati setelah tanaman memasuki masa generatif yang ditandai dengan munculnya bunga pada lebih dari setengah jumlah tanaman yang ada. Parameter pertumbuhan yang diamati tanaman meliputi:

1. Tinggi Tanaman (cm)

Diukur dari pangkal akar sampai titik tumbuh.

2. Berat Segar Tanaman (gram)

Diukur dengan menimbang berat total tanaman setelah dipanen.

3. Berat Kering Tanaman (gram)

Diukur dengan menimbang berat total tanaman setelah dioven dengan suhu 80°C selama 48 jam.

4. Volume Akar (ml)

Diukur dengan menggunakan selisih volume air dalam gelas ukur sebelum dan sesudah dimasukkan akar.

5. Berat Segar Akar (gram)

Diukur dengan menimbang berat akar setelah dipanen.

6. Berat Kering Akar (gram)

Diukur dengan menimbang berat akar setelah dioven dengan suhu 80°C selama 48 jam.

7. Panjang Akar (gram)

Diukur dari pangkal akar sampai ujung akar.

e. Produksi Tanaman

Parameter produksi tanaman diamati setelah tanaman memasuki akhir masa generatif (panen). Parameter produksi tanaman yang diamati meliputi:

1. Jumlah Polong Per Tanaman

Dihitung secara manual pada setiap tanaman.

2. Polong Isi Per Tanaman

Dihitung secara manual polong isi pada setiap tanaman.

3. Berat Kering Biji (gram)

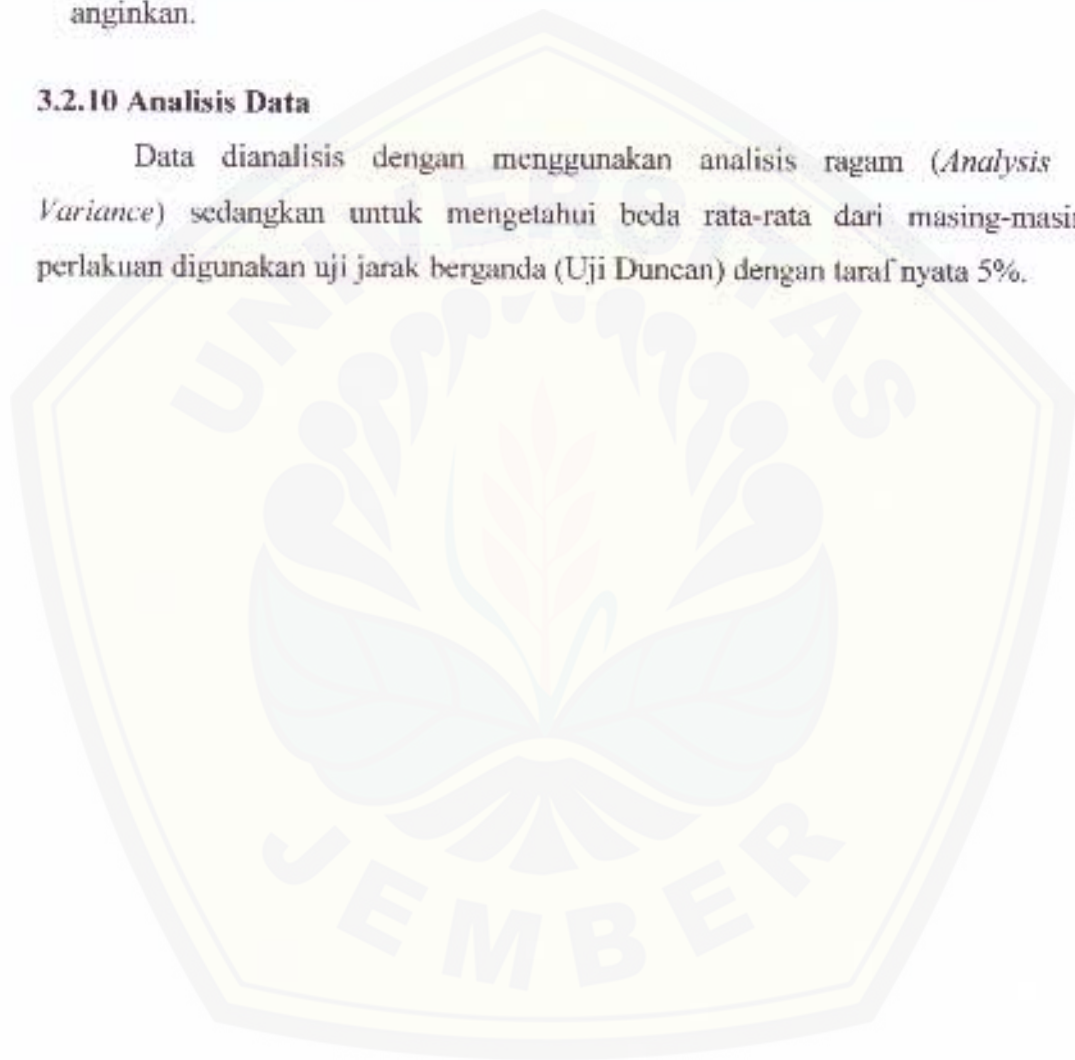
Diukur dengan menimbang berat total biji per tanaman setelah dikering anginkan.

4. Berat Per 100 Biji (gram)

Diukur dengan menimbang berat biji per 100 butir biji setelah dikering anginkan.

3.2.10 Analisis Data

Data dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (*Analysis of Variance*) sedangkan untuk mengetahui beda rata-rata dari masing-masing perlakuan digunakan uji jarak berganda (Uji Duncan) dengan taraf nyata 5%.



V. SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan memperhatikan pembahasan, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan radiasi sinar gamma (Co-60) dapat menekan intensitas penyakit pustul daun kedelai mencapai 1,34%.
2. Penggunaan dosis radiasi 5 krad memberikan hasil terbaik dalam menekan intensitas penyakit pustul daun kedelai, pertumbuhan dan produksi kedelai tetapi tidak berbeda nyata dengan kontrol.
3. Penggunaan dosis radiasi 25 krad dapat menekan intensitas penyakit pustul daun kedelai mencapai 0,03% tetapi menyebabkan pertumbuhan dan produksi kedelai menurun.

DAFTAR PUSTAKA

- Agribusiness Online. 2001. Produksi kedelai nasional belum mencukupi. indonesian agribusiness on the net, Jumat, 24. Agustus 2001. Available at: http://agribisnis.tripod.com/bahan_baku_02.htm. Diakses 25 Juni 2004.
- Agrios, N. G. 1996. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. p. 491-502.
- Asiamaya. 2000. Kedelai. Available at: <http://www.asiamaya.com/kedelai.htm>. Diakses 25 Juni 2004.
- BAPPENAS, (2000). Kedelai. Available at: <http://www.ristek.go.id>. Diakses 25 Maret 2005.
- BATAN. 2003. Panen padi varietas baru hasil litbang iptek nuklir BATAN. (BATAN), Blitar, 14 Agustus 2003. Available at: <http://www.batan.go.id/2003/panenpadi2003.php>. Diakses 25 Juni 2004.
- _____. 2004. Kegiatan dan hasil pelita V Badan Tenaga Nuklir Nasional (BATAN). Available at: <http://www.batan.go.id/hasil/hasil-05.htm>. Diakses 25 Juni 2004.
- Budiman, A. 1995. Reaksi ketahanan beberapa genotipe kedelai terhadap penyakit bakteri hawar (*Pseudomonas syringae* pv. *glycinea*). *Makalah Penunjang pada Kongres Nasional XIII dan Seminar Ilmiah PFI*. 25-27 September 1995. Mataram. 127p.
- Cassarret, A.P., 1958. *Radiation Biology*. Prentice Hall. Inc, Englowood Cliffits. New Jersey.
- Lelliot, R.A. and D.E. Stead, 1987. *Methods for the Diagnosis of Bacterial Disease of Plant*. Black Will Scientific Publication, Oxford. p. 71.
- Hutapea, J. dan A. Z. Mashar. 2005. Ketahanan pangan dan teknologi produktivitas menuju kemandirian pertanian indonesia. Hasil Penelitian. Departemen Tenaga Kerja dan Transmigrasi. Available at: <http://www.nakertrans.go.id> Diakses 17 Desember 2005.
- Klement, Z., Rudolph K. and D. C. Sands. 1990. *Methods in Phyto bacteriology*. Akademiai Kiado, Budapest. p. 69.
- Mariska, I. dan E. G. Lestari. 2003. Pemanfaatan kultur *invitro* untuk meningkatkan keragaman genetik tanaman nilam. *Jurnal Litbang Pertanian* 22 (2), 2003. Available at: <http://www.pustakabogor.net/publ/jp3/jp222-46.htm>. Diakses 25 Juni 2004.

- Masnilah, R. 2000. Pemanfaatan radiasi sinar gamma (Co60) untuk peningkatan ketahanan tanaman pisang terhadap penyebab penyakit layu bakteri. *Laporan Penelitian*. Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember, Jember.
- Munandar, D.E. 1999. Pengaruh radiasi sinar gamma (Co-60) pada biji terhadap beberapa karakteristik morfologi, anatomi, fisiologi dan ketahanan kekeringan tanaman kedelai. *Laporan Penelitian*. Fakultas Pertanian Universitas Jember, Jember.
- Muryono, H. 1978. Orientasi dosis sinar gamma untuk mendapatkan dosis yang optimum pada tanaman kedelai. *Laporan Penelitian*. Pusat Penelitian Tenaga Atom Gamma, Yogyakarta
- Noertjahyo, J.A. 2003. Suyono: Swasembada kedelai itu mudah. KOMPAS Cyber Media, Selasa, 23 Desember 2003. Available at: <http://www.kompas.co.id/kompas-cetak/0312/23/naper/758578.htm>. Diakses 25 Juni 2004.
- Purwanto, J. 2005. Efektivitas beberapa mikroorganisme antagonis untuk pengendalian penyakit pustul daun *Xanthomonas axonopodis* pv. *glycines*. *Skripsi*. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember, Jember.
- Pratiwi, E. 2004. Cegah bisul bakteri pada kedelai. Harian PELITA. Available at: <http://www.pelita.or.id/baca.php?id=25918>. Diakses 20 Maret 2005.
- PPINK. 1999. Pusat pemasyarakatan iptek nuklir dan kerjasama. ATOMOS TAHUN VIII No. 1 Maret 1999. Available at: http://www.infonuklir.com/Tips/atomos_dele.htm. Diakses 25 Juni 2004
- Rahaju, M. dan Iriani, E. 1992. Tanggapan genotipe kedelai terhadap penyakit pustul. *Risalah Hasil Penelitian Tanaman Pangan Tahun 1991*. Balai Penelitian Tanaman Pangan, Malang. p.159-164.
- Rahayu, M. 1995. Pengaruh varietas dan kultur teknis terhadap intensitas penyakit bakteri pustul pada kedelai. *Makalah Penunjang pada Kongres Nasional XIII dan Seminar Ilmiah PFI*. 25-27 September 1995, 132p.
- Sastrahidayat, R. I, Suwartiah, T. dan M. Shohib. 2000. Pengaruh pola tanam tumpangsari jagung varietas bisi, pada dua varietas kedelai terhadap intensitas penyakit pustul dan produksi kedelai., 10 Maret 2000. Available at: http://digilib.brawijaya.ac.id/virtual_library/mlg_warintek. Diakses 23 Juni 2004.
- Schaad, N. W. 1988. *Laboratory Guide for Identification of Plant Pathogenic Bacteria 2nd edition*. APS Press, The American Phytopathological Society St. Paul, Minnesota. p. 89.
- Sclair, J.B. and Bachman, 1989. *Compendium of soybean disease*. Third edition. The American Phytopathology Societes. pp:509

- Semangun, H. 1993. *Pengendalian Penyakit Tanaman Pangan di Indonesia*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta..
- Siregar, E.R. 2002. Aplikasi damai teknik nuklir. *Pikiran Rakyat* (CAKRAWALA), Kamis 11 Maret 2004. Available at: <http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/0304/11/cakrawala/lainnya06.htm>. Diakses 25 Juni 2004.
- Soeranto, 2004. Pemuliaan Tanaman Sorghum Dengan Teknik Mutasi Di BATAN. Available at: <http://www.batan.go.id/p3tir/sorghum.html>. Diakses 14 Januari 2005.
- Suara Merdeka, 2004. Impor kedelai habiskan devisa Rp 2 Triliun. *Suara Merdeka*, Sabtu, 31 Juli 2004. Available at: <http://www.suaramerdeka.com/harian/0407/31/eko06.htm>. Diakses 22 September 2004.
- Sulistiyan, 2005. Pengaruh dosis radiasi sinar gamma (Co-60) dan kadar garam terhadap ketahanan tanaman kedelai varietas Baluran (*Glycine max* (L.) Merril) fase vegetatif. *Skripsi*. Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Jember, Jember.
- Supriyadi, 2005. Pengaruh salinitas tanah dan radiasi sinar gamma (Co-60) terhadap pertumbuhan, produksi dan kandungan protein biji tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merril) varietas Baluran. *Skripsi*. Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Jember, Jember.
- Suryowinoto, 1989. *Biologi Radiasi*. Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada, Jogjakarta.
- Suyono, 2003. Teknologi produksi kedelai unggul menggunakan paket biomixed 2001. Dalam *Majalah Plantarum*. Ed. 28/XIII/2003. Fakultas Pertanian UNEJ, Jember.
- Triyono, T.F. 2004. Pengaruh radiasi sinar gamma (Co-60) terhadap perubahan karakteristik anatomi dan morfologi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merril). *Skripsi*. Program Studi Agronomi Fakultas Pertanian Universitas Jember, Jember.
- Veuterin L., Raademaker J., dan Swings J., 2000. Synopsis on the Taxonomy of The Genus *Xanthomonas*. *The American Phytopathological Society*. Publication no. 2000-0526-010.
- Yang, X. B. 1998. Bacterial disease Update. Available at: http://www.msstate.edu/entomology/plant_path/field/soybean/soybeanin Ro.htm. Diakses 23 Juni 2004.

LAMPIRAN

Lampiran 1a. Data Intensitas Penyakit Pustul Daun pada Minggu Ke-1

Perlakuan	Ulangan			Total
	1	2	3	
A0B0	0	0	0	0,00
A0B1	0	0	0	0,00
A0B2	0	0	0	0,00
A0B3	0	0	0	0,00
A0B4	0	0	0	0,00
A0B5	0	0	0	0,00
A1B0	0	3,23	0,02	3,25
A1B1	0	0,21	0	0,21
A1B2	0	0	0,10	0,10
A1B3	0,01	0,03	0	0,04
A1B4	0	0	0	0,00
A1B5	0	0	0	0,00
Total	0,01	3,47	0,12	3,60

Lampiran 1b. Anova Intensitas Penyakit Pustul Daun pada Minggu Ke-1

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	11	0,000432	3,93E-05	0,99 ns	2,22	3,09
A	1	4,89E-05	4,89E-05	1,24 ns	4,26	7,82
B	5	0,000192	3,83E-05	0,97 ns	2,62	3,90
AB	5	0,000192	3,83E-05	0,97 ns	2,62	3,90
Galat	24	0,000948	3,95E-05			
Total	35	0,00138				

KK : 1,19%

Keterangan :

- ns : Tidak berbeda nyata
 * : Berbeda nyata
 ** : Berbeda sangat nyata

Lampiran 2a. Data Intensitas Penyakit Pustul Daun pada Minggu Ke-2

Perlakuan	Ulangan			Total
	1	2	3	
A0B0	0	0	0	0,00
A0B1	0	0	0	0,00
A0B2	0	0	0	0,00
A0B3	0	0	0	0,00
A0B4	0	0	0	0,00
A0B5	0	0	0	0,00
A1B0	0,90	5,18	1,01	7,08
A1B1	0	0,31	0	0,31
A1B2	0	0	0,25	0,25
A1B3	0,06	0,10	0	0,16
A1B4	0	0	0,001	0,00
A1B5	0	0	0	0,00
Total	0,96	5,59	1,26	7,81

Lampiran 2b. Anova Intensitas Penyakit Pustul Daun pada Minggu Ke-2

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	11	0,002071	0,000188	2,69 *	2,22	3,09
A	1	0,000232	0,000232	3,32 ns	4,26	7,82
B	5	0,000919	0,000184	2,64 *	2,62	3,90
AB	5	0,000919	0,000184	2,64 *	2,62	3,90
Galat	24	0,001675	6,98E-05			
Total	35	0,003745				

KK : 1,59%

Keterangan :

- ns : Tidak berbeda nyata
 * : Berbeda nyata
 ** : Berbeda sangat nyata

Lampiran 2c. Uji Duncan 5% Interaksi Inokulasi Patogen dan Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Intensitas Penyakit Pustul Daun pada Minggu Ke-2

Perlakuan	Rank	Rata-rata	Rata-rata Transformasi	SSR	LSR	Notasi
A1B0	1	2.360712	0.551251			a
A1B1	2	0.102016	0.524778	3.0800	1.6283	a
A1B2	3	0.084664	0.524577	3.2300	1.7076	a
A1B3	4	0.054056	0.524223	3.3300	1.7605	a
A1B4	5	0.00037	0.523603	3.3600	1.7763	a
A1B5	6	0	0.523599	3.4000	1.7975	a

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Lampiran 3a. Data Intensitas Penyakit Pustul Daun pada Minggu Ke-3

Perlakuan	Ulangan			Total
	1	2	3	
A0B0	0	0	0	0,00
A0B1	0	0	0	0,00
A0B2	0	0	0	0,00
A0B3	0	0	0	0,00
A0B4	0	0	0	0,00
A0B5	0	0	0	0,00
A1B0	1,20	8,10	2,32	11,61
A1B1	0,003	0,42	0	0,42
A1B2	0	0	0,35	0,35
A1B3	0,10	0,20	0	0,30
A1B4	0	0	0,001	0,00
A1B5	0	0,01	0	0,01
Total	1,30	8,72	2,67	12,70

Lampiran 3b. Anova Intensitas Penyakit Pustul Daun pada Minggu Ke-3

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-Hitung		F-Tabel	
						5%	1%
Perlakuan	11	0,005668	0,000515	3.12	**	2,22	3,09
A	1	0,000623	0,000623	3.77	ns	4,26	7,82
B	5	0,002523	0,000505	3.06	*	2,62	3,90
AB	5	0,002523	0,000505	3.06	*	2,62	3,90
Galat	24	0,003958	0,000165				
Total	35	0,009626					

KK : 2,43%

Keterangan :

ns : Tidak berbeda nyata

* : Berbeda nyata

** : Berbeda sangat nyata

Lampiran 3c. Uji Duncan 5% Interaksi Inokulasi Patogen dan Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Intensitas Penyakit Pustul Daun pada Minggu Ke-3

Perlakuan	Rank	Rata-rata	Rata-rata Transformasi	SSR	LSR	Notasi
A1B0	1	3.870712	0.569326			a
A1B1	2	0.139699	0.525214	3.0800	0.2829	a
A1B2	3	0.117998	0.524963	3.2300	1.6383	a
A1B3	4	0.101367	0.52477	3.3300	1.7713	a
A1B4	5	0.00037	0.523603	3.3600	1.7872	a
A1B5	6	0.001873	0.52362	3.4000	1.8085	a

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Lampiran 4a. Data Intensitas Penyakit Pustul Daun pada Minggu Ke-4

Perlakuan	Ulangan			Total
	1	2	3	
A0B0	0	0	0	0,00
A0B1	0	0	0	0,00
A0B2	0	0	0	0,00
A0B3	0	0	0	0,00
A0B4	0	0	0	0,00
A0B5	0	0	0	0,00
A1B0	2,29	11,00	3,45	16,73
A1B1	0,18	1,62	0	1,80
A1B2	0	0	0,54	0,54
A1B3	0,13	0,25	0	0,39
A1B4	0	0	0,01	0,01
A1B5	0	0,01	0	0,01
Total	2,60	12,87	4,00	19,48

Lampiran 4b. Anova Intensitas Penyakit Pustul Daun pada Minggu Ke-4

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	11	0,011926	0,001084	3,79 **	2,22	3,09
A	1	0,001484	0,001484	5,18 *	4,26	7,82
B	5	0,005221	0,001044	3,65 *	2,62	3,90
AB	5	0,005221	0,001044	3,65 *	2,62	3,90
Galat	24	0,00687	0,000286			
Total	35	0,018796				

KK : 3,19%

Keterangan :

- ns : Tidak berbeda nyata
 * : Berbeda nyata
 ** : Berbeda sangat nyata

Lampiran 4c. Uji Duncan 5% Interaksi Inokulasi Patogen dan Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Intensitas Penyakit Pustul Daun pada Minggu Ke-4

Perlakuan	Rank	Rata-rata	Rata-rata Transformasi	SSR	LSR	Notasi
A1B0	1	5,5774	0,5900			b
A1B1	2	0,5997	0,5306	3,0800	0,0301	a
A1B2	3	0,1813	0,5257	3,2300	0,0316	a
A1B3	4	0,1287	0,5251	3,3300	0,0325	a
A1B4	5	0,0037	0,5236	3,3600	0,0328	a
A1B5	6	0,0022	0,5236	3,4000	0,0332	a

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Lampiran 5a. Data Intensitas Penyakit Pustul Daun pada Minggu Ke-5

Perlakuan	Ulangan			Total
	1	2	3	
A0B0	0	0	0	0,00
A0B1	0	0	0	0,00
A0B2	0	0	0	0,00
A0B3	0	0	0	0,00
A0B4	0	0	0	0,00
A0B5	0	0	0	0,00
A1B0	3,39	11,90	4,54	19,82
A1B1	1,29	2,72	0	4,01
A1B2	0	0,46	1,64	2,10
A1B3	0,72	0,85	0,09	1,66
A1B4	0	0	1,11	1,11
A1B5	0	0,10	0	0,10
Total	5,40	16,03	7,38	28,81

Lampiran 5b. Anova Intensitas Penyakit Pustul Daun pada Minggu Ke-5

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	11	0,016542	0,001504	4,96 **	2,22	3,09
A	1	0,003229	0,003229	10,65 **	4,26	7,82
B	5	0,006656	0,001331	4,39 **	2,62	3,90
AB	5	0,006656	0,001331	4,39 **	2,62	3,90
Galat	24	0,007276	0,000303			
Total	35	0,023818				

KK : 3,27%

Keterangan :

ns : Tidak berbeda nyata

* : Berbeda nyata

** : Berbeda sangat nyata

Lampiran 5c. Uji Duncan 5% Interaksi Inokulasi Patogen dan Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Intensitas Penyakit Pustul Daun pada Minggu Ke-5

Perlakuan	Rank	Rata-rata	Rata-rata Transformasi	SSR	LSR	Notasi
A1B0	1	6.6074	0.6025			b
A1B1	2	1.3364	0.5391	3.0800	0.0310	a
A1B2	3	0.7010	0.5317	3.2300	0.0325	a
A1B3	4	0.5549	0.5300	3.3300	0.0335	a
A1B4	5	0.3704	0.5279	3.3600	0.0338	a
A1B5	6	0.0322	0.5240	3.4000	0.0342	a

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Lampiran 6a. Data Tinggi Tanaman

Perlakuan	Ulangan			Total
	1	2	3	
A0B0	56	46,33	41,67	144,00
A0B1	52,33	65	38	155,33
A0B2	46	56	47,83	149,83
A0B3	45,67	44,67	47,33	137,67
A0B4	37,67	32,67	47	117,33
A0B5	43,67	35,33	37,67	116,67
A1B0	46	50,33	51,33	147,67
A1B1	45,33	56,33	49,33	151,00
A1B2	42,67	44,33	57	144,00
A1B3	34,67	45,33	39,33	119,33
A1B4	38,33	49,67	35	123,00
A1B5	31	31,33	35,67	98,00
Total	519,33	557,33	527,17	1603,83

Lampiran 6b. Anova Tinggi Tanaman

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	11	1201,305	13,24101	0,298415 ns	2,22	3,09
A	1	39,76003	39,76003	0,896079 ns	4,26	7,82
B	5	1070,819	214,1637	4,826645 **	2,62	3,90
AB	5	90,72608	18,14522	0,408942 ns	2,62	3,90
Galat	24	1064,907	44,37114			
Total	35	2266,212				

KK : 7,34%

Keterangan :

ns : Tidak berbeda nyata

* : Berbeda nyata

** : Berbeda sangat nyata

Lampiran 6c. Uji Duncan Pengaruh Inokulasi Patogen Terhadap Tinggi Tanaman

Perlakuan	Rank	Rata-rata	SSR	LSR	Notasi
A0	1	43,50			a
A1	2	45,60	2,92	4,584552	a

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Lampiran 6d. Uji Duncan Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Tinggi Tanaman

Perlakuan	Rank	Rata-rata	SSR	LSR	Notasi
B5	1	35,78			c
B4	2	40,06	2,92	7,940677	bc
B3	3	42,83	3,07	8,348588	abc
B0	4	48,61	3,15	8,566141	ab
B2	5	48,97	3,22	8,7565	a
B1	6	51,06	3,28	8,919665	a

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Lampiran 7a. Data Volume Akar

Perlakuan	Ulangan			Total
	1	2	3	
A0B0	18,67	13	11,33	43,00
A0B1	14	20	26	60,00
A0B2	31,33	10	12	53,33
A0B3	14,67	12	8,67	35,33
A0B4	9,33	12,33	11	32,67
A0B5	10,33	6	8,33	24,67
A1B0	7,67	18	6,33	32,00
A1B1	15	20,33	9,67	45,00
A1B2	10,33	8,33	17	35,67
A1B3	20	3,33	8	31,33
A1B4	9,33	13,67	6,67	29,67
A1B5	11	3,67	6,67	21,33
Total	171,67	140,67	131,67	444,00

Lampiran 7b. Anova Volume Akar

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel		
					5%	1%	
Perlakuan	11	475,8519	13,71185	0,416133	ns	2,22	3,09
A	1	81	81	2,458224	ns	4,26	7,82
B	5	360,1481	72,02963	2,185987	*	2,62	3,90
AB	5	34,7037	6,940741	0,210641	ns	2,62	3,90
Galat	24	790,8148	32,95062				
Total	35	1266,667					

KK : 22,71%

Keterangan :

- ns : Tidak berbeda nyata
 * : Berbeda nyata
 ** : Berbeda sangat nyata

Lampiran 7c. Uji Duncan Pengaruh Inokulasi Patogen Terhadap Volume Akar

Perlakuan	Rank	Rata-rata	SSR	LSR	Notasi
A0	1	13,83			a
A1	2	10,83	1,352993	2,92	a

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Lampiran 7d. Uji Duncan Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Volume Akar

Perlakuan	Rank	Rata-rata	SSR	LSR	Notasi
B5	1	7,67			b
B4	2	10,39	2,92	6,842881	ab
B3	3	11,11	3,07	7,194399	ab
B0	4	12,50	3,15	7,381875	ab
B2	5	14,83	3,22	7,545917	ab
B1	6	17,50	3,28	7,686524	a

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Lampiran 8a. Data Panjang Akar

Perlakuan	Ulangan			Total
	1	2	3	
A0B0	41	51,17	42	134,17
A0B1	48,67	43	50,67	142,33
A0B2	48,67	43	50,67	142,33
A0B3	43	41	38,33	122,33
A0B4	36	41,67	42,33	120,00
A0B5	38,67	40,33	35,67	114,67
A1B0	44	25,67	48,67	118,33
A1B1	50,67	46,33	52	149,00
A1B2	42	38,17	43	123,17
A1B3	38	39,67	34,33	112,00
A1B4	36,67	44	32,33	113,00
A1B5	38,67	30,67	33,67	103,00
Total	506,00	484,67	503,67	1494,33

Lampiran 8b. Anova Panjang Akar

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	11	747,3118	11,02942	0,429899 ns	2,22	3,09
A	1	91,30863	91,30863	3,558977 ns	4,26	7,82
B	5	588,247	117,6494	4,585672 **	2,62	3,90
AB	5	67,75619	13,55124	0,528193 ns	2,62	3,90
Galat	24	615,7407	25,65586			
Total	35	1363,053				

KK : 6,36%

Keterangan :

ns : Tidak berbeda nyata

* : Berbeda nyata

** : Berbeda sangat nyata

Lampiran 8c. Uji Duncan Pengaruh Inokulasi Patogen Terhadap Panjang Akar

Perlakuan	Rank	Rata-rata	SSR	LSR	Notasi
A0	1	43,10			a
A1	2	39,92	1,19387	2,92	a

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Lampiran 8d. Uji Duncan Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Panjang Akar

Perlakuan	Rank	Rata-rata	SSR	LSR	Notasi
B5	1	36,28			c
B4	2	38,83	2,92	6,038103	bc
B3	3	39,06	3,07	6,34828	bc
B0	4	42,08	3,15	6,513708	bc
B2	5	44,25	3,22	6,658457	ab
B1	6	48,56	3,28	6,782527	a

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Lampiran 9a. Data Berat Segar Akar

Perlakuan	Ulangan			Total
	1	2	3	
A0B0	21,97	19,27	16,67	57,90
A0B1	37,73	13,3	13,9	64,93
A0B2	16,37	18,77	26,17	61,30
A0B3	21,17	18,6	11,63	51,40
A0B4	11,37	13,93	17,3	42,60
A0B5	13	7,53	10,4	30,93
A1B0	11,17	21,60	9,8	42,57
A1B1	17,93	24,87	13,03	55,83
A1B2	15,37	9,83	20,73	45,93
A1B3	25,77	2,20	10,97	38,93
A1B4	12,7	15,73	7,23	35,67
A1B5	12,97	4,97	6,77	24,70
Total	217,50	170,60	164,60	552,70

Lampiran 9b. Anova Berat Segar Akar

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	11	573,5823	41,55789	0,902161 ns	2,22	3,09
A	1	118,9311	118,9311	2,58182 ns	4,26	7,82
B	5	440,8492	88,16983	1,914037 ns	2,62	3,90
AB	5	13,80201	2,760401	0,059924 ns	2,62	3,90
Galat	24	1105,556	46,06485			
Total	35	1679,139				

KK : 22,62%

Keterangan :

ns : Tidak berbeda nyata

* : Berbeda nyata

** : Berbeda sangat nyata

Lampiran 9c. Uji Duncan Pengaruh Inokulasi Patogen Terhadap Berat Segar Akar

Perlakuan	Rank	Rata-rata	SSR	LSR	Notasi
A0	1	17,17			a
A1	2	13,54	2,92	4,671232	a

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Lampiran 9d. Uji Duncan Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Berat Segar Akar

Perlakuan	Rank	Rata-rata	SSR	LSR	Notasi
B5	1	9,27			b
B4	2	13,04	2,92	8,090811	ab
B3	3	15,06	3,07	8,506434	ab
B0	4	16,74	3,15	8,728101	ab
B2	5	17,87	3,22	8,922058	ab
B1	6	20,13	3,28	9,088308	a

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Lampiran 10a. Data Berat Kering Akar

Perlakuan	Ulangan			Total
	1	2	3	
A0B0	3,87	2,73	2,43	9,03
A0B1	7	3,83	2,3	13,13
A0B2	3,03	2,8	4,27	10,10
A0B3	2,93	2,87	1,73	7,53
A0B4	2,27	1,97	2,6	6,83
A0B5	2,23	1,33	1,83	5,40
A1B0	1,6	3,13	1,93	6,67
A1B1	3,07	4	1,9	8,97
A1B2	2,07	1,9	3,3	7,27
A1B3	3,73	0,8	2,1	6,63
A1B4	2,1	2,4	1,83	6,33
A1B5	2,53	1,07	1,93	5,53
Total	36,43	28,83	28,17	93,43

Lampiran 10b. Anova Berat Kering Akar

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	11	17,86627	8,106813	7,586746 **	2,22	3,09
A	1	3,140772	3,140772	2,939285 ns	4,26	7,82
B	5	12,52164	2,504327	2,34367 *	2,62	3,90
AB	5	2,203858	0,440772	0,412495 ns	2,62	3,90
Galat	24	25,64519	1,068549			
Total	35	43,51145				

KK : 19,05%

Keterangan :

ns : Tidak berbeda nyata

* : Berbeda nyata

** : Berbeda sangat nyata

Lampiran 10c. Uji Duncan Pengaruh Inokulasi Patogen Terhadap Berat Kering Akar

Perlakuan	Rank	Rata-rata	SSR	LSR	Notasi
A0	1	2,89			a
A1	2	2,30	2,92	0,711449	a

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Lampiran 10d. Uji Duncan Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Berat Kering Akar

Perlakuan	Rank	Rata-rata	SSR	LSR	Notasi
B5	1	1,82			b
B4	2	2,19	2,92	1,232266	ab
B3	3	2,36	3,07	1,295568	ab
B0	4	2,62	3,15	1,329328	ab
B2	5	2,89	3,22	1,358869	a
B1	6	3,68	3,28	1,384189	a

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Lampiran 11a. Data Berat Segar Tanaman

Perlakuan	Ulangan			Total
	1	2	3	
A0B0	125,8	113,17	114,5	353,47
A0B1	151,4	154,87	155,53	461,80
A0B2	125,47	88,03	154,7	368,20
A0B3	94,93	130,8	99,5	325,23
A0B4	76,1	109	90,73	275,83
A0B5	93,43	72,47	81,97	247,87
A1B0	142,11	102,8333	78,2	323,14
A1B1	146,4	102,7	99,83	348,93
A1B2	117,6	98,87	105,27	321,73
A1B3	127,73	79,8	106,43	313,97
A1B4	93,5	128,63	73,4	295,53
A1B5	89,87	73,2	91,63	254,70
Total	1384,34	1254,37	1251,70	3890,41

Lampiran 11b. Anova Berat Segar Tanaman

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	11	12089,72	4,422406	0,010195 ns	2,22	3,09
A	1	844,7742	844,7742	1,947473 ns	4,26	7,82
B	5	8511,205	1702,241	3,924207 *	2,62	3,90
AB	5	2733,743	546,7486	1,260429 ns	2,62	3,90
Galat	24	10410,71	433,7796			
Total	35	22500,43				

KK : 9,07%

Keterangan :

- ns : Tidak berbeda nyata
 * : Berbeda nyata
 ** : Berbeda sangat nyata

Lampiran 11c. Uji Duncan Pengaruh Inokulasi Patogen Terhadap Berat Kering Akar

Perlakuan	Rank	Rata-rata	SSR	LSR	Notasi
A0	1	112,91			a
A1	2	103,22	2,92	14,33445	a

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Lampiran 11d. Uji Duncan Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Berat Segar Tanaman

Perlakuan	Rank	Rata-rata	SSR	LSR	Notasi
B5	1	83,76			c
B4	2	95,23	2,92	24,828	bc
B3	3	106,53	3,07	26,10341	abc
B0	4	114,99	3,15	26,78363	ab
B2	5	117,07	3,22	27,37882	ah
B1	6	130,82	3,28	27,88899	a

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Lampiran 12a. Data Berat Kering Tanaman

Perlakuan	Ulangan			Total
	1	2	3	
A0B0	46,37	45,53	39,03	130,93
A0B1	51,1	45,47	50,07	146,63
A0B2	53,03	42,53	46,27	141,83
A0B3	37,2	48,83	37,9	123,93
A0B4	30,83	39,13	33,97	103,93
A0B5	34,57	27,9	29,17	91,63
A1B0	49,1	34,6	32,67	116,37
A1B1	51,67	40,27	37,47	129,40
A1B2	55,77	40,3	28,83	124,90
A1B3	41,6	27,87	34,53	104,00
A1B4	29,7	35,37	36,33	101,40
A1B5	29,57	27,73	29,73	87,03
Total	510,50	455,53	435,97	1402,00

Lampiran 12b. Anova Berat Kering Tanaman

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	11	1359,281	30,98403	0,732954 ns	2,22	3,09
A	1	159,6011	159,6011	3,7755 ns	4,26	7,82
B	5	1155,809	231,1619	5,46833 **	2,62	3,90
AB	5	43,87037	8,774074	0,207558 ns	2,62	3,90
Galat	24	1014,548	42,27284			
Total	35	2373,829				

KK : 8,22%

Keterangan :

ns : Tidak berbeda nyata

* : Berbeda nyata

** : Berbeda sangat nyata

Lampiran 12c. Uji Duncan Pengaruh Inokulasi Patogen Terhadap Berat Kering Tanaman

Perlakuan	Rank	Rata-rata	SSR	LSR	Notasi
A0	1	33,78			a
A1	2	30,37	2,92	4,474838	a

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Lampiran 12d. Uji Duncan Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Berat Kering Tanaman

Perlakuan	Rank	Rata-rata	SSR	LSR	Notasi
B5	1	29,78			c
B4	2	34,22	2,92	7,750647	bc
B3	3	37,99	3,07	8,148796	abc
B0	4	41,22	3,15	8,361143	ab
B2	5	44,46	3,22	8,546946	a
B1	6	46,01	3,28	8,706206	a

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Lampiran 13a. Data Jumlah Polong Per Tanaman

Perlakuan	Ulangan			Total
	1	2	3	
A0B0	59,67	49	29	137,67
A0B1	67,33	50,67	76,33	194,33
A0B2	60,33	57,33	68,67	186,33
A0B3	39	42,33	40	121,33
A0B4	25,33	34,67	39,33	99,33
A0B5	33,33	22,67	31	87,00
A1B0	49,67	44,67	30	124,33
A1B1	60	41	35,33	136,33
A1B2	34,33	52,33	41,67	128,33
A1B3	57	35,67	28	120,67
A1B4	30,33	24,33	31,67	86,33
A1B5	25,67	25	21	71,67
Total	542,00	479,67	472,00	1493,67

Lampiran 13b. Anova Jumlah Polong Per Tanaman

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	11	5113,515	9,795717	0,103804 ns	2,22	3,09
A	1	696,3735	696,3735	7,379395 *	4,26	7,82
B	5	3895,127	779,0253	8,255248 **	2,62	3,90
AB	5	522,0154	104,4031	1,106348 ns	2,62	3,90
Galat	24	2264,815	94,36728			
Total	35	7378,33				

KK : 11,62%

Keterangan :

- ns : Tidak berbeda nyata
 * : Berbeda nyata
 ** : Berbeda sangat nyata

Lampiran 13c. Uji Duncan Pengaruh Inokulasi Patogen Terhadap Jumlah Polong Per Tanaman

Perlakuan	Rank	Rata-rata	SSR	LSR	Notasi
A0	1	45,89			a
A1	2	37,09	2,92	6,685861	b

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Lampiran 13d. Uji Duncan Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Jumlah Polong Per Tanaman

Perlakuan	Rank	Rata-rata	SSR	LSR	Notasi
B5	1	26,44			d
B4	2	30,94	2,92	11,58025	cd
B3	3	40,33	3,07	12,17513	bc
B0	4	43,67	3,15	12,49239	ab
B2	5	52,44	3,22	12,77	ab
B1	6	55,11	3,28	13,00795	a

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Lampiran 14a. Data Jumlah Polong Isi

Perlakuan	Ulangan			Total
	1	2	3	
A0B0	58	48,67	29	135,67
A0B1	62	49	73,67	184,67
A0B2	60	55,67	68	183,67
A0B3	35,33	40,33	37,67	113,33
A0B4	22,33	32,33	46	100,67
A0B5	29,33	20,67	28	78,00
A1B0	49	43	29,33	121,33
A1B1	57,33	40	34	131,33
A1B2	34,33	51	38,67	124,00
A1B3	48,67	32	26,67	107,33
A1B4	28,33	23,67	31,67	83,67
A1B5	23,67	23	20,33	67,00
Total	508,33	459,33	463,00	1430,67

Lampiran 14b. Anova Jumlah Polong Isi

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	11	5030,469	11,10509	0,126447 ns	2,22	3,09
A	1	723,0123	723,0123	8,232507 **	4,26	7,82
B	5	3854,469	770,8938	8,777705 **	2,62	3,90
AB	5	452,9877	90,59753	1,03158 ns	2,62	3,90
Galat	24	2107,778	87,82407			
Total	35	7138,247				

KK : 11,76%

Keterangan :

- ns : Tidak berbeda nyata
 * : Berbeda nyata
 ** : Berbeda sangat nyata

Lampiran 14c. Uji Duncan Pengaruh Inokulasi Patogen Terhadap Jumlah Polong Isi

Perlakuan	Rank	Rata-rata	SSR	LSR	Notasi
A0	1	45,89			a
A1	2	37,09	2,92	6,685861	b

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Lampiran 14d. Uji Duncan Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Jumlah Polong Isi

Perlakuan	Rank	Rata-rata	SSR	LSR	Notasi
B5	1	24,17			d
B4	2	30,72	2,92	11,17156	cd
B3	3	36,78	3,07	11,74545	bc
B0	4	42,83	3,15	12,05152	ab
B2	5	51,28	3,22	12,31933	a
B1	6	52,67	3,28	12,54888	a

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Lampiran 15a. Data Berat Biji Per Tanaman

Perlakuan	Ulangan			Total
	1	2	3	
A0B0	15,1	14,5	9,7	39,30
A0B1	20,3	17,7	12,433	50,43
A0B2	15,3	11,07	14,7	41,07
A0B3	6,97	8,23	9,13	24,33
A0B4	8,57	7,03	8,67	24,27
A0B5	5,7	4,33	6,17	16,20
A1B0	9,73	11,47	11,2	32,40
A1B1	13,37	11,33	10,47	35,17
A1B2	14,57	10,67	9,17	34,40
A1B3	10,03	10,47	8,8	29,30
A1B4	8,03	5,4	5,1	18,53
A1B5	4,93	4,07	4,8	13,80
Total	132,60	116,27	110,33	359,20

Lampiran 15b. Anova Berat Biji Per Tanaman

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	11	442,6888	12,19802	3,08613 *	2,22	3,09
A	1	28,44385	28,44385	7,196368 *	4,26	7,82
B	5	377,9531	75,59061	19,12462 **	2,62	3,90
AB	5	36,29186	7,258372	1,836387 ns	2,62	3,90
Galat	24	94,8607	3,952529			
Total	35	537,5495				

KK : 9,33%

Keterangan :

- ns : Tidak berbeda nyata
 * : Berbeda nyata
 ** : Berbeda sangat nyata

Lampiran 15c. Uji Duncan Pengaruh Inokulasi Patogen Terhadap Jumlah Polong Isi

Perlakuan	Rank	Rata-rata	SSR	LSR	Notasi
A0	1	10,87			a
A1	2	9,09	2,92	1,368309	b

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Lampiran 15d. Uji Duncan Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Jumlah Polong Isi

Perlakuan	Rank	Rata-rata	SSR	LSR	Notasi
B5	1	5,00			c
B4	2	7,13	2,92	2,36998	bc
B3	3	8,94	3,07	2,49173	b
B0	4	11,95	3,15	2,55665	a
B2	5	12,58	3,22	2,61347	a
B1	6	14,27	3,28	2,66217	a

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Lampiran 16a. Data Berat Per 100 Biji

Perlakuan	Ulangan			Total
	1	2	3	
A0B0	17,38	14,21	15,65	47,24
A0B1	15,23	18,83	18,69	52,74
A0B2	17,76	13,34	18,35	49,45
A0B3	13,85	15,09	17,13	46,06
A0B4	15,18	13,04	14,54	42,76
A0B5	15,14	14,51	12,67	42,32
A1B0	13,60	15,34	17,61	46,54
A1B1	15,67	16,12	15,52	47,31
A1B2	15,14	16,17	15,34	46,65
A1B3	15,62	15,73	14,54	45,89
A1B4	13,5	14,87	16,34	44,71
A1B5	14,71	12,44	15,19	42,35
Total	182,78	179,67	191,57	554,01

Lampiran 16b. Data Berat Per 100 Biji

Sumber Keragaman	DB	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	11	33,36621	6,012713	2,500178 *	2,22	3,09
A	1	1,410816	1,410816	0,586639 ns	4,26	7,82
B	5	26,40612	5,281223	2,196013 ns	2,62	3,90
AB	5	5,549277	1,109855	0,461495 ns	2,62	3,90
Galat	24	57,71795	2,404915			
Total	35	91,08416				

KK : 5,05%

Keterangan :

- ns : Tidak berbeda nyata
 * : Berbeda nyata
 ** : Berbeda sangat nyata

Lampiran 16c. Uji Duncan Pengaruh Inokulasi Patogen Terhadap Berat Per 100 Biji

Perlakuan	Rank	Rata-rata	SSR	LSR	Notasi
A0	1	15,59			a
A1	2	15,19	2,92	1,067324	a

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%.

Lampiran 16d. Uji Duncan Pengaruh Radiasi Sinar Gamma (Co-60) Terhadap Berat Per 100 Biji

Perlakuan	Rank	Rata-rata	SSR	LSR	Notasi
B5	1	14,11			b
B4	2	14,58	2,92	1,848660	b
B3	3	15,33	3,07	1,943625	ab
B0	4	15,63	3,15	1,994274	ab
B2	5	16,02	3,22	2,038591	ab
B1	6	16,68	3,28	2,076577	a

Keterangan : Huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Duncan taraf 5%.