

Orang-orang yang menafkahkan hartanya di jalan ³﴿﴾ serupa dengan sebutir benih yang menumbuhkan tujuh bulir, pada tiap-tiap bulir seratus biji. ⁴﴿﴾ melipat gandakan ganjaran bagi siapa yang Dia kehendaki. Dan ⁵﴿﴾ Maha Luas lagi Maha Mengetahui (QS 2:261)

...persembahan kecil sebagai
rasa terima kasih...
'tuk Papah, Mamah
Tio dan Tio.

A/SDP/1992/035

**PENGARUH PERLAKUAN BENIH DENGAN BENLATE
PADA BEBERAPA TINGKAT KADAR AIR BENIH
TERHADAP VIABILITAS BENIH CABAI (*Caposicum annum L.*)**

Oleh
RETNO WARDANI
A. 24 0661



**JURUSAN BUDI DAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
1992**

RINGKASAN

RETNO WARDANI. Pengaruh Perlakuan Benih dengan Benlate pada Beberapa Tingkat Kadar Air Benih Terhadap Viabilitas Benih Cabai (*Capsicum annuum* L.) (Dibawah bimbingan RENNIE ROESLI dan JUSUP SUTAKARIA).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan benih dengan beberapa tingkat dosis Benlate terhadap viabilitas benih cabai (*Capsicum annuum* L.) pada berbagai tingkat kadar air benih.

Penelitian dilakukan mulai dari bulan Juli sampai dengan Desember 1991, di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih Leuwikopo, Laboratorium Jurusan Hama dan Penyakit Tanaman IPB serta Laboratorium Kimia dan Proteksi Balittan Sukamandi.

Percobaan terdiri dari 2 faktor yaitu tingkat dosis Benlate dan tingkat kadar air benih pada saat perlakuan benih. Tingkat dosis Benlate terdiri dari 4 taraf yaitu $D_0 = 0.0\%$, $D_1 = 0.25\%$, $D_2 = 0.5\%$ dan $D_3 = 1.0\%$ Benlate berdasarkan bobot benih. Tingkat kadar air benih terdiri dari 3 taraf yaitu K_1 (7-8%), K_2 (10-11%), dan K_3 (13-14%). Viabilitas benih diukur dengan tolok ukur daya berkecambah, bobot kering kecambah normal, kecepatan dan keserempakan tumbuh. Efektivitas Benlate terhadap cendawan tular-benih diamati dengan melembabkan benih dalam cawan petri, sedangkan cendawan tular-tanah dengan menanam benih

pada tanah yang telah diinokulasi dengan *Rhizoctonia* sp.. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap yang disusun secara faktorial, masing-masing perlakuan terdiri dari 4 ulangan.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa pada pengamatan '0' minggu yaitu benih langsung dikecambahkan setelah perlakuan. Perlakuan tingkat dosis Benlate dapat meningkatkan viabilitas hanya pada tolok ukur daya berkecambah, sedangkan perlakuan tingkat kadar air benih tidak berpengaruh nyata terhadap viabilitas benih. Pada pengamatan minggu ke-5 yaitu setelah benih disimpan selama 5 minggu tidak ada tolok ukur yang menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap kedua perlakuan. Pengamatan minggu ke-10 menunjukkan bahwa peningkatan dosis Benlate dapat meningkatkan viabilitas benih yang dicerminkan oleh peningkatan keserempakan tumbuh dan bobot kering kecambah normal, sebaliknya peningkatan kadar air benih akan menurunkan viabilitas benih yang ditunjukkan oleh penurunan daya berkecambah, kecepatan dan keserempakan tumbuh. Setelah benih disimpan selama 15 minggu ternyata pengaruh yang lebih terlihat adalah pengaruh tingkat kadar air benih, penurunan viabilitas ditunjukkan oleh semua tolok ukur viabilitas sejalan dengan semakin tingginya tingkat kadar air benih, sementara itu tingkat dosis Benlate tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Dari pengujian efektivitas ternyata masih terdapat

beberapa cendawan yang dapat tumbuh setelah perlakuan, di-
duga dosis Benlate yang optimum belum tercapai dan pening-
katan dosis masih dapat dilakukan mengingat pada pengamat-
an kecambah abnormal, pemberian Benlate dan peningkatannya
sampai 1.00 % berdasarkan bobot benih tidak menyebabkan
peningkatan persen kecambah abnormal.

PENGARUH PERLAKUAN BENIH DENGAN BENLATE
PADA BEBERAPA TINGKAT KADAR AIR BENIH
TERHADAP VIABILITAS BENIH CABAI (*Capsicum annuum* L.)

skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian
Institut Pertanian Bogor

Oleh
RETNO WARDANI
A 24. 0661



JURUSAN BUDI DAYA PERTANIAN
FAKULTAS PERRTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR

1992

Judul : PENGARUH PERLAKUAN BENIH DENGAN BENLATE
PADA BEBERAPA TINGKAT KADAR AIR BENIH
TERHADAP VIABILITAS BENIH CABAI
(*Capsicum annuum* L.)

Nama Mahasiswa : RETNO WARDANI

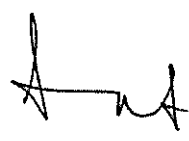
Nomor Pokok : A 24.0661

Menyetujui :

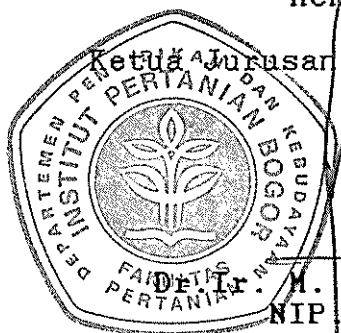
Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

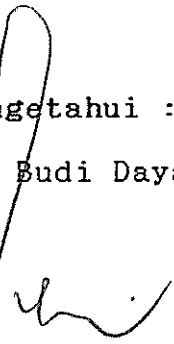

Ir. Rennie Roesli, MSc.
NIP. 131285814


Prof. Dr. Ir. Jusup Sutakaria
NIP. 130120135

Mengetahui :



Ketua Jurusan Budi Daya Pertanian


Dr. Ir. M. A. Chozin, M.Agr
NIP. 130536690

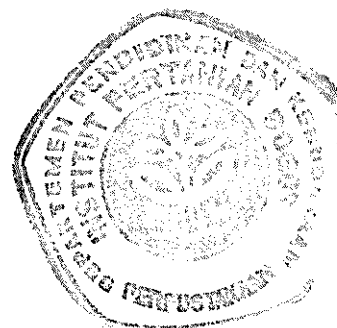
Tanggal Lulus : 10 SEP 1992

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Balikpapan, Kalimantan Timur pada tanggal 7 Maret 1969 sebagai anak pertama dari tiga bersaudara dari Ibu Parti dan Bapak Hariadi S.

Pendidikan dasar penulis selesaikan pada tahun 1981, lulus SMP pada tahun 1984 dan lulus SMA pada tahun 1987 kesemuannya di Tamansiswa cabang LNG Arun, Lhok Seumawe Aceh Utara.

Pada tahun 1987 penulis diterima di Institut Pertanian Bogor sebagai mahasiswa Tingkat Persiapan Bersama (TPB) melalui Program Penelusuran Minat dan Kemampuan (PMDK). Selanjutnya pada tahun 1988, penulis diterima di Program Studi Ilmu dan Teknologi Benih, Jurusan Budi Daya Pertanian Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.



KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmaanirrohiim. Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT., karena hanya berkat rahmat dan karunianya penulis berhasil menyelesaikan skripsi ini.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Ibu Rennie Roesli dan Bapak Jusup Sutakaria yang telah membimbing penulis selama pelaksanaan penelitian sampai penulisan skripsi ini.
2. Bapak Udin S. Nugraha, Bapak Suherlan dan Ibu Trini yang telah membimbing penulis selama pelaksanaan penelitian di Balittan Sukamandi.
3. Bapak Wahyu Qamara M. dan Ibu Tatiek Kartika, sebagai dosen penguji.
4. Papa dan Mama, atas doa dan bantuannya.
5. Rekan-rekan benih yang telah membantu selama pelaksanaan penelitian.
6. Staf kebun percobaan dan laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih.

Penulis menyadari bahwa laporan ini belumlah sempurna, namun penulis mengharap semoga laporan ini bermanfaat bagi yang memerlukannya.

Bogor, Agustus 1992

Penulis

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan	3
Hipotesis	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
Tanaman Cabai	4
Cendawan Tular-tanah dan Tular-benih pada Tanaman Cabai (<i>Capsicum annuum</i> L.)	5
Perlakuan Benih	6
Perlakuan Benih dengan Fungisida	7
Fungisida Sistemik	9
Pengaruh Kadar Air	11
Penyimpanan Benih	13
BAHAN DAN METODE	15
Tempat dan Waktu Penelitian	15
Bahan dan Alat	15
Rancangan Percobaan	15
Metode Percobaan	17
Pengamatan dan Parameter yang Diamati	17
HASIL DAN PEMBAHASAN	22
Hasil Penelitian	22
Pembahasan	32

KESIMPULAN DAN SARAN	41
Kesimpulan	41
Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	46

7.	Persentase Benih Terserang Cendawan Tular-be-nih Setelah Perlakuan Tingkat Kadar Air dan Dosis Benlate pada Periode Pengamatan 10 Minggu	30
8.	Pengaruh Perlakuan Benih dengan Beberapa Tingkat Dosis Benlate dan Kadar Air Benih Terhadap Daya Berkecambah (DB), Bobot Ke-ring Kecambah Normal (BK), Kecepatan Tum-buh (KcT), Keserempakan Tumbuh (KsT), Ke-cambah Abnormal (Kec. AN) Benih Cabai (<i>Capsicum annuum</i> L.), dan Persentase Serangan Cendawan Tular-tanah pada Penga-matan 15 Minggu	31
9.	Persentase Benih Terserang Cendawan Tular-be-nih Setelah Perlakuan Tingkat Kadar Air dan Dosis Benlate pada Periode Pengamatan 15 Minggu	31
10.	Interaksi Dosis Benlate dan Kadar Air Benih pada Tolok Ukur Keserempakan Tumbuh (%) Periode Pengamatan 15 Minggu	32

Lampiran

1.	Kriteria Kecambah Normal dan Abnormal Cabai (<i>Capsicum annuum</i> L.)	46
2.	Kadar Air Benih Cabai pada Saat Perla-kuan dan Periode Pengamatan	46
3.	Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Tingkat Dosis Benlate dan Tingkat Kadar Air Saat Perlakuan Benih Terhadap Tolok Ukur Daya Berkecambah ($\arcsin \sqrt{x}$) dan Bobot Kering Kecambah Normal (gram) Benih Cabai (<i>Capsicum annuum</i> L.) 0 Minggu Setelah Perlakuan	48
4.	Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Tingkat Dosis Benlate dan Tingkat Kadar Air Saat Perlakuan Benih Terhadap Tolok Ukur Kecepatan Tumbuh ($\%/et\ mal$) dan Keserempakan Tumbuh ($\arcsin \sqrt{x}$) Benih Cabai (<i>Capsicum annuum</i> L.) 0 Minggu setelah Perlakuan	48

5.	Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Tingkat Dosis Benlate dan Tingkat Kadar Air Saat Perlakuan Benih Terhadap Tolok Ukur Persentase Kecambah Abnormal Cabai (arsin $\sqrt{x}$) dan Persentase Tanaman Terserang Cendawan Tular-tanah ($\sqrt{x+1}$) 0 Minggu Setelah Perlakuan	49
6.	Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Tingkat Dosis Benlate dan Tingkat Kadar Air Saat Perlakuan Benih Terhadap Tolok Ukur Daya Berkecambah (arsin $\sqrt{x}$) Bobot Kering Kecambah Normal (gram) Benih Cabai (<i>Capsicum annuum</i> L.) 5 Minggu Setelah Perlakuan	49
7.	Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Tingkat Dosis Benlate dan Tingkat Kadar Air Saat Perlakuan Benih Terhadap Tolok Ukur Kecepatan Tumbuh ($\%/et\ mal$) dan Keserempakan Tumbuh (arsin $\sqrt{x}$) Benih Cabai (<i>Capsicum annuum</i> L.) 5 Minggu setelah Perlakuan	50
8.	Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Tingkat Dosis Benlate dan Tingkat Kadar Air Saat Perlakuan Benih Terhadap Tolok Ukur Persentase Kecambah Abnormal Cabai (arsin $\sqrt{x}$) dan Persentase Tanaman Terserang Cendawan Tular-tanah (arsin $\sqrt{x}$) 5 Minggu Setelah Perlakuan	50
9.	Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Tingkat Dosis Benlate dan Tingkat Kadar Air Saat Perlakuan Benih Terhadap Tolok Ukur Daya Berkecambah (arsin $\sqrt{x}$) dan Bobot Kering Kecambah Normal (gram) Benih Cabai (<i>Capsicum annuum</i> L.) 10 Minggu Setelah Perlakuan	51
10.	Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Tingkat Dosis Benlate dan Tingkat Kadar Air Saat Perlakuan Benih Terhadap Tolok Ukur Kecepatan Tumbuh ($\%/et\ mal$) dan Keserempakan Tumbuh (arsin $\sqrt{x}$) Benih Cabai (<i>Capsicum annuum</i> L.) 10 Minggu setelah Perlakuan	51

11.	Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Tingkat Dosis Benlate dan Tingkat Kadar Air Saat Perlakuan Benih Terhadap Tolok Ukur Persentase Kecambah Abnormal Cabai (arsin $\sqrt{x}$) dan Persentase Tanaman Terserang Cendawan Tular-tanah (arsin $\sqrt{x}$) 10 Minggu Setelah Perlakuan	52
12.	Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Tingkat Dosis Benlate dan Tingkat Kadar Air Saat Perlakuan Benih Terhadap Tolok Ukur Daya Berkecambah (arsin $\sqrt{x}$) dan Bobot Kering Kecambah Normal (gram) Benih Cabai (<i>Capsicum annuum</i> L.) 15 Minggu Setelah Perlakuan	52
13.	Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Tingkat Dosis Benlate dan Tingkat Kadar Air Saat Perlakuan Benih Terhadap Tolok Ukur Kecepatan Tumbuh ($\%/et\ mal$) dan Keserempakan Tumbuh (arsin $\sqrt{x}$) Benih Cabai (<i>Capsicum annuum</i> L.) 15 Minggu setelah Perlakuan	53
14.	Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Tingkat Dosis Benlate dan Tingkat Kadar Air Saat Perlakuan Benih Terhadap Tolok Ukur Persentase Kecambah Abnormal Cabai (arsin $\sqrt{x}$) dan Persentase Tanaman Terserang Cendawan Tular-tanah (arsin $\sqrt{x}$) 15 Minggu Setelah Perlakuan	53

Nomor

Halaman

DAFTAR GAMBAR

Teks

1.	Interaksi Pengaruh Perlakuan Tingkat Dosis Benlate dengan Kadar Air Benih pada To- lok Ukur Keserempakan Tumbuh Periode Pengamatan 15 Minggu	38
----	--	----

Lampiran

1.	Kecambah Normal Kuat, Normal Lemah dan Abnormal Cabai (<i>Capsicum annuum</i> L.)	47
2.	Pengujian Cendawan Tular-benih	47

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengacukan sumber
2. Pengutipan harus mencantumkan sumber, jikalau tidak, penyalahgunaan akan dikenakan sanksi
3. Pengutipan tidak diperbolehkan untuk tujuan komersial atau untuk tujuan politik
4. Pengutipan tidak diperbolehkan untuk tujuan politik atau untuk tujuan politik
5. Pengutipan tidak diperbolehkan untuk tujuan politik atau untuk tujuan politik
6. Pengutipan tidak diperbolehkan untuk tujuan politik atau untuk tujuan politik
7. Pengutipan tidak diperbolehkan untuk tujuan politik atau untuk tujuan politik
8. Pengutipan tidak diperbolehkan untuk tujuan politik atau untuk tujuan politik
9. Pengutipan tidak diperbolehkan untuk tujuan politik atau untuk tujuan politik
10. Pengutipan tidak diperbolehkan untuk tujuan politik atau untuk tujuan politik

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Buah cabai merupakan komoditas yang mempunyai arti ekonomi cukup penting, terutama dengan semakin meningkatnya industri yang mengolah cabai menjadi saos cabai botol, juga dengan menjamurnya rumah makan-rumah makan *fast food* yang menyajikan saos cabai sebagai salah satu bumbunya. Oleh karena itu akhir-akhir ini semakin banyak yang mengusahakan tanaman cabai secara komersial.

Buah cabai sendiri mempunyai nilai gizi yang cukup memadai; 100 g buah cabai mengandung 100-200 iu vitamin A, 0.06 mg thiamin, 0.08 mg riboflavin, 1.0 mg nikotinamida, 50-280 mg asam askorbat, 170 mg kalium, 18 mg fosfor dan 12 mg kalsium (Soedijanto dan Warsito, 1981).

Produksi rata-rata tanaman cabai di Indonesia per hektar setiap tahunnya tidak tetap, berkisar antara 7.5 sampai 20 ton per hektar (Haryadi, 1982). Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti tanah, iklim atau dapat pula disebabkan oleh adanya serangan hama dan penyakit tanaman. Mengenai penyakit, menurut Noble dan Richardson (1968) patogen-patogen pada tanaman cabai sebagian besar merupakan patogen tular-benih (*seed-borne pathogen*). Di Indonesia patogen cabai yang tular-benih antara lain adalah *Colletotrichum capsici*, *Colletotrichum piperatum*, *Corticium solani*, *Giberella fujikuroi*,

Cucumber Mosaic Virus dan Tobacco Mosaic Virus (Tantera, 1972).

Selain patogen yang tular-benih, benih cabai juga harus menghadapi serangan patogen yang berasal dari dalam tanah atau disebut patogen tular-tanah (*soil-borne pathogen*) terutama pada saat di persemaian. Menurut Walker (1952) di antara patogen-patogen yang berada di dalam tanah, *Pythium sp.* dan *Rhizoctonia sp.* merupakan cendawan yang paling umum dijumpai. Kedua jenis cendawan tersebut menyebabkan penyakit rebah kecambah (*damping-off*) pada tanaman cabai.

Mengingat masalah yang harus dihadapi oleh tanaman cabai maka perlu dilakukan suatu usaha untuk mengendalikan gangguan cendawan baik yang bersifat tular-tanah maupun yang bersifat tular-benih. Perlakuan benih dengan menggunakan fungisida merupakan salah satu cara pengendalian cendawan tersebut. Menurut Sastrosuwignyo (1986) perlakuan benih dapat ditujukan kepada cendawan atau bakteri yang tular benih atau digunakan untuk melindungi benih dari patogen dalam tanah. Selain itu perlakuan benih juga lebih efisien daripada perlakuan fungisida pada tanah, baik dilihat dari dosis dan jumlah yang digunakan maupun cara pelaksanaannya.

Dalam pelaksanaannya, perlakuan benih dengan fungisida sering menimbulkan efek negatif terhadap benih yang

diberi perlakuan, salah satu penyebab kegagalan ini adalah karena tingkat kadar air benih yang tinggi pada saat perlakuan. Menurut Neergaard (1977) benih akan menjadi lebih reaktif terhadap perlakuan dengan bahan kimia pada tingkat kadar air yang tinggi sehingga walaupun perlakuan fungisida dilakukan pada dosis yang dianjurkan, benih akan mati atau menghasilkan kecambah yang abnormal (Owen, 1957).

Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan benih dengan beberapa tingkat dosis Benlate terhadap viabilitas benih cabai (*Capsicum annum* L.) pada berbagai tingkat kadar air benih.

Hipotesis

Hipotesis yang diajukan adalah perlakuan benih dengan fungisida Benlate pada dosis yang tepat dapat mengendalikan cendawan tular-benih dan cendawan tular-tanah tanpa memberi pengaruh negatif terhadap viabilitas benih. Kadar air benih pada saat perlakuan berpengaruh terhadap viabilitas benih dan terdapat interaksi antara perlakuan benih dengan Benlate dan kadar air benih saat perlakuan.

TINJAUAN PUSTAKA

Tanaman Cabai

Tanaman cabai berbentuk perdu dan termasuk ke dalam golongan tanaman Angiospermae. Backer dan Bakhuizen (1965) mengklasifikasikan tanaman cabai sebagai berikut :

Klas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Tubiflorae
Famili	: Solanaceae
Genus	: <i>Capsicum</i>
Spesies	: <i>Capsicum annum</i> L.

Sistem perakaran tanaman cabai agak menyebar, panjangnya berkisar antara 25 sampai 35 cm. Batang utama tegak dan pangkalnya berkayu. Daun berbentuk hati lonjong atau bulat telur, duduk berselang-seling (Haryadi, 1982). Tanaman cabai mempunyai bunga dan buah yang terbentuk pada pangkal daunnya. Bunga cabai merah mempunyai 5 helai kelopak bunga berwarna hijau, 5 mahkota bunga yang umumnya berwarna putih, kadang-kadang ungu, 5 benangsari yang melekat pada dasar bunga serta sebuah putik (Edmon, *et al*, 1975). Tanaman cabai mulai membentuk bunga pada umur 23 hari sampai 31 hari, pembentukan buah pada umur 29 sampai 40 hari dan matang (petik) dalam waktu 34 sampai 40 hari setelah pembuahan (Haryadi, 1982).

Benih cabai berbentuk cakram dan panjangnya 3-5 mm, berwarna kuning sampai kecoklatan. Benih cabai akan berkecambah 6-10 hari setelah tanam (Pursglove, 1976)

Cendawan Tular-Benih dan Tular-Tanah pada Tanaman Cabai

Terdapat tiga macam hubungan antara benih dengan cendawan patogen, yaitu : a) patogen terbawa di dalam jaringan benih, b) patogen terbawa sebagai kontaminan pada permukaan benih, dan c) patogen secara terpisah terbawa bersama lot benih (Sutakaria, 1988).

Menurut Noble dan Richardson (1968) cendawan-cendawan yang terbawa benih cabai antara lain adalah *Altenaria sp.*, *Cercospora capsici*, *Colletotrichum capsici*, *Phytophthora capsici*, *Phoma destructiva*, *Fusarium moniliforme*, dan *Cladosporium capsici*.

Juangbhanich dan Chana (1975) menyatakan bahwa penyakit antraknosa dan busuk akar pada cabai yang disebabkan oleh *Colletotrichum capsici* dan *C. piperatum* telah menyebar luas di Thailand. Penyakit ini ditularkan melalui benih dan dapat bertahan hidup di dalam tanah untuk waktu yang singkat (Suryanarayana, 1978).

Menurut Higgins dalam Mamonto (1974) penyakit rebah kecambah merupakan penyakit yang merusak tanaman cabai di persemaian. Penyebabnya adalah *Rhizoctonia sp.* yang hidup pada permukaan tanah atau dekat dengan permukaan tanah. Menurut Baker dalam Walker (1957) *Rhizoctonia solani* dapat juga terbawa benih cabai dan sewaktu-waktu dapat merusak benih di tempat penyimpanan.

Aspergillus sp. tergolong kedalam cendawan gudang (penyimpanan), propagulnya ditemukan sebagai kontaminan di permukaan benih. Cendawan ini terdapat di mana-mana dan sumber inokulumnya tersebar di semua tempat. Cendawan gudang tidak menjadi masalah pada benih sebelum panen dan baru menimbulkan masalah bila benih disimpan dengan kadar air benih yang tinggi yang berkesetimbangan dengan RH antara 70-90 % serta suhu yang tinggi (Sinaga, 1989).

Perlakuan Benih

Perlakuan benih untuk mencegah penyakit telah dilakukan sejak kira-kira 300 tahun yang lalu. Bahan pertama yang digunakan untuk perlakuan tersebut adalah garam laut (Gregg, 1970).

Perlakuan benih mungkin merupakan metode termurah dan paling aman dalam mengendalikan penyakit (Neergaard, 1977). Perlakuan benih dapat ditujukan untuk mengendalikan cendawan atau bakteri patogen yang tular-benih (*seed-borne*), atau digunakan untuk melindungi benih dari serangan patogen yang tular-tanah (*soil-borne*). Dengan demikian perlakuan benih dapat meningkatkan persentase perkecambahan dan pemunculannya di lapang (Sastrosuwignyo, 1986).

Neergaard (1977) menyatakan berdasarkan prosedur, perlakuan benih terbagi atas : a. perlakuan fisik, misalnya menggunakan air panas, b. perlakuan biokimia, dengan fermentasi aerobik dan c. perlakuan kimia. Perlakuan

kimia terdiri dari perendaman dan penyemprotan dengan larutan fungisida, pencampuran dengan fungisida dalam bentuk tepung, pelumpuran dengan fungisida (*slurry*), fumigasi serta membentuk pelet yaitu membungkus benih dengan campuran bahan tepung yang mengandung pestisida.

Aktivitas fungisida telah banyak dipelajari, terutama pengaruhnya terhadap spora cendawan. Pada dosis rendah fungisida dapat bersifat fungistatik yaitu menghentikan pertumbuhan cendawan, pada dosis yang lebih tinggi fungisida bersifat fungisidal yaitu dapat mematikan cendawan. Dengan variasi dosis dan lama waktu perlakuan, pengaruh fungisida dapat berubah dari mencegah sampai memberantas cendawan (Neergaard, 1977).

Perlakuan benih dengan dosis berlebihan dapat mempengaruhi perkecambahan benih, tetapi penggunaan dosis yang terlalu rendah akan menjadi tidak efektif untuk melindungi benih (Gregg, 1970).

Walaupun perlakuan benih tidak dapat memperbaiki viabilitas benih, tetapi perlakuan fungisida yang baik dapat meningkatkan perkecambahan benih yang bervigor rendah (Gregg, 1970).

Perlakuan Benih dengan Fungisida

Menurut Gregg (1970), fungisida yang baik untuk perlakuan benih harus memenuhi beberapa persyaratan, yaitu :

- a. efektif terhadap penyakit di persemaian

- b. murah dan mudah dalam pemakaiannya
- c. tidak fitotoksik terhadap benih baik pada waktu pemakaian maupun pada waktu penyimpanan
- d. tidak berbahaya terhadap kesehatan pemakai dan tidak korosif terhadap peralatan
- e. stabil pada waktu penyimpanan dan pemakaian
- f. cocok (*compatible*) dengan inokulan pada tanaman legum
- g. tidak beracun bila termakan binatang

Pada kenyataannya sulit untuk mencari fungisida yang dapat memenuhi semua persyaratan di atas.

Perlakuan benih dengan fungisida dapat dibagi menjadi 3 katagori tergantung tujuan dan sifat perlakuan (Gregg, 1970). Katagori itu adalah disinfeksi benih, disinfestasi benih dan proteksi benih. Disinfeksi adalah menghilangkan patogen yang telah masuk kedalam benih, menginfeksi dan menetap. Disinfestasi adalah menghilangkan patogen yang berada di permukaan benih, sedangkan proteksi adalah melindungi benih dan kecambah dari patogen di dalam tanah. Satu jenis fungisida dapat tergolong kedalam lebih dari satu katagori (Gregg, 1970).

Fungisida merkuri organik telah terbukti efektif memberantas patogen tular-benih, tetapi diduga bahan aktifnya menyebabkan kerusakan pada benih (Neergaard, 1977). Walaupun merkuri organik masih merupakan pengendali patogen tular-benih yang terbaik namun selama sepuluh tahun

terakhir ini telah terjadi pergantian kecenderungan penggunaan fungisida merkuri organik ke penggunaan fungisida non merkuri.

Fungisida Sistemik

Fungisida sistemik adalah suatu zat yang dapat diambil dan ditranslokasikan di dalam tanaman dan bersifat fungitoksik. Fungisida sistemik harus efektif untuk mengendalikan patogen tapi tidak berbahaya terhadap tanaman (Sastroswignyo, 1986).

Cara kerja fungisida sistemik dalam menginaktifkan cendawan belum banyak diketahui. Menurut Sastroswignyo (1986) kemungkinan mekanisme fungitoksiknya meliputi :

- a. netralisasi enzim/toksin yang terlibat dalam invasi dan kolonisasi cendawan pada tanaman.
- b. akumulasi selektif fungisida oleh cendawan disebabkan karena permeabilitas yang lebih besar dari dinding sel cendawan.
- c. merusak dinding semipermeabel dari hifa cendawan dan struktur infeksi.
- d. penghambatan sistem enzimatik cendawan.

Fungisida sistemik nampaknya ideal untuk tujuan perlakuan benih, karena fungisida yang diaplikasikan dalam bentuk debu pada permukaan benih akan berpenetrasi ke dalam jaringan benih ketika benih mengimbibisi air dari tanah sewaktu benih ditanam. Dengan demikian hal ini merupakan

cara pengendalian yang lebih mudah dan praktis (Maude, 1986).

Cara kerja fungisida sistemik lebih spesifik, yaitu hanya aktif pada kisaran cendawan yang sempit bila dibandingkan dengan fungisida non sistemik (Sastrosuwignyo, 1986 dan Maude, 1986). Kelemahan lainnya adalah adanya kemungkinan bahwa cendawan akan cepat mengembangkan strain baru yang tahan (Sastrosuwignyo, 1986).

Keuntungan penggunaan fungisida sistemik menurut Maude (1986) adalah dapat digunakan dengan metode kering (debu) atau *slurry* (lumpur) baik pada benih kecil maupun benih besar.

Fungisida sistemik yang paling banyak dikenal adalah benomyl atau dipasarkan sebagai Benlate (Sastrosuwignyo, 1986). Bahan aktif Benlate adalah methyl-1(butylcarbamoyl)-2-benzimidazolecarbamate, atau sering disebut Benzimidazole saja.

Benomil dapat mengendalikan cendawan kelas *Deuteromycetes*) seperti *Colletotrichum*, *Fusarium*, *Phoma*, *Septoria*, *Sclerotia*, serta cendawan *Ascomycetes*, seperti *Ascochyta* (Neergaard, 1977).

Perlakuan benih dengan Benomyl dapat digunakan untuk penanggulangan cendawan dalam jaringan benih, di samping itu dengan aktifitas sistemiknya pada saat perkecambahan



benih, fungisida yang demikian dapat melindungi daun yang baru tumbuh dari serangan patogen (Maude, 1986).

Fungisida dengan bahan aktif benzimidazole ternyata tidak efektif untuk menanggulangi patogen dari kelas *Phycomycetes* seperti *Phytium sp.* dan *Phytophthora spp.* yang menyebabkan rebah kecambah dan merupakan cendawan patogen tular-tanah. Tetapi benzimidazole memberikan hasil yang baik untuk mengendalikan *Fusarium sp.* dan cendawan non *Phycomycetes* yaitu *Rhizoctonia sp.*, yang dapat dikendalikan dengan benzimidazole 2-5 g/kg benih (Maude, 1986).

Menurut Juangbhanich dan Chana (1975) Benlate dengan dosis 0.5 % berdasarkan bobot benih dapat digunakan untuk mengendalikan infeksi *Colletotrichum* tanpa menurunkan daya berkecambah benih cabai.

Sedangkan menurut Mamonto (1974) Benlate dengan dosis 0.25 % berdasarkan bobot benih dapat secara efektif mengendalikan *Curvularia lunata*.

Walaupun benzimidazole mampu mengendalikan cendawan dengan kisaran yang luas, tetapi tidak efektif untuk mengendalikan bakteri (Nene dan Thapliyal, 1979).

Pengaruh Kadar Air Benih

Perlakuan dengan fungisida apabila diberikan pada benih yang lembab (kadar air tinggi), walaupun pada dosis yang dianjurkan akan menyebabkan benih mati atau menghasilkan kecambah yang abnormal (Owen, 1957).

Dari penelitian menggunakan ceresan (Colhoun dalam Owen, 1957) perlakuan yang menimbulkan peningkatan kadar air dapat menurunkan persentase benih yang dapat berkecambah setelah beberapa saat disimpan. Semakin tinggi kadar air benih sebelum dilakukan perlakuan benih semakin cepat pula gejala penurunan persentase perkecambahan muncul.

Koehler dalam Owen (1957) yang mempelajari efek penyimpanan benih sereal termasuk yang telah diberi perlakuan menganjurkan untuk menyimpan benih dengan kadar air benih tidak boleh lebih dari 13% dan lebih baik kurang dari 12%.

Kondisi benih pada saat perlakuan berpengaruh terhadap tingkat fitotoksisitas fungisidanya. Benih dengan vigor yang rendah akan lebih menderita akibat perlakuan secara kimia dibandingkan dengan benih bervigor tinggi. Lemahnya benih dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti belum mencapai masak fisiologis, kerusakan mekanis dan kadar air benih yang tinggi. Benih dengan kadar air tinggi atau yang mengalami kerusakan mekanis biasanya sangat reaktif terhadap bahan beracun (Neergaard, 1977).

Menurut Haggerty (1960) kadar air benih dan kelembaban nisbi yang tinggi di tempat penyimpanan merugikan terhadap kualitas dan daya berkecambah, tetapi menguntungkan untuk perkembangan mikro organisme dan insekta.

Kadar air benih yang tinggi memberikan kondisi yang baik bagi cendawan dan bakteri untuk tumbuh dan melakukan kolonisasi serta memacu peningkatan respirasi, kadar air, dan temperatur benih, juga mengakumulasi hasil senyawa yang beracun sehingga pada akhirnya kapasitas berkecambah turun menjadi nol (Sinaga, 1988).

Penyimpanan Benih

Senyawa organik non merkuri secara umum kurang fitotoksik dibandingkan senyawa merkuri, dengan demikian benih yang telah diberi perlakuan dengan senyawa organik non merkuri biasanya dapat disimpan dengan aman setelah perlakuan (Neergaard, 1977).

Menurut Gregg (1970) benih yang telah diberi perlakuan sesuai dengan rekomendasi dapat disimpan dengan baik pada kondisi yang telah ditetapkan aman untuk penyimpanan benih. Beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk menyimpan benih yang telah diberi perlakuan secara aman adalah :

- a. benih tidak diberi perlakuan dengan dosis yang berlebihan,
- b. suhu dan RH tinggi selama penyimpanan dihindari,
- c. Luka karena merkuri diperburuk oleh kerusakan mekanis terutama pada penyimpanan dengan suhu tinggi,
- d. Benih dengan perlakuan tidak disimpan secara terbuka.

Kemampuan benih yang telah diberi perlakuan untuk disimpan berhubungan dengan sifat fitotoksisitas fungisida

yang digunakan (Neergaard, 1977).

Menurut Sadjad (1980) bahan-bahan kimia yang digunakan untuk perlakuan benih dapat berpengaruh negatif terhadap viabilitas benih selama penyimpanan, efek keracunan (fiktotoksisitas) atau menimbulkan proses dormansi sekunder.

Kondisi yang aman untuk penyimpanan singkat belum tentu aman untuk penyimpanan jangka panjang, sebab semakin lama penyimpanan semakin besar kemungkinan pengrusakan oleh peningkatan suhu dan kelembaban nisbi yang disebabkan oleh respirasi benih dan organisme lainnya. Semakin lama benih akan disimpan, kadar air benih harus makin rendah (Christensen dan Kaufmann, 1968).

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih IPB, Leuwikopo, Laboratorium Jurusan Hama dan Penyakit Tanaman IPB Baranangsiang, serta Laboratorium Kimia dan Proteksi Balittan Sukamandi, mulai pada bulan Juli sampai Desember 1991.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah benih cabai, fungisida Benlate 50 WP, air steril, biakan *Rhizoctonia sp.*, pasir, dan kertas saring.

Peralatan yang digunakan adalah timbangan, oven dengan suhu 103°C dan suhu 60°C , kantong plastik, cawan petri, polybag, dan alat bantu lain yang diperlukan.

Rancangan Percobaan

Percobaan ini menggunakan rancangan acak lengkap yang disusun secara faktorial dengan dua faktor, yaitu faktor pertama adalah dosis fungisida Benlate yang digunakan dalam perlakuan benih, terdiri dari 4 taraf, yaitu $D_0 = 0.0\%$, $D_1 = 0.25\%$, $D_2 = 0.50\%$ dan $D_3 = 1.00\%$ berdasarkan bobot benih. Faktor kedua adalah tingkat kadar air benih saat perlakuan yang terdiri dari 3 taraf, yaitu $K_1 = 7 - 8\%$, $K_2 = 10 - 11\%$ dan $K_3 = 13 - 14\%$.

Dalam percobaan ini terdapat 12 kombinasi perlakuan yaitu (3 x 4). Tiap kombinasi perlakuan terdiri dari 4 ulangan, sehingga percobaan ini mempunyai 48 satuan percobaan. Model rancangan yang digunakan :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ij}$$

dengan :

μ = Nilai tengah hasil pengamatan

α_i = Nilai pengaruh perlakuan dosis ke-i

β_j = Nilai pengaruh perlakuan kadar air ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$ = Nilai interaksi dosis dengan tingkat kadar air

ϵ_{ij} = Nilai galat

Y_{ij} = Nilai hasil pengamatan perlakuan dosis ke-i dan kadar air ke-j

i = 0, 1, 2, 3

j = 1, 2, 3

Setelah sidik ragam, dilanjutkan dengan membandingkan nilai tengah perlakuan yaitu menggunakan *Duncan's Multiple-Range Test* (DMRT).

$$D_\alpha = R(LSD)$$

$$LSD = \sqrt{\frac{KT \text{ (sisas)}}{r}}$$

dengan :

R = kostanta pada tabel nilai *Student*

KT = kuadrat tengah

r = banyaknya ulangan

Metode Percobaan

Untuk mendapatkan tiga tingkat kadar air yang diinginkan, benih cabai dilembabkan dengan membiarkan di dalam ruang lembab, yaitu di dalam ember yang ditutup rapat. Untuk tingkat kadar air K₁ benih tidak dilembabkan, untuk K₂ benih dilembabkan selama 2 jam sedangkan untuk K₃ benih dilembabkan selama 4 jam. Setelah kadar air yang diinginkan tercapai, benih diberi perlakuan dengan Benlate.

Perlakuan yang digunakan adalah cara kering, dengan maksud agar kadar air benih tidak berubah setelah perlakuan. Benlate dengan 4 taraf dicampur dengan talk sebagai pengencer sebelum dicampur dengan benih. Maksud pengenceran dengan talk adalah agar bahan aktif Benlate dapat lebih merata tersebar di permukaan benih. Talk yang digunakan sebanyak 0.75 g/15 g benih. Benih cabai dan Benlate kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik dan dikocok agar Benlate tersebar merata pada benih.

Setelah perlakuan, benih cabai disimpan dalam kantong plastik yang ditutup rapat dan disimpan pada suhu kamar. Tiap kantong plastik berisi 15 g benih cabai.

Pengamatan dan Parameter yang Diamati

Pengamatan dilakukan pada 0, 5, 10 dan 15 minggu setelah perlakuan benih. Status viabilitas benih diamati dengan parameter viabilitas potensial dengan tolok ukur daya berkecambah dan bobot kering kecambah normal, dan

parameter vigor dengan tolok ukur kecepatan dan keserempakan tumbuh.

Pengujian Daya Berkecambah

Benih sebanyak 100 butir dikecambahkan pada media pasir yang telah disterilkan terlebih dulu. Pengamatan dilakukan pada hari ke-7 dan ke-14 setelah tanam. Pengamatan dilakukan atas kecambah normal (KN) dan mati. Daya berkecambah dihitung berdasarkan persentase kecambah normal di akhir pengamatan dengan rumus :

$$DB = \frac{\sum \text{KN di akhir pengamatan}}{\text{benih yang ditanam}} \times 100 \%$$

Pengujian Bobot Kering Kecambah Normal

Metode yang dilakukan sama dengan pengujian daya berkecambah. Pada hari ke-10 pengamatan dilakukan terhadap kecambah normal, abnormal dan mati, kemudian semua kecambah normal dibungkus dengan *aluminium-foil* dan dikeringkan dalam oven pada suhu 60°C selama 5 x 24 jam. Setelah kering kecambah dimasukkan dalam desikator selama ± 30 menit kemudian ditimbang.

Pengujian Keserempakan Tumbuh

Cara pengujian keserempakan tumbuh sama seperti pada pengujian daya berkecambah, akan tetapi pengamatan dilakukan pada hari ke-10. Kecambah dibedakan atas kecambah

normal kuat, kecambah normal lemah, abnormal dan mati berdasarkan struktur perkecambahannya. Persentase keserempakan tumbuh dihitung berdasarkan rumus :

$$KsT = \frac{\sum \text{KN kuat}}{\text{benih yang ditanam}} \times 100 \%$$

Pengujian Kecambah Abnormal

Kecambah abnormal dihitung bersama-sama pada pengujian keserempakan tumbuh. Pada Tabel lampiran 2 dapat dilihat kriteria kecambah abnormal yang digunakan. Kecambah abnormal dihitung dengan rumus :

$$K \text{ AN.} = \frac{\sum \text{Kec. abnormal}}{\text{benih yang ditanam}} \times 100 \%$$

Pengujian Kecepatan Tumbuh

Pengujian dilakukan sama halnya dengan pengujian daya berkecambah akan tetapi pengamatannya dilakukan setiap hari mulai hari ke-7 sampai hari ke-14. Setiap kali pengamatan jumlah persentase kecambah normal dibagi dengan *etmal* (24 jam).

$$KcT = \frac{\% \text{ KN } 1}{etmal \ 1} + \frac{\% \text{ KN } n}{etmal \ n} + \dots + \frac{\% \text{ KN } 14}{etmal \ 14}$$

dengan :

% KN n : Persentase kecambah normal hari ke-n

etmal n : *etmal* sampai hari ke-n

Pengujian Kadar Air Benih

Pengukuran kadar air benih dilakukan dengan metode oven suhu rendah ($103 \pm 2^{\circ}$) C selama 24 jam. Kadar air benih dihitung dengan rumus :

$$K A = \frac{M_2 - M_3}{M_2 - M_1} \times 100\%$$

dimana :

M_1 = bobot wadah

M_2 = bobot wadah + benih sebelum dikeringkan dalam oven

M_3 = bobot wadah + benih setelah dikeringkan dalam oven

Untuk mengetahui efektifitas Benlate terhadap patogen tular tanah dan tular benih pada benih cabai yang diuji, dilakukan pengamatan terhadap cendawan :

a. Tular-Benih

Pengujian ini dilakukan dengan cara melembabkan benih dalam cawan petri. Untuk keperluan tersebut digunakan 25 butir benih cabai. Benih cabai diletakkan dengan jarak yang sama dalam cawan petri yang telah dialasi dengan 2 lapis kertas saring yang dilembabkan dengan air steril.

Pengamatan dilakukan setelah inkubasi selama 8 hari dengan cara mendeterminasi jenis cendawan yang tumbuh pada benih serta menghitung persentase benih yang terinfeksi cendawan tersebut.

b. Tular-Tanah

Pengujian ini dilakukan dengan cara menanam benih cabai dalam *polybag*. Tanah yang digunakan sebelumnya telah diinfestasi dengan biakan *Rhizoctonia sp.* dan diinkubasi selama 3 hari. Biakan *Rhizoctonia sp.* yang digunakan berasal dari Balittan Cimanggu. Biakan murni tersebut kemudian diperbanyak dengan menggunakan medium jagung-pasir lembab yang disterilkan.

Media jagung-pasir dibuat dengan perbandingan 5 g jagung dan 95 g pasir ditambah 20 ml air. Setelah dicampur sampai merata, media disterilkan. Biakan murni *Rhizoctonia sp.* diinokulasikan setelah media dingin, kemudian media jagung-pasir diinkubasi selama 2 minggu sebelum diinfestasikan ke tanah steril.

Masing-masing perlakuan diuji sebanyak 25 benih cabai. Pengamatan dilakukan terhadap gejala penyakit *damping-off* dan adanya *Rhizoctonia sp.* pada bibit, sampai bibit cabai berumur 4 minggu. Benih yang tidak muncul di permukaan tanah dianggap mati karena serangan *Rhizoctonia sp.* (*pre-emergance damping-off*).

Bibit terserang cendawan tular-tanah dihitung dengan rumus :

$$CTT = \frac{\sum \text{bibit terserang } \textit{damping-off} + \sum \text{benih mati}}{25 \text{ benih}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Rekapitulasi hasil uji sidik ragam menunjukkan pengaruh dari perlakuan-perlakuan yang diberikan, baik secara tunggal maupun interaksinya, terhadap viabilitas dan vigor benih, kecambah abnormal dan tingkat serangan cendawan tular tanah (Tabel 1). Periode pengamatan yang dilakukan adalah 0, 5, 10, dan 15 minggu setelah perlakuan benih dengan fungisida.

Periode Pengamatan 0 Minggu

Tabel 2 menunjukkan pengaruh perlakuan tingkat kadar air dan dosis Benlate terhadap semua tolok ukur yang digunakan pada periode pengamatan 0 minggu, yaitu perlakuan benih dengan Benlate tanpa penyimpanan.

Perlakuan tingkat kadar air benih pada saat perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap semua tolok ukur yang digunakan baik untuk parameter viabilitas potensial, vigor, kecambah abnormal maupun tingkat serangan cendawan tular tanah.

Perlakuan tingkat dosis Benlate menunjukkan pengaruh yang nyata hanya pada parameter viabilitas potensial dengan tolok ukur daya berkecambah, viabilitas benih yang tertinggi dicapai pada benih yang diberi perlakuan dosis D_2 yaitu menggunakan 0.5 % Benlate/100 g benih.

Tabel 1. Rekapitulasi Uji Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Benih dengan Benlate pada Beberapa Tingkat Kadar Air Benih Cabai (*Capsicum annuum* L.).

TOLOK UKUR	PERLAKUAN		
	KADAR AIR	DOSIS	INTERAKSI
PENGAMATAN MINGGU 0			
Daya Berkecambah	tn	*	tn
Berat Kering Kec. Normal	tn	tn	tn
Kecepatan Tumbuh	tn	tn	tn
Keserempakan Tumbuh	tn	tn	tn
Kecambah Abnormal	tn	tn	tn
Cendawan Tular Tanah	tn	tn	tn
PENGAMATAN MINGGU 5			
Daya Berkecambah	tn	tn	tn
Berat Kering Kec. Normal	tn	tn	tn
Kecepatan Tumbuh	tn	tn	tn
Keserempakan Tumbuh	tn	tn	tn
Kecambah Abnormal	tn	*	tn
Cendawan Tular Tanah	tn	tn	tn
PENGAMATAN MINGGU 10			
Daya Berkecambah	**	tn	tn
Berat Kering Kec. Normal	tn	*	tn
Kecepatan Tumbuh	**	tn	tn
Keserempakan Tumbuh	**	**	tn
Kecambah Abnormal	tn	**	tn
Cendawan Tular Tanah	tn	**	tn
PENGAMATAN MINGGU 15			
Daya Berkecambah	**	tn	tn
Berat Kering Kec. Normal	**	tn	tn
Kecepatan Tumbuh	**	tn	tn
Keserempakan Tumbuh	**	tn	*
Kecambah Abnormal	*	tn	tn
Cendawan Tular Tanah	**	**	tn

Keterangan :

- tn : Tidak berpengaruh nyata
 * : Berpengaruh nyata pada taraf 5%
 ** : Berpengaruh nyata pada taraf 1%

Pengamatan terhadap cendawan tular-benih dapat dilihat pada Tabel 3. Tabel tersebut menunjukkan bahwa pemberian Benlate pada tingkat dosis D₂ dan D₃ dapat menekan serangan cendawan maupun bakteri tular-benih, sedangkan perlakuan D₁ hanya dapat mengendalikan sebagian cendawan saja.

Tabel 2. Pengaruh Perlakuan Benih dengan Beberapa Tingkat Dosis Benlate dan Kadar Air Benih Terhadap Daya Berkecambah (DB), Bobot Kering Kecambah Normal (BK), Kecepatan Tumbuh (KcT), Keserempakan Tumbuh (KsT), Kecambah Abnormal (Kec. AN) Benih Cabai (*Capsicum annum* L.) dan Persentase Serangan Cendawan Tular-Tanah pada Pengamatan 0 Minggu

PERLAKUAN		VIAB. POTENSIAL		VIGOR		Kec. AN (%)	Cen. Tular Tnh (%)
		DB (%)	BK (g)	KcT (%/etmal)	KsT (%)		
KADAR AIR	7-8%	91.44 A	0.1714 A	11.00 A	67.36 A	26.75 A	1.250 A
	10-11%	92.25 A	0.1765 A	11.37 A	67.31 A	27.63 A	2.000 A
	13-14%	93.19 A	0.1752 A	11.13 A	66.56 A	27.06 A	2.250 A
DOSIS	0.00%	88.25 A	0.1545 A	10.69 A	59.00 A	32.33 A	3.667 A
	0.25%	93.33 AB	0.1830 A	11.38 A	70.17 A	22.50 A	1.333 A
	0.50%	94.25 B	0.1787 A	11.37 A	67.33 A	30.42 A	1.000 A
	1.00%	93.33 AB	0.1812 A	10.91 A	71.83 A	23.33 A	1.333 A

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada DMRT taraf uji 0.05

Tabel 3. Persentase Benih Terserang Cendawan Tular-Benih Setelah Perlakuan Tingkat Kadar Air dan Dosis Benlate pada Periode Pengamatan 0 Minggu

	D 0	D 1	D 2	D 3		D 0	D 1	D 2	D 3
	%					%			
ASPERGILLUS HITAM					CURVULARIA SP.				
K 1	0	0	0	0	2	0	0	0	0
K 2	6	2	0	0	0	0	0	0	0
K 3	0	0	0	0	2	0	0	0	0
ASPERGILLUS KUNING					RHIZOCTONIA SP.				
K 1	24	0	0	0	0	0	0	0	0
K 2	14	0	0	0	0	0	0	0	0
K 3	4	0	0	0	0	0	0	0	0
ASPERGILLUS PUTIH					BAKTERI				
K 1	3	0	0	0	2	2	0	0	0
K 2	0	0	0	0	0	1	0	0	0
K 3	0	0	0	0	1	0	0	0	0
ASPERGILLUS HIJAU MUDA									
K 1	23	0	0	1					
K 2	23	0	0	0					
K 3	5	0	0	0					

Periode Pengamatan 5 minggu

Parameter viabilitas pada periode pengamatan 5 minggu, tidak dipengaruhi oleh kedua perlakuan yang diberikan secara nyata, baik pada tolok ukur viabilitas potensial maupun vigor benih (Tabel 4). Perlakuan tingkat dosis memberikan pengaruh yang nyata terhadap tolok ukur persentase kecambah abnormal, peningkatan dosis cenderung menurunkan persentase kecambah abnormal. Tolok ukur persentase bibit yang terserang cendawan tular-tanah juga tidak dipengaruhi secara nyata oleh kedua perlakuan yang diberikan.

Tabel 4. Pengaruh Perlakuan Benih dengan Beberapa Tingkat Dosis Benlate dan Kadar Air Benih terhadap Daya Berkecambah (DB), Bobot Ke-ring Kecambah Normal (BK), Kecepatan Tumbuh (KcT), Keserempakan Tumbuh (KsT), Kecambah Abnormal (Kec. AN) Benih Cabai (*Capsicum annuum* L), dan Persentase Serangan Cendawan Tular-Tanah pada Pengamatan 5 Minggu

PERLAKUAN		VIAB. POTENSIAL		VIGOR			
		DB (%)	BK (g)	KcT (%/etmal)	KsT (%)	Kec. AN (%)	Can. Tular Tnh (%)
KADAR AIR	7-8%	69.81 A	.1629 A	6.523 A	82.81 A	10.75 A	34.00 A
	10-11%	68.56 A	.1690 A	6.509 A	77.63 A	14.13 A	41.25 A
	13-14%	59.50 A	.1633 A	5.502 A	76.00 A	13.06 A	32.25 A
DOSIS	0.00%	71.17 A	.1636 A	6.517 A	72.00 A	15.17 B	35.33 A
	0.25%	61.75 A	.1659 A	5.896 A	82.17 A	10.08 AB	35.33 A
	0.50%	64.25 A	.1587 A	6.156 A	73.25 A	16.25 B	34.33 A
	1.00%	66.67 A	.1721 A	6.142 A	82.88 A	9.08 A	38.33 A

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama, tidak berbeda nyata pada DMRT taraf uji 0.05

Tabel 5 memperlihatkan hasil pengujian cendawan tular-benih yang dilakukan pada periode pengamatan 5 minggu.

Pengujian ini menunjukkan bahwa pemberian Benlate tingkat dosis D₃ dapat mengendalikan sebagian besar cendawan tular-benih kecuali *Curvularia sp.* dan bakteri, sedangkan pada D₂ dan D₁ masih terdapat *Curvularia sp.*, *Aspergillus* hitam dan bakteri.

Tabel 5. Persentase Benih Terserang Cendawan Tular-Benih Setelah Perlakuan Tingkat Kadar Air dan Dosis Benlate pada Periode Pengamatan 5 Minggu

	D 0	D 1	D 2	D 3		D 0	D 1	D 2	D 3
	----- % -----					----- % -----			
ASPERGILLUS HITAM					CURVULARIA SP.				
K 1	7	1	1	0	K 1	1	0	0	5
K 2	1	0	2	0	K 2	0	2	1	1
K 3	1	0	0	0	K 3	4	0	0	0
ASPERGILLUS KUNING					RHIZOCTONIA SP.				
K 1	15	0	0	0	K 1	0	0	0	0
K 2	16	0	0	0	K 2	0	0	0	0
K 3	0	0	0	0	K 3	0	0	0	0
ASPERGILLUS PUTIH					BAKTERI				
K 1	0	0	0	0	K 1	0	1	0	1
K 2	0	0	0	0	K 2	0	0	1	1
K 3	0	0	0	0	K 3	0	0	0	0
ASPERGILLUS HIJAU MUDA									
K 1	19	0	0	0					
K 2	16	0	0	0					
K 3	2	0	0	0					

Periode Pengamatan 10 Minggu

Pada periode pengamatan 10 minggu, seperti yang dapat dilihat pada Tabel 6, kedua perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap beberapa tolok ukur yang dipakai.

Perlakuan tingkat kadar air memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap viabilitas potensial benih pada tolok ukur daya berkecambah dan terhadap vigor benih pada tolok ukur keserempakan dan kecepatan tumbuh. Viabilitas dan vigor benih semakin rendah dengan meningkatnya kadar air benih pada saat perlakuan. Viabilitas benih yang terbaik ditunjukkan oleh perlakuan tingkat kadar air rendah (K_1) yaitu 7% - 8%.

Tabel 6. Pengaruh Perlakuan Benih dengan Beberapa Tingkat Dosis Benlate dan Kadar Air Benih terhadap Daya Berkecambah (DB), Bobot Kering Kecambah Normal (BK), Kecepatan Tumbuh (KcT), Keserempakan Tumbuh (KsT), Kecambah Abnormal (Kec. AN) Benih Cabai (*Capsicum annuum* L), dan Persentase Serangan Cendawan Tular-Tanah pada Pengamatan 10 Minggu

PERLAKUAN		VIAB. POTENSIAL		VIGOR			
		DB (%)	BK (g)	KcT (%/etmal)	KsT (%)	Kec. AN (%)	Cen. Tular Tnh (%)
KADAR AIR	7-8%	92.00 C	.1377 A	12.63 C	86.38 B	18.50 A	36.25 A
	10-11%	86.36 B	.1379 A	11.58 B	70.56 B	15.81 A	37.25 A
	13-14%	75.68 A	.1245 A	9.67 A	58.56 A	19.75 A	50.75 A
DOSIS	0.00%	85.17 A	.1129 A	11.42 A	54.50 A	28.00 B	60.33 C
	0.25%	84.50 A	.1306 AB	11.15 A	67.42 B	15.58 A	36.33 A
	0.50%	84.17 A	.1360 AB	11.42 A	67.00 B	14.75 A	37.33 A
	1.00%	85.17 A	.1541 B	11.43 A	74.42 B	13.75 A	31.67 A

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT 0.05

Pada perlakuan tingkat dosis Benlate, pengaruh yang nyata ditunjukkan oleh parameter viabilitas potensial dengan tolok ukur bobot kering kecambah normal, sedangkan pada parameter vigor benih pengaruh yang sangat nyata ditunjukkan dengan tolok ukur keserempakan tumbuh. Peningkatan dosis Benlate akan meningkatkan viabilitas benih dan viabilitas benih terbaik dicapai oleh perlakuan D₃ yaitu perlakuan benih menggunakan Benlate dengan dosis 1 % berdasarkan bobot benih. Perlakuan dosis Benlate juga memberikan pengaruh yang sangat nyata pada tolok ukur kecambah abnormal, dimana pemberian Benlate akan menurunkan persen kecambah abnormal, tetapi peningkatan dosis tidak menunjukkan penurunan persen kecambah abnormal secara nyata.

Pemberian Benlate juga menurunkan persentase bibit terserang cendawan tular-tanah hampir setengahnya. Peningkatan dosis selanjutnya tidak menunjukkan adanya penurunan tingkat serangan secara nyata.

Tabel 7 menunjukkan hasil pengamatan cendawan tular-benih pada pengamatan 10 minggu; terlihat bahwa perlakuan yang diberikan dapat menekan serangan cendawan *Aspergillus sp.* tapi tidak efektif untuk menekan serangan *Curvularia sp.* dan Bakteri.

Periode Pengamatan 15 Minggu

Setelah benih disimpan selama 15 minggu, pengaruh yang lebih terlihat adalah pengaruh perlakuan tingkat kadar air, sementara itu tingkat dosis Benlate tidak menunjukkan pengaruh yang nyata (Tabel 8).

Perlakuan tingkat kadar air benih pada saat perlakuan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap semua tolok ukur viabilitas yang digunakan. Tingkat kadar air rendah menunjukkan viabilitas dan vigor yang tertinggi diikuti tingkat kadar air sedang dan tinggi. Perlakuan kadar air tidak menunjukkan pengaruh yang nyata pada tolok ukur kecambah abnormal. Jumlah tanaman yang terserang cendawan tular-tanah meningkat secara nyata dengan meningkatnya kadar air benih, serangan terbanyak ditunjukkan pada perlakuan tingkat kadar air tinggi.

Perlakuan dosis Benlate tidak memberikan pengaruh nyata pada tolok ukur viabilitas yang digunakan, demikian pula pada tolok ukur kecambah abnormal. Pengaruh yang nyata ditunjukkan pada tolok ukur jumlah bibit terserang cendawan tular-tanah, terlihat bahwa pemberian Benlate dapat menekan jumlah serangan dan peningkatan dosis Benlate yang digunakan dapat semakin mengurangi jumlah bibit yang terserang oleh cendawan tular-tanah.

Tabel 7. Persentase Benih Terserang Cendawan Tular-Benih Setelah Perlakuan Tingkat Kadar Air dan Dosis Benlate pada Periode Pengamatan 10 minggu

	D 0	D 1	D 2	D 3		D 0	D 1	D 2	D 3
	----- % -----					----- % -----			
ASPERGILLUS HITAM					CURVULARIA SP.				
K 1	0	0	0	0	K 1	0.5	0.25	0.5	0.5
K 2	0	0	0	0	K 2	0	0.25	0	0.75
K 3	0	0	0	0	K 3	0	0.25	0	0.5
ASPERGILLUS KUNING					RHIZOCTONIA SP.				
K 1	0.5	0	0	0	K 1	0	0	0.5	0.5
K 2	0.25	0	0	0	K 2	0	0	0	0
K 3	0	0	0	0	K 3	0	0	0	0
ASPERGILLUS PUTIH					BAKTERI				
K 1	0	0	0	0	K 1	0.25	0	0	0.25
K 2	0	0	0	0	K 2	0	0	0	0.25
K 3	0	0	0	0	K 3	0	0	0	0
ASPERGILLUS HIJAU MUDA									
K 1	0	0	0	0					
K 2	0	0	0	0					
K 3	0	0	0	0					

Pada periode pengamatan 15 minggu, terdapat interaksi antara perlakuan tingkat dosis Benlate dengan tingkat kadar air benih yang ditunjukkan oleh parameter vigor dengan tolok ukur keserempakan tumbuh. Vigor benih yang terbaik ditunjukkan oleh kombinasi perlakuan K_1D_2 , sedangkan vigor terendah ditunjukkan oleh perlakuan K_3D_1 (Tabel 10).

Dari tabel 9, dapat dilihat bahwa pada benih yang diberi perlakuan Benlate masih ditemui serangan *Curvularia* sp., *Rhizoctonia* sp., sebagian *Aspergillus* sp., dan Bakteri.

Tabel 8. Pengaruh Perlakuan Benih dengan Beberapa Tingkat Dosis Benlate dan Kadar Air Benih Terhadap Daya Berkecambah (DB), Bobot Kering Kecambah Normal (BK), Kecepatan Tumbuh (KcT), Keserempakan Tumbuh (KsT), Kecambah Abnormal (Kec. AN) Benih Cabai (*Capsicum annuum* L), dan Persentase Serangan Cendawan Tular-Tanah pada Pengamatan 15 Minggu

PERLAKUAN		VIAB. POTENSIAL		VIGOR		Kec. AN (%)	Cen. Tular Tnh (%)
		DB (%)	BK (g)	KcT (%/etmal)	KsT (%)		
KADAR AIR	7-8%	86.38 B	.1370 B	11.33 B	62.56 C	17.88 A	26.75 A
	10-11%	84.56 B	.1236 B	10.48 B	51.69 B	18.06 A	29.25 A
	13-14%	72.25 A	.0907 A	8.36 A	38.81 A	24.56 A	41.25 B
DOSIS	0.00%	79.08 A	.1210 A	9.87 A	52.00 A	21.67 A	48.00 C
	0.25%	82.33 A	.1078 A	10.21 A	50.00 A	23.17 A	35.67 B
	0.50%	78.17 A	.1257 A	9.53 A	53.25 A	19.50 A	24.00 A
	1.00%	84.67 A	.1139 A	10.62 A	48.83 A	16.33 A	22.00 A

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT 0.05

Tabel 9. Persentase Benih Terserang Cendawan Tular-Benih Setelah Perlakuan Tingkat Kadar Air dan Dosis Benlate Pada Periode Pengamatan 15 Minggu.

	D 0	D 1	D 2	D 3		D 0	D 1	D 2	D 3
	%					%			
ASPERGILLUS HITAM					CURVULARIA SP.				
K 1	0	10	3	5	K 1	6	6	5	7
K 2	5	7	3	3	K 2	1	0	1	1
K 3	3	0	0	0	K 3	3	2	0	1
ASPERGILLUS KUNING					RHIZOCTONIA SP.				
K 1	0	0	0	0	K 1	0	0	0	1
K 2	0	0	0	0	K 2	1	3	1	2
K 3	0	0	0	0	K 3	1	0	0	0
ASPERGILLUS PUTIH					BAKTERI				
K 1	0	0	0	0	K 1	2	2	1	0
K 2	0	0	0	0	K 2	1	0	1	0
K 3	0	0	0	0	K 3	0	0	1	1
ASPERGILLUS HIJAU MUDA									
K 1	1	0	0	0					
K 2	2	0	0	0					
K 3	0	0	0	0					

Tabel 10. Interaksi Dosis Benlate dan Kadar Air Benih pada Tolok Ukur Keserempakan Tumbuh (%) Periode Pengamatan 15 Minggu

	DOSIS 0	DOSIS 1	DOSIS 2	DOSIS 3
KADAR AIR 1	48.82 AB	53.92 AB	57.80 B	49.64 AB
KADAR AIR 2	52.30 AB	47.30 AB	48.02 AB	35.53 A
KADAR AIR 3	37.58 AB	31.92 A	34.75 A	47.46 AB

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT taraf uji 0,05

Pembahasan

Pengaruh perlakuan dosis yang berbeda nyata terhadap viabilitas potensial benih dengan tolok ukur daya berkecambah hanya terjadi pada pengamatan 0 minggu, pada pengamatan selanjutnya (5, 10, 15 minggu) pengaruh tersebut tidak terlihat nyata. Demikian pula pada parameter viabilitas benih lainnya, pada periode pengamatan 15 minggu tidak terlihat adanya pengaruh perlakuan dosis Benlate secara nyata. Keadaan tersebut di atas diduga karena Benlate yang telah diaplikasikan pada benih selama penyimpanan mengalami penurunan efektivitas. Menurut Nene dan Thapliyal (1979) penampilan fungisida secara kimia dapat dipengaruhi antara lain oleh fotolisis, hidrolisis dan oksidasi. Pada penelitian ini penyimpanan dilakukan dengan wadah yang kedap uap air namun tidak kedap cahaya, sehingga walaupun benih tidak langsung terkena cahaya matahari namun benlate yang diaplikasikan pada benih dapat mengalami fotolisis. Penurunan efektivitas pada penelitian ini diduga juga terjadi karena Benlate mengalami oksidasi

sehingga bahan aktifnya terurai atau mengalami perubahan struktur kimia.

Pengamatan 0 minggu (Tabel 2) menunjukkan bahwa pemberian Benlate dapat meningkatkan Daya Berkecambah benih cabai. Pemberian Benlate sebaliknya cenderung menurunkan jumlah bibit terserang cendawan tular-tanah. Dari kedua hal di atas, diduga bahwa peningkatan jumlah benih yang berkecambah terjadi karena Benlate yang diaplikasikan pada benih dapat melindungi benih dari serangan patogen sewaktu benih dikecambahkan.

Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai rata-rata bobot kering kecambah normal dan keserempakan tumbuh minggu ke-10 meningkat dengan peningkatan dosis Benlate yang diberikan, sedangkan hasil pengujian cendawan tular-tanah dan tular-benih yang dilakukan masih menunjukkan adanya serangan. Kedua hal di atas diduga memberikan indikasi bahwa tingkat dosis Benlate yang diberikan belum mencapai tingkat yang optimum. Tingkat optimum yang dimaksud adalah bahwa tingkat dosis fungisida yang diberikan telah dapat mengendalikan serangan patogen tanpa menyebabkan adanya penurunan viabilitas atau menimbulkan gejala keracunan pada benih. Dengan demikian peningkatan dosis Benlate masih dapat dilakukan mengingat pada pengamatan kecambah abnormal, pemberian Benlate dan peningkatan dosisnya sampai 1.00 % berdasarkan bobot benih tidak menyebabkan peningkatan

persentase kecambah abnormal, bahkan sebaliknya dapat menekan persentase kecambah yang abnormal.

Menurut Maude (1986) pemberian Benzimidazole 2-5 g/kg benih memberikan hasil yang baik untuk mengendalikan *Fusarium sp.* dan *Rhizoctonia sp.*. Pemberian Benlate dengan dosis 0.25 % berdasarkan bobot benih efektif untuk mengendalikan *Curvularia lunata* pada cabai (Mamonto, 1974).

Dalam percobaan yang dilakukan, pemberian dosis tertinggi (D_3) yaitu 1 % Benlate berdasarkan bobot benih yang setara dengan 5 g Benzimidazole/kg benih, belum dapat mengendalikan serangan cendawan secara efektif. Serangan *Rhizoctonia sp.* dan *Curvularia sp.* masih ditemukan pada pengamatan cendawan tular-benih, sedangkan pada pengamatan cendawan tular-tanah, walaupun pemberian Benlate dapat menekan jumlah tanaman yang terserang namun masih ditemukan adanya tanaman yang terserang *Rhizoctonia sp.*.

Salah satu yang mungkin menyebabkan adanya perbedaan hasil adalah perbedaan cara aplikasi yang digunakan. Pada percobaan-percobaan yang telah dilakukan oleh peneliti-peneliti terdahulu umumnya perlakuan benih dilaksanakan dengan cara menggunakan fungisida dalam formulasi *slurry* yaitu dalam bentuk pasta, sedangkan dalam percobaan ini fungisida Benlate diaplikasikan dalam bentuk kering, dengan tujuan untuk mencegah terjadinya perubahan tingkat kadar air setelah perlakuan benih. Pada perlakuan *slurry*,

fungisida yang diaplikasikan akan menempel lebih kuat dan merata pada permukaan benih. Dalam keadaan kering, walaupun fungisida yang diaplikasikan dapat menempel pada permukaan benih namun tidak sekuat dan serata pada perlakuan *slurry*. Pada saat perlakuan, patogen yang terdapat pada permukaan benih mungkin dapat dikendalikan seluruhnya, namun adanya bagian dari permukaan benih yang tidak terlapsi Benlate atau terlapsi secara tipis menyebabkan cendawan patogen yang terdapat pada jaringan benih masih dapat tumbuh pada saat benih dilembabkan. Hal tersebut juga memungkinkan cendawan yang terbawa bersama-sama lot benih seperti umumnya cendawan penyimpanan (*Aspergillus sp.*) dapat menginfestasi benih dan menginfeksi benih bila keadaan penyimpanan menguntungkan. Selain itu bila propagul cendawan terletak pada jaringan benih yang lebih dalam, konsentrasi fungisida yang diberikan di permukaan kemungkinan tidak dapat mencapai jaringan yang terinfeksi (Maude, 1972).

Dalam percobaan ini tingkat kadar air benih pada saat perlakuan sedapat mungkin dipertahankan, yaitu dengan menyimpan benih dalam plastik yang kedap uap air dan ditutup rapat-rapat. Selama ke-4 periode pengamatan ternyata kadar air benih cabai tidak banyak berubah (Tabel lampiran 2). Pada periode pengamatan 0 minggu yaitu benih langsung ditanam setelah perlakuan dan pada periode pengamatan 5

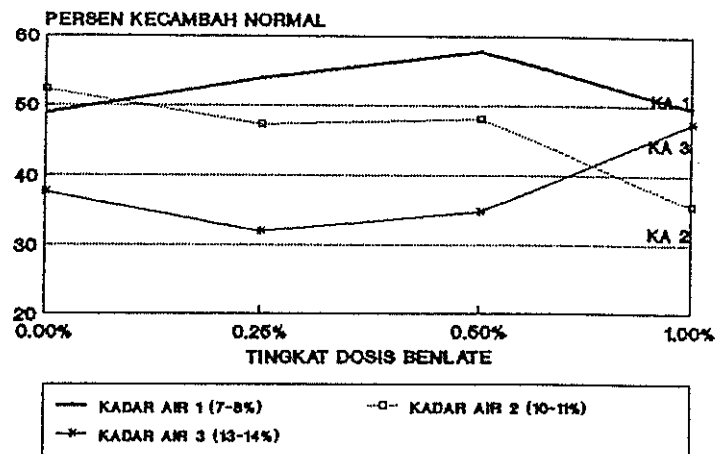
minggu, perlakuan kadar air benih belum memberikan pengaruh yang nyata terhadap viabilitas benih. Setelah disimpan lebih lama lagi yaitu selama 10 dan 15 minggu, ternyata perlakuan tingkat kadar air benih memberikan pengaruh yang nyata menurunkan viabilitas benih (Tabel 6 dan 8). Keadaan ini sesuai dengan pendapat Christensen dan Kaufmann (1968) yaitu bahwa kondisi yang aman untuk penyimpanan singkat belum tentu aman untuk penyimpanan jangka panjang, sebab semakin lama penyimpanan semakin besar kemungkinan pengrusakan oleh peningkatan suhu dan kelembaban nisbi yang disebabkan oleh respirasi benih dan mikro organisme lainnya. Semakin lama benih akan disimpan, kadar air benih harus makin rendah.

Interaksi antara pengaruh perlakuan tingkat dosis Benlate dan kadar air benih terhadap vigor benih (Tabel 9) menunjukkan hubungan yang cukup rumit. Hal ini mungkin disebabkan karena pada tingkat kadar air rendah (7-8%), pengaruh yang lebih terlihat adalah perlakuan tingkat dosis Benlate, peningkatan dosis cenderung meningkatkan vigor benih (Gambar 1). Pada tingkat kadar air sedang (10-11%), pengaruh tingkat kadar air benih mulai terlihat, yaitu pada tingkat dosis Benlate 0.00% sampai 0.50% vigor benih tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, akan tetapi peningkatan dosis sampai 1.00% cenderung menyebabkan turunnya vigor benih. Hal ini diduga akibat tingkat kadar

air tinggi pada saat perlakuan (10-11%) sudah kurang aman untuk perlakuan benih dengan dosis tinggi. Seperti yang dikemukakan oleh Neergaard (1977) benih bervigor rendah akan lebih menderita akibat perlakuan secara kimia dibandingkan dengan benih bervigor tinggi, dan salah satu faktor penyebab vigor yang rendah adalah tingkat kadar air yang tinggi.

Pada tingkat kadar air tinggi, pengaruh kadar air jelas terlihat, vigor benih pada tingkat kadar air ini relatif lebih rendah dibandingkan kedua tingkat kadar air lainnya. Keadaan ini mungkin dapat diterangkan oleh penjelasan Haggerty (1960) bahwa kadar air dan kelembaban nisbi yang tinggi di tempat penyimpanan merugikan terhadap kualitas dan daya berkecambah tetapi menguntungkan untuk perkembangan mikro organisme. Kadar air benih yang tinggi memberikan kondisi yang baik bagi cendawan dan bakteri untuk tumbuh dan melakukan kolonisasi, selain itu juga dapat memacu peningkatan respirasi, kadar air dan suhu benih. Kondisi yang demikian dapat menyebabkan terakumulasi hasil senyawa yang beracun sehingga pada akhirnya kapasitas berkecambah benih menjadi nol (Sinaga, 1989). Adanya pengaruh mikro organisme dalam hal ini patogen, belum dapat ditekan dengan pemberian dosis Benlate 0.25% dan 0.50%. Pemberian dosis Benlate D₃ yaitu dengan 1 % benlate berdasarkan bobot benih diduga dapat mengendalikan dan menekan

pengaruh buruk dari cendawan sehingga dapat meningkatkan jumlah benih yang berkecambah.



Gambar 1. Interaksi Pengaruh Perlakuan Tingkat Dosis Benlate dengan Kadar Air Benih pada Tolok Ukur Keserempakan Tumbuh Periode Pengamatan 15 Minggu

Pada pengamatan pengaruh dosis Benlate terhadap persentase benih yang terinfeksi cendawan tular-tanah (Tabel 2, 4, 6, 8) terlihat bahwa ada kecenderungan peningkatan persentase jumlah benih yang terserang dengan semakin lamanya penyimpanan, dan pengaruh perlakuan baru terlihat nyata setelah periode pengamatan 10 dan 15 minggu. Hal diatas diduga karena pada awal penyimpanan (periode pengamatan 0 minggu) viabilitas dan vigor benih masih tinggi sehingga sebagian besar benih masih mampu tumbuh menjadi bibit dan mengatasi serangan cendawan tular tanah sampai tingkat yang sangat rendah bila dibandingkan dengan tingkat serangan cendawan tular-tanah pada periode-periode

pengamatan selanjutnya. Menurut Isely dalam Sadjad (1972) benih vigor mempunyai kemampuan untuk tumbuh cepat dan tidak rentan terhadap kondisi sub optimum. Pertumbuhan benih yang cepat ini menyebabkan pemberian cendawan pada media tanah tidak berpengaruh karena tanaman lebih dulu menjadi kuat sebelum cendawan yang terdapat dalam tanah menyerang bagian-bagian penting tanaman. Pada periode penyimpanan lebih lanjut, vigor benih mulai menurun, sehingga pada kontrol yang tidak diberi perlakuan Benlate jumlah benih yang terserang cendawan tular-tanah menjadi tinggi. Pemberian Benlate pada kondisi demikian akan menguntungkan, sebab dapat menekan serangan cendawan tular tanah (*Rhizoctonia sp.*).

Pada pengujian cendawan tular-benih (Tabel 3, 5, 7, dan 10) perlakuan Benlate tidak efektif untuk mengendalikan *Rhizoctonia sp.*, *Curvularia sp.* dan bakteri pada semua tingkat dosis yang digunakan. Perbedaan kemampuan menekan *Rhizoctonia sp.* pada kedua pengujian diduga disebabkan karena pada pengujian cendawan tular-benih, *Rhizoctonia sp.* yang terdapat didalam jaringan benih pada saat benih dilembabkan masih dapat berpenetrasi dan tumbuh melalui bagian permukaan benih yang tidak terlapisi Benlate. Sedangkan terhadap cendawan tular-tanah, pada saat benih ditanam dalam tanah yang basah, lapisan air akan menyebabkan Benlate yang diaplikasikan melapisi benih secara merata,

akibatnya *Rhizoctonia sp.* yang berada di tanah sekitar benih tidak dapat menyerang benih. Benlate selanjutnya akan berpenetrasi ke dalam jaringan benih pada waktu benih mengimbibisi air untuk perkecambahannya dan melindungi bibit dari serangan cendawan tular tanah.

Pengujian cendawan tular-benih menunjukkan bahwa perlakuan Benlate tidak efektif untuk mengendalikan bakteri, Nene dan Thapliyal (1979) menyatakan bahwa, benzimidazole dapat mengendalikan cendawan dengan kisaran yang luas, tetapi tidak efektif untuk bakteri dan cendawan *Phycomycetes sp.*

Viabilitas benih pada periode pengamatan 5 minggu (Tabel 4) menunjukkan nilai yang lebih rendah bila dibandingkan dengan periode-periode pengamatan lainnya. Hal ini dapat terjadi karena pengamatan periode 5 minggu dilaksanakan di laboratorium Balittan Sukamandi. Perbedaan lingkungan seperti suhu dan kelembaban udara antara Sukamandi dan Bogor diduga menyebabkan terjadinya perbedaan ini.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Tingkat dosis Benlate yang digunakan pada penelitian ini diduga belum optimum, sehingga belum dapat mengendalikan cendawan tular-benih secara efektif. Peningkatan dosis Benlate masih dapat dilakukan karena sampai tingkat dosis Benlate yang tertinggi yaitu 1 % berdasarkan bobot benih, belum menyebabkan terjadinya penurunan viabilitas benih dan peningkatan jumlah kecambah yang abnormal.

Perlakuan tingkat kadar air benih memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap viabilitas benih cabe setelah benih disimpan selama 10 minggu. Kadar air benih yang rendah dapat mencegah turunnya viabilitas benih selama penyimpanan.

Interaksi antara perlakuan tingkat dosis Benlate dengan kadar air benih ditunjukkan secara nyata pada tolok ukur keserempakan tumbuh perioda pengamatan 15 minggu setelah perlakuan. Viabilitas terbaik ditunjukkan oleh perlakuan tingkat dosis 0.50 % berdasarkan bobot benih dengan kadar air 7-8 %, sedangkan viabilitas terendah ditunjukkan oleh perlakuan tingkat dosis 0.25 % dengan kadar air 13 - 14 %.

Saran

Perlakuan benih dengan Benlate sebaiknya dilakukan pada benih dengan tingkat kadar air rendah (7-8 %),

terutama bila benih akan disimpan. Benih yang telah diberi perlakuan harus disimpan dengan hati-hati, menggunakan wadah yang kedap uap air dan lebih baik lagi bila kedap cahaya.

Perlu dilakukan percobaan lebih lanjut dengan menggunakan kisaran dosis Benlate yang lebih tinggi dan periode penyimpanan yang lebih panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Backer, C. A. and R. C. Backhuizen. 1965. Flora of Java. NVP Noordhoft-Groningen. The Netherlands. 641 p.
- Christensen, C.M. and H.H. Kaufmann. 1968. Grain Storage: The Role of Fungi in Quality Loss. University of Minnesota Press. Minneapolis. 153 p.
- Edmon, J. B., T. L. Senn, F. S. Andrew, and R. G. Halfacre. 1975. Fundamentals of Horticulture. (4th Ed.). Tata McGraw Hill Publ. Co. LTD. New Delhi. 560 p.
- Gregg, B. R. 1970. Seed Processing. Mississippi State University-National Seed Corporation-United State Agency for International Development. New Delhi India. 396 p.
- Haggerty, N. J. 1960, Pengepakan, hal. 71-78. Dalam H.W. Byrd (ed). Pedomani Teknologi Benih. PT. Pembimbing Masa. Jakarta. 79 hal.
- Haryadi, S. S. 1982. Bercocok Tanam Sayuran. Diktat Kuliah Departemen Agronomi. Fakultas Pertanian. IPB. 54 hal.
- ISTA. 1985. International rules for seed testing. Proc. Int. Seed Test. Assoc. 13(2):322.
- Juangbhanich, P. and C. Chana. 1975. Efficacy of some fungicides againsts seed-borne infection of *Colletotrichum antraknose* and ripe rot of Pepper (*Capsicum frutescens*). The Kasetsart Journal. (9)2:115-118.
- Maude, R. B. 1972. Results in Practice-II. Vegetable Crops, p. 225-240. In R. W. Marsh (ed). Systemic Fungicides. Longman Group Lmt. London.
- _____. 1986. Treatment of Vegetable Seed, p. 239-261. In K. A. Jeff (ed). Seed Treatment. Second Edition. British Crop Protection.

- Mamonto, U. 1974. Pengujian berbagai macam pestisida terhadap cendawan-cendawan yang terbawa oleh benih cabe (*Capsicum annum* L.) dan terhadap patogen yang berada dalam tanah. Skripsi Dep. Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado afiliasi Fakultas Pertanian IPB. 40 hal.
- Neergaard, P. 1977. Seed Pathology. Vol. I. John Wiley and sons. New York. 1187 p.
- Nene, Y. L. and P. N. Thapliyal. 1979. Fungicides. Second Edition. Oxford and IBH Publishing Co. New Delhi Bombay Calcuta. 507 p.
- Noble, M. and M. J. Richardson. 1968. Annotated List of Seed-born Disease. Handbook on Seed Health Testing. Series 1(1):107-114. Int. Seed Test. Ass. Wageningen.
- Owen, E. B. 1957. The Storage of Seed for Maintenance of Viability. Commonwealth Bureau of Pastures and Field Crops. England. 81 p.
- Pursglove, J. W. 1976. Tropical Group Dicotyledons. (3rd impression reprinted). Longman Group Limited. London. 719 p.
- Sadjad, S. 1972. Kertas Merang untuk Uji Viabilitas di Indonesia. Beberapa Penemuan dalam Bidang Teknologi Benih. Disertasi Doktor. Fakultas Pasca Sarjana IPB. 181 hal.
- _____. 1980. Panduan Pembinaan Mutu Benih Tanaman Kehutanan di Indonesia. Kerjasama Proyek Pusat Perbenihan Kehutanan Dir. Reboisasi dan Rehabilitasi Dirjen Kehutanan dan Lembaga Afiliasi IPB. 310 hal.
- Sastrosuwignyo, S. 1986. Fungisida. Diktat Kuliah Jurusan Hama dan Penyakit Tanaman. Fakultas Pertanian IPB. 94 hal.
- Sinaga, M.S. 1989. Cendawan gudang dan hubungannya dengan benih, hal 220-240. Dalam S. Sadjad (ed). Seed Technology Training for Researchers, Central Research Institut for Food Crops. Darmaga.
- Soedijanto dan Warsito. 1981. Bercocok Tanam Cabai. CV. Bumirestu. Jakarta. 28 hal.

- Suryanarayana, D. 1978. Seed Pathology. Vikas Publ. House PVT LTD. New Delhi Bombay Bangalore Calcuta Kanpur. 111 p.
- Sutakaria, Y. 1988. Penyakit Benih. Diktat Kuliah Jurusan Hama dan Penyakit Tanaman. Fakultas Pertanian IPB. 48 hal.
- Tantera, D. M. 1972. List of Seed-born Disease of Indonesia Crop Plants. Central Research Institute of Agriculture. Bogor. Indonesia. 82 hal.
- Walker, J. C. 1952. Disease of Vegetable Crops. McGraw-Hill Book Company. Int. New York Toronto. London. 529 p.
- _____. 1957. Plant Pathology. McGraw-Hill Book Company. Int. New York Toronto. New Delhi. 819 p.

Hias Cipta Hibriding Lintang Lintang
1. Ombak mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University

LAMPIRAN

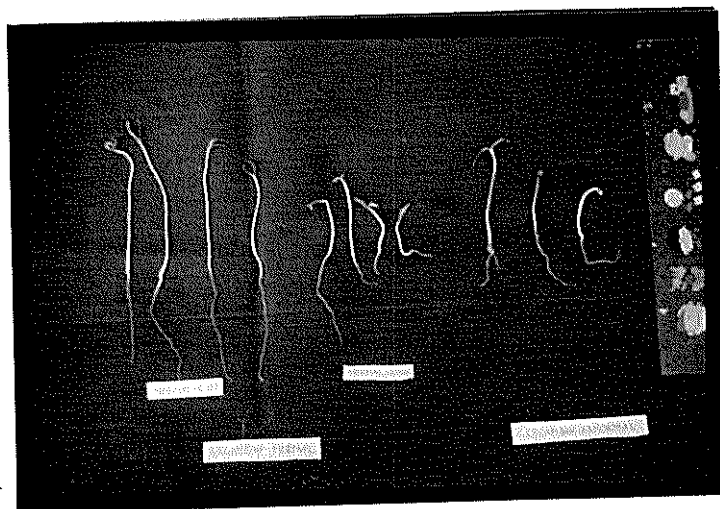
Tabel lampiran 1. Kriteria kecambah normal dan abnormal cabai (*Capsicum annuum* L.)

	Kecambah Normal	Kecambah Abnormal
Akar	akar primer tumbuh baik disertai akar rambut yang banyak akar primer tidak berkembang atau mengeras, tetapi akar sekunder tumbuh kuat	akar primer tidak ada atau mengeras dengan akar sekunder yang lemah
Sumbu kecambah	Hipokotil panjang, utuh, tidak cacat epikotil tidak cacat	hipokotil cacat, kerdil, membengkak, retak memanjang sehingga jaringan pengangkut terganggu
Kotiledon	minimal ada satu yang masih melekat pada kecambah	keduanya hilang atau rusak

sumber : I S T A 1985

Tabel lampiran 2. Kadar Air Benih Cabai Pada Saat Perlakuan dan Periode Pengamatan

PERLAKUAN		KADAR AIR (%)			
		0 MINGGU	5 MINGGU	10 MINGGU	15 MINGGU
K1	D0	8.68	7.07	8.01	7.79
	D1	8.13	7.38	8.55	7.75
	D2	8.01	7.69	8.70	7.69
	D3	8.12	6.88	8.07	7.52
K2	D0	10.23	9.40	10.40	10.39
	D1	10.31	10.01	10.27	10.17
	D2	10.64	9.96	10.00	10.03
	D3	10.17	9.90	10.07	10.02
K3	D0	13.98	11.83	12.36	12.40
	D1	14.38	12.13	12.97	13.00
	D2	13.98	12.63	12.88	12.87
	D3	13.70	11.75	12.37	12.43



Gambar lampiran 1. Gambar kecambah normal kuat, normal lemah dan abnormal cabai (*Capsicum annuum* L.)



Gambar lampiran 2. Pengujian cendawan tular-benih

Tabel lampiran 3. Sidik ragam pengaruh perlakuan tingkat dosis Benlate dan tingkat kadar air saat perlakuan benih terhadap tolak ukur daya berkecambah (arsin Vx) dan bobot kering kecambah normal (gram) benih cabai (*Capsicum annuum* L.) 0 minggu setelah perlakuan

SUMBER	DF	DB		BKKN	
		KT	F	KT	F
DOSIS	3	21	0.59	0.000112	0.11
KADAR AIR	2	120.27	3.38 *	0.002138	2.09
D X KA	6	33.228	0.93	0.001392	1.36
GALAT	36	35.615		0.001023	
		KK = 7.95 %		KK = 18.34 %	

Tabel lampiran 4. Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Tingkat Dosis Benlate dan Tingkat Kadar Air Saat Perlakuan Benih Terhadap Tolak Ukur Kecepatan Tumbuh (%/et mal) dan Keserempakan Tumbuh (arsin vx) Benih Cabai (*Capsicum annuum* L.) 0 Minggu setelah Perlakuan

SUMBER	DF	KcT		KsT	
		KT	F	KT	F
DOSIS	3	0.5483	0.3	0.54387	0.01
KADAR AIR	2	2.8063	1.41	160.15	2.5
D X KA	6	1.0239	0.56	50.39	0.79
GALAT	36	1.8434		63.932	
		KK = 12.4 %		KK = 14.43 %	

Keterangan :

DB : daya berkecambah

KT : kuadrat tengah

KcT : kecepatan tumbuh

* : berpengaruh nyata pada taraf 5%

KsT : keserempakan tumbuh

BKKN : bobot kering kecambah normal

KK : koefisien keragaman

Tabel lampiran 5. Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Tingkat Dosis Benlate dan Tingkat Kadar Air Saat Perlakuan Benih Terhadap Tolok Ukur Persentase Kecambah Abnormal Cabai (arsin $\sqrt{x}$) dan Persentase Tanaman Terserang Cendawan Tular-tanah ($\sqrt{x+1}$) 0 Minggu Setelah Perlakuan

SUMBER	DF	KAn		CTt	
		KT	F	KT	F
DOSIS	3	1.1993	0.02	0.18252	0.29
KADAR AIR	2	137.81	2.86	0.85492	1.38
D X KA	6	50.857	1.05	0.23503	0.38
GALAT	36	48.206		0.62144	
		KK = 22.45 %		KK = 52.24 %	

Tabel lampiran 6. Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Tingkat Dosis Benlate dan Tingkat Kadar Air Saat Perlakuan Benih Terhadap Tolok Ukur Daya Berkecambah (arsin $\sqrt{x}$) Bobot Kering Kecambah Normal (gram) Benih Cabai (*Capsicum annuum* L.) 5 Minggu Setelah Perlakuan

SUMBER	DF	DB		BKKN	
		KT	F	KT	F
DOSIS	3	203.97	1.36	0.000182	0.77
KADAR AIR	2	232.44	0.52	0.000373	1.59
D X KA	6	646.45	0.72	0.000192	0.82
GALAT	36	5402.8		0.000235	
		KK = 22.35 %		KK = 9.3 %	

Keterangan :

- DB : daya berkecambah
 KAn : kecambah abnormal
 CTt : cendawan tular tanah
 BKKN : bobot kering kecambah normal
 KT : kuadrat tengah
 KK : koefisien keragaman

Tabel lampiran 7. Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Tingkat Dosis Benlate dan Tingkat Kadar Air Saat Perlakuan Benih Terhadap Tolok Ukur Kecepatan Tumbuh (%*et mal*) dan Keserempakan Tumbuh (arsin $\sqrt{x}$) Benih Cabai (*Capsicum annuum* L.) 5 Minggu setelah Perlakuan

SUMBER	DF	KcT		KsT	
		KT	F	KT	F
DOSIS	3	5.4805	1.4	98.806	1.98
KADAR AIR	2	0.78345	0.2	112.56	2.26
D X KA	6	5.3338	1.37	60.451	1.21
GALAT	36	3.9013		49.88	
		KK = 31.97		KK = 11.2 %	

Tabel lampiran 8. Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Tingkat Dosis Benlate dan Tingkat Kadar Air Saat Perlakuan Benih Terhadap Tolok Ukur Persentase Kecambah Abnormal Cabai (arsin $\sqrt{x}$) dan Persentase Tanaman Terserang Cendawan Tular-tanah (arsin $\sqrt{x}$) 5 Minggu Setelah Perlakuan

SUMBER	DF	KAn		CTt	
		KT	F	KT	F
DOSIS	3	30.206	1.18	190.64	1.54
KADAR AIR	2	105.37	4.11	22.444	0.18
D X KA	6	29.012	1.13	114.59	0.93
GALAT	36	25.663		123.6	
		KK = 24.98 %		KK = 31.02 %	

Keterangan :

- KcT : kecepatan tumbuh
 KsT : keserempakan tumbuh
 KAn : kecambah abnormal
 CTt : cendawan tular tanah
 KT : kuadrat tengah
 KK : koefisien keragaman

Tabel lampiran 9. Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Tingkat Dosis Benlate dan Tingkat Kadar Air Saat Perlakuan Benih Terhadap Tolok Ukur Daya Berkecambah (arsin $\sqrt{x}$) dan Bobot Kering Kecambah Normal (gram) Benih Cabai (*Capsicum annum* L.) 10 Minggu Setelah Perlakuan

SUMBER	DF	DB		BKKN	
		KT	F	KT	F
DOSIS	3	778.97	26.77 **	0.000944	1.12
KADAR AIR	2	2.987	0.1	0.003444	4.07 *
D X KA	6	10.747	0.37	0.000692	0.82
GALAT	36	29.097		0.000845	
		KK = 7.93 %		KK = 21.8 %	

Tabel lampiran 10. Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Tingkat Dosis Benlate dan Tingkat Kadar Air Saat Perlakuan Benih Terhadap Tolok Ukur Kecepatan Tumbuh (%/et mal) dan Keserempakan Tumbuh (arsin $\sqrt{x}$) Benih Cabai (*Capsicum annum* L.) 10 Minggu setelah Perlakuan

SUMBER	DF	KcT		KsT	
		KT	F	KT	F
DOSIS	3	35.9	42.02 **	244.11	6.54 *
KADAR AIR	2	0.27251	0.32	307.17	8.24 *
D X KA	6	0.57482	0.67	10.809	0.29
GALAT	36	0.85429		37.298	
		KK = 8.18 %		KK = 11.2 %	

Keterangan :

- DB : daya berkecambah
 KcT : kecepatan tumbuh
 KsT : keserempakan tumbuh
 BKKN : bobot kering kecambah normal
 KT : kuadrat tengah
 KK : koefisien keragaman
 * : berpengaruh nyata pada taraf 5%
 ** : berpengaruh nyata pada taraf 1%

Tabel lampiran 11. Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Tingkat Dosis Benlate dan Tingkat Kadar Air Saat Perlakuan Benih Terhadap Tolok Ukur Persentase Kecambah Abnormal Cabai (arsin $\sqrt{x}$) dan Persentase Tanaman Terserang Cendawan Tular-tanah (arsin $\sqrt{x}$) 10 Minggu Setelah Perlakuan

SUMBER	DF	KAn		CTt	
		KT	F	KT	F
DOSIS	3	33.775	1.47	490.23	2.68
KADAR AIR	2	256.41	11.16 **	909.82	4.97 **
D X KA	6	18.705	0.81	67.484	0.37
GALAT	36	22.973		182.93	
		KK = 19.46 %		KK = 33.8 %	

Tabel lampiran 12. Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Tingkat Dosis Benlate dan Tingkat Kadar Air Saat Perlakuan Benih Terhadap Tolok Ukur Daya Berkecambah (arsin $\sqrt{x}$) dan Bobot Kering Kecambah Normal (gram) Benih Cabai (*Capsicum annuum* L.) 15 Minggu Setelah Perlakuan

SUMBER	DF	DB		BKKN	
		KT	F	KT	F
DOSIS	3	512.85	11.49 **	0.009073	10.62 **
KADAR AIR	2	69.746	1.56	0.000746	0.4637
D X KA	6	24.239	0.54	0.001834	0.0715
GALAT	36	44.632		0.000854	
		KK = 10.72 %		KK = 24.96 %	

Keterangan :

- DB : daya berkecambah
 KAn : kecambah abnormal
 CTt : cendawan tular tanah
 BKKN : bobot kering kecambah normal
 KT : kuadrat tengah
 KK : koefisien keragaman
 ** : berpengaruh nyata pada taraf 1%

Tabel lampiran 13. Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Tingkat Dosis Benlate dan Tingkat Kadar Air Saat Perlakuan Benih Terhadap Tolok Ukur Kecepatan Tumbuh ($\%/et\ mal$) dan Keserempakan Tumbuh (arsin $\sqrt{x}$) Benih Cabai (*Capsicum annum* L.) 15 Minggu setelah Perlakuan

SUMBER	DF	KcT		KsT	
		KT	F	KT	F
DOSIS	3	37.465	23.54 **	856.53	10.01 **
KADAR AIR	2	2.6039	1.64	21.103	0.25
D X KA	6	0.77142	0.48	218.65	2.55 *
GALAT	36	1.5917		85.594	
		KK = 12.54 %		KK = 20.37 %	

Tabel lampiran 14. Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan Tingkat Dosis Benlate dan Tingkat Kadar Air Saat Perlakuan Benih Terhadap Tolok Ukur Persentase Kecambah Abnormal Cabai (arsin $\sqrt{x}$) dan Persentase Tanaman Terserang Cendawan Tular-tanah (arsin $\sqrt{x}$) 15 Minggu Setelah Perlakuan

SUMBER	DF	KAn		CTt	
		KT	F	KT	F
DOSIS	3	137.14	3.28 *	380.81	6.24 **
KADAR AIR	2	79.207	1.89	705.17	11.55 **
D X KA	6	14.486	0.35	80.738	1.32
GALAT	36	41.812		61.051	
		KK = 24.81 %		KK = 22.98 %	

Keterangan :

- KcT : kecepatan tumbuh
 KsT : keserempakan tumbuh
 KAn : kecambah abnormal
 CTt : cendawan tular tanah
 KT : kuadrat tengah
 KK : koefisien keragaman
 * : berpengaruh nyata pada taraf 5%
 ** : berpengaruh nyata pada taraf 1%