Pelapisan (*Coating*) pada Benih Cabai Merah Besar (*Capsicum annuum* L.) untuk Mencegah Penyakit Terbawa Benih

Anna Tefa^a, Aloysius Rusae^b, Febrianus Matnai^c

^a Fakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU – NTT, Indonesia, email: annatefa@rocketmail.com

^b Fakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU – NTT, Indonesia, email: alorusae@yahoo.com

^c Fakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU – NTT, Indonesia, email: ferrimatnai@gmail.com

Article Info

Article history:

Received 07 Juli 2019

Received in revised form 28 Agustus 2019

Accepted 22 September 2019

DOI:

<https://doi.org/10.32938/sc.v4i01.814>

Keywords:

Pelapisan (*Coating*)

PGPR

Fungisida antrakol

Abstrak

Pengembangan Cabai Merah bertujuan meningkatkan produktivitas tanaman Cabai guna memenuhi permintaan konsumen. Penelitian ini bertujuan mengetahui respon perkecambahan dan kejadian penyakit benih cabai merah besar pada perlakuan seed coating PGPR dan Fungisida antrakol. Penelitian ini telah dilakukan pada bulan Februari sampai bulan Mei 2019, di Laboratorium Fakultas Pertanian, Universitas Timor, Kelurahan Sasi, Kecamatan Kota Kefamenanu, Kabupaten Timor Tengah Utara, dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial. Faktor Pertama: coating yaitu (C0) Tanpa Coating, (C1) Coating PGPR, (C2) Coating Fungisida Antrakol. Faktor kedua yakni: Periode simpan yaitu (P0) Tanpa Penyimpanan, (P1) Penyimpanan Bulan Pertama, (P2) Penyimpanan Bulan Kedua, (P3) Penyimpanan Bulan Ketiga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara faktor coating dan periode simpan terhadap parameter potensi tumbuh maksimum, kecepatan tumbuh sedangkan daya berkecambah, indeks vigor, keserempakan tumbuh, berat kering kecambah normal, kejadian penyakit menunjukkan terjadi interaksi. Perlakuan penyimpanan 2 bulan dan perlakuan coating PGPR memberikan prosentase pertumbuhan terbaik dan meminimalisir serangan penyakit.

1. Pendahuluan

Cabai merah besar (*Capsicum annuum* L.) merupakan salah satu jenis sayuran penting yang dibudidayakan secara komersial yang memiliki potensi ekonomis dan telah di domestikasi (Sulandari, 2004). Cabai Merah termasuk dalam tanaman hortikultura kelompok sayuran buah yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi. Produksi Cabai besar segar dengan tangkai tahun 2014 di Riau sebesar 9.355 ton dengan luas panen cabai besar sebesar 1.878 ha dan rata-rata produktivitas 498 ton ha⁻¹. Dibandingkan dengan tahun 2013, terjadi kenaikan produksi sebesar 266 ton (2.93%). Kenaikan ini disebabkan kenaikan luas panen sebesar 30 ha (1.62%) dan kenaikan produktivitas sebesar 0.06 ton hektar⁻¹ (1.28%) (BPS, 2015). Pengembangan cabai merah bertujuan meningkatkan produktivitas tanaman Cabai guna memenuhi permintaan konsumen yang terus meningkat setiap tahun sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan berkembangnya industri yang membutuhkan bahan baku Cabai. Budidaya komoditi ini sering tidak luput dari serangan penyakit. Dua penyakit utama pada pertanaman Cabai adalah antraknosa dan bercak daun *Cercospora*. Kerugian yang disebabkan oleh antraknosa ini dapat mencapai 60% atau lebih (Duriatet al., 1991). Pada kondisi lingkungan yang optimum bagi perkembangan patogen, penyakit ini dapat menghancurkan seluruh areal pertanaman Cabai (Prajnanta, 1999). Penyakit antraknosa sukar dikendalikan karena infeksi patogennya bersifat laten dan sistemik. Cendawan *C. capsici* dapat menyerang inang pada segala fase pertumbuhan. Serangan patogen antraknosa pada fase pembungaan menyebabkan persentase benih terinfeksi tinggi walaupun benih tampak sehat (Sinaga, 1992). Untuk mencegah penyakit antraknosa perlu dilakukan penyebaran inokulum, yang mana penyebaran inokulum dilakukan melalui benih (*seed borne*)

Seed coating merupakan salah satu metode *enhancement*, yakni metode untuk memperbaiki mutu benih menjadi lebih baik dengan penambahan bahan kimia pada *coating* yang dapat mengendalikan dan meningkatkan perkecambahan (Copeland dan Mc Donald, 1995). Salah satu bahan yang digunakan adalah *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (PGPR). PGPR dapat memacu pertumbuhan tanaman dan menjadi agen pengendali hayati beberapa jenis patogen. Beberapa contoh bakteri PGPR adalah *Bacillus subtilis*, *Serratia marcescens*, dan *Pseudomonas* kelompok *fluorescens*. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Sutariati dkk., (2006), bakteri *B. subtilis*, *S. marcescens*, dan *Pseudomonas* kelompok *fluorescens* terbukti mampu memproduksi hormon auksin IAA yang berperan dalam pertumbuhan tanaman dan mampu meningkatkan viabilitas benih cabai. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui respon perkecambahan dan kejadian penyakit benih cabai merah besar pada perlakuan *seed coating* PGPR dan fungisida antrakol.

2. Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Mei 2019 di Laboratorium Fakultas Pertanian, Universitas Timor Kelurahan Sasi, Kecamatan Kota Kefamenanu, Kabupaten TTU. Alat dan bahan yang digunakan yakni Cabai merah besar, PGPR, Fungisida Antrakol, Air, Kertas stensil, Label dan Plastik es, Oven, Cawan Petridis, Germinator, Desikator, Timbangan analitik dan *Handsprayer*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial. Faktor pertama adalah perlakuan *coating* yang terdiri atas 3 aras yaitu: Tanpa *Coating* (C0), *Coating* dengan PGPR (C1), *Coating* dengan fungisida antrakol (C2). Faktor 2 adalah periode simpan yang terdiri atas 4 aras yaitu: Tanpa Penyimpanan (P0), Penyimpanan 1 Bulan (P1), Penyimpanan 2 Bulan (P2), Penyimpanan 3 Bulan (P3). Kombinasi perlakuan adalah C0P0, C1P0, C2P0, C0P1, C1P1, C2P1, C0P2, C1P2, C2P2, C0P3, C1P3, C2P3. Perlakuan ini diulang sebanyak 3 kali sehingga seluruhnya terdapat 36 unit percobaan. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (anova). Rata-rata perlakuan dapat diuji lanjut dengan menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan tingkat

signifikasi 5 % sesuai petunjuk Gomez dan Gomez, (1995). Analisis data menggunakan program SAS 9.1.

2.1. Potensi Tumbuh Maksimum (PTM) (%)

Potensi tumbuh maksimum (PTM) mengindikasikan viabilitas total. Penghitungan PTM didasarkan pada benih yang tumbuh (berkecambah) sampai hari ke-14 setelah tanam. Rumus untuk menghitung PTM yakni:

$$PTM = \frac{\sum KN + \sum Kab}{\sum \text{benih yang di tanam}} \times 100\%$$

Dimana : $\sum KN$ = Jumlah kecambah normal sampai akhir pengamatan, $\sum Kab$ = Jumlah kecambah abnormal sampai akhir pengamatan

2.2. Daya Berkecambah (DB) (%)

Daya berkecambah dihitung berdasarkan jumlah kecambah normal (KN) pada hari pengamatan pertama dan pengamatan kedua. Pengamatan pertama dilakukan pada hari ke-7 sedangkan pengamatan kedua dilakukan pada hari ke-14 setelah benih didekembangkan. Daya berkecambah dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

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

Dimana : $\sum KN$ = jumlah kecambah normal

2.3. Indeks Vigor (IV) (%)

Perhitungan didasari pada persentase kecambah normal (KN) di hitungan pertama dan ke dua pada uji daya berkecambah yaitu hari ke-7 dan hari ke-14 HST untuk benih Cabai. Indeks Vigor dihitung dengan rumus:

$$IV = \frac{\sum KN \text{ hitungan I}}{\sum \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

Dimana : $\sum KN$ = persentase kecambah normal

2.4. Kecepatan Tumbuh (KCT) (%/etmal)

Pengamatan dilakukan terhadap jumlah kecambah normal sejak hari pertama hingga hari ke-14 setelah tanam. Perhitungan dilakukan dengan cara menjumlahkan hasil pembagian antara persentase kecambah normal yang tumbuh pada tiap pengamatan dengan waktu pengamatannya. Kecepatan tumbuh dihitung menggunakan rumus:

$$KCT = \frac{\% KN \text{ ke-2}}{\text{et mal}} + \dots + \frac{\% KN \text{ ke-n}}{\text{et mal}}$$

Dimana : 1 et mal = 24 jam, % KN = persentase kecambah normal

2.5. Keserempakan Tumbuh (%)

Pengamatan dilakukan terhadap kemampuan benih untuk membentuk kecambah normal (%) pada hitungan pertama (hari ke-12). Keserempakan tumbuh dihitung menggunakan rumus:

$$KT = \frac{\sum KN \text{ ke-5}}{\sum \text{benih yang ditanam}} \times 100\%$$

Dimana : $\sum KN$ = jumlah kecambah normal

2.6. Berat Kering Kecambah Normal (BKKN)

Berat kering kecambah normal diamati pada hari pengamatan kedua (hari ke-14) dengan cara memisahkan kecambah normal dari cadangan makanannya. Kecambah tersebut kemudian dimasukkan kedalam amplop dan dioven pada suhu 60°C selama 3x24 jam. Setelah dioven amplop yang berisi kecambah tersebut dimasukkan kedalam desikator selama ± 45 menit kemudian ditimbang.

2.7. Kejadian Penyakit (%)

Pengamatan kejadian penyakit yakni menghitung jumlah tanaman sampel yang terserang patogen. Menurut Zadoks dan Schein (1979) menghitung persentase kejadian penyakit (KP) digunakan rumus sebagai berikut:

$$KP = \frac{n}{k} \times 100 \%$$

Dimana: KP = Kejadian Penyakit, n= Jumlah tanaman yang terserang patogen,
k = Jumlah tanaman yang diamati dalam setiap perlakuan

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Potensi Tumbuh Maksimum (PTM) (%)

Hasil sidik ragam (anova) menunjukkan tidak terjadi interaksi antara perlakuan *coating* dan penyimpanan terhadap parameter potensi tumbuh maksimum. Perlakuan penyimpanan bulan ke-2 menunjukkan persentase tertinggi 94.00 % dan tidak menunjukkan beda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan *coating* menggunakan PGPR memperoleh persentase tertinggi 94.00 % dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Data dapat dilihat pada [tabel 1](#).

Tabel 1. Pengaruh Perlakuan *Coating* dan Penyimpanan terhadap Potensi Tumbuh Maksimum pada Tanaman Cabai

Penyimpanan	Coating			Rerata
	Kontrol	PGPR	Fungisida Antrakol	
Tanpa (Kontrol)	85.33	94.67	93.33	91.11 ^a
Penyimpanan 1	94.67	93.33	93.33	93.33 ^a
Penyimpanan 2	93.33	94.67	94.00	94.00 ^a
Penyimpanan 3	90.67	93.33	90.67	91.56 ^a
Rerata	91.00 ^a	94.00 ^a	92.83 ^a	(-)

Keterangan : Angka pada barisan dan kolom diikuti huruf yang sama menunjukkan beda pada tingkat nyata (a) 5 % menurut uji DMRT (-) tidak terjadi interaksi antar faktor

3.2 Daya Berkecambah (DB) (%)

Hasil sidik ragam (anova) menunjukkan terjadi interaksi antara perlakuan penyimpanan dan *coating* pada parameter daya berkecambah. Daya berkecambah tertinggi terdapat pada perlakuan *coating* PGPR dengan lama penyimpanan 2 bulan 96.00 % dan berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dengan penyimpanan 1 bulan. Data dapat dilihat pada [tabel 2](#).

Tabel 2. Pengaruh Perlakuan *Coating* dan Penyimpanan terhadap Daya Berkecambah pada Tanaman Cabai

Penyimpanan	Coating			Rerata
	Kontrol	PGPR	Fungisida Antrakol	
Tanpa (Kontrol)	85.33ab	93.00a	96.00a	92.44
Penyimpanan 1	81.33b	93.33a	96.00a	90.22
Penyimpanan 2	88.00ab	96.00a	94.67a	92.44
Penyimpanan 3	90.67ab	93.33a	90.67ab	91.56
Rerata	86.33	94.33	94.33	(+)

Keterangan : Angka pada barisan dan kolom diikuti huruf yang sama menunjukkan beda pada tingkat nyata(a) 5% menurut uji DMRT (+) tidak terjadi interaksi antar faktor

3.3 Indeks Vigor (IV) (%)

Hasil sidik ragam (anova) menunjukkan bahwa pada parameter indeks vigor terjadi interaksi. Perlakuan tanpa penyimpanan dan tanpa *coating* menunjukkan indeks vigor tertinggi yaitu 69.33 % berbeda nyata dengan perlakuan tanpa *coating* pada penyimpanan bulan ke-1 dan perlakuan *coating* fungisida pada penyimpanan bulan ke-2. Data dapat dilihat pada [tabel 3](#).

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan *Coating* dan Penyimpanan terhadap Indeks Vigor Pada Tanaman Cabai

Penyimpanan	Coating			Rerata
	(Kontrol)	PGPR	Fungisida Antrakol	
Tanpa (Kontrol)	69.33 ^a	68.00 ^{ab}	62.67 ^{abc}	66.67
Penyimpanan 1	49.33 ^c	62.67 ^{abc}	62.67 ^{abc}	58.33
Penyimpanan 2	45.33 ^{abc}	58.67 ^{abc}	48.00 ^c	50.67
Penyimpanan 3	53.00 ^{abc}	68.00 ^{ab}	57.33 ^{abc}	59.44
Rerata	54.33	64.33	57.67	(+)

Keterangan : Angka pada barisan dan kolom diikuti huruf yang sama menunjukkan beda pada tingkat nyata(a) 5% menurut uji DMRT (+) terjadi interaksi antar faktor

3.4 Kecepatan Tumbuh (KCT) (%/etmal)

Hasil sidik ragam (anova) menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara perlakuan penyimpanan dan *coating* pada parameter kecepatan tumbuh.

Tabel 4. Pengaruh Perlakuan *coating* dan Penyimpanan terhadap Kecepatan Tumbuh pada Tanaman Cabai

Penyimpanan	Coating			Rerata
	Kontrol	PGPR	Fungisida Antrakol	
Tanpa (Kontrol)	15.07	15.75	14.53	15.12 ^a
Penyimpanan 1	14.45	17.98	14.53	15.65 ^a
Penyimpanan 2	17.62	15.57	14.10	15.76 ^a
Penyimpanan 3	15.55	15.30	14.77	15.21 ^a
Rerata	15.67 ^a	16.15 ^a	14.48 ^a	(-)

Keterangan : Angka pada barisan dan kolom diikuti huruf yang sama menunjukkan beda pada tingkat nyata(a) 5% menurut uji DMRT (-) terjadi interaksi antar faktor

Perlakuan *coating* PGPR memberikan persentase tertinggi 16,15 % dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan penyimpanan 2 bulan

memberikan persentase tertinggi 15,76 % dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Data dapat dilihat pada [tabel 4](#).

3.5 Keserempakan Tumbuh(KST)

Hasil sidik ragam (anova) menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara perlakuan penyimpanan dan *coating* terhadap pengamatan keserempakan tumbuh. Perlakuan benih pada penyimpanan bulan ke 1 dan bulan ke 2 yang *dicoating* dengan PGPR menunjukkan prosentase tertinggi yaitu 100 % berbeda nyata dengan perlakuan tanpa *coating* yang disimpan selama 3 bulan yaitu 88 %. Data dapat dilihat pada [tabel 5](#).

Tabel 5. Pengaruh *Coating* dan Penyimpanan terhadap Keserempakan Tumbuh pada Tanaman Cabai

Penyimpanan	Coating			Rerata
	Kontrol	PGPR	Fungisida Antrakol	
Tanpa (Kontrol)	89.33ab	97.33ab	98.67a	95.11 ^a
Penyimpanan 1	90.67ab	100.00a	96.00ab	95.56 ^a
Penyimpanan 2	98.67a	100.00a	90.67ab	96.44 ^a
Penyimpanan 3	88.00b	98.67a	96.00ab	94.22 ^a
Rerata	91.67 ^a	99.00 ^a	95.33 ^a	(+)

Keterangan : Angka pada barisan dan kolom diikuti huruf yang sama menunjukkan beda pada tingkat nyata(a) 5% menurut uji DMRT (+) terjadi interaksi antar faktor

3.6 Berat Kering Kecambah Normal (BKKN)

Hasil sidik ragam (anova) menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara perlakuan penyimpanan dan *coating* pada pengamatan berat kering kecambah normal. Perlakuan tanpa *coating* PGPR dengan tanpa penyimpanan *coating* PGPR dengan penyimpanan 1 bulan dan tanpa *coating* dengan penyimpanan 3 bulan memberikan persentase tertinggi 0,10 % dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Data dapat dilihat pada [tabel 6](#).

Tabel 6. Pengaruh Perlakuan *Coating* dan Penyimpanan terhadap Berat Kering Kecambah Normal pada Tanaman Cabai

Penyimpanan	Coating			Rerata
	Kontrol	PGPR	Fungisida Antrakol	
Tanpa (Kontrol)	0.09a	0.10a	0.06a	0.08
Penyimpanan 1	0.09a	0.10a	0.07a	0.09
Penyimpanan 2	0.08a	0.05a	0.08a	0.07
Penyimpanan 3	0.10a	0.05a	0.08a	0.08
Rerata	0.09	0.08	0.08	(-)

Keterangan : Angka pada barisan dan kolom diikuti huruf yang sama menunjukkan beda pada tingkat nyata(a) 5% menurut uji DMRT (-) tidak terjadi interaksi antar faktor.

3.7 Kejadian Penyakit (KP) (%)

Hasil sidik ragam (anova) menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara perlakuan penyimpanan dan *coating* pada parameter kejadian penyakit (KP). Benih yang disimpan selama 1 bulan tanpa perlakuan *coating* menunjukkan prosentase kejadian penyakit tertinggi yaitu 13.33 % berbeda nyata dengan *coating* PGPR tanpa penyimpanan 0.00 %. Data dapat dilihat pada [tabel 7](#).

Tabel 7. Pengaruh Perlakuan *Coating* dan Penyimpanan terhadap Kejadian Penyakit pada Tanaman Cabai

Penyimpanan	Coating			Rerata
	Kontrol	PGPR	Fungisida Antrakol	
Tanpa (Kontrol)	4.00ab	0.00b	1.33ab	1.78
Penyimpanan 1	13.33a	2.67ab	1.33ab	5.78
Penyimpanan 2	4.00ab	5.33ab	9.33ab	6.22
Penyimpanan 3	8.00ab	8.00ab	6.67ab	7.56
Rerata	7.33	4.00	4.00	(+)

Keterangan : Angka pada barisan dan kolom diikuti huruf yang sama menunjukkan beda pada tingkat nyata(a) 5% menurut uji DMRT (+) terjadi interaksi antar faktor

Hasil penelitian menunjukkan tidak terjadi interaksi antara kombinasi perlakuan dan *coating* pada parameter pengamatan potensi tumbuh maksimum, kecepatan tumbuh. Parameter pengamatan yang terjadi interaksi antara lain parameter pengamatan berat kering kecambah normal, keserempakan tumbuh, indeks vigor, kejadian penyakit, daya berkecambah dan terjadi beda nyata selama penyimpanan. Rata-rata perlakuan menunjukkan tidak terjadi pengaruh nyata antara perlakuan namun pada perlakuan *coating* PGPR cenderung menunjukkan persentase kejadian penyakit terendah 0,00 % dibandingkan dengan tanpa perlakuan *coating*. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan *coating* mampu menjaga dan meminimalisir penyakit terbawa benih. Kenyataan ini senada dengan penelitian [Nasrun & Nuryani \(2007\)](#) bakteri di dalam rizosfer secara tidak langsung berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman yaitu sebagai agen pengendali hayati. Bakteri probiotik seperti *Pseudomonas flourescens* dan *Bacillus* sp, berperan sebagai pengendali penyakit antraknosa pada tanaman. Menurut [Ilyas \(2003\)](#) fungsi *seed coating* adalah meningkatkan daya simpan, mengurangi resiko tertular penyakit, pembawa zat aditif dan memperbaiki penampilan benih. Menurut [Kuswanto \(2003\)](#), *seed coating* merupakan proses pembungkusan benih dengan zat tertentu, yang antara lain bertujuan untuk meningkatkan kinerja benih pada waktu benih dikecambahkan, melindungi benih dari gangguan atau pengaruh kondisi lingkungan selama dalam penyimpanan atau alam rantai pemasaran, mempertahankan kadar air

benih, menyeragamkan ukuran benih, memudahkan penyimpanan benih dan mengurangi dampak kondisi tempat penyimpanan serta memperpanjang daya simpan benih.

Menurut Copeland dan Mc Donald (2001) *coating* umumnya menggunakan tambahan zat tertentu yang kompatibel dengan benih agar kualitas benih tetap terjaga dan mempercepat perkecambahan sehingga tidak terganggu seperti pestisida, hormon tumbuh, dan agen biologis (bakteri dan cendawan) lainnya. *Coating* merupakan perlakuan yang dapat digunakan untuk melindungi benih Cabai dari serangan penyakit yang menyebabkan pertumbuhan benih Cabai terhambat (Copeland & Mc Donald 2001). Lamanya penyimpanan menunjukkan data tidak ada pengaruh nyata antara perlakuan namun pada perlakuan penyimpanan 2 bulan cenderung meningkatkan daya kecambah normal dan kecepatan tumbuh tercepat. Daya berkecambah benih merupakan salah satu parameter yang bersifat langsung menggambarkan viabilitas benih (Hendrawati, 1993). Daya berkecambah benih ini dapat digunakan sebagai parameter untuk menetapkan umur simpan suatu benih dan untuk uji tingkat kadar air yang terbaik untuk penyimpanan. Penentuan umur simpan benih umumnya dilakukan secara empiris dengan percobaan menyimpan benih pada berbagai kondisi dan lama penyimpanan. Kemudian umur simpannya ditentukan berdasarkan mutu benih pada perlakuan umur simpan tertentu saat benih memenuhi persyaratan mutu standar atau yang masih dapat diterima. Dalam uji umur simpan parameter penting ialah kadar air awal benih dan jenis kemasan (Maryanto, 1994), kelembaban dan suhu ruang penyimpanan (Hartini, 1997).

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan penyimpanan 2 bulan dan *coating* PGPR memberikan persentase pertumbuhan terbaik. *Coating* PGPR dapat menjaga dan meminimalisir kejadian penyakit pada benih Cabai besar.

Pustaka

- Copeland LO, Mc Donald MB. 2001. *Seed Science and Technology 4 th edition*. Kluwer
- Duriat, A.S., J. Vos, B. Martowo, M. Stallen, N. Nurtika, J. Buurma. 1991. *Report of a workshop on hot pepper planning*. Internal Communication No. 36 of ICRH Horticultural Research Institute LEHRI and ATA395, 15pp
- Gomez, K. A. and Gomez A. A. 1995. *Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian*. Edisi ke 2. UI Press: Jakarta
- Hartini, R. 1997. Pengaruh kondisi simpan dan perlakuan invigorasi pasca penyimpanan terhadap viabilitas dan vigor benih Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) pada beberapa periode simpan. Skripsi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian IPB
- Hendrawati, M. 1993. Pengaruh Tingkat Kadar Air Benih Pada permulaan penyimpanan Terhadap Viabilitas, Vigor Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang
- Ilyas, S. 2003. Teknologi Pelapisan Benih. Makalah Seminar Benih *Pellet*. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor. 16 hal.
- Kuswanto, H. 2003. Teknologi Pemrosesan, Pengemasan dan Penyimpanan Benih. Yogyakarta: Kanisius
- Maryanto, A. 1994. Pengaruh kadar air awal, kondisi simpan dan wadah simpan terhadap lama simpan benih kedelai (*Glycine max* L.). Skripsi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian IPB
- Nasrun dan Y. Nuryani. 2007. Penyakit Layu Bakteri pada Nilam dan Strategi Pengendaliannya. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Bogor
- Prajnanta, F. 1999. Agribisnis Cabai Hibrida. Cetakan ke-6. Penebar Swadaya, Jakarta
- Sinaga, M. S. 1992. Kemungkinan Pengendalian Hayati Bagi *Colletotrichum capsici* (Syd) Bult. Et Bisby Penyebab Antraknosa pada Cabai. Laporan Akhir: Penelitian Pendukung PHT dalam Rangka Pelaksanaan Program Nasional Pengendalian Hama Terpadu. Kerjasama Proyek Prasarana Fisik Bappenas dengan Fakultas Pertanian. IPB. Bogor. 29 hal
- Sutariati GAK, Widodo, Sudarsono, Ilyas S. 2006. Pengaruh perlakuan rizobakteri pemacu pertumbuhan tanaman terhadap viabilitas benih serta pertumbuhan bibit tanaman cabai. *Bul. Agron.* (34)(1):46-54
- Sulandari S. 2004. Karakterisasi Biologi, Serologi dan Analisis Sidik Jari DNA Virus Penyebab Penyakit Daun Keriting Kuning Cabai. Disertasi SPs IPB. Bogor
- Zadoks, J.C dan R.D. Schein. 1979. *Epidemiology and Plant Disease Management*. Oxford University Press: New York