



**PENGARUH KONSENTRASI PEG (Polyethylene Glycol)  
TERHADAP PARAMETER PERTUMBUHAN AWAL  
BIBIT TANAMAN KAKAO**

*The Influence of PEG (Polyethylene Glycol) Concentration on Early Growth  
Parameter of Cocoa Seedling*

**TESIS**

**MAGISTER PERTANIAN**

**Oleh:**

**VIVIN TYAS PAMUNGKAS, SP.  
061520101040**

**PROGRAM STUDI AGRONOMI  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS JEMBER  
2010**



**PENGARUH KONSENTRASI PEG (Polyethylene Glycol)  
TERHADAP PARAMETER PERTUMBUHAN AWAL  
BIBIT TANAMAN KAKAO**

*The Influence of PEG (Polyethylene Glycol) Concentration on Early Growth  
Parameter of Cocoa Seedling*

**TESIS DISERAHKAN KEPADA PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS JEMBER UNTUK MEMENUHI SALAH SATU SYARAT  
MEMPEROLEH GELAR**

**MAGISTER PERTANIAN**

**Oleh:**

**VIVIN TYAS PAMUNGKAS, SP.  
061520101040**

**Pembimbing Tesis :**

**Dr. Ir. Sholeh Avivi, MSi., Pembimbing Utama  
Ir. Cahya Ismayadi, MSc., Pembimbing Anggota**

**PROGRAM STUDI AGRONOMI  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS JEMBER  
2010**

## PERSEMBAHAN

*Bismillahirrohmanirrohiim*

*Alhamdulillahilalamin segala puji bagi Allah SWT, Rabb semesta alam yang telah menciptakan langit dan bumi, malam dan siang, juga matahari dan bulan beserta isinya. Puji syukur atas semua karunia dan rahmat yang Engkau berikan juga kemudahan dalam mempelajari ilmu-Mu. Yang tak mampu terukur oleh luasnya lautan dan hamparan bumi. Semoga selalu berada dalam ridha' dan lindungannya.*

*Terima Kasihku Pada :*

*Ibuku tercinta sebagai orang tua dan asisten penelitianku atas doa, kasih sayang, bantuan dan motivasinya yang tidak pernah berhenti Keluarga besarku dirumah beserta keponakan-keponakanku atas dukungan, spirit, motivasi serta doa yang selalu diberikan Dosen-dosenku terhormat, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran.*

*Special Thank's to :*

*Teman-teman seperjuangan Agronomi Beasiswa Unggulan '06 (Mbak Diah, Mbak Nining, Mbak Evi, Mbak Tri, Norry, Lila, Ani, Hasni, Uci, Fatim, Arif, Dito, Syirril & Rony) terima kasih atas semuanya (hadirnya kalian sangat berarti bagi hidupku "life is never flat")*

*Adik-adik kosan Kalimantan 14 No. 20 (yenis, pungky, dewix, rindu, nungki, asri, lyla, ipeh, iis, dewi kecil, rahel, mirta, titis, qory, dan laeha) terima kasih atas sambutan dan perlakuannya.*

*Teman setia "Cak Geng" terima kasih atas waktu dan kesabaran yang diberikan selama menyelesaikan tesis ini.*

**MOTTO**

*“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan.”*

*(QS. Al-Insyirah : 1)*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, serta hidayah-Nya atas terselesaikannya Karya Ilmiah Tertulis (Tesis) yang berjudul “ Pengaruh Konsentrasi PEG (Polyethylene Glycol) Terhadap Parameter Pertumbuhan Awal Bibit Tanaman Kakao ” ini dengan baik.

Penyelesaian Karya Ilmiah Tertulis ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih atas semua dukungan dan bantuan kepada:

1. Menteri Pendidikan Nasional yang telah memberikan dukungan pembiayaan melalui Program Beasiswa Unggulan hingga penyelesaian tugas akhir Thesis berdasarkan DIPA Sekretariat Jendral DEPDIKNAS tahun anggaran 2006 sampai dengan tahun 2008.
2. Bapak Dr. Ir. Sholeh Avivi, MSi., selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) yang telah membimbing, mengarahkan selama penelitian dan penyusunan tulisan ini.
3. Bapak Ir. Cahya Ismayadi, MSc., selaku Dosen Pembimbing Anggota I (DPA I) yang telah membimbing, mengarahkan selama penelitian dan penyusunan tulisan ini.
4. Bapak Ir. Sigit Soepardjono, PhD., selaku Dosen Pembimbing Anggota II (DPA II) yang telah membimbing dan mengarahkan selama penyusunan tulisan ini.
5. Proyek Penelitian KKP3T atas bantuan dana dalam penelitian ini.
6. Seluruh Dosen dan Karyawan Program Pasca Sarjana Universitas Jember.
7. Ibuku, saudara-saudaraku serta seluruh keluarga besar yang selalu mendukungku tanpa lelah dalam hal material juga moril.
8. Teman-teman Agronomi Beasiswa Unggulan Angkatan 2006 yang telah memberikan dukungan dan motivasinya serta membantu dalam penyelesaian tesis ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang turut serta dalam penyelesaian tesis ini.

**Karya Ilmiah Tertulis (Tesis) ini masih sangat jauh dari sempurna, oleh karena itu segala bentuk kritik dan saran untuk perbaikan karya ilmiah ini sangat penulis harapkan.**

**Jember, Pebruari 2010**

**Penulis**

## RINGKASAN

**Pengaruh Konsentrasi PEG (Polyethylene Glycol) Terhadap Parameter Pertumbuhan Awal Bibit Tanaman Kakao.** Vivin Tyas Pamungkas, 061520101040. 2009 : 57 Halaman : Program Studi Agronomi Pasca Sarjana Universitas Jember.

---

Sebesar empat puluh tujuh persen permukaan bumi merupakan lahan kering. Desertifikasi (pengurangan atau perubahan ekologi secara perlahan menjadi lahan kering berkarakteristik seperti gurun) dan kekeringan mengancam 2.311 spesies, lebih dari 40 milyar dollar per tahun produksi pertanian hilang. Pada dasarnya semua jenis tanaman, termasuk kakao, memerlukan legas tanah yang cukup agar proses-proses fisiologis di dalam tubuhnya berlangsung dengan baik. Untuk itulah diperlukan bahan tanam kakao yang mempunyai kemampuan untuk hidup dan berfungsi secara metabolis pada kondisi tersebut. Penanaman bahan tanam yang toleran di lahan kering, merupakan salah satu alternatif dalam pengembangan dan peningkatan budidaya dan pertanaman kakao. Metode seleksi dengan PEG ini akan diperlakukan pada pembibitan kakao untuk seleksi kakao tahan kekeringan. Dari perlakuan tersebut diharapkan dapat menghasilkan kakao yang tahan kekeringan.

Metode seleksi melalui pembibitan dapat digunakan untuk mendapatkan tanaman kakao yang toleran terhadap kekeringan dengan penggunaan PEG pada media tanam. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan pola percobaan faktorial 2 faktor. Faktor pertama adalah kakao yang terdiri dari 3 taraf yang terdiri dari tiga bahan tanam kakao (ICS 60, Sca 12 dan BR 25) dan faktor kedua adalah konsentrasi PEG dengan 6 taraf yang terdiri dari 1 perlakuan kontrol dan 5 perlakuan konsentrasi PEG yaitu 5, 10, 15, 20 dan 25 g/lit. Perlakuan diulang sebanyak 5 kali.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui respon pertumbuhan tiga bahan tanam kakao pada berbagai konsentrasi PEG, mengetahui pengaruh konsentrasi PEG yang mengakibatkan kematian pembibitan tanaman kakao dan

mengetahui pengaruh interaksi antara bahan tanam kakao dengan konsentrasi PEG terhadap pertumbuhan awal bibit kakao.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan tanam kakao ICS 60, Sca 12 dan BR 25 menanggapi stress air dengan mengurangi jumlah daun, panjang daun, lebar daun, luas daun, tinggi tanaman, diameter batang, berat basah dan berat kering tajuk tanaman, berat basah dan berat kering akar tanaman, berat basah dan berat kering tanaman, sedangkan panjang akar ketiga bahan tanam kakao yang terbentuk semakin bertambah dengan meningkatnya konsentrasi PEG. Bahan tanam Sca 12 lebih tahan terhadap stres air dengan persentase hidup paling tinggi. Bibit kakao secara signifikan mengalami kematian pada konsentrasi PEG mulai 15 gram/liter. Diameter batang, panjang daun, lebar daun dan persentase bibit hidup secara nyata dipengaruhi oleh interaksi antara bahan tanam dan konsentrasi PEG.



## **Pengaruh Konsentrasi PEG (Polyethylene Glycol) Terhadap Parameter Pertumbuhan Awal Bibit Tanaman Kakao**

### **ABSTRAK**

Oleh : Vivin Tyas Pamungkas  
Pembimbing Utama : Dr. Ir. Sholeh Avivi, Msi.  
Pembimbing Anggota : Ir. Cahya Ismayadi, Msc.

Permasalahan yang sering dihadapi saat ini adalah sebesar empat puluh tujuh persen permukaan bumi merupakan lahan kering. Bahan tanam kakao yang tahan kekeringan diperlukan untuk mengatasi masalah ini. Penanaman bahan tanam yang toleran di lahan kering, merupakan salah satu alternatif dalam pengembangan dan peningkatan budidaya dan pertanaman kakao. Untuk itulah metode seleksi dengan PEG ini akan diperlakukan pada pembibitan kakao untuk seleksi klon kakao tahan kekeringan. Dari perlakuan tersebut diharapkan dapat menghasilkan klon kakao yang tahan kekeringan. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok dengan pola percobaan faktorial yang diulang lima kali. Faktor pertama adalah kakao yang terdiri dari 3 taraf yang terdiri dari ICS 60, Sca 12 and BR 25. Faktor kedua adalah konsentrasi PEG dengan 6 taraf yang terdiri dari 0, 5, 10, 15, 20 dan 25 gram/liter. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui klon kakao yang tahan kekeringan dengan penggunaan PEG. Dari hasil penelitian ini, diharapkan dapat dikembangkan kakao baru yang toleran terhadap kekeringan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bahan tanam Sca 12 lebih tahan terhadap stres air dibandingkan dengan ICS 60 dan BR 25. Persentase kematian bahan tanam kakao semakin menurun pada konsentrasi PEG 15 gram/liter. Interaksi antara bahan tanam kakao dengan konsentrasi PEG terdapat pada parameter diameter batang, panjang, lebar daun dan persentase bibit hidup.

*Kata kunci : Tahan kekeringan, Bahan tanam kakao, PEG (Polyethylene Glycol).*

## ABSTRACT

### **The Influence of PEG (Polyethylene Glycol) Concentration on Early Growth Parameter of Cocoa Seedling**

The most frequent problem faced nowadays is that forty-seven percent of the earth surface is dry land. Planting material of cocoa that is resistant of drought is needed to overcome this problem. Growing planting materials that are tolerant on dry land is one of alternatives in the development and improvement of cocoa cultivation and breeding. Therefore, the selection by PEG will be applied to cocoa seedling for clone selection of drought-resistant cocoa. From this treatment, it is expected to produce clones of drought-resistant cocoa. This research applied group-randomized design using factorial treatment replicated five times. The first factor was cocoa with 3 levels which consisted of ICS 60, Sca 12 and BR 25. The second factor was PEG concentration comprising 6 levels of 0, 5, 10, 15, 20 and 25 gram/liter. This research is intended to identify cocoa clones that are resistant of drought by using PEG. From this research, it was expected to develop new drought-resistant cocoa. The result showed that the planting material of Sca 12 was more resistant of water stress than that of ICS 60 and BR 25. Death percentage of planting material of cocoa tended to decrease on PEG concentration of 15 gram/liter. Interaction between cocoa planting material and PEG concentration was available on parameters of stem diameter, length, width of leaves and percentage of living.

*Keywords: Drought tolerance, Cocoa planting materials, PEG (Polyethylene Glycol)*

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMBUL .....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
HALAMAN MOTTO .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
RINGKASAN .....	ix
ABSTRAK .....	xi
ABSTRACT .....	xii
DAFTAR ISI .....	xiii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan.....	2
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Manfaat .....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Kakao.....	4
2.2 Perbanyakkan Tanaman Kakao.....	6
2.3 Deskripsi Tanah Kering.....	7
2.4 Polyethylene Glycol (PEG).....	8
2.5 Hipotesis.....	12
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1 Tempat dan Waktu .....	13
3.2 Metodologi Penelitian.....	13

3.3	Prosedur Pelaksanaan.....	13
3.3.1	Pemilihan Bahan Tanam dan Eksplan.....	13
3.3.2	Metode Penelitian.....	13
3.5	Parameter Pengamatan.....	14
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Jumlah Daun, Panjang Daun, Lebar Daun dan Luas Daun.....	17
4.2	Tinggi Tanaman dan Diameter Batang.....	20
4.3	Berat Basah Tajuk dan Berat Kering Tajuk Tanaman.....	23
4.4	Panjang Akar, Berat Basah Akar dan Berat Kering Akar Tanaman.....	25
4.5	Nisbah Berat Tajuk dengan Akar.....	27
4.6	Berat Basah dan Berat Kering Tanaman.....	29
4.7	Jumlah Stomata.....	30
4.8	Persentase Bibit Kakao yang Hidup.....	32
<b>BAB 5. SIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1.	Simpulan .....	37
5.2.	Saran.....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>38</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>43</b>

## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
4.1	Rekapitulasi Kuadrat Tengah Semua Parameter Pengamatan.....	17
4.2	Pengaruh Bahan Tanam terhadap Jumlah Daun.....	17
4.3.	Pengaruh Bahan Tanam terhadap Luas Daun (cm <sup>2</sup> ).....	18
4.4	Pengaruh Interaksi antara Bahan Tanam dengan Konsentrasi PEG terhadap Panjang Daun (cm).....	19
4.5	Pengaruh Interaksi antara Bahan Tanam dengan Konsentrasi PEG terhadap Lebar Daun (cm).....	19
4.6	Pengaruh Bahan Tanam terhadap Tinggi Tanaman (cm).....	21
4.7	Pengaruh Interaksi Antara Bahan Tanam dengan Konsentrasi PEG terhadap Diameter Batang (cm).....	23
4.8	Pengaruh Bahan Tanam terhadap Berat Basah Tajuk dan Berat Kering Tajuk Tanaman (gram).....	23
4.9	Pengaruh Bahan Tanam terhadap Berat Basah dan Berat Kering Akar Tanaman (gram).....	26
4.10	Pengaruh Bahan Tanam terhadap Nisbah Berat Basah Tajuk-Akar dan Nisbah Berat Kering Tajuk-Akar Tanaman (gram).....	28
4.11	Pengaruh Bahan Tanam terhadap Berat Basah dan Berat Kering Tanaman (gram).....	29
4.12	Pengaruh Interaksi Antara Bahan Tanam dengan Konsentrasi PEG terhadap Persentase Bibit Hidup (%) .....	34
4.13	Persentase Bibit Kakao Yang Hidup per Minggu.....	35

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
2.1	Buah Kakao yang Digunakan dalam Penelitian.....	5
2.2	Tanaman Kakao yang Digunakan dalam Penelitian.....	5
2.3	Struktur Molekul PEG.....	9
4.1	Hamparan Bibit Kakao dengan Perlakuan PEG Umur 4 bulan.....	16
4.2	Grafik Pengaruh Konsentrasi PEG terhadap Jumlah Daun.....	18
4.3	Grafik Pengaruh Konsentrasi PEG terhadap Luas Daun.....	19
4.4	Grafik Pertumbuhan Ketiga Bahan Tanam Kakao dalam Kondisi Stress Air per Minggu.....	20
4.5	Grafik Pengaruh Konsentrasi PEG terhadap Tinggi Tanaman.....	22
4.6	Grafik Pengaruh Konsentrasi PEG terhadap Berat Tajuk.....	24
4.7	Grafik Pengaruh Konsentrasi PEG terhadap Panjang Akar.....	25
4.8	Pengaruh Konsentrasi PEG terhadap Panjang Akar Yang Terbentuk.....	26
4.9	Grafik Pengaruh Konsentrasi PEG terhadap Berat Basah Akar.....	27
4.10	Grafik Pengaruh Konsentrasi PEG terhadap Nisbah Berat Tajuk-Akar...	28
4.11	Grafik Pengaruh Konsentrasi PEG terhadap Berat Tanaman.....	30
4.12	Grafik Pengaruh Konsentrasi PEG terhadap Jumlah Stomata.....	31
4.13	Grafik Pengaruh Konsentrasi PEG terhadap Jumlah Stomata Ketiga Bahan Tanam Kakao.....	31
4.14	Grafik Pengaruh Konsentrasi PEG terhadap Persentase Bibit Hidup Ketiga Bahan Tanam Kakao.....	32
4.15	Bibit Kakao Umur 4 Bulan setiap Konsentrasi PEG.....	33
4.16	Tahapan Bibit Kakao Yang Mengalami Kematian Akibat Stres Air.....	35

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1	Jumlah Daun.....	43
2	Panjang Daun.....	43
3	Lebar Daun.....	46
4	Luas Daun.....	48
5	Tinggi Tanaman.....	48
6	Diameter Batang.....	49
7	Berat Basah dan Berat Kering Tajuk Tanaman.....	51
8	Panjang Akar.....	52
9	Berat Basah dan Berat Kering Akar Tanaman.....	52
10	Nisbah Berat Tajuk dengan Akar.....	53
11	Berat Basah dan Berat Kering Tanaman.....	54
12	Jumlah Stomata .....	55
13	Persentase Bibit Hidup.....	56