



**IDENTIFIKASI PARAMETER GENERATIF BEBERAPA  
GENOTIPE KEDELAI (*Glycine max* L. Merrill)  
TERHADAP CEKAMAN KEKERINGAN**

**KARYA ILMIAH TERTULIS  
(SKRIPSI)**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat untuk  
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu  
Jurusan Budidaya Pertanian Program Studi Agronomi  
Fakultas Pertanian Universitas Jember

Oleh  
**Vivin Andriyati**  
NIM. 011510101142

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS PERTANIAN**

Januari 2006

**KARYA ILMIAH TERTULIS BERJUDUL**

**IDENTIFIKASI PARAMETER GENERATIF BEBERAPA  
GENOTIPE KEDELAI (*Glycine max* L. Merrill)  
TERHADAP CEKAMAN KEKERINGAN**

oleh

**Vivin Andriyati**  
NIM. 011510101142

Dipersiapkan dan disusun dibawah bimbingan

Pembimbing Utama : **Ir. Gatot Subroto, M.P.**

NIP. 131 832 323

Pembimbing Anggota: **Ir. Slameto, M.P.**

NIP. 131 658 010

**KARYA ILMIAH TERTULIS BERJUDUL**  
**IDENTIFIKASI PARAMETER GENERATIF BEBERAPA**  
**GENOTIPE KEDELAI (*Glycine max* L.Merrill)**  
**TERHADAP CEKAMAN KEKERINGAN**

Dipersiapkan dan disusun oleh

**Vivin Andriyati**  
NIM. 011510101142

Telah diuji pada tanggal  
23 Januari 2006  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

**TIM PENGUJI**

Ketua,

**Ir. Gatot Subroto, M.P.**  
NIP. 131 832 323

Anggota I,

Anggota II,

**Ir. Slameto, M.P.**  
NIP. 131 658 010

**Ir.Zahratus Sakdijah, M.P.**  
NIP. 130 890 068

**MENGESAHKAN**

Dekan,

**Prof. Dr. Ir. Endang Budi Trisusilowati, M.S.**  
NIP. 130 531 982

**Vivin Andriyati.** 011510101142. Identifikasi Parameter Generatif Beberapa Genotipe Kedelai (*Glycine Max* L. Merrill) terhadap Cekaman Kekeringan. (dibimbing oleh. Ir. Gatot Subroto, M.P sebagai DPU dan Ir. Slameto, M.P. sebagai DPA)

## **RINGKASAN**

Produksi kedelai di Indonesia tergolong rendah, sehingga tidak dapat mencukupi kebutuhan dalam negeri. Oleh karena itu, Indonesia sampai sekarang masih mengimpor kedelai dari negara lain. Rendahnya produktivitas kedelai di Indonesia disebabkan kedelai diusahakan dalam lingkungan tumbuh yang kurang sesuai untuk usaha tani kedelai secara optimal, seperti lahan kering. Dengan pengujian beberapa genotipe kedelai pada fase generatif dengan cekaman kekeringan ini, diharapkan diperoleh varietas kedelai yang tahan kering atau dapat berproduksi baik pada lahan kering. Varietas yang diperoleh nanti bisa digunakan para petani khususnya petani kedelai di lahan kering.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan (1) menentukan varietas kedelai yang memiliki pertumbuhan generatif paling baik, (2) menentukan perlakuan cekaman kekeringan yang paling berpengaruh terhadap tanaman kedelai pada fase generatif, dan (3) menentukan pengaruh interaksi antara varietas dengan perlakuan cekaman kekeringan. Percobaan ini dilakukan di lahan Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas pertanian Universitas Jember mulai 23 Juni 2005 sampai 26 September 2005 dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 2 faktor dengan ulangan sebanyak 3 kali. Faktor pertama adalah varietas kedelai (Galunggung, Leuser, Wilis, Lokon), dan faktor kedua adalah cekaman kekeringan (37,82% KL, 22,5% KL, 15%KL, 7,5% KL). Data penelitian diuji menggunakan SPSS, apabila terjadi pengaruh berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Duncan dengan taraf nyata 5%. Parameter yang dicobakan adalah indeks panen, indeks cekaman, jumlah polong pertanaman, jumlah polong isi pertanaman, jumlah cabang produktif pertanaman, jumlah biji pertanaman, berat 100 biji pertanaman, hasil biji pertanaman, berat kering total tanaman, panjang akar, volume akar, jumlah bintil akar.

Hasil penelitian menunjukkan (1) terjadi interaksi antara varietas dan cekaman kekeringan terhadap jumlah cabang produktif tanaman kedelai, (2) varietas Leuser merupakan varietas yang memiliki pertumbuhan generatif paling baik dari empat varietas kedelai yang diuji, (3) pada parameter indeks panen, perlakuan cekaman baru memberikan pengaruh nyata pada tingkat cekaman 7,5% KL (C3).

## **KATA PENGANTAR**

Dengan memanjatkan segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan Program Sarjana Pertanian pada Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember ini dengan baik.

Mengingat kemampuan Penulis dalam menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis ini masih sangat terbatas, pada kesempatan ini Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Gatot Subroto, M.P. dan Ir. Slameto, M.P. yang penuh dengan kesabaran dalam memberikan pengarahan dan bimbingan dalam penulisan karya ilmiah tertulis ini.
2. Ir. Zahratu Sakdijah, M.P., selaku Dosen Penguji Anggota atas bimbingan dan saran-sarannya dalam penulisan karya ilmiah tertulis ini.
3. Dr. Ir. Sri Hartatik, M.S., selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember.
4. Prof. Dr. Ir. Endang Budi Trisusilowati, M.S., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember.
5. Bapak-Ibuku tercinta atas doa restu dan dorongan moril maupun materiil.
6. Kakak-kakakku Mas Pur (Alm), Mas Dwi dan Mas Iput atas doa, semangat dan kasih sayang yang diberikan.
7. Sahabat-sahabatku Triex, Lilac, Mimin (akhirnya aku bisa menyusul kalian), Ichang, Heru atas doa, dukungan dan persahabatannya.
8. Semua anak Agro 2001 atas kebersamaan kita selama ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini masih banyak kekurangannya. Oleh karena itu, Penulis mohon maaf dan sangat berharap kritik dan saran untuk perbaikan Karya Ilmiah Tertulis ini. Akhir kata Penulis berharap semoga Karya Ilmiah Tertulis ini bermanfaat bagi kemajuan pertanian.

Jember, Januari 2006

**Penulis**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	viii
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Morfologi Kedelai .....	4
2.2 Deskripsi Varietas Kedelai .....	5
2.3 Ketahanan Kedelai Terhadap Kekeringan .....	7
2.4 Hipotesis .....	11
<b>III. BAHAN DAN METODE</b>	
3.1 Tempat dan Waktu Percobaan .....	12
3.2 Bahan dan Alat	
3.2.1 Bahan .....	12
3.2.1 Alat .....	12
3.3 Metode Penelitian .....	12
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	13
3.5 Parameter Pengamatan .....	14
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil .....	16
4.2 Pembahasan .....	19
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	27
5.2 Saran .....	27
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	28
<b>LAMPIRAN</b> .....	30

## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Rangkuman F hitung untuk seluruh parameter pengamatan .....	16
2.	Hasil uji Duncan pengaruh interaksi terhadap parameter jumlah cabang produktif.....	17
3.	Rangkuman uji Duncan pengaruh varietas terhadap beberapa parameter pengamatan .....	18
3.	Rangkuman uji Duncan pengaruh cekaman terhadap beberapa parameter pengamatan .....	19

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1.	Data Hasil Pengamatan, Sidik Ragam dan Hasil Uji Duncan Jumlah Cabang Produktif .....	30
2.	Data Hasil Pengamatan, Sidik Ragam dan Hasil Uji Duncan Jumlah Polong .....	32
3.	Data Hasil Pengamatan, Sidik Ragam dan Hasil Uji Duncan Jumlah Polong Isi.....	33
4.	Data Hasil Pengamatan, Sidik Ragam dan Hasil Uji Duncan Berat Seluruh Biji (g).....	34
5.	Data Hasil Pengamatan, Sidik Ragam dan Hasil Uji Duncan Berat 100 Biji (g) .....	35
6.	Data Hasil Pengamatan, Sidik Ragam dan Hasil Uji Duncan Jumlah Biji Pertanaman .....	36
7.	Data Hasil Pengamatan, Sidik Ragam dan Hasil Uji Duncan Berat Kering Total (g) .....	37
8.	Data Hasil Pengamatan, Sidik Ragam dan Hasil Uji Duncan Indeks Panen (%) .....	38
9.	Data Hasil Pengamatan, Sidik Ragam dan Hasil Uji Duncan Indeks Cekaman (%) .....	39
10.	Data Hasil Pengamatan, Sidik Ragam dan Hasil Uji Duncan Panjang Akar (cm).....	40
11.	Data Hasil Pengamatan, Sidik Ragam dan Hasil Uji Duncan Volume Akar (ml).....	41
12.	Data Hasil Pengamatan, Sidik Ragam dan Hasil Uji Duncan Jumlah Bintil Akar .....	42

---

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Penelitian

Indonesia memiliki iklim tropis yang sangat cocok untuk pertumbuhan kedelai, karena kedelai menghendaki hawa yang cukup panas. Pada umumnya pertumbuhan kedelai sangat ditentukan oleh ketinggian tempat dan biasanya akan tumbuh baik pada ketinggian yang tidak lebih dari 500 m di atas permukaan air laut.

Pertumbuhan yang optimal dapat diperoleh dengan menanam kedelai pada bulan-bulan kering, asalkan kelembaban tanah masih cukup terjamin. Selama periode pertumbuhan hingga pengisian polong, air sangat diperlukan oleh tanaman, misalnya untuk kebutuhan berkecambah kedelai paling tidak membutuhkan kadar air 50% dari berat biji. Pada waktu pengisian polong jika persediaan air sangat terbatas, dapat berpengaruh terhadap besarnya biji dan jumlah biji tiap polong, dan pada keadaan yang parah polong muda dapat berguguran (Suprpto,2001).

Kedelai merupakan komoditas pertanian yang sangat dibutuhkan di Indonesia, baik sebagai bahan makanan manusia, pakan ternak, bahan baku industri maupun bahan penyegar. Bahkan dalam tatanan perdagangan pasar internasional, kedelai merupakan komoditas ekspor berupa minyak nabati, pakan ternak dan lain-lain di berbagai negara di dunia. Kebutuhan kedelai di dalam negeri tiap tahun cenderung terus meningkat, sedangkan persediaan produksi belum mampu mengimbangi permintaan (Rukmana,1996).

Saat ini Indonesia adalah pengimpor potensial untuk komoditi kedelai. Kontradiktif dengan luasnya lahan potensial untuk pertanaman kedelai. Indonesia merupakan negara ketiga terbesar dari sudut luas areal tanaman kedelai yaitu 1,4 juta ha. Meskipun setiap tahun terjadi peningkatan produksi kedelai nasional tetapi tetap tidak bisa menyusul laju permintaan kedelai dalam negeri. Salah satu penyebabnya adalah produktivitas pertanaman yang rendah yaitu hanya 1,1 ton/ha (Bisnis Indonesia, 2001).

Kebutuhan kedelai setiap tahun meningkat tetapi produksi kedelai beberapa tahun terakhir menurun sehingga harus mengimpor untuk memenuhi kekurangannya. Pada tahun 1999, produksi kedelai nasional pernah mencapai 1,38 juta ton, tetapi empat tahun kemudian turun menjadi 671.600 ton. Kebutuhan kedelai tahun 2004, diperkirakan mencapai 1,95 juta ton sehingga harus mengimpor 1,1 hingga 1,3 juta ton untuk menutup kekurangannya. Penurunan produksi kedelai nasional, disebabkan oleh sejumlah faktor, antara lain gairah petani menanam komoditas tersebut rendah dengan alasan kurang menguntungkan dibanding dengan komoditas lain (Suara Merdeka, 2004).

Rendahnya produksi kedelai di Indonesia salah satunya disebabkan oleh kondisi lahan pertanaman kedelai yang merupakan lahan kering. Hal ini secara langsung akan mengurangi produksi kedelai karena tanaman kedelai memerlukan lahan dalam kondisi optimal untuk menghasilkan produksi yang baik. Oleh karena itu diperlukan varietas kedelai yang mampu bertahan hidup di kondisi lahan kering sehingga diharapkan mampu meningkatkan produksi kedelai dan dapat mengurangi impor kedelai nasional.

Telah dilakukan penelitian yang sama pada fase perkecambahan dan fase vegetatif. Penelitian pada fase perkecambahan menghasilkan varietas Galunggung sebagai varietas tahan, varietas Leuser sebagai varietas sedang, varietas Wilis sebagai varietas agak rentan dan varietas Lokon sebagai varietas rentan terhadap kekeringan, sedangkan pada fase vegetatif dihasilkan bahwa varietas Leuser merupakan varietas yang memberikan pertumbuhan vegetatif terbaik. Pada penelitian ini diharapkan diperoleh varietas yang tahan kekeringan pada fase generatif sehingga dapat diterapkan di lapang serta untuk mengetahui apakah hasil pada fase sebelumnya akan sama dengan hasil pada fase generatif.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Kebutuhan akan komoditas kedelai di Indonesia yang semakin meningkat dari tahun ke tahun, tetapi produksi kedelai yang masih tergolong rendah dan belum mencukupi kebutuhan dalam negeri. Produktivitas kedelai di Indonesia yang masih rendah ini salah satunya diakibatkan karena masih banyak tanaman

kedelai yang dibudidayakan di lahan kering. Diharapkan dari penelitian ini didapatkan tanaman kedelai yang mampu memberikan pertumbuhan generatif yang baik serta dapat memberikan hasil produksi yang tinggi meskipun dibudidayakan di lahan kering.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Menentukan varietas kedelai yang memiliki pertumbuhan generatif yang paling baik.
2. Menentukan perlakuan cekaman kekeringan yang paling berpengaruh terhadap tanaman kedelai pada fase generatif.
3. Menentukan pengaruh interaksi antara varietas dengan perlakuan cekaman kekeringan terhadap tanaman kedelai pada fase generatif.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

1. Dapat mengatasi masalah pada pertanaman kedelai di lahan kering.
2. Dapat memberikan masukan terhadap petani tentang varietas yang cocok untuk di tanam pada lahan kering.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Morfologi Kedelai

Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) menurut Suprpto (2001) merupakan salah satu tanaman yang diusahakan di Indonesia termasuk dalam famili *Leguminosae*, sub famili *Papilionoidae*, genus *Glycine* dan spesies *max* dan klasifikasi lengkapnya adalah sebagai berikut :

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub Divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Ordo	: <i>Polypetales</i>
Famili	: <i>Leguminosae</i>
Sub famili	: <i>Papilionaidae</i>
Genus	: <i>Glycine</i>
Spesies	: <i>max</i>
Nama ilmiah	: <i>Glycine max</i> L. Merrill

Kedelai merupakan tanaman semusim, berupa semak rendah, tumbuh tegak dan berdaun lebat. Tinggi tanaman berkisar antara 30 cm – 100 cm. Batangnya beruas-ruas dengan 3 – 6 cabang. Pada pertanaman yang rapat sering kali tidak terbentuk percabangan atau hanya bercabang sedikit. Batang tanaman kedelai berkayu, biasanya kaku dan tahan rebah, kecuali tanaman yang dibudidayakan di musim hujan atau tanaman yang hidup di tempat yang ternaungi (Pitojo, 2003).

Daun kedelai merupakan daun majemuk yang terdiri dari 3 helai anak daun. (trifoliolatus) dan umumnya berwarna hijau muda atau hijau kekuning-kuningan. Bentuk daun ada yang oval, juga ada yang segitiga. Warna dan bentuk daun kedelai ini tergantung pada masing-masing varietas.

Bunga kedelai disebut sebagai bunga kupu-kupu dan mempunyai 2 mahkota serta 2 kelopak bunga. Warna bunga putih bersih atau ungu muda. Bunga tumbuh pada ketiak daun dan berkembang dari bawah lalu menyembul ke atas.

Tanaman kedelai memiliki bunga sempurna, yaitu dalam satu bunga terdapat alat kelamin jantan (benang sari) dan alat kelamin betina (putik). Bunga berwarna putih atau ungu. Sekitar 60% bunga rontok sebelum membentuk polong, di Indonesia tanaman kedelai pada umumnya mulai berbunga pada umur 30-50 hari setelah tanam.

Buah kedelai berbentuk polong, setiap polong berisi 1 – 4 biji. Biji umumnya berbentuk bulat atau bulat pipih sampai bulat lonjong. Setiap tanaman mampu menghasilkan 100 – 250 polong, namun pertanaman yang rapat hanya mampu menghasilkan sekitar 30 polong. Selama proses pematangan buah, polong yang mula-mula berwarna hijau akan berubah menjadi kehitaman, keputihan atau kecoklatan. Polong yang telah kering mudah pecah dan bijinya keluar. Ukuran biji berkisar antara 6 g – 30 g/100 biji. Ukuran biji diklasifikasikan menjadi 3 kelas, yaitu biji kecil (6 g – 10 g/100 biji), sedang (11 g – 12 g/100 biji), dan besar (13 g atau lebih/100 biji). Warna kulit biji bervariasi, antara lain kuning, hijau, coklat, dan hitam (Fachruddin, 2000).

## **2.2 Diskripsi varietas**

Di Indonesia telah beredar berbagai varietas unggul kedelai. Varietas unggul kedelai yang dilepas oleh pemerintah telah melalui uji adaptasi dan observasi yang dilakukan oleh berbagai instansi terkait, yaitu Balai Pengawasan dan Sertifikasi Benih, Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Balai Penelitian Teknologi Pertanian, Perguruan Tinggi atau Instansi Pemuliaan. Sampai tahun 1999, pemerintah telah melepas 48 varietas unggul kedelai antara lain: Wilis, Lokon, Galunggung dan Leuser (Pitojo, 2003).

Varietas Galunggung merupakan tanaman kedelai yang mempunyai tipe pertumbuhan *determinate*, tinggi tanaman dapat mencapai 61,15 cm, jumlah percabangan 2-5, umur berbunga 40 hari, umur matang panen 80-93 hari, warna hipokotil hijau, warna batang hijau, sifat bulu batang agak tebal dan warnanya putih. Jumlah anak daun 3, dengan bentuk oval lanceolate dan sempit. Daun agak tebal dan kaku berwarna hijau yang mempunyai bulu daun kasap. Warna bunga putih. Bentuk biji bulat dengan warna kulit biji kuning. Ukuran biji 12,5 gram/100

biji. Keunggulan kedelai Galunggung antara lain tahan rebah dan polong tua tidak mudah pecah, namun varietas ini peka terhadap penyakit karat (Pitojo, 2003).

Varietas Leuser merupakan tanaman kedelai yang mempunyai tipe pertumbuhan *determinate*, tinggi tanaman dapat mencapai 60 cm, umur berbunga 32 hari, umur matang panen 80 hari, warna hipokotil ungu, warna batang hijau, sifat bulu batang agak tebal dan warnanya coklat. Jumlah anak daun 3, dengan bentuk oval lanceolate dan sempit. Daun agak tebal dan kaku berwarna hijau yang mempunyai bulu daun kasap. Warna bunga ungu. Bentuk biji bulat dengan warna kulit biji kuning. Ukuran biji 10 gram/100 biji. Sifat unggul kedelai Leuser adalah tahan rebah, polong tidak mudah pecah dan agak tahan terhadap penyakit karat daun. Varietas ini sesuai untuk jenis tanah Grumusol, Regosol dan Podsolik merah kuning dan sesuai untuk daerah yang bermasalah dengan penyakit karat daun (Badan Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, 2005).

Varietas Wilis merupakan tanaman kedelai yang mempunyai tipe pertumbuhan *determinate*, tinggi tanaman dapat mencapai 51,35 cm, umur berbunga 37 hari, umur matang panen 93 hari, warna hipokotil ungu, warna batang ungu, sifat bulu batang agak tebal dan warnanya coklat tua. Jumlah anak daun 3, dengan bentuk oval lanceolate dan sempit. Daun agak tebal dan kaku berwarna hijau yang mempunyai bulu daun kasap. Warna bunga ungu. Bentuk biji bulat dengan warna kulit biji kuning. Ukuran biji 10,6 gram/100 biji. Sifat unggul kedelai Wilis adalah tahan rebah dan agak tahan terhadap penyakit karat (*Phakospora pachyrhizy*) dan virus (Pitojo, 2003).

Varietas Lokon merupakan tanaman kedelai yang mempunyai tipe pertumbuhan *determinate*, tinggi tanaman dapat mencapai 41 cm, umur berbunga 41 hari, umur matang panen 95 hari, warna hipokotil hijau, warna batang hijau, sifat bulu batang agak tebal dan warnanya coklat. Jumlah anak daun 3, dengan bentuk oval lanceolate dan sempit. Daun agak tebal dan kaku berwarna hijau yang mempunyai bulu daun jarang dan kasap. Warna bunga putih. Bentuk biji bulat agak lonjong dan pipih dengan warna kulit biji coklat. Ukuran biji 10,76 gram/100 biji (Pitojo, 2003).

### **2.3 Ketahanan terhadap kekeringan**

Di lahan kering apalagi pada musim kemarau, tanaman akan mengalami hambatan pertumbuhan akibat lingkungan tumbuhnya kekurangan air. Air merupakan salah satu faktor lingkungan tumbuh yang dominan mempengaruhi seluruh proses metabolisme tanaman. Tanaman akan mengalami cekaman kekeringan jika ketersediaan air di dalam tanah berkurang serta kehilangan air melalui evapotranspirasi melebihi serapan air. Akibat yang sangat jelas dari kekeringan adalah layunya tanaman yang memperlihatkan ketidakmampuan akar untuk mensuplai air ke daun (Suryaman, 2002).

Air memiliki beberapa fungsi dalam tanaman, antara lain: sebagai pelarut, media, pengatur suhu dalam tanaman dan substrat fotosintesis. Air merupakan pelarut untuk reaksi kimia yang terjadi pada tanaman, sehingga apabila tanaman kekurangan air maka reaksi kimia dalam tanaman akan terhambat dan dapat mengakibatkan pertumbuhan tanaman juga terhambat. Sebagai media, air memberikan turgor pada sel tanaman. Turgor dapat meningkatkan pembesaran sel, struktur tanaman dan penempatan daun (Gardner, *et al*, 1991).

Air dapat menstabilkan suhu dalam tanaman. Apabila suhu di luar tinggi (panas) maka air yang diambil oleh tanaman banyak dan apabila kebutuhan air tersebut tidak terpenuhi maka tanaman akan layu bahkan mati. Tanaman mempunyai cara untuk mengurangi penguapan saat kekurangan air, yaitu dengan memperkecil daunnya. Gardner, *et al* (1991) juga menyebutkan pengaruh kekurangan air selama tingkat vegetatif ialah berkembangnya daun-daun yang lebih kecil dan berakibat kurangnya penyerapan cahaya oleh tanaman sehingga fotosintesis akan berkurang. Hal itu menyebabkan fotosintat yang dihasilkan juga sedikit dan mengurangi berat kering tanaman. Diduga suhu juga mempengaruhi respirasi tanaman. Semakin tinggi suhu maka respirasi juga semakin tinggi dan fotosintat yang dirombak semakin banyak sehingga berat kering tanaman akan menurun.

Air merupakan substrat fotosintesis walaupun hanya sekitar 0,1% dari jumlah air total digunakan oleh tumbuhan untuk fotosintesis. Pada proses fotosintesis air digunakan dalam proses hidrolisis dalam transfer elektron yang

dipecah menjadi  $2H^+$  dan  $O_2$ . Fungsi air di atas memiliki arti penting dalam pertumbuhan tanaman sehingga apabila tanaman kekurangan air maka berat kering tanaman akan menurun.

Ketersediaan air yang tidak mencukupi selama pertumbuhan tanaman, yang menyebabkan terganggunya pertumbuhan tanaman dan lebih lanjut berakibat pada rendahnya produksi tanaman (Pringgohandoko, 2000).

Kekeringan pada tanaman terjadi karena ketersediaan air di dalam media tidak cukup, transpirasi yang berlebihan atau kombinasi keduanya. Kekeringan yang terjadi karena transpirasi yang berlebihan bersifat sementara dan kekeringan yang terjadi karena ketersediaan air tanah yang rendah bersifat jangka panjang dan dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Tanaman sangat sensitif terhadap kekurangan air pada permulaan fase reproduktif, tetapi relatif sensitif selama pertumbuhan vegetatifnya. Hal ini meliputi luas daun yang sangat besar yang dicapai tanaman pada akhir perkembangan vegetatifnya. Tanaman yang menderita kekeringan secara umum mempunyai ukuran tinggi, luas daun yang kecil dibandingkan tanaman yang tumbuh normal (Islami, 1995).

Air merupakan faktor pembatas perkecambahan dan pertumbuhan tanaman, semakin tinggi kadar air tanaman tersedia maka semakin tinggi produksi yang dihasilkan. Produksi rata-rata tanaman kedelai dengan kadar air tersedia 90% adalah 88,27 gram/tanaman untuk berat polong kering panen (Rosadi, 1997).

Ketersediaan air yang terbatas menyebabkan penurunan hasil tanaman kedelai, sebab air berperan penting bagi tanaman, terutama untuk pertumbuhan dan perkembangan. Kebutuhan dan ketersediaan air selalu berfluktuasi dari waktu ke waktu, sehingga tanaman dapat kekurangan atau kelebihan air. Kekurangan air akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman dan akan menurunkan hasil (Pramono, 1998).

Jika kekeringan tersebut terus berlangsung, tanaman bisa mati kekurangan air, kecuali jika tanaman mempunyai mekanisme untuk mencegah atau mengurangi kehilangan air dari jaringan dan organ atau dapat meningkatkan laju serapan dan translokasi air (Suryaman, 2002).

Cekaman air mempengaruhi penutupan stomata. Cahaya maupun konsentrasi karbondioksida yang rendah menyebabkan depresi dalam potensial larutan sel penjaga dengan akumulasi kalium, klorida dan ion asam organik dalam sap sel penjaga. Hal ini dapat mengakibatkan air ditarik ke dalam sel penjaga sehingga tekanan turgornya naik melebihi tekanan sel epidermis di sekelilingnya dan stomata membuka oleh karena pengaruh mekanis dari perbedaan dalam tekanan turgor ini dan sebaliknya (Fitter, 1991).

Rahmad (1999) menyatakan bahwa adanya defisit air akan mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman yang pada akhirnya mempengaruhi kualitas hasil tanaman. Sebagai salah satu akibat terhambatnya pembentukan dan perkembangan sel maka defisit air akan menyebabkan akar tanaman yang terbentuk sedikit, ukurannya kecil dengan daerah penyebaran yang relatif sempit sehingga absorpsi air dan unsur hara menurun.

Kekeringan yang terjadi selama masa reproduktif menyebabkan translokasi fotosintat ke benih menjadi lambat, akibatnya terjadi penurunan bobot benih total dan jumlah polong bernas rendah (Ermawati, 1996). Kekurangan air selama masa pengisian polong menurunkan hasil dengan memperkecil ukuran biji 8-20%, dengan mempercepat penuaan daun dan memperpendek waktu pengisian polong. Kekurangan air juga sangat berpengaruh pada kemampuan tanaman dalam menyerap hara sehingga tanaman mengalami defisit hara. Absorpsi hara yang terhambat dapat mengakibatkan kadar N total tanaman dan laju pengambilan N persatuan bobot kering akar secara nyata berkurang dengan turunnya laju potensial osmotik larutan hara (Walangi, 1996).

Kebutuhan air tanaman kedelai untuk menghasilkan pertumbuhan dan produksi optimum berbeda menurut varietas dan fase pertumbuhan tanaman. Jika potensial air tanah semakin rendah akan menyebabkan daya hantar stomata semakin menurun, selanjutnya akan menurunkan laju fotosintesis sehingga dapat menghambat pertumbuhan tanaman (Sirajuddin, 1996).

Salah satu akibat kekurangan air yaitu tanaman memperlihatkan gejala defisiensi hara karena absorpsi hara terhambat. Dilihat dari hasil tanamannya, kadar air tanaman berpengaruh terhadap produksi hasil biji dimana pada kondisi

cukup air bunga yang terbentuk selanjutnya akan menjadi buah prosentasenya lebih besar dibandingkan tanaman yang menderita kekeringan (Walangi, 1996).

Kandungan air dalam tanaman secara langsung dapat mengendalikan pertumbuhan tanaman yang mengalami cekaman kekeringan sehingga tanaman dapat mengalami perubahan jalur metabolisme sebagai respon terhadap menurunnya kandungan air di dalam sel. Diantaranya terjadi peningkatan konsentrasi ABA yang dapat memacu penutupan stomata, sehingga asimilat yang dihasilkan serta yang dapat ditranslokasikan untuk perkembangan sistem perakaran berkurang yang berdampak menurunnya kemampuan tanaman dalam menyerap air sehingga aliran air ke daun juga berkurang (Gardner, *et al*, 1991). Air dalam proses fotosintesis di daun dinakan untuk melarutkan CO<sub>2</sub> dalam kloroplas, jika air tidak tersedia maka CO<sub>2</sub> menjadi tidak terlarut dan proses fotosintesis pada tanaman menjadi terganggu.

Menutupnya stomata mengakibatkan fotosintesis tidak dapat terjadi dan dalam jangka panjang akan mengganggu proses-proses fisiologi lainnya sehingga pertumbuhan tanaman terhambat (Islami, 1995).

Pada tingkat cekaman yang memberikan efek terhadap enzim, asam absisat (ABA) mulai meningkat tajam dalam jaringan daun, dan dalam jaringan lain dengan kadar yang lebih rendah. Hal ini dapat menyebabkan stomata menutup dan transpirasi menurun. Disamping itu, ABA menghambat pertumbuhan pucuk, lebih menghemat air lagi, dan pertumbuhan akar meningkat. (Salisbury dan Ross, 1992).

ABA sering menyebabkan timbulnya respon yang melindungi tumbuhan dari keadaan rawan antara lain kurang air, tanah bergaram, suhu dingin atau panas dan cuaca beku. ABA merupakan isyarat bagi daun bila air tanah mulai habis. Stomata menutup sebagai respon terhadap ABA sehingga terlindungi dari kekeringan. Karena fotosintesis hampir terhenti pertumbuhan tajuk terhambat (untuk mengurangi hilangnya air lebih lanjut) tapi pertumbuhan akar yang lebih dalam dapat berlanjut sampai mereka menjadi kering (Fitter, 1994).

#### **2.4 Hipotesis**

1. Terdapat varietas yang memiliki pertumbuhan generatif paling baik dari beberapa varietas yang diuji.
2. Perlakuan cekaman kekeringan yang paling berpengaruh buruk terhadap produksi tanaman kedelai adalah 7,5% KL (kapasitas lapang).
3. Terdapat interaksi antara varietas dengan perlakuan cekaman kekeringan yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan generatif tanaman

### **III. BAHAN DAN METODE**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di rumah plastik lahan Dasar-Dasar Agronomi Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember pada tanggal 23 Juni 2005 sampai dengan 26 September 2005.

#### **3.2 Bahan dan Alat Penelitian**

##### **3.2.1 Bahan**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: Benih kedelai (Galunggung, Leuser, Wilis, dan Lokon), polybag (28x30 cm), pupuk NPK, pestisida, furadan, air, dan tanah kering angin.

##### **3.2.2 Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: timbangan, gelas ukur, oven, sprayer dan timbangan analitis.

#### **3.3 Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial dua faktor dengan 3 ulangan. Faktor pertama yaitu varietas kedelai yang terdiri dari 4 varietas yaitu:

V1 = Galunggung

V2 = Leuser

V3 = Wilis

V4 = Lokon

Faktor kedua yaitu cekaman kekeringan yang terdiri dari empat taraf yaitu:

C0 = 37,82% Kapasitas Lapang (KL) atau kontrol

C1 = 22,5% KL

C2 = 15% KL

C3 = 7,5% KL

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

#### Perlakuan Cekaman Kekeringan

Tanah yang digunakan adalah jenis tanah Inceptisol yang diambil dari lahan Politeknik Negeri Jember, Kabupaten Jember. Tanah dikeringanginkan kemudian dihaluskan dan disaring menggunakan saringan 2 mm. Setelah itu tanah dimasukkan dalam polybag ukuran 28 cm x 30 cm sebanyak 3 kg per polybag. Sebagian tanah dibawa ke laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jember untuk ditetapkan kadar lengas pada kapasitas lapang dan titik layu permanen.

Setelah dilakukan analisis, diketahui bahwa kadar lengas tanah kering angin = 8,78%, kapasitas lapang = 37,82%, titik layu permanen = 15,54% sehingga kadar lengas tersedia =  $37,82\% - 15,54\% = 22,28\%$ . Selanjutnya perlakuan cekaman kekeringan mendasarkan pada kadar lengas tersedia tersebut sebagai berikut:

$$\begin{aligned} C0 &= 37,82\% \times 22,28\% + 15,54\% \\ &= 23,970\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C1 &= 22,50\% \times 22,28\% + 15,54\% \\ &= 20,553\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C2 &= 15,00\% \times 22,28\% + 15,54\% \\ &= 18,882\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C3 &= 7,50\% \times 22,28\% + 15,54\% \\ &= 17,211\% \end{aligned}$$

Dalam media tanah kering angin 3000 gram per polybag diperoleh bobot kering tanah = 2752,9 g.

Air yang harus ditambahkan untuk setiap perlakuan adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} C0 &= (23,970 - 8,78) / 100 \times 2752,9 \\ &= 418,16 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C1 &= (20,553 - 8,78) / 100 \times 2752,9 \\ &= 324,10 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C2 &= (18,882 - 8,78) / 100 \times 2752,9 \\ &= 278,10 \text{ g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} C3 &= (17,211 - 8,78) / 100 \times 2752,9 \\ &= 232,10 \text{ g} \end{aligned}$$

### **Pelaksanaan**

Benih ditanam dalam polybag yang tanahnya telah disiram sampai jenuh. Tanaman disiram sesuai dengan kapasitas lapang sampai berumur satu minggu, setelah itu penyiramannya baru disesuaikan dengan perlakuan yang diteliti. Penambahan air dilakukan dengan cara penimbangan. Penyiraman dilakukan tiga hari sekali dan jumlah air dikoreksi dengan bobot basah tanaman setiap sembilan hari sekali.

Pemupukan dilakukan satu hari sebelum tanam, 4 minggu setelah tanam dan 6 minggu setelah tanam dengan pemberian pupuk yang mengandung unsur N, P dan K. Pemberantasan hama dan penyakit tanaman dilakukan jika diperlukan dengan penyemprotan insektisida.

### **3.5 Parameter Pengamatan**

Parameter tanaman yang diamati dalam penelitian ini meliputi:

1. Harvest Index (HI), dihitung setelah tanaman dipanen dengan rumus:

$$HI = \frac{\text{Berat seluruh biji}}{\text{Berat kering total tanaman}} \times 100\%$$

2. Indeks cekaman (IC), dihitung dengan rumus:

$$IC = \frac{(HI_n - HI_s)}{HI_n} \times 100 \%$$

HI<sub>n</sub> = Harvest index tanpa cekaman

HI<sub>s</sub> = Harvest index dengan cekaman

3. Jumlah polong pertanaman dengan menghitung jumlah polong setiap tanaman setelah panen
4. Jumlah polong isi pertanaman dengan menghitung jumlah polong yang berisi pada setiap tanaman setelah panen

5. Jumlah cabang produktif pertanaman dengan menghitung jumlah cabang yang menghasilkan polong setiap tanaman
6. Jumlah biji pertanaman dengan menghitung jumlah seluruh biji setiap tanaman setelah panen
7. Berat 100 biji pertanaman (g) menimbang berat 100 biji kedelai setiap tanaman
8. Hasil biji pertanaman (g) menimbang berat seluruh biji setiap tanaman
9. Berat kering total tanaman (g) menimbang berat brangkasan kering ditambah berat akar setiap tanaman
10. Panjang akar (cm) mengukur panjang akar setiap tanaman
11. Volume akar (ml) mengukur volume akar setiap tanaman
12. Jumlah bintil akar menghitung jumlah bintil akar setiap tanaman pada waktu panen

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil

Hasil percobaan ini dianalisis menggunakan uji F pada taraf 5%, untuk mengetahui pengaruh masing-masing perlakuan dan interaksinya pada beberapa parameter. Apabila terdapat pengaruh yang nyata dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf nyata 5%. Rangkuman F-hitung untuk seluruh parameter disajikan dalam Tabel 1.

**Tabel 1. Nilai F-Hitung berbagai parameter pengamatan**

No.	Parameter pengamatan	Nilai F-Hitung		
		Faktor V	Faktor C	Faktor VC
1	Jumlah cabang produktif	5.039**	4.904**	2.930**
2	Jumlah polong	5.106**	1.82*	1.054 <sup>ns</sup>
3	Jumlah polong isi	4.059*	2.726*	0.505 <sup>ns</sup>
4	Jumlah biji pertanaman	7.309**	4.908**	0.656 <sup>ns</sup>
5	Berat 100 biji (g)	6.304**	0.654 <sup>ns</sup>	1.825 <sup>ns</sup>
6	Berat Seluruh biji (g)	4.515*	4.590**	0.551 <sup>ns</sup>
7	Berat kering total (g)	5.187**	3.904*	1.105 <sup>ns</sup>
8	Panjang akar (cm)	1.206 <sup>ns</sup>	0.467 <sup>ns</sup>	0.412 <sup>ns</sup>
9	Volume akar (ml)	2.166 <sup>ns</sup>	1.742 <sup>ns</sup>	1.390 <sup>ns</sup>
10	Jumlah bintil	2.242 <sup>ns</sup>	1.546 <sup>ns</sup>	1.338 <sup>ns</sup>
11	Indeks panen (%)	4.662**	33.509**	1.887 <sup>ns</sup>
12	Indeks cekaman (%)	2.435**	29.796**	1.597 <sup>ns</sup>

Keterangan : \*\* berbeda sangat nyata, \* berbeda nyata, <sup>ns</sup> berbeda tidak nyata  
V(varietas), C(cekaman kekeringan), VC(interaksi varietas dengan cekaman)

Interaksi antara faktor V (varietas) dan faktor C (cekaman) ternyata tidak memberikan pengaruh yang nyata pada semua parameter pengamatan kecuali pada parameter jumlah cabang produktif.

Faktor V (varietas) memberikan pengaruh berbeda sangat nyata pada 7 parameter yaitu jumlah cabang produktif, jumlah polong, jumlah biji pertanaman, berat 100 biji, berat kering total, indeks panen dan indeks cekaman. Pada parameter jumlah polong isi dan berat seluruh biji memberikan pengaruh berbeda

nyata, dan pada parameter panjang akar, volume akar dan jumlah bintil akar faktor varietas tidak memberikan pengaruh yang nyata.

Faktor C (cekaman) memberikan pengaruh berbeda sangat nyata pada parameter jumlah cabang produktif, berat seluruh biji, jumlah biji pertanaman, indeks panen, dan indeks cekaman. Pengaruh yang beda nyata tampak pada parameter jumlah polong, jumlah polong isi dan berat kering total tanaman. Untuk parameter berat 100 biji, panjang akar, volume akar dan jumlah bintil, cekaman tidak memberikan pengaruh yang nyata.

**Tabel 2. Hasil Uji Duncan pengaruh Interaksi terhadap Parameter Jumlah Cabang Produktif**

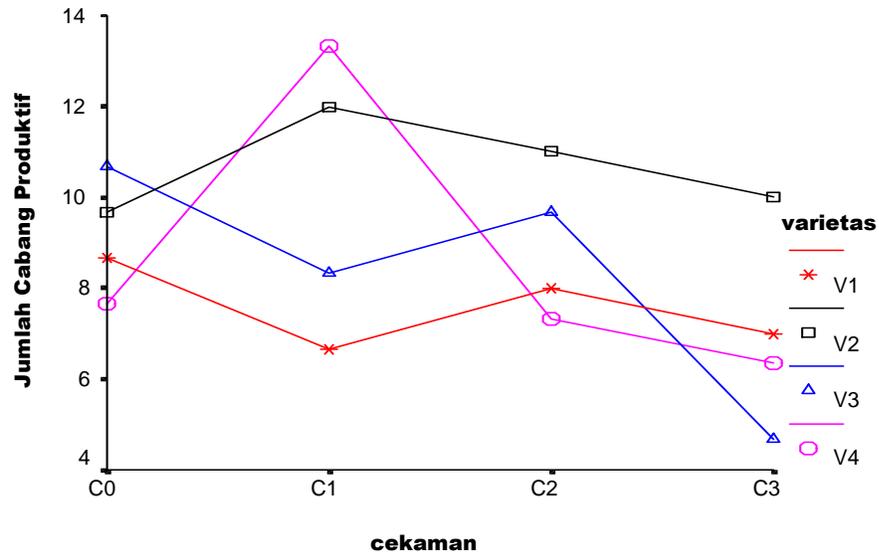
Interaksi	C0	C1	C2	C3
V1= Galunggung	8.6667a A	6.6667a B	8.0000a A	7.0000a AB
V2 = Leuser	9.6667a A	12.0000a AB	11.0000a A	10.0000a A
V3 = Wilis	10.6667a A	8.3333ab AB	9.6667a A	4.6667b B
V4 = lokon	7.6667b A	13.3333a A	7.3333b A	6.3333b AB

Keterangan : huruf yang sama pada baris/kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan dengan taraf 5%

C0 = Kontrol, C1 = 22,5% KL, C2 = 15% KL, C3 = 7,5% KL

Hasil interaksi menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan V4C1 memberikan hasil terbaik pada parameter jumlah cabang produktif dan memberikan hasil yang berbeda nyata pada semua perlakuan (Tabel 2).

Berdasarkan uji Duncan pada taraf nyata 5% (Tabel 3), diketahui bahwa varietas Leuser (V2) memberikan hasil terbaik pada parameter jumlah polong, jumlah polong isi, jumlah biji pertanaman, berat seluruh biji, berat kering total dan indeks panen terbesar. Pada parameter berat 100 biji varietas Leuser memberikan hasil yang paling rendah karena varietas Leuser mempunyai ukuran biji yang paling kecil di antara varietas yang diuji, dengan rata-rata berat 100 biji adalah 10 g sedangkan pada Galunggung 12,5 g, Lokon 10,76 g dan Wilis 10,6 g (Badan Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, 2005).



Gambar 1. Grafik interaksi faktor Varietas dan Cekaman terhadap Jumlah Cabang Produktif

Tabel 3. Hasil uji Duncan pengaruh Varietas terhadap berbagai parameter pengamatan

Parameter	V1	V2	V3	V4
Jumlah polong	24.2500b	42.3333a	32.8333ab	27.0000b
Jumlah polong isi	16.4167b	29.3333a	21.6667ab	19.9167b
Jumlah biji pertanaman	33.0833b	57.9167a	37.3333b	28.0000b
Berat 100 biji	8.4792bc	7.8267c	10.3225a	9.7750ab
Berat Seluruh biji	2.7892b	4.6642a	3.5975ab	2.6983b
Berat kering total	9.5067b	12.5117a	13.4717a	8.5900b
Indeks panen	30.5650b	37.3133a	26.7150b	32.0433ab
Indeks cekaman	41.8075a	25.7800b	32.7992ab	36.7842ab

Keterangan : huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan dengan taraf 5%

V1 = Galunggung, V2 = Leuser, V3 = Wilis, V4 = Lokon

Berdasarkan hasil uji Duncan pada taraf 5% diketahui bahwa perlakuan tanpa cekaman (C0) menghasilkan jumlah polong isi, jumlah biji pertanaman, berat seluruh biji, berat kering total dan indeks panen terbesar. Semakin besar cekaman yang dialami oleh tanaman maka produksi tanaman juga akan semakin

menurun, sedangkan untuk parameter indeks cekaman (IC) perlakuan tanpa cekaman (C0) memberikan hasil yang paling kecil (Tabel 4).

**Tabel 4. Hasil uji Duncan pengaruh Cekaman terhadap berbagai parameter pengamatan**

Parameter	C0	C1	C2	C3
Jumlah polong	33.4167ab	36.6667a	31.0000ab	25.3333b
Jumlah polong isi	25.5000a	25.2500a	20.5000ab	16.0833b
Jumlah biji pertanaman	51.6667a	41.7500a	37.1667ab	25.7500b
Berat Seluruh biji	4.4067a	3.8233a	3.2750ab	2.2442b
Berat kering total	13.3992a	11.9875ab	9.6383b	9.0550b
Indeks panen	48.7508a	28.2450b	27.8075b	21.8333c
Indeks cekaman	0.0000c	40.2508b	42.6325ab	54.2875a

Keterangan : huruf yang sama pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan dengan taraf 5%

C0 = Kontrol, C1 = 22,5% KL, C2 = 15% KL, C3 = 7,5% KL

Pada parameter indeks cekaman, perlakuan 7,5% KL (C3) memiliki indeks cekaman terbesar yaitu 54,2875 dan perlakuan 22,5% KL (C1), 15% KL (C2) dan 7,5% KL (C3) berbeda nyata dengan perlakuan tanpa cekaman (C0). Untuk parameter indeks panen perlakuan tanpa cekaman (C0) memberikan hasil terbaik yaitu 48,7508 dan perlakuan ini memberikan hasil yang berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya, sedangkan untuk parameter lain semua perlakuan memberikan hasil yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan tanpa cekaman (C0).

## 4.2 Pembahasan

### Interaksi antara Faktor V (Varietas) dengan Faktor C (Cekaman) terhadap Pertumbuhan Generatif

Interaksi yang terjadi antara faktor V (varietas) dengan faktor C (cekaman) hanya memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada parameter jumlah cabang produktif saja. Hal ini dapat terjadi karena pada setiap stadia tanaman mempunyai ketahanan terhadap kekeringan yang berbeda-beda. Cekaman kekeringan yang terjadi pada saat pembentukan cabang produktif akan menyebabkan pertumbuhan tanaman yang kurang baik sehingga pertumbuhan cabang produktif dapat

terhambat. Hal ini dapat diatasi jika varietas tersebut mempunyai ketahanan yang baik terhadap cekaman kekeringan. Selain itu juga disebabkan karena adanya serangan lalat bibit yang menyebabkan ujung kuncup tanaman harus dipotong. Menurut Bauer *dkk* (1976) dalam Gardner, *et al* (1991), disebutkan bahwa penghilangan kuncup ujung dengan pemangkasan pada kedelai akan menyebabkan meningkatnya percabangan namun tidak memberikan pengaruh yang positif terhadap hasil panen biji.

Interaksi antara faktor V dengan faktor C menunjukkan hasil bahwa kombinasi perlakuan V4C1 memberikan hasil yang paling baik terhadap jumlah cabang produktif dan memberikan pengaruh yang berbeda nyata dengan perlakuan yang lain, sedangkan pada cekaman 7,5% KL (C3) hasil yang terbaik untuk jumlah cabang produktif diperoleh oleh interaksi perlakuan V2C3 dan menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata terhadap semua perlakuan lainnya.

#### **Pengaruh Faktor V (Varietas) terhadap Parameter Generatif**

Faktor V (varietas) memberikan hasil bahwa varietas Leuser (V2) memberikan hasil yang terbaik pada semua parameter pengamatan, kecuali pada parameter berat 100 biji dan indeks cekaman. Pada parameter hasil (jumlah polong, jumlah biji dan berat seluruh biji) varietas Leuser (V2) memberikan hasil yang terbaik dibandingkan ketiga varietas yang lainnya. Hal ini disebabkan karena varietas Leuser (V2) mempunyai tingkat pertumbuhan yang paling baik dan merupakan varietas yang paling tahan terhadap serangan hama dan penyakit yang menyerang pertanaman kedelai selama masa pertumbuhannya.

Serangan hama dan penyakit yang terjadi selama masa pertumbuhan tanaman kedelai sangat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Serangan hama lalat bibit sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tajuk tanaman. Tanaman yang mendapatkan serangan lalat bibit ini akan mengalami kelayuan pada ujungnya sehingga dapat menghambat pertumbuhan pucuk yang secara langsung akan berpengaruh terhadap jumlah cabang produktif, berat kering total dan indeks panen.

Pada parameter berat 100 biji varietas Leuser memberikan hasil yang paling kecil karena varietas Leuser mempunyai ukuran biji yang paling kecil diantara varietas yang diuji. Berat 100 biji untuk varietas Leuser adalah 10 g sedangkan pada varietas Galunggung 12,5 g, Lokon 10,76 g dan Wilis 10,6 g (Badan Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, 2005). Untuk parameter indeks cekaman, varietas Leuser merupakan varietas yang mempunyai ketahanan paling tinggi terhadap kekeringan sehingga varietas Leuser mampu tumbuh dengan produksi tinggi meskipun mendapatkan cekaman kekeringan yang tinggi.

### **Pengaruh Faktor C (Cekaman) terhadap Pertumbuhan Generatif**

Tanaman memerlukan air untuk tumbuh dan berkembang. Setiap kali air menjadi terbatas, pertumbuhan tanaman akan berkurang dan biasanya akan menyebabkan berkurang pula hasil panen tanaman yang mengalami cekaman kekeringan. Berdasarkan hasil pengamatan terlihat bahwa semakin besar indeks cekaman yang dialami oleh tanaman maka semakin menurun pula hasil produksi tanaman baik berupa biji maupun berat kering tanaman.

Tanaman yang menderita cekaman air secara umum mempunyai ukuran yang lebih kecil dibandingkan tanaman yang tumbuh normal (Islami, 1995). Tertekannya pertumbuhan tanaman sebagai akibat kekurangan air terlihat dari menurunnya laju pertumbuhan tanaman dan laju pertumbuhan relatif sebagai akibat dari menurunnya efisiensi fotosintesis, yang terlihat dari berkurangnya laju asimilasi netto. Kekeringan berhubungan dengan terhambatnya proses fotosintesis. Kekeringan yang terjadi secara terus-menerus akan menurunkan hasil fotosintesis.

Mekanisme penurunan fotosintesis ini berhubungan dengan berkurangnya luas daun, menutupnya stomata dan menurunnya turgor protoplasma. Levit (1987) dalam Herlina (1996), menyatakan bahwa dalam kondisi tercekam resistensi stomata tanaman kedelai meningkat sehingga menyebabkan terhalangnya suplai CO<sub>2</sub> ke dalam tanaman, sebagai akibatnya laju fotosintesis menurun. Penurunan laju fotosintesis ini juga disebabkan karena rendahnya kadar air di daerah

perakaran yang dapat mengakibatkan kelarutan unsur hara dalam media tanah menjadi rendah.

Kelarutan unsur hara dalam tanah yang rendah akibat dari adanya cekaman kekeringan dapat mengakibatkan serapan unsur hara yang dilakukan oleh tanaman menjadi berkurang. Hal ini terjadi karena akar tanaman tidak dapat melakukan penyerapan unsur hara sebab unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman harus dalam kondisi terlarut. Kurangnya serapan hara akan berakibat pada menurunnya perkembangan tanaman yang diakibatkan karena laju fotosintesis tanaman akan menurun, dan akan berakibat pada mengecilnya luas daun tanaman.

Luas daun yang kecil akan mampu menurunkan laju fotosintesis secara langsung karena kecilnya intensitas cahaya matahari yang diterima oleh daun. Hal ini akan mengakibatkan proses fotosintesis yang terjadi pada tanaman yang tercekam kekeringan juga menurun sehingga fotosintat yang dihasilkan menjadi berkurang. Ini akan menyebabkan tanaman akan membentuk daun yang ukurannya jauh lebih kecil lagi dan penurunan laju fotosintesis yang terjadi akan semakin besar dari yang sebelumnya (Sitompul, 1996).

Gardner, *et al* (1991) menyatakan dengan berkurangnya potensial air, hormon yang terdapat dalam tanaman juga akan berubah konsentrasinya. Antara lain asam absisat (ABA) yang akan meningkat jumlahnya dalam tanaman jika tanaman mengalami cekaman kekeringan. Penimbunan ABA akan merangsang penutupan stomata, yang akan mengakibatkan berkurangnya asimilasi  $\text{CO}_2$ , daun yang lebih tua dan buah seringkali gugur bila akumulasinya tinggi. Berkurangnya jumlah  $\text{CO}_2$  dalam tanaman secara langsung akan mengakibatkan laju fotosintesis yang terjadi pada tanaman akan juga menurun, sehingga fotosintat yang dihasilkan oleh tanaman juga akan berkurang.

Tanaman kedelai merupakan jenis tanaman  $\text{C}_3$ . Jenis tanaman ini lebih banyak memerlukan  $\text{CO}_2$  untuk proses fotosintesisnya. Hal ini dikarenakan pada spesies  $\text{C}_3$  terjadi proses fotorespirasi (respirasi dalam cahaya). Fotorespirasi ini mengakibatkan hilangnya  $\text{CO}_2$  dalam jaringan fotosintetik tanaman dan merupakan sumber utama pengeluaran  $\text{CO}_2$  oleh spesies  $\text{C}_3$  dalam cahaya (Gardner, *et al*, 1991). Respirasi menyebabkan hilangnya seperempat hingga

sepertiga  $\text{CO}_2$  yang sedang ditambah oleh fotosintesis. Pada suhu tinggi,  $\text{CO}_2$  kurang larut dalam air kloroplas, sehingga hal ini dapat menurunkan laju fotosintesis pada spesies  $\text{C}_3$ . Lebih dari itu jika terjadi cekaman kekeringan dan penutupan stomata yang mengikutinya maka dapat menghambat masuknya  $\text{CO}_2$  ke daun sehingga semakin membuat laju fotosintesis tanaman menurun. Hal ini dapat mengakibatkan menurunnya jumlah fotosintat yang dihasilkan oleh tanaman sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan serta produksi tanaman kedelai (Salisbury dan Ross, 1992).

Penurunan laju fotosintesis secara langsung juga berakibat pada pertumbuhan tajuk tanaman. Gardner, *et al* (1991) menyatakan bahwa pertumbuhan ujung akan lebih meningkat apabila tersedia N dan air yang banyak dan sebaliknya pertumbuhan akar akan lebih meningkat jika persediaan N dan air terbatas. Hal ini akan mengakibatkan tanaman yang mendapatkan perlakuan cekaman akan mempunyai tajuk yang semakin kecil. Secara langsung dapat menyebabkan jumlah cabang produktif pada tanaman yang mendapatkan cekaman akan lebih rendah daripada pada tanaman yang tidak mendapat perlakuan cekaman air (C0).

Jumlah cabang produktif pada tanaman kedelai secara tidak langsung akan mempengaruhi jumlah polong yang dihasilkan oleh tanaman. Semakin banyak jumlah cabang produktif yang dihasilkan maka semakin banyak jumlah polong yang terdapat pada tanaman. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan dengan tingkat cekaman yang lebih tinggi akan menghasilkan jumlah polong yang lebih sedikit jika dibandingkan dengan tanaman yang tidak kekurangan air. Hal ini sesuai dengan penelitian Herlina (1996), bahwa kekeringan selama masa pembungaan akan meningkatkan gugurnya bunga. Akibat dari gugurnya bunga pada masa akhir perbungaan akan menyebabkan kemungkinan terbentuknya polong juga rendah. Hal ini disebabkan masa kritis tanaman terhadap kekurangan air adalah pada masa pembungaan dan pengisian biji. Cekaman kekeringan yang terjadi selama pembungaan dapat meningkatkan gugurnya bunga dan polong muda (Suyamto, 2001).

Kekurangan air hebat dalam jangka waktu pendek selama awal pembungaan kedelai hanya akan menyebabkan sedikit penurunan hasil panen biji, tetapi jika kekurangan air berlanjut selama masa pembentukan polong maka akan menyebabkan gugurnya polong (Gardner, *et al*, 1991). Pada hasil pengamatan terlihat bahwa perlakuan yang mendapatkan cekaman kekeringan tinggi (C3) akan mempunyai jumlah polong yang lebih rendah jika dibandingkan dengan tanaman yang tidak mendapatkan perlakuan cekaman kekeringan (C0). Kanechi (1989) dalam Islami (1995) menyatakan bahwa tanaman yang mengalami cekaman kekeringan akan mempunyai jumlah polong yang sangat sedikit, hal ini dikarenakan pada saat pembentukan polong tanaman sangat memerlukan air dalam jumlah yang mencukupi. Jika hal tersebut tidak terjadi maka polong akan gugur.

Akibat dari penurunan aktivitas fotosintesis pada tanaman yang tercekam kekeringan, maka hasil asimilasi yang dihasilkan oleh tanaman juga menurun. Simpanan cadangan makanan juga menurun, akibat lebih lanjut adalah terjadinya penurunan produksi tanaman. Penghambatan fotosintesis pada tanaman yang mengalami cekaman kekeringan apabila berlangsung sampai pada fase pengisian polong akan mengurangi jumlah akumulasi fotosintat yang akan ditransfer ke biji. Akibatnya perkembangan polong menjadi kurang baik sehingga banyak polong yang tidak berbiji atau polong hampa.

Kekeringan yang terjadi selama masa reproduktif pada tanaman kedelai dapat menyebabkan translokasi fotosintat ke biji menjadi lebih lambat, akibatnya terjadi penurunan bobot biji total dan jumlah polong bernas yang rendah (Ermawati, 1996). Pada hasil pengamatan terlihat bahwa perlakuan tanpa cekaman (C0) memberikan hasil berat seluruh biji yang terbaik

Menurut Gardner *et al* (1991), komponen hasil panen yang terpengaruh oleh kekurangan air pada fase generatif adalah pada tingkat akhir perkembangan polong dan pada pertengahan pengisian biji. Pada tingkat akhir perkembangan polong jika terjadi cekaman air akan menghasilkan perkembangan polong yang jelek (lebih sedikit biji dalam polong) dan menurunnya fotosintat (berkurangnya

berat per biji). Pada tingkat lanjut pengisian polong pengaruh adanya cekaman air ialah menurunnya berat per biji.

Penurunan berat biji seluruh tanaman selain disebabkan oleh terjadinya penurunan hasil fotosintat juga disebabkan oleh percepatan senescence dan masa pengisian polong yang lebih pendek. Hal ini terjadi karena tanaman yang mengalami cekaman air akan lebih mempercepat proses pertumbuhannya (Yusmairidal, 1997). Akibatnya perkembangan biji menjadi kurang baik dan biji yang dihasilkan akan mempunyai berat yang lebih kecil daripada tanaman yang tumbuh secara normal (Islami, 1995). Menurut Souza (1997), kekurangan air yang terjadi selama masa pengisian polong akan menurunkan hasil dengan memperkecil ukuran biji 8-20%, dengan mempercepat penuaan daun dan memperpendek waktu pengisian polong.

Tanaman kedelai yang mengalami cekaman akan memberikan hasil biji dan berat kering total tanaman yang lebih kecil jika dibandingkan dengan tanaman yang tidak mengalami cekaman kekeringan. Cekaman air akan mengubah partisipasi asimilat antar organ, pertumbuhan bagian atas berkurang lebih banyak daripada pertumbuhan akar, karena pada bagian atas terjadi defisit air yang berat (Kramer, 1983 *dalam* Mubyanto, 1997). Hal itu disebabkan pada tanaman yang mengalami kekurangan air, tanaman akan meningkatkan pertumbuhan akar sehingga akar akan menyebar ke segala arah untuk mencari nutrisi dan air sehingga akarnya lebih banyak dibandingkan untuk pertumbuhan tajuk. Sedangkan pertumbuhan tajuknya terhambat agar daun yang dihasilkan menjadi lebih kecil untuk mengurangi proses penguapan, sehingga dapat menghemat penggunaan air.

Akumulasi berat biomassa pada tanaman dapat dipakai sebagai petunjuk seberapa besar tanggapan tanaman terhadap cekaman air, karena air merupakan faktor pembatas utama bagi pertumbuhan tanaman. Berat kering total tanaman merupakan penimbunan hasil asimilasi sepanjang musim pertumbuhan tanaman (Devlin, 1983 *dalam* Rahardjo *dkk.*, 1999).

Berdasarkan hasil pengamatan terlihat bahwa perlakuan tanpa cekaman (C0) menghasilkan berat kering total tanaman yang terbesar dan perlakuan dengan

cekaman 7,5% KL (C3) menghasilkan berat total tanaman terkecil. Hsiao (1973) dalam Gardner *et al* (1991) menyatakan bahwa di bawah keadaan stress ringan pada saat tekanan turgor berkurang dengan hanya beberapa bar, akan terjadi pengurangan pertumbuhan yang nyata, karena turgor penting untuk memperbesar sel, sel dan daun akan berhenti tumbuh pada tekanan turgor nol atau kering, pada suatu ambang turgor sebelum daun layu (stress air tingkat sedang sampai berat).

Gardner *et al* (1991) menyatakan bahwa pada beberapa tanaman budidaya berbiji, peningkatan hasil panen biji terutama disebabkan oleh peningkatan indeks panen. Dengan kata lain, tanaman itu tidak lagi memproduksi berat kering total tetapi lebih banyak membagi berat kering ke hasil biji. Dari hasil pengamatan terlihat bahwa tanaman yang mendapatkan perlakuan cekaman terbesar (C3) mempunyai nilai indeks panen yang paling kecil. Hal ini terjadi karena tanaman yang tercekam akan mengurangi pertumbuhan tajuk dan akan meningkatkan pertumbuhan akar untuk mengurangi besarnya kebutuhan air.

## **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil pengamatan dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Interaksi faktor V dengan faktor C memberikan pengaruh nyata pada parameter jumlah cabang produktif, hasil terbaik diperoleh kombinasi perlakuan V4C1.
2. Varietas memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan generatif, varietas Leuser (V2) memberikan hasil terbaik pada parameter jumlah cabang produktif, jumlah polong, jumlah polong isi, berat seluruh biji, jumlah biji pertanaman, berat kering total dan indeks panen.
3. Perlakuan cekaman memberikan hasil yang berbeda nyata pada tingkat cekaman 15% KL.

### **5.2 Saran**

Penelitian ini perlu dilanjutkan pada kondisi lapang, sehingga dapat diketahui apakah varietas yang diuji mempunyai ketahanan terhadap cekaman kekeringan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T., Wudianto, R. 1999. *Meningkatkan Hasil Kedelai di Lahan Sawah-Kering-Pasang Surut*, Swadaya. Jakarta.
- Badan Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. 2005. *Varietas Kedelai*. <http://puslitan.bogor.net>. Diakses 2 Oktober 2005.
- Bisnis Indonesia. 2001. *Produksi Kedelai Nasional belum mencukupi (Nasional Soya Bean Production)* Jumat 21 Agustus 2001. <http://www.Agribisnis-online.com> diakses pada tanggal 26 September 2004.
- Desclaux, D. 2000. Identification of Soybean Plant Characteristics That Indicate the Timing of Drought Stress. *Crop Science* Vol 40: 716-722 p.
- Ermawati., Kartika. 1996. Pengaruh Tekanan Kekeringan saat Fase Generatif dan Dosis Urea terhadap Proses Tanaman Kedelai. *Jurnal Tropika* No 2: 41-43 hal.
- Fachruddin, L. 2000. *Budidaya Kacang-kacangan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Fitter, A.H.1994. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gardner, F. P. R., Brent Pearce, Roger L, Mitchell. 1985. *Physiology of Crop Plants*. Diterjemahkan oleh Herawan Susilo. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. UI Press, Jakarta.
- Herlina, N. 1996. Respon Tanaman Kedelai Varietas Malabar dan Galur S-887/96 terhadap Cekaman Kekeringan dan Pemupukan Kalium. *Jurnal Agrivita* No 19:63-68 hal.
- Islami, T., Utomo, W.H. 1995. *Hubungan Tanah, Air dan Tanaman*. IKIP Semarang Press. Semarang.
- Mubyanto, B.O. 1997. Tanggapan Tanaman Kopi terhadap Cekaman Air. *Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao* No 13(2): 83-95 hal.
- Pitojo, S. 2003. *Benih Kedelai*. Kanisius, Yogyakarta
- Pramono, E.1998. Hasil dan Viabilitas Benih 15 Genotipe Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) pada Dua tingkat Kekurangan Air. *Jurnal Agrotropika* No 3: 10-14 hal.
- Pringgohandoko, B. 2000. Pengaruh Waktu terjadinya Cekaman Air pada Hasil dan Persentase Protein Biji Kedelai. *Jurnal Agrivet* Vol 4 No1:37-44 hal.

- Raharjo, M. 1999. Pengaruh Cekaman Air terhadap Mutu Simplisia Pegagan (*Centella asiatica* L.). *Jurnal Penelitian Tanaman Industri* No 2:7-11 hal.
- Rahmad, B. 1999. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Sapi dan Interval Pemberian Air terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tembakau Besuki VO (*Nicotiana tabacum* L.). *Jurnal Tropika* No 3:1-5 hal.
- Rosadi, R.A.B. 1997. Pengaruh Irigasi Pemulihan pada Fase generatif awal pada berbagai tingkat Cekaman Air terhadap Pertumbuhan, Produksi dan Kebutuhan Air pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Jurnal Tropika* No 4:1-3 hal.
- Salisbury, F.B & C.W. Ross. 1992. *Fisiologi Tumbuhan*. ITB. Bandung.
- Sirajuddin, M. 1996. Respon Pertumbuhan dan Hasil beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) terhadap Pemberian Air dan Kedalaman Tanah. *Jurnal Agroland* No 16:32-33 hal.
- Sitompul, S.M. 1996. Rekayasa Paket Teknologi Kacang-kacangan pada Lahan Kering. *Jurnal Agrivita* No 20: 89-95 hal.
- Souza, P., Egli D. B. & Brwening W. P. 1997. Water Stress during Filling and Leaf Senescence in Soybean (*Glycine max* L. Merrill) *Agronomy Journal*. 89: 807 – 812 p.
- Suara Merdeka. 2004. *Impor Kedelai Habiskan Devisa Rp 2 triliun*. Sabtu 31 Juli 2004. <http://www.suamerdeka-online.com>. diakses pada tanggal 26 September 2004.
- Suprpto, S.H. 2001. *Bertanam Kedelai*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suryaman, M. 2002. Peningkatan Resistensi Kekeringan pada Kedelai (*Glycine max* L. Merrill) dengan Rekayasa Lingkungan Tumbuh secara Biologis. *Jurnal Habitat*. Vol XII No 2:23-30 hal.
- Suyamto dan Slamet, S. 2001. Perbaikan Toleransi Genotipe Kedelai terhadap Cekaman Kekeringan. *Buletin Palawija* No 1:4-13 hal.
- Walangi, D.I. 1996. Pengaruh Stress Air dan Pemupukan Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays*). *Jurnal Eugenia* No 3: 1-7 hal.
- Yusmairidal, Evita dan Kartika, E. 1997. Pengaruh Pembarian Pupuk K dan Cekaman Air pada berbagai Fase Pertumbuhan terhadap Hasil Tanaman Kedelai. *Buletin Agronomi* Vol 1 No 2:11-19 hal.



**IDENTIFIKASI PARAMETER GENERATIF BEBERAPA  
GENOTIPE KEDELAI (*Glycine max* L. Merrill) TERHADAP  
CEKAMAN KEKERINGAN**

**SKRIPSI**

Diajukan Guna Memenuhi Satu Syarat Untuk Menyelesaikan  
Pendidikan Program Strata Satu Pada Jurusan Budidaya Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Jember

Oleh:

**VIVIN ANDRIYATI**  
**NIM 011510101142**

**Ir. Gatot Subroto, MP (DPU)**  
**Ir. Slameto, MP (DPA)**

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS PERTANIAN  
2006**

**Lampiran 1a. Data Hasil Pengamatan Jumlah cabang produktif**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
V1C0	7	7	12	26	8.67
V1C1	8	8	4	20	6.67
V1C2	5	10	9	24	8.00
V1C3	10	3	8	21	7.00
V2C0	10	9	10	29	9.67
V2C1	12	10	14	36	12.00
V2C2	9	12	12	33	11.00
V2C3	11	8	11	30	10.00
V3C0	13	11	8	32	10.67
V3C1	8	9	8	25	8.33
V3C2	8	10	11	29	9.67
V3C3	5	4	5	14	4.67
V4C0	9	8	6	23	7.67
V4C1	13	11	16	40	13.33
V4C2	9	6	7	22	7.33
V4C3	8	5	6	19	6.33
Jumlah	145	131	147	423	

**Lampiran 1b. Sidik Ragam dan Hasil Uji Duncan**

SK	JK	db	Kuadrat Tengah	F-Hitung	Sig.
Varietas	62.396	3	20.799	5.039**	0.006
Cekaman	60.729	3	20.243	4.904**	0.007
Varietas * Cekaman	108.854	9	12.095	2.930**	0.013
Ulangan	9.500	2	4.750	1.151	0.330
Galat	123.833	30	4.128		
Total	365.313	47			

**Duncan 5%**

Varietas	N	Subset	
		b	A
V1	12	7.5833	
V3	12	8.3333	
V4	12	8.6667	
V2	12		10.6667
Sig.		0.227	1.000

Cekaman	N	Subset	
		b	A
C3	12	7.0000	
C2	12		9.0000
C0	12		9.1667
C1	12		10.0833
Sig.		1.000	0.227

Interaksi	N	Subset					
		f	e	D	c	b	a
V3C3	3	4.6667					
V4C3	3	6.3333	6.3333				
V1C1	3	6.6667	6.6667				
V1C3	3	7.0000	7.0000	7.0000			
V4C2	3	7.3333	7.3333	7.3333	7.3333		
V4C0	3	7.6667	7.6667	7.6667	7.6667		
V1C2	3	8.0000	8.0000	8.0000	8.0000		
V3C1	3	8.3333	8.3333	8.3333	8.3333	8.3333	
V1C0	3		8.6667	8.6667	8.6667	8.6667	
V2C0	3		9.6667	9.6667	9.6667	9.6667	9.6667
V3C2	3		9.6667	9.6667	9.6667	9.6667	9.6667
V2C3	3		10.0000	10.0000	10.0000	10.0000	10.0000
V3C0	3			10.6667	10.6667	10.6667	10.6667
V2C2	3				11.0000	11.0000	11.0000
V2C1	3					12.0000	12.0000
V4C1	3						13.3333
Sig.		.065	.070	.068	.068	.065	.062

**Lampiran 2a. Data Hasil Pengamatan Jumlah Polong**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
V1C0	25	25	27	77	25.67
V1C1	29	36	11	76	25.33
V1C2	16	33	23	72	24.00
V1C3	35	8	23	66	22.00
V2C0	36	25	44	105	35.00
V2C1	37	50	52	139	46.33
V2C2	50	56	35	141	47.00
V2C3	54	42	27	123	41.00
V3C0	70	45	16	131	43.67
V3C1	38	50	47	135	45.00
V3C2	25	36	23	84	28.00
V3C3	12	11	21	44	14.67
V4C0	42	37	9	88	29.33
V4C1	23	23	44	90	30.00
V4C2	25	34	16	75	25.00
V4C3	42	15	14	71	23.67
Jumlah	559	526	332	1517	

**Lampiran 2b. Sidik Ragam dan Hasil Uji Duncan**

SK	JK	db	Kuadrat Tengah	F-Hitung	Sig.
Varietas	2302.896	3	767.632	5.106**	0.006
Cekaman	823.229	3	274.410	1.82*	0.043
Varietas * Cekaman	1426.687	9	158.521	1.054ns	0.423
Ulangan	542.792	2	271.396	1.805	0.182
Galat	4509.875	30	150.329		
Total	9605.479	47			

**Uji Duncan 5%**

Varietas	N	Subset	
		b	a
V1	12	24.2500	
V4	12	27.0000	
V3	12	32.8333	32.8333
V2	12		42.3333
Sig.		0.115	0.067

Cekaman	N	Subset	
		b	a
C3	12	25.3333	
C2	12	31.0000	31.0000
C0	12	33.4167	33.4167
C1	12		36.6667
Sig.		0.137	0.294

**Lampiran 3a. Data Hasil Pengamatan Jumlah polong isi**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
V1C0	17	19	23	59	19.67
V1C1	22	21	5	48	16.00
V1C2	14	21	13	48	16.00
V1C3	24	5	13	42	14.00
V2C0	34	18	37	89	29.67
V2C1	23	30	40	93	31.00
V2C2	28	41	23	92	30.67
V2C3	38	25	15	78	26.00
V3C0	40	33	12	85	28.33
V3C1	25	35	32	92	30.67
V3C2	16	19	14	49	16.33
V3C3	8	9	17	34	11.33
V4C0	35	30	8	73	24.33
V4C1	18	14	38	70	23.33
V4C2	23	23	11	57	19.00
V4C3	26	5	8	39	13.00
Jumlah	391	348	309	1048	

**Lampiran 3b. Sidik Ragam dan Hasil Uji Duncan**

SK	JK	db	Kuadrat Tengah	F-Hitung	Sig.
Varietas	1071.500	3	357.167	4.059*	0.016
Cekaman	719.500	3	239.833	2.726*	0.062
Varietas * Cekaman	399.667	9	44.407	0.505ns	0.859
Ulangan	210.292	2	105.146	1.195	0.317
Galat	2639.708	30	87.990		
Total	5040.667	47			

**Duncan 5%**

Varietas	N	Subset	
		b	a
V1	12	16.4167	
V4	12	19.9167	
V3	12	21.6667	21.6667
V2	12		29.3333
Sig.		0.205	0.054

Cekaman	N	Subset	
		b	a
C3	12	16.0833	
C2	12	20.5000	20.5000
C1	12		25.2500
C0	12		25.5000
Sig.		0.258	0.227

**Lampiran 4a. Data Hasil Pengamatan Berat seluruh biji (g)**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
V1C0	2.63	4.40	3.85	10.88	3.67
V1C1	3.08	5.43	0.96	9.47	3.17
V1C2	1.79	2.32	1.83	5.94	1.98
V1C3	4.54	0.74	1.90	7.18	2.33
V2C0	4.93	3.92	7.16	16.01	5.37
V2C1	3.81	6.53	3.01	13.35	4.45
V2C2	5.04	6.05	4.85	15.94	5.33
V2C3	5.07	3.68	1.92	10.67	3.57
V3C0	6.36	6.35	2.41	15.12	5.04
V3C1	2.62	5.70	5.48	13.8	4.60
V3C2	3.68	2.67	2.29	8.64	2.88
V3C3	1.26	1.21	3.14	5.61	1.87
V4C0	5.45	4.15	1.27	10.87	3.63
V4C1	2.75	2.44	4.07	9.26	3.07
V4C2	3.58	3.96	1.24	8.78	2.97
V4C3	2.21	0.58	0.68	3.47	1.17
Jumlah	58.8	60.13	46.06	164.99	

**Lampiran 4b. Sidik Ragam dan Hasil Uji Duncan**

SK	JK	db	Kuadrat Tengah	F-Hitung	Sig.
Varietas	29.964	3	9.988	4.515*	0.010
Cekaman	30.463	3	10.154	4.590**	0.009
Varietas * Cekaman	10.979	9	1.220	0.551ns	0.825
Ulangan	7.543	2	3.771	1.705	0.199
Galat	66.372	30	2.212		
Total	145.322	47			

**Duncan 5%**

Varietas	N	Subset	
		b	A
V4	12	2.6983	
V1	12	2.7892	
V3	12	3.5975	3.5975
V2	12		4.6642
Sig.		0.172	0.089

Cekaman	N	Subset	
		b	a
C3	12	2.2442	
C2	12	3.2750	3.2750
C1	12		3.8233
C0	12		4.4067
Sig.		0.100	0.087

**Lampiran 5a. Data Hasil Pengamatan Berat 100 biji (g)**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
V1C0	6.92	10.00	8.02	24.94	8.33
V1C1	11.41	9.87	10.67	31.95	10.65
V1C2	8.14	7.25	4.81	20.20	6.73
V1C3	9.66	8.22	6.78	24.66	8.22
V2C0	7.70	9.30	9.80	26.80	8.93
V2C1	6.80	6.96	5.28	19.04	6.34
V2C2	8.13	8.89	8.36	25.38	8.46
V2C3	8.45	9.20	5.05	22.70	7.56
V3C0	6.76	9.34	10.95	27.05	9.01
V3C1	12.48	9.50	10.96	32.94	10.98
V3C2	11.50	11.61	9.16	32.27	10.75
V3C3	7.88	12.10	11.63	31.61	10.53
V4C0	7.78	9.22	10.58	27.58	9.19
V4C1	10.58	11.62	9.69	31.89	10.63
V4C2	9.94	11.00	8.86	29.80	9.93
V4C3	12.28	7.25	8.50	28.03	9.34
Jumlah	146.41	151.33	139.1	436.84	

**Lampiran 5b. Sidik Ragam dan Hasil Uji Duncan**

SK	JK	db	Kuadrat Tengah	F-Hitung	Sig.
Varietas	47.483	3	15.828	6.304**	0.002
Cekaman	4.923	3	1.641	0.654ns	0.587
Varietas * Cekaman	41.252	9	4.584	1.825ns	0.105
Ulangan	4.734	2	2.367	0.943	0.401
Galat	75.326	30	2.511		
Total	173.718	47			

**Duncan 5%**

Varietas	N	Subset		
		c	b	a
V2	12	7.8267		
V1	12	8.4792	8.4792	
V4	12		9.7750	9.7750
V3	12			10.3225
Sig.		0.321	0.054	0.404

**Lampiran 6a. Data Hasil Pengamatan Jumlah biji pertanaman**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
V1C0	38	44	48	130	43.33
V1C1	27	55	9	91	30.33
V1C2	22	32	38	92	30.67
V1C3	47	9	28	84	28.00
V2C0	64	42	73	179	59.67
V2C1	56	77	57	190	63.33
V2C2	62	68	58	188	62.67
V2C3	60	40	38	138	46.00
V3C0	94	68	22	184	61.33
V3C1	21	60	50	131	43.67
V3C2	32	23	25	80	26.67
V3C3	16	10	27	53	17.67
V4C0	70	45	12	127	42.33
V4C1	26	21	42	89	29.67
V4C2	36	36	14	86	28.67
V4C3	18	8	8	34	11.33
Jumlah	689	638	549	1876	

**Lampiran 6b. Sidik Ragam dan Hasil Uji Duncan**

SK	JK	db	Kuadrat Tengah	F-Hitung	Sig.
Varietas	6199.167	3	2066.389	7.309**	0.001
Cekaman	4162.833	3	1387.611	4.908**	0.007
Varietas * Cekaman	1670.333	9	185.593	0.656ns	0.740
Ulangan	627.542	2	313.771	1.110	0.343
Galat	8481.792	30	282.726		
Total	21141.667	47			

**Duncan 5%**

Varietas	N	Subset	
		b	a
V4	12	28.0000	
V1	12	33.0833	
V3	12	37.3333	
V2	12		57.9167
Sig.		0.209	1.000

Cekaman	N	Subset	
		b	a
C3	12	25.7500	
C2	12	37.1667	37.1667
C1	12		41.7500
C0	12		51.6667
Sig.		0.107	0.054

**Lampiran 7a. Data Hasil Pengamatan Berat kering total (g)**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
V1C0	5.26	7.85	7.45	20.56	6.85
V1C1	11.68	17.09	9.28	38.05	12.68
V1C2	11.46	7.67	9.02	28.15	9.38
V1C3	13.31	7.12	5.89	26.32	8.77
V2C0	8.48	8.00	15.38	31.86	10.62
V2C1	11.55	17.52	9.03	38.10	12.70
V2C2	15.55	13.72	12.19	41.46	13.82
V2C3	13.50	15.02	10.20	38.72	12.90
V3C0	12.98	15.09	7.00	35.07	11.69
V3C1	16.18	19.37	22.47	58.02	19.34
V3C2	16.59	16.2	10.11	42.9	14.30
V3C3	4.82	9.44	11.41	25.67	8.55
V4C0	10.35	8.3	2.52	21.17	7.05
V4C1	8.53	7.17	10.92	26.62	8.87
V4C2	14.61	13.24	3.49	31.34	10.44
V4C3	13.31	4.95	5.69	23.95	7.98
Jumlah	188.16	187.75	152.05	527.96	

**Lampiran 7b. Sidik Ragam dan Hasil Uji Duncan**

SK	JK	db	Kuadrat Tengah	F-Hitung	Sig.
VAR	197.170	3	65.723	5.187**	0.005
CEK	148.401	3	49.467	3.904*	0.018
VAR * CEK	126.069	9	14.008	1.105ns	0.389
ULANGAN	55.284	2	27.642	2.181	0.130
Galat	380.135	30	12.671		
Total	907.058	47			

**Duncan 5%**

Varietas	N	Subset	
		b	a
V4	12	8.5900	
V1	12	9.5067	
V2	12		12.5117
V3	12		13.4717
Sig.		0.533	0.514

Cekaman	N	Subset	
		b	a
C0	12	9.0550	
C3	12	9.6383	
C2	12	11.9875	11.9875
C1	12		13.3992
Sig.		0.065	0.339

**Lampiran 8a. Data Hasil Pengamatan Indeks panen (%)**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
V1C0	50.00	56.09	51.68	157.77	52.59
V1C1	26.37	31.77	10.34	68.48	22.82
V1C2	15.62	30.25	20.28	66.15	22.05
V1C3	31.73	10.39	32.26	74.38	24.79
V2C0	58.14	49.00	46.55	153.69	51.23
V2C1	32.99	50.59	33.33	116.91	38.97
V2C2	32.41	44.09	39.79	116.29	38.76
V2C3	37.55	24.50	18.82	80.87	26.95
V3C0	48.99	42.08	31.71	122.78	40.92
V3C1	16.19	29.43	24.93	70.55	23.51
V3C2	22.18	16.48	22.63	61.29	20.43
V3C3	26.14	12.82	27.52	66.48	22.16
V4C0	52.66	50.00	48.11	150.77	50.25
V4C1	32.24	34.03	37.27	103.54	34.51
V4C2	24.50	29.91	35.53	89.94	29.98
V4C3	16.60	11.72	11.95	40.27	13.42
Jumlah	524.31	523.15	492.7	1540.16	

**Lampiran 8b. Sidik Ragam dan Hasil Uji Duncan**

SK	JK	db	Kuadrat Tengah	F-Hitung	Sig.
Varietas	693.110	3	231.037	4.662**	0.009
Cekaman	4981.967	3	1660.656	33.509**	0.000
Varietas * Cekaman	841.857	9	93.540	1.887ns	0.193
Ulangan	33.342	2	16.671	0.336	0.717
Galat	1486.736	30	49.558		
Total	8037.013	47			

**Duncan 5%**

Varietas	N	Subset		
		b	a	
V3	12	26.7150		
V1	12	30.5650		
V4	12	32.0433	32.0433	
V2	12		37.3133	
Sig.		0.089	0.077	

Cekaman	N	Subset		
		c	b	a
C3	12	21.8333		
C2	12		27.8075	
C1	12		28.2450	
C0	12			48.7508
Sig.		1.000	0.880	1.000

**Lampiran 9a. Data Hasil Pengamatan Indeks Cekaman (%)**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
V1C0	0	0	0	0	0
V1C1	47.26	43.32	79.99	170.57	56.85
V1C2	68.76	46.03	60.75	175.54	58.51
V1C3	36.54	81.46	37.58	155.58	51.86
V2C0	0	0	0	0	0
V2C1	43.26	23.94	29.39	96.59	32.19
V2C2	44.25	10.02	14.52	68.79	22.93
V2C3	35.41	50	59.57	144.98	48.32
V3C0	0	0	0	0	0
V3C1	66.95	30.06	23.08	120.09	40.03
V3C2	54.72	60.83	28.57	144.12	48.04
V3C3	46.64	69.53	13.21	129.38	43.12
V4C0	0	0	0	0	0
V4C1	38.78	31.94	26.04	96.76	32.25
V4C2	53.47	40.18	29.49	123.14	41.04
V4C3	68.67	76.56	76.28	221.51	73.83
Jumlah	604.71	563.87	478.47	1647.05	

**Lampiran 9b. Sidik Ragam dan Hasil Uji Duncan**

SK	JK	db	Kuadrat Tengah	F-Hitung	Sig.
Varietas	1648.516	3	549.505	2.435ns	0.084
Cekaman	20169.995	3	6723.332	29.796**	0.000
Varietas * Cekaman	3242.733	9	360.304	1.597ns	0.161
Ulangan	527.560	2	263.780	1.169	0.324
Galat	6769.451	30	225.648		
Total	32358.255	47			

**Duncan 5%**

Cekaman	N	Subset		
		c	b	a
C0	12	0.0000		
C1	12		40.2508	
C2	12		42.6325	42.6325
C3	12			54.2875
Sig.		1.000	0.700	0.067

**Lampiran 10a. Data Hasil Pengamatan Panjang akar (cm)**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
V1C0	44	31	43	118	39.33
V1C1	28	40	33	101	33.67
V1C2	32	47	31	110	36.67
V1C3	53	33	32	118	39.33
V2C0	36	34	57	127	42.33
V2C1	37	51	36	124	41.33
V2C2	32	33	65	130	43.33
V2C3	34	40	35	109	36.33
V3C0	46	30	37	113	37.67
V3C1	60	48	47	155	51.67
V3C2	50	33	60	143	47.67
V3C3	29	51	43	123	41.00
V4C0	34	34	35	103	34.33
V4C1	45	40	42	127	42.33
V4C2	59	35	17	111	37.00
V4C3	19	44	37	100	33.33
Jumlah	638	624	650	1912	

**Lampiran 10b. Sidik Ragam**

SK	JK	db	Kuadrat Tengah	F-Hitung	Sig.
Varietas	467.500	3	155.833	1.206ns	0.324
Cekaman	180.833	3	60.278	0.467ns	0.708
Varietas * Cekaman	479.000	9	53.222	0.412ns	0.919
Ulangan	21.167	2	10.583	0.082	0.922
Galat	3876.167	30	129.206		
Total	5024.667	47			

**Lampiran 11a. Data Hasil Pengamatan Volume Akar (ml)**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
V1C0	4	3	5	12	4.00
V1C1	4	5	6	15	5.00
V1C2	3	5	4	12	4.00
V1C3	4	3	4	11	3.67
V2C0	5	4	6	15	5.00
V2C1	4	5	6	15	5.00
V2C2	4	4	5	13	4.33
V2C3	3	4	5	12	4.00
V3C0	4	5	4	13	4.33
V3C1	4.5	6	5	15.5	5.16
V3C2	6	4	6	16	5.33
V3C3	5	4	6	15	5.00
V4C0	4	6	6	16	5.33
V4C1	4	5	3	12	4.00
V4C2	4	4	5	13	4.33
V4C3	4	3	4	11	3.67
Jumlah	66.5	70	80	216.5	

**Lampiran 11b. Sidik Ragam**

SK	JK	db	Kuadrat Tengah	F-Hitung	Sig.
Varietas	4.266	3	1.422	2.166ns	0.113
Cekaman	3.432	3	1.144	1.742ns	0.180
Varietas * Cekaman	8.214	9	0.913	1.390ns	0.236
Ulangan	6.135	2	3.068	4.672	0.017
Galat	19.698	30	0.657		
Total	41.745	47			

**Lampiran 12a. Data Hasil Pengamatan Jumlah bintil akar**

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
V1C0	28	22	65	115	38.33
V1C1	9	24	17	50	16.67
V1C2	19	67	11	97	32.33
V1C3	84	31	14	129	43.00
V2C0	23	67	32	122	40.67
V2C1	14	44	36	94	31.33
V2C2	44	57	10	111	37.00
V2C3	11	17	12	40	13.33
V3C0	69	30	52	151	50.33
V3C1	52	63	70	185	61.67
V3C2	41	19	24	84	28.00
V3C3	35	12	33	80	26.67
V4C0	21	23	44	88	29.33
V4C1	17	12	33	62	20.67
V4C2	31	30	22	83	27.67
V4C3	13	9	8	30	10.00
Jumlah	511	527	483	1521	

**Lampiran 12b. Sidik Ragam**

SK	JK	db	Kuadrat Tengah	F-Hitung	Sig.
Varietas	2364.896	3	788.299	2.242ns	0.104
Cekaman	1630.229	3	543.410	1.546ns	0.223
Varietas * Cekaman	4233.187	9	470.354	1.338ns	0.260
Ulangan	62.000	2	31.000	0.088	0.916
Galat	10546.000	30	351.533		
Total	18836.312	47			