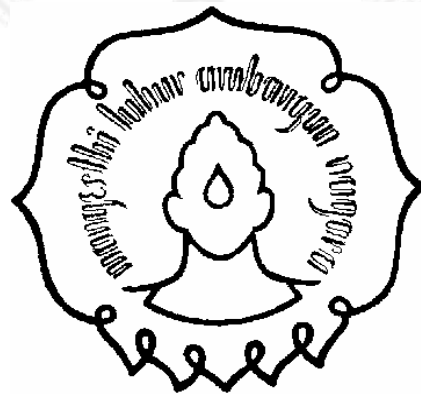


**KAJIAN MORFOLOGIS DAN FISIOLOGIS BEBERAPA VARIETAS PADI  
GOGO (*Oryza sativa* L.) TERHADAP CEKAMAN KEKERINGAN**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
guna memperoleh derajat Sarjana Pertanian  
di Fakultas Pertanian  
Universitas Sebelas Maret Surakarta

**Jurusan/Program Studi Agronomi**



Oleh :  
Santoso  
H 0103085

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

**2008**

**HALAMAN PENGESAHAN****KAJIAN MORFOLOGIS DAN FISILOGIS BEBERAPA VARIETAS PADI  
GOGO (*Oryza sativa* L.) TERHADAP CEKAMAN KEKERINGAN**

yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Santoso

H 0103085

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal .....

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Ketua

Anggota I

Anggota II

Prof. Dr. Ir. Edi Purwanto, MSc.

NIP. 131 470 935

Dr. Samanhuri, SP. MSi.

NIP. 132 130 466

Ir. Ato Sulistyono, MP.

NIP. 131 470 949

Surakarta,

Mengetahui

Universitas Sebelas Maret

Fakultas Pertanian

Dekan

Prof. Dr. Ir. Suntoro, MS.

NIP. 131 124 609

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah.* Segala puji bagi Allah SWT, adalah mutiara ditengah luasnya samudera kata, sebab hanya karena limpahan rahmat, kasih sayang, petunjuk dan izin-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Kajian Morfologis dan Fisiologis Beberapa Varietas Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) terhadap Cekaman Kekeringan”**. Shalawat dan salam atas sumber segala inspirasi, Muhammad Saw.

Penulis dalam kesempatan kali ini juga ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Suntoro, MS. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Prof. Dr. Ir. Edi Purwanto, MSc. sebagai Pembimbing Utama Skripsi, Dr. Samanhudi, SP. MSi sebagai Pembimbing Pendamping, serta Ir. Ato Sulisty, MP sebagai Anggota Penguji Skripsi, atas segala bimbingan dan masukan.
3. Salim Widono, SP. MP sebagai Pembimbing Akademik yang telah banyak memberikan arahan dan bimbingan bagi penulis.
4. Yoniar Effendi, SP. MP sebagai guru, teman, dan mitra baik dalam bekerja maupun berpikir.
5. Kedua orang tua dan seluruh keluarga besar Wagimin G W yang telah memberi kepercayaan kepada penulis dalam menempuh dunia pendidikan.
6. Semua teman Agronomi 2003 yang selalu memberi dukungan baik materi maupun spiritual.

Saran dan kritik sangat penulis harapkan sebagai bahan evaluasi dalam kerangka proses pembelajaran diri yang tiada henti menuju arah yang lebih baik. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi banyak pihak.

Surakarta,     Maret 2008

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
RINGKASAN .....	ix
SUMMARY .....	x
I. PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Hipotesis .....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	4
A. Botani dan Ekologi Padi Gogo .....	4
B. Pengaruh Cekaman Kekeringan terhadap Tanggap Morfologis, Fisiologis, dan Hasil Padi .....	5
C. Hubungan antara Potensial Air, Potensial Osmosis, Potensial Turgor, dan Penyesuaian Osmosis.....	7
D. Mekanisme Ketahanan terhadap Cekaman .....	8
III. METODE PENELITIAN .....	10
A. Tempat dan Waktu Penelitian.....	10
B. Bahan dan Alat .....	10
C. Rancangan Percobaan.....	10
D. Tata Laksana Penelitian.....	11
E. Variabel Pengamatan.....	12
F. Analisis Data.....	15

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	16
A. Tanggap Morfologis .....	17
1. Tinggi tanaman .....	17
2. Luas daun .....	18
3. Jumlah anakan .....	20
4. Berat kering tanaman .....	21
5. Panjang akar .....	23
6. Berat kering akar .....	24
B. Tanggap Fisiologis .....	25
1. <i>Shoot-root ratio</i> .....	25
2. Saat muncul bunga .....	26
3. <i>Specific Leaf Area</i> (luas daun spesifik) .....	27
4. <i>Relatif growth rate</i> (RGR) .....	28
C. Hasil .....	30
1. Jumlah gabah per rumpun .....	30
2. Persentase gabah hampa .....	32
3. Berat 1.000 butir gabah bernas .....	34
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	36
A. Kesimpulan .....	36
B. Saran .....	36
DAFTAR PUSTAKA .....	37
LAMPIRAN .....	40

**DAFTAR TABEL**

<b>Nomor</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1	Hasil analisis ragam pengaruh cekaman kekeringan pada pengaturan kadar lengas dan macam varietas pada semua tolok ukur .....	16
2	Rerata luas daun (cm <sup>2</sup> ) pada berbagai kombinasi perlakuan pada 8 MST .....	18
3	Rerata jumlah anakan (buah) terhadap perlakuan cekaman kekeringan (kadar lengas) pada varietas padi gogo umur 8 MST .....	20
4	Rerata panjang akar (cm) pada berbagai kombinasi perlakuan pada 8 MST .....	23
5	Rerata saat muncul bunga pada berbagai kombinasi perlakuan .....	26
6	Rerata luas daun spesifik pada berbagai kombinasi perlakuan pada 8 MST .....	27
7	Rerata jumlah gabah per rumpun pada berbagai kombinasi perlakuan (butir) .....	31
8	Rerata persentase gabah hampa (%) terhadap cekaman kekeringan pada pengaturan kadar lengas pada varietas padi gogo .....	33
9	Rerata berat 1.000 butir gabah bernas (gram) pada berbagai kombinasi perlakuan .....	34

**DAFTAR GAMBAR**

<b>Nomor</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1	Histogram pengaruh cekaman kekeringan pada pengaturan kadar lengas tanah terhadap tinggi tanaman (cm) pada 8 MST .....	17
2	Histogram pengaruh cekaman kekeringan pada pengaturan kadar lengas tanah terhadap berat kering tanaman (gram) pada 8 MST .....	21
3	Histogram pengaruh cekaman kekeringan pada pengaturan kadar lengas tanah terhadap berat kering akar (gram) pada 8 MST .....	24
4	Grafik RGR umur 8, 10, 12 MST pada varietas Situ Patenggang .....	29
5	Grafik RGR umur 8, 10, 12 MST pada varietas Towuti .....	29

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1	Anova tinggi tanaman (cm) .....	40
2	Anova luas daun (cm <sup>2</sup> ).....	40
3	Anova jumlah anakan (buah).....	41
4	Anova panjang akar.....	41
5	Anova berat kering akar.....	42
6	Anova <i>shoot-root ratio</i> .....	42
7	Anova berat kering tanaman (g) .....	43
8	Anova saat muncul bunga (HST) .....	43
9	Anova <i>spesifik leaf area</i> (Luas daun spesifik).....	44
10	Anova <i>relative growth rate</i> (LPR).....	44
11	Anova persentase gabah hampa.....	45
12	Anova jumlah gabah per rumpun .....	45
13	Anova berat 1.000 butir gabah bernas .....	46
14	Rerata tinggi tanaman pada perlakuan cekaman kekeringan (kadar lengas) pada 8 MST .....	46
15	Pengaruh cekaman kekeringan terhadap berat kering tanaman (g) pada 8 MST.....	47
16	Pengaruh cekaman kekeringan terhadap berat kering akar (g) pada 8 MST..	47
17	Perhitungan kebutuhan air .....	48
18	Deskriptif varietas padi gogo Towuti, Situ Patenggang, Kalimutu dan Gajah Mungkur .....	49
19	Gambar perbandingan tinggi tanaman padi gogo pada 25% KL.....	50
20	Gambar daun pada salah satu varietas padi gogo .....	50



## **KAJIAN MORFOLOGIS DAN FISIOLOGIS BEBERAPA VARIETAS PADI GOGO (*Oryza sativa* L.) TERHADAP CEKAMAN KEKERINGAN**

**Santoso**  
**H 0103085**

### **RINGKASAN**

Peningkatan jumlah penduduk erat kaitannya dengan semakin bertambahnya kebutuhan makanan pokok. Sementara itu, hal ini tidak dimbangi dengan penyediaan lahan subur untuk meningkatkan produksi pertanian. Salah satu usaha yang dilakukan adalah perluasan lahan dengan memanfaatkan lahan kering. Penggunaan varietas padi gogo yang tahan terhadap cekaman kekeringan diharapkan mampu meningkatkan perluasan areal tanaman padi pada lahan kering. Penelitian bertujuan untuk mengkaji tanggap morfologis dan fisiologis pada beberapa varietas padi gogo (*Oryza sativa* L.) akibat cekaman kekeringan.

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Nopember 2007 hingga Februari 2008 di Rumah Kaca Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta. Percobaan disusun berdasar Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas dua faktor perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali. Faktor pertama adalah cekaman kekeringan dengan pengaturan kadar lengas tanah yang terdiri atas empat taraf perlakuan yaitu kadar lengas 100% KL (A1), kadar lengas 75% KL (A2), kadar lengas 50% KL (A3), dan kadar lengas 25% KL (A4). Faktor kedua adalah macam varietas yang terdiri atas empat taraf perlakuan yaitu varietas Gajah Mungkur (V1), varietas Situ Patenggang (V2), varietas Kalimutu (V3), dan varietas Towuti (V4).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan cekaman kekeringan pada pengaturan kadar lengas tanah berpengaruh pada tinggi tanaman, jumlah anakan, luas daun, berat kering tanaman, berat kering akar, saat muncul bunga, *relative growth rate* (RGR), jumlah gabah per rumpun, persentase gabah hampa, dan berat 1.000 butir gabah bernas. Perlakuan macam varietas berpengaruh pada jumlah anakan, luas daun, saat muncul bunga, *specific leaf area* (SLA), jumlah gabah per rumpun, persentase gabah hampa, dan berat 1.000 butir gabah bernas. Terdapat interaksi antara perlakuan cekaman kekeringan pada kadar lengas tanah dan macam varietas pada luas daun, panjang akar, saat muncul bunga, jumlah gabah per rumpun, dan berat 1.000 butir gabah bernas.

## **A STUDY ON MORPHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL IN SEVERAL VARIETIES OF UPLAND RICE (*Oryza sativa* L.) ON DROUGHT RESISTANCE**

**Santoso**  
**H 0103085**

### **SUMMARY**

The increasing number of population was accord with the growth of stuff food needed. Mean while, that was not balanced with provide the fertile field for improve farm produce. One of efford done, was extend the field by cultivating dryland. The use of upland rice variety which proof of drought resistance, was expected to be able to increase the extending of rice plant field on dryland. The purpose of these study was to study on morphological and physiological characters in several varieties of upland rice (*Oryza sativa* L.) on drought resistance.

The study was done in Green House Laboratory of Agriculture Faculty in UNS from Nopember 2007 until February 2008. The experiment compiled with a completely randomized design (CDR) which consist of two factors and each treatment repeated three times. First factor is drought resistance which consisted four level of treatment is clammy rate at 100 granity/% (A1) , 75 granity/% (A2), 50 granity/% (A3), and 25 granity/% (A4). Second factor is the varieties which consisted of four level of treatment Gajah Mungkur (V1), Situ Patenggang (V2), Kalimutu (V3), and Towuti (V4).

The result showed that the drought resistance treatment influence to plant's hight, number of saplings, the leaf area, the dry weight of plant, the dry weight of root, the time of flowering, relative growth rate (RGR), the number of un-hulled rice in each clump, the percentage of empty core rice, and weight of 1.000 grains full seeds. Kinds of varieties treatment influence to number of saplings, the leaf area, the time of flowering, specific leaf area (SLA), the number of un-hulled rice in each clump, the percentage of empty core rice, and weight of 1.000 grains full seeds. There were interaction between drought resistance and kinds of varieties to the leaf area, measurement of root, the time of flowering, the number of un-hulled rice in each clump, and weight of 1.000 grains full seeds.

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Peningkatan jumlah penduduk yang semakin tinggi adalah suatu tantangan bagi dunia pertanian. Hal ini erat kaitannya dengan kebutuhan akan bahan makanan pokok yang juga semakin bertambah. Sementara itu, peningkatan ini tidak diimbangi dengan penyediaan lahan pertanian subur yang berakibat pada penurunan produktivitas setiap tahunnya.

Hal tersebut mendorong pemerintah untuk terus mengusahakan terwujudnya swasembada beras untuk mengurangi kerawanan pangan. Usaha untuk meningkatkan produksi beras dilakukan dengan cara intensifikasi dan ekstensifikasi. Usaha ekstensifikasi dilakukan dengan perluasan lahan, dengan memanfaatkan lahan kering. Hal tersebut dilaksanakan untuk mengatasi masalah berkurangnya luas lahan.

Kendala utama dalam budidaya pada lahan kering adalah ketersediaan air yang sangat sedikit serta fluktuasi kadar air tanah yang besar. Hal ini menyebabkan seluruh proses metabolisme tanaman akan terhambat. Upaya pengembangan padi gogo akan dihadapkan pada ketersediaan air yang rendah (Noor, 1996).

Setiap tanaman, termasuk padi membutuhkan air untuk melangsungkan siklus hidupnya. Kebutuhan padi akan ketersediaan air dalam melakukan proses pertumbuhan berbeda-beda, diantara faktor yang berpengaruh adalah faktor internal tanaman disamping faktor lingkungan sebagai faktor luar.

Karena adanya kebutuhan air yang tinggi dan pentingnya air, tumbuhan memerlukan sumber air yang tetap untuk tumbuh dan berkembang. Setiap kali air menjadi terbatas, pertumbuhan berkurang dan berkurang pula hasil panen tanaman budidaya (Gardner *et al.*, 1991).

Kekurangan air akan mengganggu aktivitas fisiologis maupun morfologis, sehingga mengakibatkan terhentinya pertumbuhan. Defisiensi air yang terus menerus akan menyebabkan perubahan irreversibel (tidak dapat balik) dan pada gilirannya tanaman akan mati.

Masalah cekaman kekeringan dapat diatasi melalui dua cara, yaitu dengan mengubah lingkungan agar cekamannya dapat diminimumkan serta memperbaiki genotip tanaman agar tahan terhadap cekaman kekeringan (Soemartono, 1995). Pemuliaan tanaman padi gogo diarahkan untuk mendapatkan genotip tanaman tahan kekeringan. Tahan terhadap cekaman kekeringan ditunjukkan oleh kemampuannya untuk tetap hidup dan berproduksi pada kondisi potensial air yang rendah (Levitt, 1980). Ketahanan terhadap kekeringan oleh suatu genotip padi selalu berkaitan dengan perubahan-perubahan morfologis dan fisiologis sebagai cara adaptasi pada kondisi kekeringan, sehingga suatu genotip padi tersebut dapat dikatakan tahan. Tanggap tanaman baik morfologis maupun fisiologis dapat digunakan sebagai dasar penilaian ketahanan terhadap kekeringan.

Salah satu teknik untuk mendapatkan genotipe padi gogo yang tahan terhadap cekaman kekeringan adalah dengan penyaringan. Soemartono (1985) mengatakan metode penyaringan untuk memilih varietas tahan kekeringan yang banyak dilakukan ialah dengan mengecambahkan benih dalam larutan dengan tekanan osmosis yang tinggi dan tanggap tanaman terhadap lengas tanah tersedia di lapangan. Metode tersebut sederhana, tidak perlu alat yang canggih, dapat menangani banyak varietas/galur dalam waktu yang singkat, tidak merusak jaringan tanaman, dapat dilakukan oleh tenaga menengah serta hasilnya dapat diandalkan.

Pertumbuhan padi gogo sangat tergantung pada faktor iklim, terutama curah hujan. Kekeringan merupakan faktor pembatas utama pertumbuhan dan hasil padi gogo, karena padi gogo umumnya ditanam dilahan kering yang intensitas dan distribusi curah hujannya tidak menentu.

Penanaman padi pada lahan sawah maupun lahan kering disesuaikan dengan jenis atau varietas padi yang akan ditanam. Salah satu kriteria varietas padi yang dapat tumbuh baik pada lingkungan dengan curah hujan terbatas adalah toleran terhadap kekeringan dan mampu mempertahankan kehijauan selama kekeringan. Suatu pemikiran yang bisa ditindaklanjuti adalah

bagaimana mengadaptasikan tanaman padi pada lahan tersebut guna meningkatkan perluasan areal tanam.

## **B. Perumusan Masalah**

Penelitian ini berorientasi pada usaha mendapatkan varietas padi gogo yang tahan terhadap cekaman kekeringan dengan metode pengaturan kapasitas lapang.

Atas dasar hal diatas maka dalam penelitian ini dibuat perumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah pengaruh tingkat cekaman kekeringan (pengaturan kapasitas lapang) terhadap morfologis dan fisiologis tanaman padi gogo.
2. Bagaimanakah pengaruh cekaman kekeringan terhadap hasil beberapa varietas padi gogo.

## **C. Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengkaji tanggap morfologis antara lain tinggi tanaman, jumlah anakan, luas daun, berat kering tanaman, panjang akar, dan berat kering akar.
2. Untuk mengkaji tanggap fisiologis antara lain RGR (*Relative growth rate*), SLA (*Specific Leaf Area*), *Shoot-root ratio*, dan saat muncul bunga.
3. Untuk mengkaji hasil antara lain jumlah gabah per rumpun, persentase gabah hampa, dan berat 1.000 butir gabah bernas.

## **D. Hipotesis**

Beberapa dugaan sementara adalah sebagai berikut :

1. Diduga cekaman kekeringan pada beberapa tingkat kadar lengas tanah akan memberikan tanggap morfologis dan fisiologis yang berbeda-beda dari masing-masing varietas padi gogo.
2. Diduga cekaman kekeringan pada beberapa tingkat kadar lengas tanah akan memberikan hasil yang berbeda pada masing-masing varietas padi gogo.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Botani dan Ekologi Padi Gogo

Tanaman padi merupakan tanaman semusim, termasuk golongan rumput-rumputan. Taksonomi tanaman padi sebagai berikut :

Divisio : Spermatophyta  
Sub divisio : Angiospermeae  
Klas : Monocotyledoneae  
Ordo : Graminales  
Famili : Gramineae  
Genus : *Oryza*  
Spesies : *Oryza sativa* L.

Spesies *Oryza sativa* L. dibagi atas 2 golongan yaitu *utilissima* (beras biasa) dan *glutinosa* (ketan). Golongan *utilissima* dibagi 2 yaitu *communis* dan *minuta*. Golongan yang banyak ditanam di Indonesia adalah golongan *communis* yang terbagi menjadi 2 sub golongan yaitu *indica* (padi bulu) dan *sinica* (padi cere/japonica). Perbedaan mendasar antara padi bulu dan cere mudah terlihat dari ada tidaknya ekor pada gabahnya. Padi cere tidak memiliki ekor sedangkan padi bulu memiliki ekor (Soemartono dan Haryono, 1972).

Pertumbuhan padi terdiri atas 3 fase, yaitu fase vegetatif, reproduktif dan pemasakan. Fase vegetatif dimulai dari saat berkecambah sampai dengan primordial malai, fase reproduktif terjadi saat tanaman berbunga dan fase pemasakan dimulai dari pembentukan biji sampai panen yang terdiri atas 4 stadia yaitu stadia masak susu, stadia masak kuning, stadia masak penuh dan stadia masak mati (Vergara, 1995).

Menurut cara dan tempat bertanam, padi dibedakan menjadi : padi sawah, padi gogo, padi gogo rancah, padi pasang surut, padi lebak dan padi apung. Padi gogo adalah jenis padi yang ditanam pada tegalan atau tanah kering secara menetap dan tanpa menggunakan pengairan (AAK, 1992).



## **B. Pengaruh Cekaman Kekeringan terhadap Tanggap Morfologis, Fisiologis dan Hasil Padi**

### 1) Tanggap morfologi

Tinggi tanaman, luas dan bobot tanaman merupakan ukuran pertumbuhan tanaman yang dapat dilihat dari pertambahan ukuran tanaman. Hal ini diawali dari perbanyakan atau pembelahan sel. Pembesaran dan pembelahan sel hanya dapat terjadi pada tingkat turgiditas sel yang tinggi (Kramer, 1983). Pada sel yang sedang tumbuh, air menciptakan penggelembungan (*turgidity*) sel, sehingga menampilkan bentuk dan strukturnya (Noggle dan Fritz, 1986).

Cekaman air mempengaruhi membran sel. Cekaman air menyebabkan turgor menurun dan selanjutnya menahan laju pembesaran sel. Tanaman yang tercekam air berkepanjangan mengakibatkan laju pertumbuhan terhambat sehingga ukuran dan produksi lebih rendah dibandingkan dengan yang normal (Kramer, 1983).

### 2) Tanggap fisiologis

Cekaman air sebelum berakibat pada fotosintesis, lebih dahulu akan mempengaruhi daya hantar stomata, yaitu kemampuan stomata melewatkan gas terutama uap air dan CO<sub>2</sub>. Fotosintesis pada tingkat cahaya tinggi menurun karena stomata menutup atau daya hantar stomata menurun. Pada kondisi cekaman air stomata menutup, karena adanya akumulasi asam absisat (ABA) dan interaksinya dengan cahaya tinggi (Kramer, 1983). Kluge (1976) mengatakan bahwa cekaman air akan meningkatkan tahanan difusi stomata dan tahanan mesofil. Tahanan difusi stomata adalah kebalikan dari daya hantar stomata, demikian pula tahanan mesofil adalah kebalikan dari daya hantar mesofil. Tahanan difusi stomata yang meningkat karena stomata menutup akan menghambat asimilasi karbon, sedangkan tahanan mesofil yang meningkat akan menurunkan aktivitas enzim karboksilase. Stomata yang menutup mengakibatkan CO<sub>2</sub> menurun dan O<sub>2</sub> meningkat, sehingga fotorespirasi meningkat.

Kekurangan air dapat menghambat laju fotosintesis, karena turgiditas sel penjaga stomata akan menurun. Hal ini menyebabkan stomata menutup (Lakitan, 1995). Penutupan stomata pada kebanyakan spesies akibat kekurangan air pada daun akan mengurangi laju penyerapan CO<sub>2</sub> pada waktu yang sama dan pada akhirnya akan mengurangi laju fotosintesis (Goldsworthy dan Fisher, 1991). Disamping itu penutupan stomata merupakan faktor yang sangat penting dalam perlindungan mesophyta terhadap cekaman air yang berat (Fitter dan Hay, 1994). Penutupan stomata pada tanaman yang potensial airnya berkurang juga diakibatkan karena terjadinya penimbunan ABA (*abscisic acid*) yang akan berakibat pada perangsangan penutupan stomata (Gardner *et al.*, 1991).

### 3) Pengaruh terhadap hasil

Menurut Vankateswarlu dan Visperas (1987) bahwa terjadinya kekeringan pada fase generatif mengakibatkan distribusi fotosintat banyak dialihkan ke bagian generatif yaitu bunga, buah atau biji sehingga pertumbuhan akar menjadi lebih terhambat daripada pertumbuhan bagian tajuk.

Menurut Vergara (1995), kekeringan akan menurunkan hasil dan komponen hasil padi. Ada tiga stadia pada fase generatif yang sangat rentan terhadap kekeringan yaitu stadia pembentukan malai, penyerbukan/pembuahan dan pengisian biji. Kekurangan air pada stadia pembentukan bunga akan menurunkan jumlah gabah yang terbentuk atau penurunan jumlah gabah per malai. Pada stadia penyerbukan/pembuahan kekurangan air akan meningkatkan persentase gabah hampa. Hal ini karena tepung sari menjadi mandul sehingga tidak terjadi pembuahan. Kekurangan air pada stadia pengisian biji akan menurunkan berat seribu biji bernas, karena gabah tidak terisi penuh atau ukuran gabah lebih kecil dari ukuran normalnya. Apabila tanaman mengalami cekaman kekeringan pada salah satu dari ketiga stadia tersebut maka dapat dipastikan akan terjadi penurunan hasil biji. Van Dat (1986) melaporkan bahwa padi gogo akan mengalami



kekurangan air apabila ketersediaan air dalam tanah berkurang hingga 50 persen.

### C. Hubungan antara Potensial Air, Potensial Osmosis, Potensial Turgor dan Penyesuaian Osmosis

Sistem osmotik sel terdiri dari komponen-komponen yang dirumuskan sebagai berikut :  $\psi_w = \psi_p + \psi_s + \psi_m$ .  $\psi_w$  adalah potensial air,  $\psi_p$  adalah potensial turgor,  $\psi_s$  adalah potensial solute/osmotik dan  $\psi_m$  adalah potensial matriks.  $\psi_m$  merupakan cerminan dalam peningkatan defisit air dan sering diabaikan. Nilai  $\psi_w$  nol atau negatif. Nilai  $\psi_p$  minimum sama dengan nol yaitu bila sel sudah mengalami plasmolisis, sedangkan nilai  $\psi_s$  maksimumnya adalah nol, yaitu pada kondisi air murni dan peningkatan kadar bahan air larut nilai  $\psi_s$  semakin negatif (Blum, 1988; Salisbury dan Ross, 1992).

Defisit air meningkat apabila  $\psi_w$  dan  $\psi_p$  menurun. Adanya  $\psi_s$  menyebabkan kecepatan penurunan  $\psi_w$  lebih besar daripada penurunan  $\psi_p$ . Apabila  $\psi_s$  terus meningkat hingga  $\psi_p$  maksimum (kondisi sel turgid) maka  $\psi_w$  akan sama dengan  $\psi_s$ , artinya pada saat tekanan turgor sel maksimum, besarnya potensial air sel ditentukan oleh potensial solutnya, namun demikian  $\psi_p$  maksimum sulit dicapai apabila dinding sel bersifat elastis. Oleh karena itu hubungan  $\psi_w$ ,  $\psi_p$  dan  $\psi_s$  terutama pada kondisi kekeringan sangat tergantung pada elastisitas dinding sel dan kadar bahan larut dalam sel (Salisbury dan Ross, 1992).

Menurut Matsuo *et al.* (1997), mekanisme peningkatan bahan terlarut seperti asam amino prolin selama terjadinya kekeringan disebut penyesuaian osmotik (*osmotic adjustment* atau *osmoregulator*). Adanya penyesuaian osmotik tersebut diduga terjadi peningkatan penyerapan air dari tanah ke tanaman dan peningkatan gerakan air sepanjang tanaman serta pengurangan transpirasi, sehingga potensial turgor sel tetap terjaga di bawah potensial air sel yang lebih rendah, dengan demikian diharapkan pertumbuhan tajuk tetap berjalan normal di bawah potensial air yang lebih rendah.

Menurut Levitt (1980), salah satu bahan larut yang berperan dalam meningkatkan potensial osmotik sel adalah asam amino prolin, namun tidak

dijelaskan lebih lanjut bahwa yang lebih berperan adalah peningkatan kadar prolin atau kandungan prolin totalnya.

#### **D. Mekanisme Ketahanan terhadap Kekeringan**

Parson (1982) dalam Purwanto (1995), mengemukakan ada 3 macam tanggap tanaman terhadap kekeringan, yaitu : (1) tanggap morfologis, (2) tanggap fisiologis, dan (3) tanggap biokimia.

##### **1. Tanggap morfologis**

Indeks luas daun yang merupakan ukuran perkembangan tajuk, sangat peka terhadap cekaman air, yang mengakibatkan penurunan dalam pembentukan dan perluasan daun. Cekaman air juga mengakibatkan peningkatan penebaran dan perontokan daun. Perluasan daun lebih peka terhadap cekaman air daripada penutupan stomata. Selanjutnya dikatakan bahwa peningkatan penebaran daun akibat cekaman air cenderung terjadi pada daun-daun yang lebih bawah, yang paling kurang aktif dalam fotosintesis dan dalam penyediaan asimilat, sehingga kecil pengaruhnya terhadap hasil (Goldsworthy dan Fisher, 1992).

Perakaran padi berhubungan erat dengan sifat toleransi tanaman terhadap kekeringan (Vergara, 1995). Mackill *et al.* (1996), mengatakan bahwa mekanisme sifat perakaran dalam hubungannya dengan ketahanan kekeringan dapat dijelaskan sebagai berikut : 1) Perakaran yang dalam dan padat berpengaruh terhadap penyerapan air dengan besarnya tempat penampungan air tanah. 2) Besarnya daya tembus (penetrasi) akar pada lapisan tanah keras meningkatkan penyerapan air pada kondisi dimana penampungan air tanah dalam. 3) Penyesuaian tegangan osmosis akar meningkatkan ketersediaan air tanah bagi tanaman dalam kondisi kekurangan air.

##### **2. Tanggap fisiologis**

Kehilangan air dari tanaman oleh transpirasi merupakan suatu akibat yang tidak dapat dielakkan dari keperluan membuka dan menutupnya

stomata untuk masuknya CO<sub>2</sub> dan kehilangan air melalui transpirasi lebih besar melalui stomata daripada melalui kutikula (Yoshida, 1981).

Kerapatan stomata berkaitan erat dengan besarnya kehilangan air sebagai akibat transpirasi yang selanjutnya berpengaruh terhadap proses fotosintesis yang terjadi di daun. Makin tinggi kerapatan stomata maka laju transpirasi makin besar dan diduga tanaman tidak tahan terhadap cekaman air (Winaryo *et al.*, 1997).

### 3. Tanggap biokimia

Sejalan dengan penguapan air dari tumbuhan, garam dalam protoplasma dapat mencapai taraf yang dapat merusak sejumlah enzim utama. Adaptasi pada tanaman tercekam air lainnya adalah penimbunan bahan organik tertentu, misalnya sukrosa, asam amino (khususnya prolin) dan beberapa zat lainnya yang menurunkan potensial osmotik sehingga menurunkan potensial air dalam sel tanpa membatasi fungsi enzim. Bahan organik itu timbul akibat menurunnya potensial osmotik yang disebut pengaturan osmotik atau osmoregulasi.

Salah satu mekanisme adaptasi tanaman untuk mengatasi cekaman kekeringan menurut Wang *et al.* (1995) adalah dengan pengaturan osmotik sel. Pada mekanisme ini terjadi sintesis dan akumulasi senyawa organik yang dapat menurunkan potensial osmotik sehingga menurunkan potensial air dalam sel tanpa membatasi fungsi enzim serta menjaga turgor sel, yaitu salah satunya dengan menghasilkan prolin.

Pada tanaman yang tahan cekaman kekeringan, tekanan turgor daun tetap dipertahankan meskipun kandungan lengas tanah dan air jaringan menurun. Hal ini terjadi melalui penurunan potensial osmotik daun yang disebut penyesuaian osmotik.

Zat yang sering dihasilkan tanaman untuk penyesuaian osmotik pada tanaman yang tahan cekaman kekeringan adalah senyawa prolin yang terakumulasi di jaringan daun.

### III. METODE PENELITIAN

#### A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca dan Laboratorium Ekologi dan Manajemen Produksi Tanaman (EMPT) Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta yang berada pada ketinggian 90 m dpl. Dimulai pada bulan Nopember 2007 sampai dengan Februari 2008.

#### B. Bahan dan Alat

##### 1. Bahan

Bahan-bahan yang dipergunakan adalah: tanah jenis latosol dari daerah Jumantono, Karanganyar, pupuk kandang sapi, pupuk urea, SP-36 dan KCl, benih padi gogo 4 varietas (Gajah Mungkur, Kalimutu, Towuti, Situ Patenggang), polybag ukuran 35 cm x 40 cm, dan label.

##### 2. Alat

Alat yang digunakan antara lain meteran, gembor, dan *leaf area meter*.

#### C. Rancangan Percobaan

Pengujian di polybag dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan faktorial yang terdiri atas 2 faktor yaitu :

##### 1. Perlakuan macam varietas padi gogo (V) terdiri atas 4 taraf yaitu :

V<sub>1</sub> : Varietas Gajah Mungkur

V<sub>2</sub> : Varietas Situ Patenggang

V<sub>3</sub> : Varietas Kalimutu

V<sub>4</sub> : Varietas Towuti

##### 2. Perlakuan kadar lengas tanah (A) yang terdiri atas 4 taraf yaitu :

A<sub>1</sub> : 100 persen kapasitas lapang (% KL)

A<sub>2</sub> : 75 persen kapasitas lapang (% KL)

A<sub>3</sub> : 50 persen kapasitas lapang (% KL)

A<sub>4</sub> : 25 persen kapasitas lapang (% KL)

Dengan demikian terdapat 16 kombinasi perlakuan. Masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Setiap perlakuan terdapat 6 populasi tanaman sebagai bahan pengamatan. Pengamatan destruktif dilakukan 4 kali yaitu umur 6 MST, 8 MST, 10 MST dan 12 MST, masing-masing 1 tanaman. Sedangkan 2 tanaman digunakan sebagai sampel pengamatan produksi.

#### **D. Tata Laksana Penelitian**

##### **1. Persiapan**

Langkah awal sebelum penelitian adalah penentuan kapasitas lapang, ditentukan dengan menggunakan metode gravimetri. Penetapan kapasitas lapang dilakukan dengan jalan penyiraman air pada media sampai jenuh dan air berhenti menetes keluar polybag. Media tanam sebelum dipergunakan terlebih dahulu dikering anginkan. Tanah yang sudah kering angin dilakukan penggilingan. Setelah itu tanah dimasukkan ke dalam polybag dengan ukuran 35 cm x 40 cm yang terlebih dahulu dicampur dengan pupuk kandang sapi dengan dosis 20 ton per ha pupuk kandang sapi serta campuran pupuk KCl dan SP-36.

##### **2. Penanaman**

Penanaman dilakukan secara langsung menggunakan benih dengan sistem tugal, dengan 3 benih per lubang, setelah tanaman berumur 14 hari dilakukan penjarangan. Setiap polybag dipertahankan 1 tanaman. Pengaturan air sesuai dengan perlakuan dimulai pada saat tanaman berumur 28 HST.

##### **3. Pemupukan**

Jenis pupuk yang diberikan dalam penelitian ini yaitu Pupuk N (Urea), pupuk (SP-36) dan pupuk K (KCl). Pupuk Urea dengan dosis 200 kg per ha, diberikan sebanyak 2 kali yaitu 50% dosis diberikan pada saat tanaman berumur 3 minggu dan 50% dosis diberikan pada umur 6 minggu. Pupuk SP-36 dengan dosis 83,3 kg per ha diberikan pada saat awal tanam.

Sedangkan pupuk KCL dengan dosis 83,3 kg per ha diberikan bersamaan dengan penanaman sebagai pupuk dasar.

#### 4. Perlakuan kekeringan

Cekaman kekeringan diperlakukan mulai 28 hari setelah tanam dengan memberikan air menurut metode gravimetri atau penimbangan sesuai dengan perlakuan sebagai berikut :

- a) 100% KL = 5.500 g tanah + 2.300 g air per polybag
- b) 75% KL = 5.500 g tanah + 1.725 g air per polybag
- c) 50% KL = 5.500 g tanah + 1.150 g air per polybag
- d) 25% KL = 5.500 g tanah + 525 g air per polybag

Untuk mempertahankan jumlah air tanah pada kapasitas lapang pada masing-masing perlakuan, pengukuran berat polybag dilakukan dengan menimbang satu per satu polybag pada pukul 16.00 WIB setiap harinya. Pengaturan air pada kapasitas lapang yang berbeda dihentikan pada saat tanaman memasuki fase generatif, yaitu saat tanaman mulai keluar bunga.

#### 5. Pemeliharaan

Kegiatan pemeliharaan yang lainnya seperti pengendalian hama, penyakit, dan gulma dilakukan sesuai dengan kondisi tanaman dan rekomendasi yang ada.

#### 6. Pemanenan

Pemanenan didasarkan pada ciri morfologi bagian tanaman padi gogo, apabila bulir padi sudah menguning, gabah sudah berisi dan bernas, daun bendera bewarna kuning, sebagian batang telah mati, kering kecoklatan dan tangkai daun sudah kelihatan merunduk.

### **E. Variabel Pengamatan**

1. Tanggap Morfologis
  - a. Tinggi tanaman

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan setiap satu minggu sekali. Dengan mengukur dari pangkal bawah sampai pada ujung daun tertinggi.

b. Jumlah anakan

Jumlah anakan dihitung setiap dua minggu sekali untuk menunjukkan pertumbuhan hasil fotosintesis.

c. Luas daun

Luas daun diukur dengan menggunakan *Leaf Area Meter* dilakukan pada seluruh daun setiap sampel tanaman.

d. Berat kering tanaman

Berat kering tanaman diukur dengan menimbang seluruh bagian tanaman yang telah dibersihkan dan dioven pada suhu 70 °C sampai konstan.

e. Panjang akar

Panjang akar diukur mulai dari pangkal bawah sampai ujung akar. Setelah tanaman destruktif dibersihkan.

f. Berat kering akar

Berat kering akar diukur setelah bagian akar tanaman dioven pada suhu 70 °C sampai konstan.

2. Tanggap Fisiologis

a. Laju Pertumbuhan Relatif (RGR / *Relative Growth Rate*)

RGR menunjukkan peningkatan berat kering dalam suatu interval waktu, dalam hubungannya dengan berat asal. RGR dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$RGR = ( \ln W2 - \ln W1 ) / ( T2 - T1 )$$

Keterangan :

RGR : laju pertumbuhan relatif (g/minggu)

W1 : berat kering awal (g)

W2 : berat kering akhir (g)

T : waktu (minggu)



Pengukuran berat kering tanaman per satuan waktu dilakukan pada tanaman destruktif. Pengambilan data dilakukan sebanyak 4 kali yaitu pada umur 6, 8, 10, dan 12 MST.

Berat kering yang digunakan adalah berat kering keseluruhan tanaman (akar, batang, daun, bunga, buah). Bagian tanaman dicabut, kemudian dicuci untuk menghilangkan tanah setelah itu dibungkus dan dilakukan pengeringan pada suhu 70 °C sampai kadar air konstan.

b. Luas daun spesifik ( SLA / *Specific Leaf Area*)

SLA adalah perbandingan antara luas daun (m<sup>2</sup>) per berat kering biomasa daun tanaman (g), dihitung dengan persamaan :

$$SLA = A / WL$$

Keterangan :

A : luas daun (m<sup>2</sup>)

WL : biomasa daun tanaman (berat kering) dalam gram

Luas daun segar diukur dengan menggunakan pengukur luas daun (*leaf area meter*). Penentuan berat kering biomasa daun tanaman dilakukan dengan memisahkan bagian daun dari bagian lain, kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 70 °C sampai beratnya konstan.

c. Rasio Tajuk-Akar atau *Shoot-root ratio*

*Shoot-root ratio* adalah suatu perbandingan antara berat kering (g) bagian atas tanaman (daun, batang, bunga dan buah) dengan bagian bawah tanaman yaitu berat kering akar (g).

Rasio perbandingan ini dapat menggambarkan salah satu tipe toleransi terhadap kekeringan. Pertumbuhan pucuk dipacu apabila air tersedia banyak dan sebaliknya. Pada kondisi kekeringan maka



pertumbuhan akar lebih digalakkan, karena pada kondisi kekeringan akar bergerak mencari air (Gardner *et al.*, 1991).

d. Saat muncul bunga

Saat muncul bunga ditentukan apabila malai dari sejumlah anakan telah muncul dan dihitung mulai dari hari setelah tanam (HST).

3. Hasil

a. Jumlah gabah per rumpun

Jumlah gabah per rumpun adalah rerata jumlah gabah keseluruhan setiap malai dalam satu rumpun yang dihitung pada saat panen.

b. Persentase gabah hampa

Persentase gabah hampa adalah jumlah gabah hampa dibagi dengan jumlah gabah keseluruhan tiap rumpun dikalikan 100%.

c. Berat 1.000 butir gabah bernas

Berat 1.000 butir gabah bernas adalah berat gabah bernas tiap seribu butir pada setiap tanaman.

**F. Analisis Data**

Data dianalisis dengan analisis ragam berdasarkan uji F taraf 5%. Apabila perlakuan berpengaruh terhadap peubah yang diukur, analisis data dilanjutkan dengan perbandingan rerata perlakuan menggunakan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf 5%.

## VI. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam pengaruh cekaman kekeringan pada pengaturan kadar lengas (% kapasitas lapang) dan macam varietas terhadap tanggap morfologis, fisiologis, dan hasil tanaman padi gogo pada semua tolok ukur pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1. Pengaruh cekaman kekeringan pada pengaturan kadar lengas berpengaruh pada tinggi tanaman, jumlah anakan, luas daun, berat kering tanaman, berat kering akar, saat muncul bunga, *relative growth rate* (RGR), jumlah gabah per rumpun, persentase gabah hampa, dan berat 1.000 butir gabah bernas. Macam varietas berpengaruh pada jumlah anakan, luas daun, saat muncul bunga, *Specific leaf area* (SLA), RGR, jumlah gabah per rumpun, persentase gabah hampa, dan berat 1.000 butir gabah bernas. Interaksi antara pengaturan kadar lengas (% KL) dan macam varietas terjadi pada luas daun, panjang akar, saat muncul bunga, jumlah gabah per rumpun, dan berat 1.000 butir gabah bernas.

Tabel 1. Hasil analisis ragam pengaruh cekaman kekeringan pada pengaturan kadar lengas dan macam varietas pada semua tolok ukur

Tolok Ukur	Kadar lengas % KL	Varietas V	Interaksi KL* V
Tinggi tanaman	**	ns	ns
Luas daun	**	**	*
Jumlah anakan	**	**	ns
Berat kering tanaman	**	ns	ns
Panjang akar	ns	ns	*
Berat kering akar	**	ns	ns
<i>Shoot-root ratio</i>	ns	ns	ns
Saat muncul bunga	**	**	**
<i>Specific leaf area</i>	ns	*	ns
<i>Relative growth rate</i>	**	*	ns
Jumlah gabah per rumpun	**	**	**
Persentase gabah hampa	*	*	ns
Berat 1.000 butir gabah bernas	**	**	**

Keterangan : \* = berbeda nyata

\*\* = berbeda sangat nyata

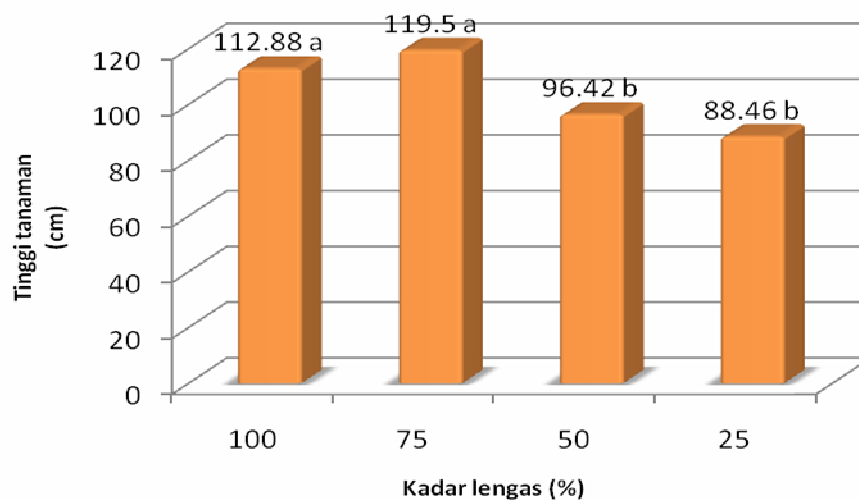
ns = berbeda tidak nyata

## A. Tanggapan Morfologis

### 1. Tinggi tanaman

Menurut Sitompul dan Guritno (1995), bahwa tinggi tanaman merupakan salah satu indikator pertumbuhan maupun parameter yang digunakan untuk mengukur pertumbuhan oleh pengaruh lingkungan, karena pertumbuhan merupakan parameter yang paling mudah dilihat dan pengukuran dapat dilakukan tanpa merusak tanaman sampel.

Pada penelitian ini, pengaruh cekaman kekeringan pada pengaturan kadar lengas tanah berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman. Sedangkan macam varietas tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman. Interaksi antara perlakuan cekaman kekeringan pada pengaturan kadar lengas dan macam varietas memberikan pengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman.



Gambar 1. Histogram pengaruh cekaman kekeringan pada pengaturan kadar lengas tanah terhadap tinggi tanaman (cm) pada 8 MST

Dari Gambar 1 diketahui bahwa pada kadar lengas 75% KL menunjukkan rerata tinggi tanaman yang paling besar yaitu 119,50 cm. Hasil ini berbeda tidak nyata dengan perlakuan 100% KL yaitu 112,88 cm, namun berbeda nyata terhadap perlakuan 50% dan 25% KL.

Pada kadar lengas 50% KL tanaman telah menunjukkan penurunan yang nyata akibat cekaman kekeringan. Pada kadar lengas 25% KL tanaman mengalami cekaman yang lebih berarti, yang mengakibatkan tinggi tanaman paling rendah karena pertumbuhan terhambat.

Pertumbuhan tinggi tanaman dipengaruhi oleh kadar lengas tanah. Hal itu dikarenakan proses tinggi tanaman, yang diawali dengan proses pembentukan tunas merupakan proses pembelahan dan pembesaran sel. Kedua proses ini dipengaruhi oleh turgor sel. Proses pembelahan dan pembesaran sel akan terjadi apabila sel mengalami turgiditas yang unsur utamanya adalah ketersediaan air.

## 2. Luas daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaruh cekaman kekeringan pada pengaturan kadar lengas tanah dan varietas memberikan pengaruh sangat nyata terhadap luas daun. Antara perlakuan cekaman kekeringan pada pengaturan kadar lengas dan macam varietas memberikan pengaruh nyata terhadap luas daun.

Tabel 2. Rerata luas daun (cm<sup>2</sup>) pada berbagai kombinasi perlakuan pada 8 MST

Varietas	Lengas tanah			
	100% KL	75% KL	50% KL	25% KL
Gajah Mungkur	486.86 de	378.46 ef	236.28 g	123.86 g
Situ Patenggang	741.33 ab	597.23 bcd	300.13 f	125.96 g
Kalimutu	785.70 a	667.73 abc	236.20 g	120.9 g
Towuti	741.33 ab	544.13 cd	295.63 f	120.76 g

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris dan kolom berarti berbeda tidak nyata pada uji Duncan  $\alpha = 0.05$

Dari Tabel 2 dapat dilihat bahwa pada kadar lengas 100% KL menunjukkan hasil luas daun tertinggi pada setiap varietas, hal ini berbeda tidak nyata pada kadar lengas 75% KL. Perbedaan yang nyata baru terjadi pada kadar lengas 50% KL yang menunjukkan bahwa pada kadar lengas tersebut tanaman telah mengalami cekaman kekeringan.

Penurunan luas daun terbesar ditunjukkan oleh varietas Kalimutu, pada kondisi kadar lengas 100% KL varietas Kalimutu memiliki luas daun terbesar dibandingkan varietas lain. Akan tetapi akibat berkurangnya ketersediaan air sampai pada 50% KL mengakibatkan penurunan yang sangat nyata. Hal ini diduga karena pada kondisi tersebut tanaman cenderung beradaptasi dengan penurunan luas daun untuk mengurangi kehilangan air. Vergera (1995) menyatakan bahwa laju penurunan luas daun secara nyata merupakan salah satu penyesuaian morfologi karena dapat mengurangi kehilangan air lewat transpirasi, sehingga daun terutama bagian muda tidak mengalami kerusakan. Hal ini sesuai dengan pendapat Yoshida (1981), bahwa kehilangan air dapat dikurangi dengan jalan mengurangi jumlah luas daun. Hal ini merupakan salah satu ketahanan terhadap kekeringan dengan mengembangkan mekanisme pengelakan (*drought avoidance*).

Pada kadar lengas 25% KL terjadi penurunan luas daun yang lebih berarti dimana pada kadar lengas ini ketersediaan air sangat sedikit bagi tanaman, dan mengakibatkan luas daun paling rendah pada setiap varietas. Penurunan luas daun pada padi gogo bila dihadapkan pada kondisi kekeringan karena proses metabolisme tanaman mulai terganggu akibat berkurangnya ketersediaan air. Hal ini didukung oleh penelitian IRRI (1972), bahwa laju penurunan luas daun lebih disebabkan oleh kadar lengas tanah. Tanaman yang menderita cekaman air secara umum mempunyai ukuran daun yang lebih kecil dibandingkan dengan tanaman yang tumbuh normal. Kekurangan air mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman secara langsung. Berkurangnya pasokan air menyebabkan turgiditas sel-sel tanaman menurun bahkan hilang. Hilangnya turgiditas akan menghambat pertumbuhan sel (penggandaan dan pembesaran) dan salah satu akibat adalah terhambatnya penambahan luas daun (Islami dan Utomo, 1995).

### 3. Jumlah anakan

Dari hasil analisis ragam diketahui bahwa pengaruh cekaman kekeringan pada perlakuan kadar lengas tanah dan macam varietas memberi pengaruh sangat nyata terhadap jumlah anakan. Interaksi antara varietas dan pengaturan kadar lengas tanah berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah anakan.

Tabel 3. Rerata jumlah anakan (buah) terhadap perlakuan cekaman kekeringan (kadar lengas) pada varietas padi gogo umur 8 MST

Varietas	Lengas tanah				Rerata
	100% KL	75% KL	50% KL	25% KL	
Gajah Mungkur	4.33	3.67	3.67	3.67	3.83 c
Situ Patenggang	7.67	6.00	5.67	4.00	5.83 b
Kalimutu	3.67	4.33	2.66	3.00	3.42 c
Towuti	10.00	11.00	8.67	6.00	8.92 a
Rerata	6.42 a	6.25 ab	5.17 bc	4.17c	

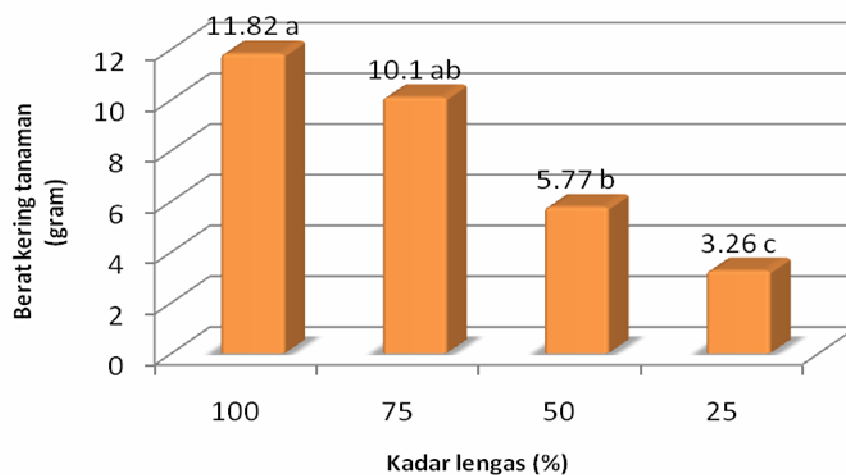
Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris atau kolom berarti berbeda tidak nyata pada uji Duncan  $\alpha = 0.05$

Dari hasil uji DMRT 5% menunjukkan bahwa kadar lengas 100% KL memberikan hasil jumlah anakan tertinggi, hal ini berbeda tidak nyata dengan kadar lengas 75% KL, namun berbeda nyata dengan 50% KL dan 25% KL. Dari hasil ini memperlihatkan bahwa jumlah anakan padi gogo akan semakin menurun dengan semakin menurunnya kadar lengas tanah. Penurunan jumlah anakan secara nyata baru akan terjadi pada kadar lengas tanah 50% KL. Hal ini diduga merupakan salah satu daya adaptasi padi gogo terhadap kondisi kekeringan, karena tanaman yang hidup pada daerah kekeringan akan berusaha untuk mengefisiensi penggunaan air yaitu salah satu dengan dengan penurunan jumlah anakan sehingga akan mengurangi transpirasi dan mengoptimalkan distribusi asimilat ke dalam jumlah anakan yang terbatas. Hal ini sesuai dengan pendapat Matsuo dan Hoshikawa (1993), bahwa yang tergolong genotip padi gogo yang tahan kekeringan akan mempunyai jumlah anakan yang rendah dengan penurunan laju yang rendah pula, penurunan jumlah anakan selaras dengan penurunan lengas tanah.

Pada rerata hasil menunjukkan bahwa jumlah anakan terbanyak dihasilkan oleh varietas Towuti, berbeda nyata dengan varietas Situ Patenggang. Sedangkan jumlah anakan terendah dihasilkan pada varietas Kalimutu yang berbeda tidak nyata dengan Gajah Mungkur. Meskipun varietas Towuti memiliki tinggi tanaman yang paling rendah, namun memiliki jumlah anakan yang paling banyak sehingga mempunyai luas daun yang cukup tinggi untuk melaksanakan proses fotosintesis, demikian juga pada varietas Kalimutu walau memiliki jumlah anakan sedikit, namun memiliki tinggi tanaman yang terbesar dan ukuran daun yang lebar sehingga memiliki luas daun yang tertinggi.

#### 4. Berat kering tanaman

Dari hasil analisis ragam diketahui bahwa perlakuan cekaman kekeringan pada pengaturan kadar lengas tanah berpengaruh sangat nyata terhadap berat kering tanaman. Sedangkan macam varietas dan interaksi antara varietas dan pengaturan kadar lengas tanah berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering tanaman.



Gambar 2. Histogram pengaruh cekaman kekeringan pada pengaturan kadar lengas tanah terhadap berat kering tanaman (gram) pada 8 MST

Dari Gambar 2 menunjukkan bahwa kadar lengas 100% KL memberikan hasil berat kering tanaman tertinggi, hal ini berbeda tidak



nyata dengan kadar lengas 75% KL, namun berbeda nyata dengan kondisi 50% KL dan 25% KL yang memiliki hasil terendah. Ketersediaan air pada kadar lengas tanah 100% KL, air tersedia bagi tanaman sehingga mampu melarutkan unsur hara secara optimal. Keadaan tersebut mendorong proses metabolisme yang terjadi pada tubuh tanaman akan semakin meningkat, termasuk fotosintesis, mengakibatkan semakin tinggi laju fotosintesis. Maka semakin banyak fotosintat yang terbentuk. Semakin banyak fotosintat yang dihasilkan maka berat kering tanaman akan semakin tinggi juga.

Berat kering semua varietas menurun seiring menurunnya kadar lengas tanah. Penurunan berat kering pada semua varietas sudah terlihat nyata pada kadar lengas tanah 50% KL. Itu berarti bahwa pada kondisi kadar lengas tanah 50% KL mulai terjadi cekaman air sehingga proses fotosintesis pada varietas padi gogo menurun secara nyata dibandingkan dengan kondisi kecukupan air pada kondisi 100% KL dan 75% KL.

Pengaruh cekaman air akan mengakibatkan menurunnya berat kering tanaman yang merupakan hasil laju fotosintesis bersih. Mekanisme terjadinya penurunan hasil laju fotosintesis bersih ini, menurut Kramer (1983) bahwa, cekaman air sebelum berakibat pada fotosintesis, terlebih dahulu akan mempengaruhi daya hantar stomata, yaitu kemampuan stomata melewatkan gas terutama uap air dan CO<sub>2</sub>. Pada kondisi cekaman air mengakibatkan stomata menutup, karena adanya akumulasi asam absisat (ABA) dan interaksi dengan intensitas suhu yang tinggi. Kluge (1976) mengatakan bahwa cekaman air akan meningkatkan tahanan difusi stomata dan tahanan mesofil. Tahanan difusi stomata adalah kebalikan dari daya hantar stomata, demikian pula tahanan mesofil adalah kebalikan dari daya hantar mesofil. Tahanan difusi stomata yang meningkat karena stomata menutup akan menghambat asimilasi karbon, sedangkan tahanan mesofil yang meningkat akan menurunkan aktivitas enzim karboksilase.



Stomata yang menutup mengakibatkan CO<sub>2</sub> menurun dan O<sub>2</sub> meningkat, sehingga fotorespirasi meningkat.

## 5. Panjang akar

Dari hasil analisis ragam diketahui bahwa perlakuan cekaman kekeringan pada pengaturan kadar lengas tanah dan macam varietas berpengaruh tidak nyata terhadap panjang akar. Namun terdapat interaksi antara varietas dan kadar lengas tanah

Tabel 4. Rerata pajang akar (cm) pada berbagai kombinasi perlakuan pada umur 8 MST

Varietas	Lengas tanah			
	100% KL	75% KL	50% KL	25% KL
Gajah Mungkur	37.50 cd	41.00 bcd	37.33 cd	45.66 ab
Situ Patenggang	40.50 bcd	43.66 abc	39.33 bcd	36.50 cd
Kalimutu	39.00 bcd	48.50 a	39.00 bcd	43.66 abc
Towuti	43.00 abc	38.83 bcd	38.66 bcd	33.83 d

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris dan kolom berarti berbeda tidak nyata pada uji Duncan  $\alpha = 0.05$

Perlakuan pengaturan kadar lengas mulai dari 100% KL sampai pada kondisi 25% KL tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap panjang akar.

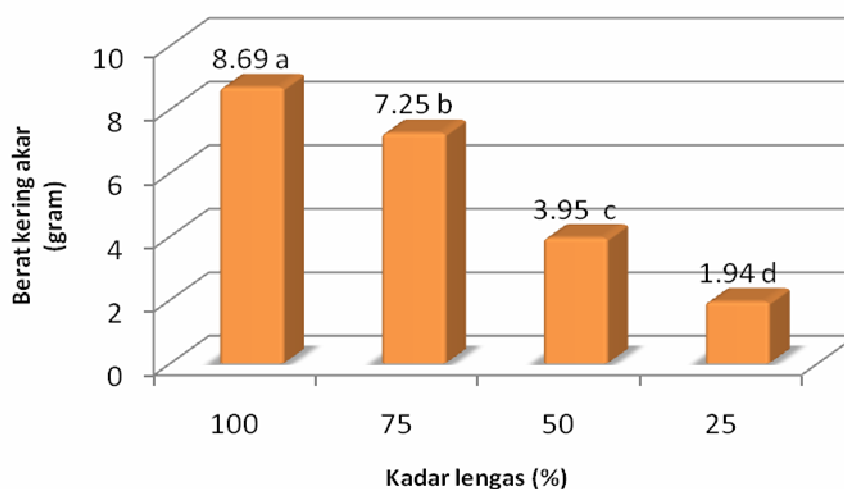
Macam varietas padi gogo yang digunakan berpengaruh tidak nyata terhadap panjang akar. Hasil yang diperoleh varietas Kalimutu memberikan hasil yang tertinggi dan varietas Towuti dengan hasil terendah.

Dengan demikian pertumbuhan panjang akar padi gogo bila dihadapkan pada kondisi kekeringan akan mengakibatkan respon yang berbeda-beda untuk setiap varietas. Pada varietas tertentu akan membuat akar semakin panjang (Gajah Mungkur dan Kalimutu) dan ada yang semakin pendek pada varietas Towuti dan Situ Patenggang. Panjang akar akan semakin bertambah bila dihadapkan kekeringan berkaitan dengan mekanisme ketahanan genotipe tanaman terhadap kekeringan bukan oleh pengaruh kadar lengas tanah.

Pada penelitian ini diketahui bahwa kadar lengas tanah berpengaruh tidak nyata terhadap panjang akar, padahal perakaran suatu tanaman berfungsi untuk menyediakan unsur hara dan air untuk metabolisme tanaman. Hal ini terjadi dikarenakan penelitian ini dilakukan pada polybag dengan media yang terbatas, sehingga walaupun tanaman mengembangkan ketahanan terhadap kekeringan dengan pemanjangan akar, karena media terbatas maka pemanjangan akar tidak terjadi secara signifikan. Disisi lain Sitompul dan Guritno (1995) mengatakan bahwa, tanaman yang tumbuh dalam keadaan kekurangan air akan membentuk jumlah akar yang lebih banyak dengan hasil yang lebih rendah dari tanaman yang tumbuh dalam kecukupan air.

#### 6. Berat kering akar

Dari hasil analisis ragam diketahui bahwa perlakuan cekaman kekeringan pada pengaturan kadar lengas tanah berpengaruh sangat nyata terhadap berat kering akar, sedangkan varietas dan interaksi antara varietas dan pengaturan kadar lengas tanah berpengaruh tidak nyata terhadap berat kering akar.



Gambar 3. Histogram pengaruh cekaman kekeringan pada pengaturan kadar lengas tanah terhadap berat kering akar (gram) pada 8 MST

Dari Gambar 3 diperoleh hasil berat kering akar tertinggi pada kadar lengas 100% KL yaitu 8,69 gram. Hal ini berbeda nyata dengan berat kering akar pada kondisi 75% KL sebesar 7,25 gram yang menunjukkan bahwa penurunan berat kering akar secara nyata pada semua varietas baru terjadi pada kadar lengas tanah 75% KL sampai 25% KL.

Dari hasil ini diketahui bahwa ada suatu kecenderungan, berat kering akar akan semakin menurun dengan semakin menurunnya kadar lengas tanah. Tanaman yang hidup dalam kondisi lengas tanah yang menurun, maka berat kering akar yang mencerminkan jumlah akar dan volume akar akan menurun juga bila dibandingkan dengan tanaman yang hidup pada kondisi kecukupan air.

## **B. Tanggap Fisiologis**

### ***1. Shoot-root ratio***

Dari hasil analisis ragam diketahui bahwa perlakuan cekaman kekeringan pada pengaturan kadar lengas tanah, macam varietas dan, interaksi antara varietas dan pengaturan kadar lengas tanah berpengaruh tidak nyata terhadap *shoot-root ratio*.

*Shoot-root ratio* dalam kondisi cekaman air akan menurun, walaupun berat kering akar biasanya lebih rendah dibandingkan dengan yang berkecukupan air. Hal ini didukung pendapat Kramer (1983), yang mengatakan bahwa partisi asimilat yang lebih banyak ke arah akar merupakan tanggap tanaman terhadap cekaman air. Asimilat tersebut akan digunakan untuk memperluas sistem perakaran dalam usaha untuk memenuhi kebutuhan transpirasi bagian atas.

Dalam penelitian ini perlakuan pengaturan kadar lengas dan macam varietas tidak memberikan pengaruh pada *shoot-root ratio*. Hal ini diduga karena perbedaan morfologi dari masing-masing varietas sehingga perbandingan bagian atas dan bagian bawah tidak dapat dilihat.

## 2. Saat muncul bunga

Dari hasil analisis ragam diketahui bahwa perlakuan cekaman kekeringan pada pengaturan kadar lengas tanah, macam varietas dan, interaksi antara macam varietas dan perlakuan cekaman kekeringan pada pengaturan kadar lengas tanah berpengaruh sangat nyata terhadap saat muncul bunga.

Tabel 5. Rerata saat muncul bunga pada berbagai kombinasi perlakuan

Varietas	Lengas tanah			
	100% KL	75% KL	50% KL	25% KL
Gajah Mungkur	54.66 g	54.66 g	72.33 ef	77.00 de
Situ Patenggang	88.33 ab	84.33 ab	91.00 a	91.66 a
Kalimutu	59.00 g	60.33 g	69.33 f	80.66 cd
Towuti	77.00 de	77.00 de	81.66 cd	92.66 a

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris dan kolom berarti berbeda tidak nyata pada uji Duncan  $\alpha = 0.05$

Pada kadar lengas tanah 100% KL, diketahui bahwa varietas Gajah Mungkur dan Kalimutu merupakan varietas yang paling berumur genjah dibandingkan dengan yang lain, sementara Situ Patenggang dan Towuti merupakan varietas yang berumur dalam.

Berdasarkan uji Duncan, varietas Gajah Mungkur dan Kalimutu mengalami kemunduran saat berbunga yang lebih singkat (kadar lengas 50% KL) dibandingkan dengan varietas Situ Patenggang dan Towuti (Tabel 5).

Pada varietas Gajah Mungkur dan Kalimutu yang memiliki umur berbunga yang pendek, akan mengalami kemunduran saat berbunga bila mendapat cekaman kekeringan yang semakin berat. Kemunduran saat berbunga akan semakin nyata apabila mengalami cekaman kekeringan sampai dengan kadar lengas tanah 50% KL.

Pada varietas Situ Patenggang yang memiliki umur berbunga yang panjang, penurunan kadar lengas tanah sampai 25% KL, tetap mengakibatkan kemunduran saat berbunga, tetapi kemunduran saat berbunga yang dialami berbeda tidak nyata dengan kondisi lengas tersedia

(100% KL). Sedangkan varietas Towuti kemunduran berbunga terjadi secara nyata baru akan terjadi pada kadar lengas 75% KL.

Dengan demikian mengisyaratkan bahwa tanaman yang memiliki fase pertumbuhan vegetatif yang lebih lama, dan cekaman kekeringan terjadi pada fase vegetatif dan berakhir sebelum atau jauh mendekati fase generatif, akan mengakibatkan kemunduran waktu berbunga yang lebih pendek dibandingkan dengan tanaman yang fase vegetatifnya lebih pendek dan cekaman dihentikan pada saat tanaman itu akan memasuki fase generatif. Hal ini dikarenakan tanaman padi gogo tergolong tanaman yang disebut '*determinant*', yaitu tanaman yang akan menghentikan pertumbuhan vegetatif apabila sudah memasuki fase generatif. Tanaman yang mengalami cekaman dan belum berbunga pada saat yang seharusnya sudah memasuki umur generatif, itu dikarenakan tanaman tersebut sedang menyempurnakan pertumbuhan vegetatifnya atau tanaman tersebut menunda fase generatifnya karena pertumbuhan vegetatifnya belum sempurna.

### 3. *Specific leaf area* (Luas daun spesifik)

Rasio luas daun spesifik (LDS) menggambarkan efisiensi pembentukan luas daun per satuan karbohidrat yang tersedia. Indeks ini mengandung informasi ketebalan daun yang dapat mencerminkan unit organel fotosintesis karena berhubungan erat dengan laju fotosintesis.

Tabel 6. Rerata luas daun spesifik pada berbagai kombinasi perlakuan pada 8 MST

Varietas	Lengas tanah				Rerata
	100% KL	75% KL	50% KL	25% KL	
Gajah Mungkur	164.47	162.24	156.23	155.79	159.68 b
Situ Patenggang	177.08	173.31	170.88	168.17	172.36 b
Kalimutu	229.19	227.26	199.80	191.56	211.95 a
Towuti	169.36	153.17	150.46	136.40	152.35 b

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris atau kolom berarti berbeda tidak nyata pada uji Duncan  $\alpha = 0.05$

Dari hasil analisis ragam pada taraf 5% diketahui bahwa perlakuan macam varietas memberikan pengaruh nyata terhadap LDS. Sedangkan perlakuan cekaman kekeringan pada pengaturan kadar lengas tanah dan interaksi antara macam varietas dan kadar lengas tanah berpengaruh tidak nyata terhadap LDS.

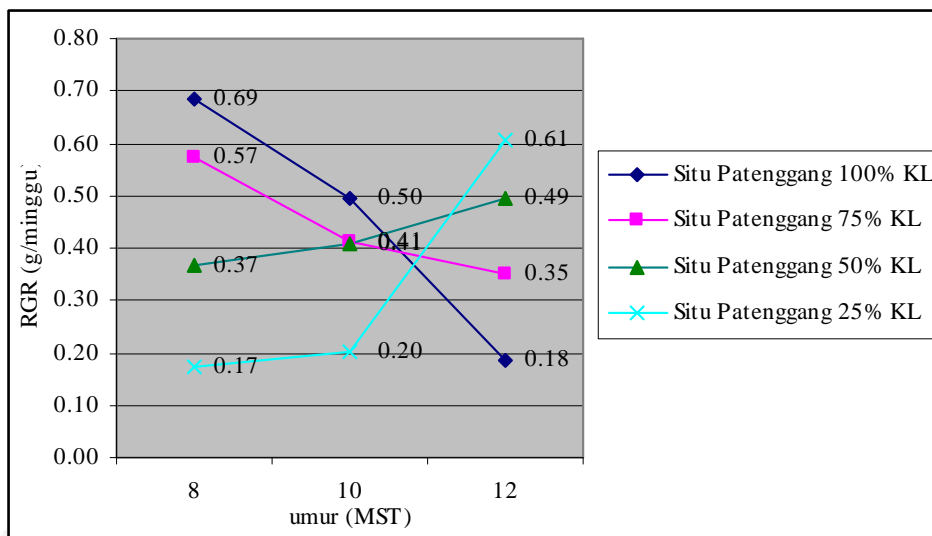
LDS cenderung menurun seiring penurunan kadar lengas tanah, akan tetapi penurunan LDS pada semua kadar lengas tanah tidak menunjukkan penurunan nyata. Ini berarti bahwa pembentukan luas daun persatuan berat kering yang dialokasikan ke daun akan lebih tinggi pada tanaman yang mendapatkan pasokan air yang cukup dibandingkan dengan tanaman yang mendapatkan pasokan air yang kurang. Ini dikarenakan penyediaan substrat untuk pertumbuhan daun lebih tinggi daripada untuk pembentukan luas daun.

Pada penelitian ini respon LDS tanaman pada semua varietas, yang mendapatkan cekaman hingga kadar lengas 25% KL dan tanaman yang tidak mendapatkan cekaman tidak menunjukkan perbedaan nyata. Oleh karena itu kadar lengas berpengaruh tidak nyata terhadap LDS.

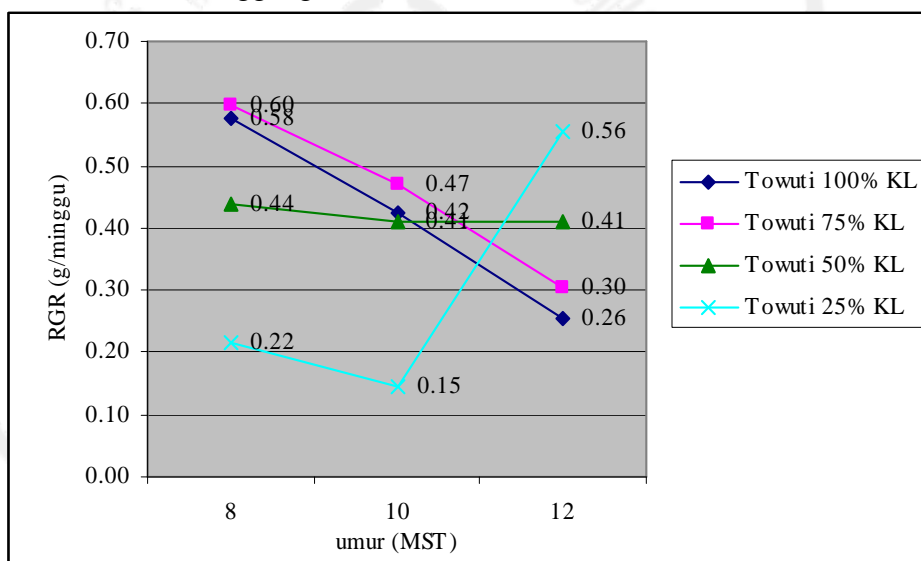
Indeks LDS mengandung informasi ketebalan daun. Perbedaan ketebalan daun sering diamati diantara lingkungan yang mendapatkan kuantitas cahaya yang berbeda. LDS tanaman yang kekurangan mendapatkan cahaya akan lebih rendah dibandingkan dengan tanaman yang mendapatkan cahaya yang banyak (Sitompul dan Guritno, 1995). Oleh karena itu peubah ini lebih cocok digunakan untuk penelitian yang dipengaruhi cahaya, dibandingkan dengan cekaman kekeringan.

#### 4. *Relative growth rate* (RGR)

Dari hasil analisis ragam diketahui bahwa perlakuan cekaman kekeringan pada pengaturan kadar lengas tanah berpengaruh sangat nyata terhadap RGR sedangkan macam varietas berpengaruh nyata terhadap RGR. Sedangkan interaksi antara perlakuan cekaman kekeringan (kadar lengas) dan macam varietas berpengaruh tidak nyata terhadap RGR.



Gambar 4. Grafik RGR umur 8, 10, 12 MST pada varietas Situ Patenggang



Gambar 5. Grafik RGR umur 8, 10, 12 MST pada varietas Towuti

Berdasarkan Gambar 4 dan 5 dapat dijelaskan bahwa pada umur 6 sampai 8 minggu setelah tanam, pada kadar lengas 100% KL, setiap varietas memiliki RGR yang lebih tinggi dibandingkan dengan RGR pada kadar lengas 75, 50 dan 25 % KL kecuali varietas Towuti.

RGR pada kadar lengas 100% KL dan 75% KL pada umur 8-10 minggu setelah tanam cenderung turun. Penurunan semakin tajam ketika berumur 12 minggu setelah tanam. Diduga penurunan terjadi karena



tanaman sedang memasuki fase generatif. Sebaliknya RGR tanaman pada kadar lengas 50% KL dan 25% KL, pada umur 8-10 dan 10-12 minggu mengalami peningkatan seiring semakin lama cekaman kekeringan dihentikan. Hal ini dikarenakan pada umur 6-8 minggu tanaman kekurangan air sehingga mengakibatkan terganggunya proses fotosintesis, tetapi setelah cekaman dihentikan, pertumbuhan tanaman mulai pulih kembali. Hal ini mencerminkan keberadaan air sangat dibutuhkan dalam proses fotosintesis, pertumbuhan tanaman akan terganggu apabila kekurangan air pada fase vegetatif, namun apabila cekaman dihentikan, tanaman mampu melakukan *recovery* pertumbuhannya kembali. *Recovery* adalah kemampuan penyembuhan dari kerusakan akibat tekanan kekeringan. *Recovery* terjadi setelah cekaman kekeringan dihentikan (Chang, 1986).

Penurunan RGR terjadi akibat adanya perbedaan laju fotosintesis. Proses fotosintesis akan terganggu apabila air tidak tersedia bagi tanaman. Abdoellah (1997) mengatakan bahwa penurunan proses fotosintesis karena adanya peningkatan difusi stomata dan hambatan non stomata. Penurunan RGR juga dikarenakan semakin rendahnya pertumbuhan organ vegetatif (luas daun, tinggi tanaman, jumlah anakan, berat kering akar dan berat kering tanaman).

### **C. Hasil**

Beberapa tolok ukur yang diamati yaitu jumlah gabah per rumpun, prosentase gabah hampa, dan berat 1.000 butir gabah bernas.

#### **1. Jumlah gabah per rumpun**

Dari hasil analisis ragam diketahui bahwa perlakuan cekaman kekeringan pada pengaturan kadar lengas tanah, macam varietas dan interaksi antara cekaman kekeringan pada pengaturan kadar lengas tanah dan macam varietas berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah gabah per rumpun.



Tabel 7. Rerata jumlah gabah per rumpun pada berbagai kombinasi perlakuan (butir)

Varietas	Lengas tanah			
	100% KL	75% KL	50% KL	25% KL
Gajah Mungkur	680.00 c	514.00 cd	292.00 cd	111.00 d
Situ Patenggang	2063.00 a	1244.00 b	1205.00 b	345.00 cd
Kalimutu	448.00 cd	394.00 cd	198.00 d	195.00 d
Towuti	1423.00 b	1192.33 b	1188.00 b	425.00 cd

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris dan kolom berarti berbeda tidak nyata pada uji Duncan  $\alpha = 0.05$

Hasil uji DMRT 5% diketahui bahwa varietas Gajah Mungkur mempunyai jumlah gabah tertinggi pada kadar lengas 100% KL, hal ini berbeda tidak nyata dengan kadar lengas 75% KL dan 50% KL, namun berbeda nyata dengan kadar lengas 25% KL. Penurunan seperti ini terjadi juga pada varietas Towuti.

Varietas Situ Patenggang mempunyai jumlah gabah tertinggi pada kadar lengas 100% KL, hasil ini berbeda nyata dengan kadar lengas 75% KL dan 50% KL yang menunjukkan telah terjadi penurunan secara nyata mulai terjadi pada 75% KL, dapat diketahui bahwa telah terjadi cekaman air sehingga yang menyebabkan penurunan jumlah gabah. Sedangkan hasil terendah diperlihatkan pada kadar lengas 25%.

Pada varietas Kalimutu penurunan jumlah gabah terjadi secara nyata pada kadar lengas 50% KL dan berbeda tidak nyata dengan kadar lengas 25% KL. Ini menunjukkan bahwa telah terjadi cekaman air yang menyebabkan penurunan luas daun pada kondisi 50% KL sampai pada 25% KL.

Hal ini menunjukkan respon cekaman kekeringan terhadap jumlah gabah per rumpun masing-masing varietas berbeda. Bila dihubungkan dengan umur berbunga, tanaman yang memiliki umur berbunga lebih cepat, akan mengalami penurunan jumlah gabah per rumpun yang lebih lambat dibandingkan dengan yang memiliki umur berbunga lebih lama.

Dari penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan cekaman kekeringan pada pengaturan kadar lengas tanah berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah gabah per rumpun. Itu terbukti dari semakin menurunnya jumlah gabah per rumpun dengan semakin menurunnya kadar lengas tanah.

Jumlah gabah per rumpun sangat ditentukan oleh ketersediaan air pada saat stadia pembentukan bunga. Air yang tidak tersedia mengakibatkan semakin besarnya kegagalan proses penyerbukan dikarenakan semakin banyaknya polen yang mandul. Akan tetapi dalam penelitian ini cekaman kekeringan tidak terjadi pada fase pembungaan, cekaman kekeringan terjadi pada fase vegetatif. Hal ini diduga tanaman pada kondisi kekurangan air sebelum memasuki fase pembungaan, terlebih dahulu mengalami penghambatan proses pertumbuhan vegetatif. Organ vegetatif yang kurang sempurna mengakibatkan sedikitnya fotosintat yang terbentuk, yang pada akhirnya akan berpengaruh terhadap kurang normalnya polen (mandul) sehingga pada akhirnya akan mengakibatkan jumlah gabah per rumpun yang terbentuk lebih sedikit dibandingkan dengan tanaman yang mendapatkan kecukupan air.

## **2. Persentase gabah hampa**

Dari hasil analisis ragam diketahui bahwa perlakuan cekaman kekeringan pada pengaturan kadar lengas tanah dan macam varietas berpengaruh nyata terhadap persentase gabah hampa. Sedangkan interaksi antara cekaman kekeringan pada pengaturan kadar lengas tanah dan macam varietas memberikan pengaruh tidak nyata terhadap persentase gabah hampa.

Tabel 8. Rerata persentase gabah hampa (%) terhadap cekaman kekeringan (kadar lengas) pada beberapa varietas padi gogo

Varietas	Lengas tanah				Rerata
	100% KL	75% KL	50% KL	25% KL	
Gajah Mungkur	3.90	7.96	9.04	12.43	8.34 b
Situ Patenggang	18.57	18.14	14.44	20.23	17.84 a
Kalimutu	11.01	24.92	22.32	32.76	22.44 a
Towuti	7.67	16.44	16.90	22.32	15.83 ab
Rerata	10.30 b	15.36 ab	16.86 ab	21.93 a	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris atau kolom berarti berbeda tidak nyata pada uji Duncan  $\alpha = 0.05$

Rerata persentase gabah hampa terbesar ditunjukkan oleh varietas Kalimutu, hasil ini berbeda tidak nyata dengan varietas Situ Patenggang dan Towuti, namun berbeda nyata dengan varietas Gajah Mungkur.

Sedangkan pengaruh kadar lengas terhadap persentase gabah hampa memperlihatkan ada kecenderungan peningkatan persentase gabah hampa dengan semakin menurunnya kadar lengas tanah. Pada kadar lengas tanah 25% KL menunjukkan persentase gabah hampa tertinggi. Hasil ini berbeda tidak nyata dengan kadar lengas 50% KL dan 75% KL, namun berbeda nyata dengan kondisi 100% KL.

Hal ini berarti bahwa peningkatan persentase gabah hampa adalah diakibatkan oleh berkurangnya pasokan fotosintat dari *source* ke *sink*. Peningkatan secara nyata baru akan terjadi pada kadar lengas tanah 25% KL, akan tetapi peningkatan persentase gabah hampa tidak begitu merugikan karena nilainya masih rendah belum di atas 50% KL, ini dikarenakan proses cekaman air hanya terjadi pada fase vegetatif. Diduga terjadi karena perbedaan pasokan fotosintat pada waktu pengisian biji oleh kondisi *sink* dan *source* yang berbeda-beda karena pengaruh cekaman kekeringan.

### 3. Berat 1.000 butir gabah bernas

Dari hasil analisis ragam pada taraf 5% diketahui bahwa perlakuan cekaman kekeringan pada pengaturan kadar lengas tanah, macam varietas dan interaksi antara varietas dan perlakuan cekaman kekeringan (kadar lengas) berpengaruh sangat nyata terhadap berat 1.000 butir biji bernas.

Tabel 9. Rerata berat 1.000 butir gabah bernas (gram) pada berbagai kombinasi perlakuan

Varietas	Lengas tanah			
	100% KL	75% KL	50% KL	25% KL
Gajah Mungkur	43.87 a	42.17 bc	41.00 c	37.60 d
Situ Patenggang	28.40 f	27.73 f	25.88 g	23.52 h
Kalimutu	43.28 ab	40.79 c	38.07 d	32.41 e
Towuti	27.33 fg	28.26 f	27.27 fg	27.27 fg

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris dan kolom berarti berbeda tidak nyata pada uji Duncan  $\alpha = 0.05$

Pada kondisi kadar lengas tanah 100% KL, berat 1.000 butir bernas tertinggi terjadi pada varietas Gajah Mungkur dan Kalimutu, dan terendah oleh Situ Patenggang dan Towuti. Sehingga ada kecenderungan bahwa pada genotip yang berumur genjah, berat 1.000 butir gabah relatif lebih tinggi dibandingkan dengan yang berumur dalam.

Berat 1.000 butir bernas pada ketersediaan air pada kadar lengas tanah 100% KL, menunjukkan berat yang lebih tinggi pada semua varietas kecuali Towuti dibandingkan pada berat 1.000 butir bernas pada kadar lengas 75% KL, 50% KL dan 25% KL (Tabel 9). Hal ini diduga berkaitan dengan kecepatan pembentukan fase generatif dan lama fase ini berlangsung, yang akan mempengaruhi hasil tanaman. Hal ini didukung pernyataan Sitompul dan Guritno (1995), bahwa fase generatif yang terlambat terbentuk akan mengurangi masa generatif itu sendiri, sehingga jumlah fotosintat yang dialokasikan kebagian generatif seperti biji akan berkurang. Pada varietas Towuti berat 1.000 butir gabah bernas pada kadar lengas 100% KL dengan 75% KL berbeda tidak nyata dikarenakan umur berbungan antara kedua perlakuan kadar lengas itu sama (Tabel 5).

Ketepatan memasuki fase generatif selain ditentukan oleh umur, cahaya, juga ditentukan oleh pembagian fotosintat yang terjadi pada fase vegetatif dan generatif. Lebih lanjut Gardner *et al.* (1991) mengatakan bahwa, investasi hasil fotosintesa pada organ vegetatif sangat menentukan produktifitas pada tingkat perkembangan selajutnya.

Venkateswarlu dan Visperas (1987), mengatakan bahwa berat 1.000 biji bernas adalah salah satu sifat komponen hasil. Perbedaan berat 1.000 butir biji antara genotipe menunjukkan ada perbedaan pengisian biji karena perbedaan pasokan asimilat ke biji oleh kondisi kekuatan *sink* dan *source* yang berbeda-beda. Hal ini dapat terjadi karena *source*/sumber fotosintat tanaman yang mendapat cekaman akan lebih sedikit dibandingkan dengan yang tidak mendapat cekaman.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

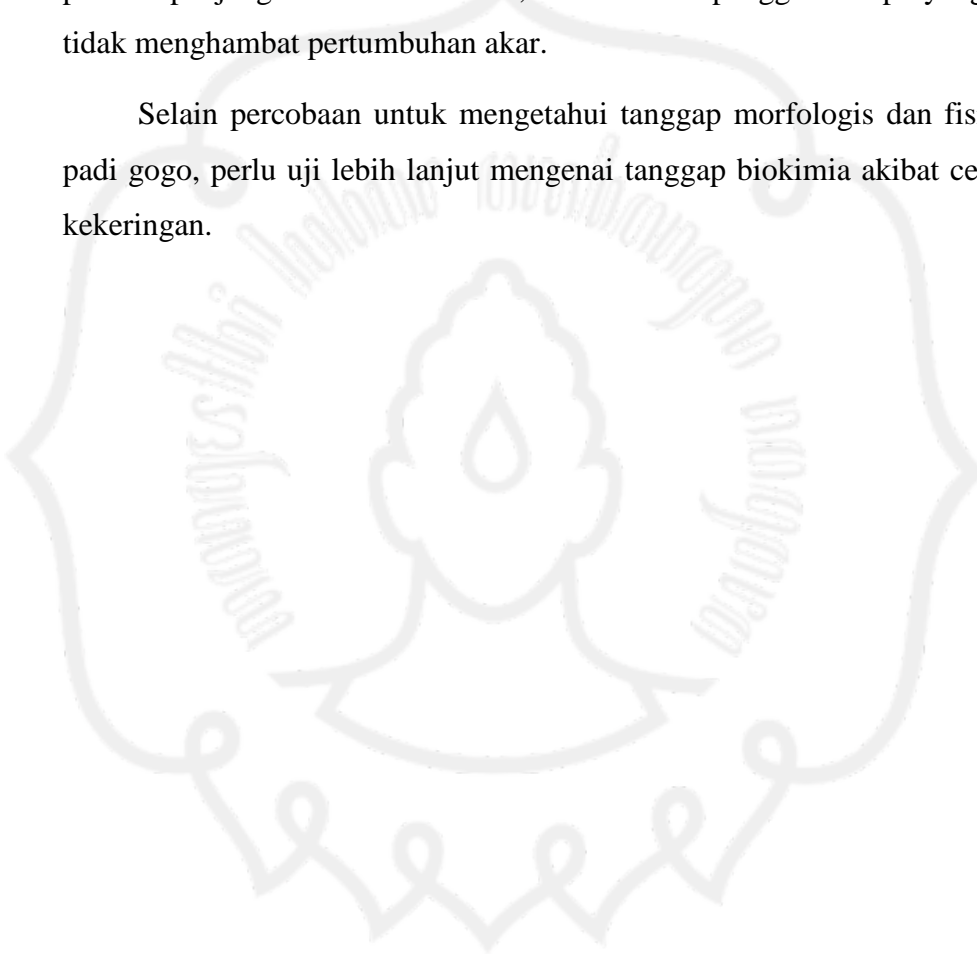
1. Peningkatan intensitas cekaman sangat berpengaruh terhadap tanggap morfologis seperti tinggi tanaman, luas daun, jumlah anakan, berat kering tanaman, dan berat kering akar.
2. Peningkatan intensitas cekaman berpengaruh terhadap tanggap fisiologis yaitu saat muncul bunga dan *relative growth rate* (RGR).
3. Peningkatan intensitas cekaman juga berpengaruh terhadap hasil yaitu jumlah gabah per rumpun, persentase gabah hampa, dan berat 1.000 butir gabah bernas.
4. Terdapat interaksi yang menunjukkan bahwa peningkatan intensitas cekaman air berpengaruh terhadap perubahan sifat antar varietas pada luas daun, panjang akar, saat muncul bunga, jumlah gabah per rumpun, dan berat 1000 butir gabah bernas.

5. Cekaman kekeringan pada kadar lengas tanah 50% KL, tanaman memperlihatkan penurunan pada beberapa parameter pengamatan. Pada kondisi ini tanaman telah mengalami cekaman kekeringan.

## **B. Saran**

Pada penelitian ini penggunaan polybag kurang panjang sehingga peubah panjang akar tidak akurat, disarankan penggunaan polybag yang tidak menghambat pertumbuhan akar.

Selain percobaan untuk mengetahui tanggap morfologis dan fisiologis padi gogo, perlu uji lebih lanjut mengenai tanggap biokimia akibat cekaman kekeringan.



## DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 1992. *Budidaya Tanaman Padi*. Kanisius. Yogyakarta.
- Abdoellah, S. 1997. *Ancaman cekaman air di musim kemarau panjang pada tanaman kopi dan kakao*. Warta Puslit Kopi dan Kakao. 13 (2) : 77-82.
- Blum, A. 1988. *Plant Breeding for Stress Environments*. CRC Press, Inc. Florida. 223 p.
- Bray, E.A. 1997. *Molecular responses to water deficit*. Plant Physiol. (103) : 1035-1040.
- Chang, T.T. 1986. *Genetic Studies on The Component of Drought Resistance in Rice*. IRRI. P : 387-398.
- Fitter, A.H. dan R.K.M. Hay. 1994. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Diterjemahkan oleh: Sri Andani dan E.D. Purbayanti. Gadjah Mada University Press. 421 Hal.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce dan R. L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Penerjemah : H. Susilo. Universitas Indonesia Press. Jakarta. Hal. 112-113.
- Goldsworthy, P.R. dan N.M. Fisher. 1992. *Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik*. Diterjemahkan oleh : Tohari. Gadjah Mada University Press. 874 Hal.
- IRRI. 1972. *Annual Report for 1971*. Los Banos. Philippines. 227 p
- Islami, Titik. dan W. H. Utomo. 1995. *Hubungan Tanah, Air dan Tanaman*. IKIP Semarang Press. Semarang. Hal. 215-239.
- Ismail, G. 1979. *Ekologi Tumbuh-Tumbuhan dan Tanaman Pertanian*. UNAND Padang. Hal. 54-76.
- Kluge, M. 1976. *Carbon and nitrogen metabolism under water stress*. p. 243-252. In O.L. Lange, L. Kappen and E.D. Schulze (Eds). *Water and Plant Life, Problem and Modern Approaches*. Springer – Verlag, Berlin.
- Kramer, P.J. 1983. *Water Relations of Plants*. Academic Press Inc, Orlando, Florida. P. 342 – 389.
- Lakitan, B. 1995. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. Hal. 155-168.



- Levitt, J. 1980. *Responses of Plants to Environmental Stresses*. Volume II. Water, Radiation, Salt, and Other Stresses. Academic Press. Inc. New York. 607 p.
- Mackill, D.J., W.R. Coffman and D. 37 rity. 1996. *Rainfed Lowland Rice Improvement*. IRRI. Manila. 242 p.
- Mansfield. T.A. and C.J. Atkinson. 1990. *Stomatal behaviour in water stressed plants*. p. 241-264 in R.G. Alscher & J.R. Cumming (Eds.). *Stress Response in Plants Adaptation and Acclimation Mechanisms*. Wiley-Liss. Inc. New York.
- Matsuo, T.Y. and K. Hoshikawa. 1993. *Science of the Rice Plant*. Vol. 1 : Morphology, Ford and Agricultural Policy Research Center. Tokyo. 686 p.
- \_\_\_\_\_, Futsuhara, F. Kikuchi and H. Yamaguchi. 1997. *Science of The Rice Plant*. Vol. 3 : Genetic, Food and Agricultural Policy Research Centre. Tokyo. 1003 p.
- Noggle, G.R. and G.J. Fritz. 1986. *Introductory Plant Physiology*. 2<sup>nd</sup> Ed. Prentice Hall India, New Delhi.
- Noor, M. 1996. *Padi Lahan Marjinal*. Penebar Swadaya. Jakarta. 15 hal.
- Purwanto, E. 1995. *Kajian sifat morfo-fisiologi kedelai untuk ketahanan terhadap kekeringan*. Hal 258-261 dalam D. Suhendi., I. Hartana., H. Winarno., R. Hulupi, B. Purwadi dan S. Mawardi (edt). *Prosiding Simposium Pemuliaan Tanaman III*. Jember.
- Salisbury, F.B. and C.W. Ross. 1992. *Plant Physiology*, 4<sup>th</sup> Ed. Wadsworth Publishing Co.
- Sitompul, M. dan B. Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Soemartono, S. dan B. Haryono. 1972. *Bertjotjok Tanam Padi*. Kanisius. Yogyakarta.
- \_\_\_\_\_. 1985. *Kajian Gaya Cabut sebagai Metode Penyaringan Ketahanan terhadap Kekeringan dan Genetika Perakaran Tanaman Padi Lahan Kering*. Disertasi Doktor UGM. Yogyakarta.
- \_\_\_\_\_. 1995. *Cekaman lingkungan, tantangan pemuliaan tanaman masa depan*. *Prosiding Simposium Pemuliaan Tanaman III, PERIPI Komda Jawa Timur*. Hal. 1-12.



- Van Dat. 1986. An Overview of Upland Rice in The World. p. 51-66. *In Progress in Upland Rice Research*. IRRI. Philippines.
- Vankateswarlu, B. and R.M. Visperas. 1987. *Source-Sink Relationship on Crop Plants*. IRRI No. 125. 19 p.
- Vergara, B.S. 1995. *Bercocok Tanam Padi*. Program Nasional PHT Pusat. Departemen Pertanian. Jakarta
- Wang, Z., B. Quebedeaux and G.W. Stutte. 1995. Osmotic Adjustment : Effect Water Stress on Carbohydrates in Leaves, Stem, and Root of Apple. *Aust. J. Plant Physiol.* 22:747-754
- Winaryo. A., Iswanto dan H. Winarno. 1997. *Kajian penggunaan tegangan osmotik dan kerapatan stomata sebagai kriteria seleksi klon kakao tahan cekaman air*. Pelita Perkebunan 13 (2): 63-70
- Yoshiba, T. Kiyosue, K. Nakashima, K. Yamaguchi, Shinozaki and K. Shinozaki, 1997. *Regulation of levels of proline as an osmolyte in plants under water stress*. *Plant Cell Physiology* 38 (10) : 1095 – 1102.
- Yoshida, S. 1981. *Fundamentals of Rice Crop Science*. IRRI 269 p.

**LAMPIRAN**

Lampiran 1. Anova tinggi tanaman (cm)

Sumber keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F Tabel.	
					0,05	0,01
Macam varietas (V)	3	2.398,35	799,45	2,34 <sup>ns</sup>	2,92	4,51
Cekaman kekeringan (C)	3	7.412,10	2.470,00	7,26 <sup>**</sup>	2,92	4,51
V*C	9	1.171,52	130,16	0,38 <sup>ns</sup>	2,21	3,06
Galat	32	10.890,83	340,33			
Total	47	21.872,81				

Keterangan :

\*\* : berbeda sangat nyata

ns : berbeda tidak nyata

Lampiran 2. Anova luas daun (cm<sup>2</sup>)

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F. hitung	F. Tabel	
					0,05	0,01
Macam varietas (V)	3	182.502,13	54.167,37	7,595 <sup>**</sup>	2,92	4,51
Cekaman kekeringan (C)	3	2.357.039,25	785.679,70	110,158 <sup>**</sup>	2,92	4,51
V*C	9	147.072,40	16.341,370	2,291 <sup>*</sup>	2,21	3,06
Galat	32	228.233,49	7.132,29			
Total	47	2.894.847,28				

Keterangan :

\* : berbeda nyata

\*\* : berbeda sangat nyata

Lampiran 3. Anova jumlah anakan (buah)

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F. hitung	F. Tabel	
					0,05	0,01
Macam varietas (V)	3	226,83	75,66	44,26 <sup>**</sup>	2,92	4,51
Cekaman kekeringan (C)	3	39,50	13,16	7,70 <sup>**</sup>	2,92	4,51
V*C	9	29,00	3,22	1,88 <sup>ns</sup>	2,21	3,06
Galat	32	54,66	1,70			
Total	47	350,00				

Keterangan :

\*\* : berbeda sangat nyata

ns : berbeda tidak nyata

Lampiran 4. Anova panjang akar (cm)

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F Tabel.	
					0,05	0,01
Macam varietas (V)	3	96,54	32,18	2,06 <sup>ns</sup>	2,92	4,51
Cekaman kekeringan (C)	3	125,41	41,80	2,68 <sup>ns</sup>	2,92	4,51
V*C	9	403,45	44,82	2,87 <sup>*</sup>	2,21	3,06
Galat	32	498,33	15,57			
Total	47	1.123,75				

Keterangan :

\* : berbeda nyata

ns : berbeda tidak nyata

Lampiran 5. Anova berat kering akar (g)

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Macam varietas (V)	3	9,23	3,07	1,05 <sup>ns</sup>	2,92	4,51
Cekaman kekeringan (C)	3	339,43	113,14	38,79 <sup>**</sup>	2,92	4,51
V*C	9	2,89	0,32	0,11 <sup>ns</sup>	2,21	3,06
Galat	32	93,33	2,91			
Total	47	444,89				

Keterangan :

\*\* : berbeda sangat nyata

ns : berbeda tidak nyata

Lampiran 6. Anova *shoot-root ratio*

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Macam varietas (V)	3	9,07	3,02	1,13 <sup>ns</sup>	2,92	4,51
Cekaman kekeringan (C)	3	21,27	7,09	2,66 <sup>ns</sup>	2,92	4,51
V*C	9	12,78	1,42	0,53 <sup>ns</sup>	2,21	3,06
Galat	32	85,17	2,66			
Total	47	128,30				

Keterangan :

ns : berbeda tidak nyata

Lampiran 7. Anova berat kering tanaman (g)

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Macam varietas (V)	3	37,15	12,38	2,60 <sup>ns</sup>	2,92	4,51
Cekaman kekeringan (C)	3	553,48	184,49	38,78 <sup>**</sup>	2,92	4,51
V*C	9	7,70	0,85	0,18 <sup>ns</sup>	2,21	3,06
Galat	32	152,22	4,75			
Total	47	750,65				

Keterangan :

\*\* : berbeda sangat nyata

ns : berbeda tidak nyata

Lampiran 8. Anova saat muncul bunga (HST)

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Macam varietas (V)	3	4859,56	1619,85	117,98 <sup>**</sup>	2,92	4,51
Cekaman kekeringan (C)	3	2202,39	734,13	53,47 <sup>**</sup>	2,92	4,51
V*C	9	522,18	58,02	4,22 <sup>**</sup>	2,21	3,06
Galat	32	439,33	13,72			
Total	47	8023,47				

Keterangan :

\*\* : berbeda sangat nyata

Lampiran 9. Anova *specific leaf area* (Luas daun spesifik)

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Macam varietas (V)	3	25403,89	8467,96	4,39 <sup>*</sup>	2,92	4,51
Cekaman kekeringan (C)	3	3475,87	1158,62	0,60 <sup>ns</sup>	2,92	4,51
V*C	9	1752,47	194,71	0,10 <sup>ns</sup>	2,21	3,06
Galat	32	61694,55	1927,95			
Total	47	92326,80				

Keterangan :

\* : berbeda nyata

ns : berbeda tidak nyata

Lampiran 10. Anova laju pertumbuhan relatif/LPR (*Relative growth rate*) (g/minggu)

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Macam varietas (V)	3	0,22	0,07	3,57 <sup>*</sup>	2,92	4,51
Cekaman kekeringan (C)	3	1,74	0,58	27,97 <sup>**</sup>	2,92	4,51
V*C	9	0,10	0,01	0,56 <sup>ns</sup>	2,21	3,06
Galat	32	0,66	0,02			
Total	47	2,74				

Keterangan :

\* : berbeda nyata

\*\* : berbeda sangat nyata

ns : berbeda tidak nyata

Lampiran 11. Anova persentase gabah hampa (%)

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Macam varietas (V)	3	1.241,31	413,77	4,45*	2,92	4,51
Cekaman kekeringan (C)	3	826,23	275,41	2,96*	2,92	4,51
V*C	9	403,72	44,85	0,48 <sup>ns</sup>	2,21	3,06
Galat	32	2.973,03	92,90			
Total	47					

Keterangan :

- \* : berbeda nyata  
 ns : berbeda tidak nyata

Lampiran 12. Anova jumlah gabah per rumpun (butir)

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Macam varietas (V)	3	7.529.383,00	2.509.794,30	40,41**	2,92	4,51
Cekaman kekeringan (C)	3	4.827.988,50	1.609.329,50	25,91**	2,92	4,51
V*C	9	2.024.732,50	22.4970,20	3,62**	2,21	3,06
Galat	32	1.987.284,67	62.102,60			
Total	47	163.69388,7				

Keterangan :

- \* : berbeda nyata  
 \*\* : berbeda sangat nyata  
 ns : berbeda tidak nyata

Lampiran 13. Anova berat 1000 butir gabah bernas (g)

Sumber Keragaman	Derajat bebas	Jumlah kuadrat	Kuadrat tengah	F hitung	F Tabel	
					0,05	0,01
Macam varietas (V)	3	2041,95	680,65	919,92**	2,92	4,51
Cekaman kekeringan (C)	3	211,04	70,34	95,08**	2,92	4,51
V*C	9	93,62	10,40	14,06**	2,21	3,06
Galat	32	23,67	0,74			
Total	47	2370,30				

Keterangan :

\*\* : berbeda sangat nyata

Lampiran 14. Rerata tinggi tanaman pada perlakuan cekaman kekeringan (kadar lengas) pada 8 MST

Varietas	Lengas tanah				Rerata
	100% KL	75% KL	50% KL	25% KL	
Gajah Mungkur	118.00	125.67	98.17	86.17	107.00 ab
Situ Patenggang	116.17	114.83	89.67	85.17	101.46 ab
Kalimutu	110.00	134.67	10.67	100.67	114.00 a
Towuti	107.33	102.83	87.17	81.83	94.79 b
Rerata	112.88 a	119.50 a	96.42 b	88.46 b	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada lajur atau baris berarti tidak berbeda nyata pada uji Duncan  $\alpha = 0.05$



Lampiran 15. Pengaruh cekaman kekeringan terhadap berat kering tanaman (g) pada 8 MST

Varietas	Lengas tanah				Rerata
	100% KL	75% KL	50% KL	25% KL	
Gajah Mungkur	10.26 abc	9.12 bcde	5.33 efg	2.91 fg	6.85 b
Situ Patenggang	13.10 ab	10.76 abc	6.21 defg	3.35 fg	8.36 b
Kalimutu	10.55 abc	9.54 abcd	4.54 fg	2.77 g	6.85 b
Towuti	13.35 a	11.00 abc	7.01 cdef	4.03 fg	8.85 a
Rerata	11.82 a	10.10 b	5.77 b	3.26 c	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada lajur atau baris berarti tidak berbeda nyata pada uji Duncan  $\alpha = 0.05$

Lampiran 16. Pengaruh cekaman kekeringan terhadap berat kering akar (g) pada 8 MST

Varietas	Lengas tanah				Rerata
	100% KL	75% KL	50% KL	25% KL	
Gajah Mungkur	8.02 a	6.83 abc	3.94 cd	1.69 d	5.12 a
Situ Patenggang	9.06 a	7.33 ab	4.18 cd	2.11 d	5.67 a
Kalimutu	8.12 a	6.93 abc	3.01 d	1.86 d	4.98 a
Towuti	9.56 a	7.93 a	4.70 bcd	2.11 d	6.07 a
Rerata	8.69 a	7.25 b	3.95 c	1.94 d	

Keterangan : Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada lajur atau baris berarti tidak berbeda nyata pada uji Duncan  $\alpha = 0.05$

## Lampiran 17. Perhitungan kebutuhan air

## Sampel 1

Berat media tanam (tanah + pupuk kandang + pupuk kimia) awal = 5.500 g

Berat tanah akhir (setelah dijenuhi air dan diataskan) = 8.700 g

Berat air 100% kapasitas lapang =  $8.700 - 5.500$  g  
= 2.300 g air  
 $\approx 2,30$  l air

## Sampel 2

Berat media tanam (tanah + pupuk kandang + pupuk kimia) awal = 5.500 g

Berat tanah akhir (setelah dijenuhi air dan diataskan) = 7.795 g

Berat air 100% kapasitas lapang =  $7.795 - 5.500$  g  
= 2.295 g air  
 $\approx 2,29$  l air

## Sampel 3

Berat media tanam (tanah + pupuk kandang + pupuk kimia) awal = 5.500 g

Berat tanah akhir (setelah dijenuhi air dan diataskan) = 7.805 g

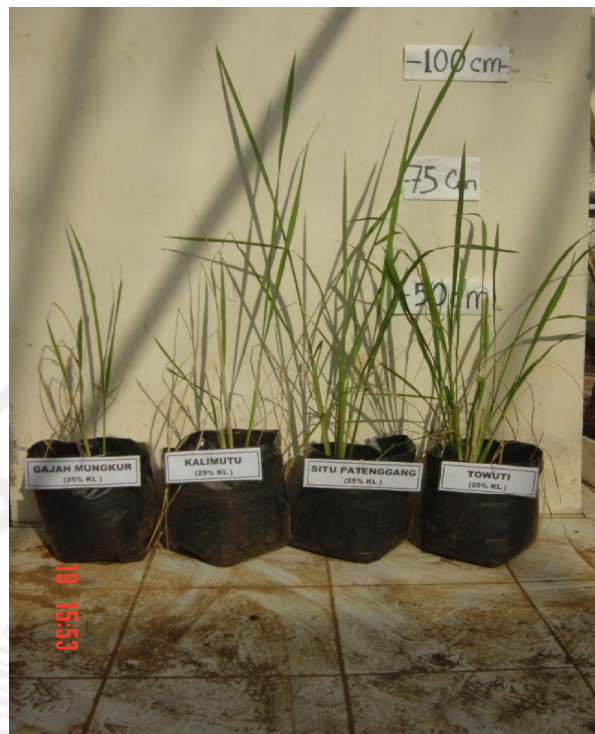
Berat air 100% kapasitas lapang =  $7.805 - 5.500$  g  
= 2.305 g air  
 $\approx 2,30$  l air

Sehingga pada kondisi 100 persen kapasitas lapang air yang perlu ditambahkan adalah sebanyak =  $\frac{(2.300 + 2.295 + 2.305)}{3}$  l = 2,30 l air

Dengan demikian diketahui jumlah air untuk 75 persen, 50 persen dan 25 persen kapasitas lapang yaitu masing-masing 1,720 ml; 1,150 ml dan 0,525 ml air

Lampiran 18. Deskriptif varietas padi gogo Towuti, Situ Patenggang, Kalimutu dan Gajah Mungkur

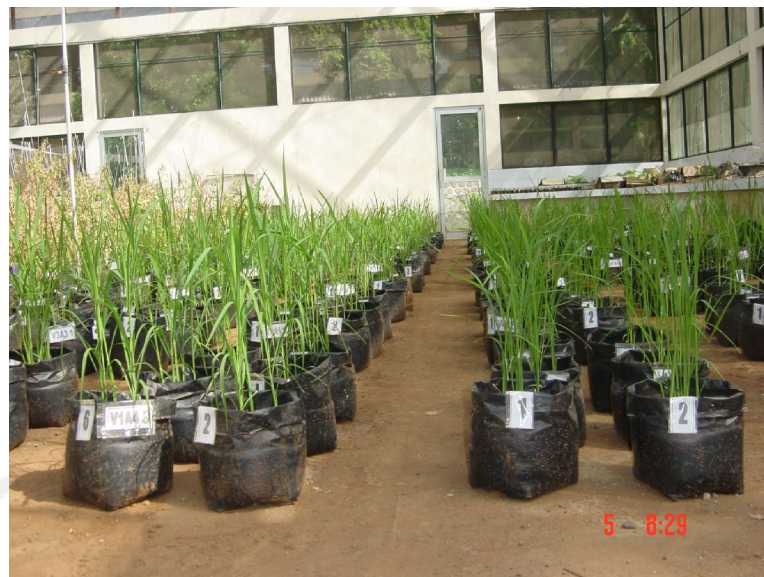
<b>Ciri-ciri</b>	<b>Towuti</b>	<b>Situ patenggang</b>
Golongan	cere, kadang-kadang berbulu	Cere
Umur (hari setelah tanam)	115-125	110-120
Tinggi Tanaman (cm)	95-100	100-110
Anakan produktif (batang)	13-15	11-13
Daun bendera	tegak	Menyudut
Bentuk gabah	ramping	Agak gemuk
Warna gabah	Kuning bersih	Krem tua
Kerontokan	Sedang	Sedang
Kerebahan	Sedang	Tahan rebah
Tekstur nasi	Pulen	Sedang
Bobot 1.000 butir (g)	23-27	26,5-27,5
Kadar amilosa (%)	23	23,93
Potensi hasil (ton/ha)	3-5	3,6-5,6
<b>Ciri-ciri</b>	<b>Gajah Mungkur</b>	<b>Kalimutu</b>
Golongan	Cere, kadang-kadang berbulu	Cere, kadang-kadang berbulu
Umur (hari setelah tanam)	90-95	90-95
Tinggi Tanaman (cm)	90-95	105-110
Anakan produktif (batang)	6-8	6-8
Daun bendera	Tegak	Tegak
Bentuk gabah	Medium	Medium
Warna gabah	Kuning keemasan	Kuning bersih
Kerontokan	Agak tahan	Agak tahan
Kerebahan	-	-
Tekstur nasi	Sedang	Sedang
Bobot 1.000 butir (g)	36	37
Kadar amilosa (%)	23,2	24
Potensi hasil (ton/ha)	2,5	2,5



Lampiran 16. Gambar perbandingan tinggi tanaman Padi Gogo pada 25% KL



Lampiran 17. Gambar daun pada salah satu varietas Padi Gogo



Lampiran 18. Gambar pertumbuhan Padi Gogo pada umur 4 MST



Lampiran 19. Gambar alat pengukuran kapasitas lapang (metode gravimetri)

