

## HASIL DAN SIFAT PERAKARAN VARIETAS PADI GOGO PADA BEBERAPA TINGKAT SALINITAS

### ROOT CHARACTERISTICS AND YIELD OF UPLAND RICE VARIETIES UNDER VARIOUS SALINITY LEVELS

Budiastuti Kurniasih<sup>1</sup>, Didik Indradewa<sup>1</sup>  
Mela Sari<sup>2</sup>



#### ABSTRACT

*One of obstacles in agricultural land expansion is limited arable land available. Limited fertile land forces agriculture practices to be conducted in marginal area such as tidal swamp area. Cultivating rice that is tolerant to salinity stress will be valuable in tidal swamp area. This experiment tried to study the effect of salinity level on growth, root characteristics and yield of three rice varieties.*

*The experiment was carried out in a plastic house from October 2000 to February 2001 arranged in Completely Randomized Design (CRD) with three replications. Three upland rice varieties, i.e. IR-74, Maros and Way Rarem were grown in polybags. Each was watered with 0, 500, 1000, 2000 and 4000 ppm of salt (NaCl) solution regularly. The soil conductivity (EC) was measured, in addition to shoot and root growth, root characteristics and yield component parameters.*

*Result showed that 4000 ppm salinity reduced growth and yield through significant decrease of plant dry weight and number of seed per panicle. Maros showed higher tolerance compared with the others. It had longer root, higher root dry weight, and showed no yield reduction on 4,000 ppm of salt solution.*

*Keywords: salinity stress, soil electrical conductivity, growth analysis, root characteristics, upland rice.*

#### INTISARI

Salah satu kendala dalam perluasan lahan pertanian adalah terbatasnya lahan-lahan yang subur. Pemanfaatan lahan-lahan pasang surut untuk budidaya padi tahan salinitas merupakan salah satu alternatif yang dapat dilakukan. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh tingkat salinitas terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman padi gogo dan mengetahui bentuk perakaran beberapa varietas padi gogo yang mengalami cekaman salinitas.

Penelitian ini dilaksanakan di dalam rumah plastik Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian UGM pada bulan Oktober 2000 hingga Februari 2001. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dengan tiga ulangan. Ada dua faktor perlakuan, yaitu varietas dan konsentrasi garam. Varietas yang digunakan adalah IR-74, Maros dan Way Rarem. Perlakuan konsentrasi garam yang digunakan adalah 0 (kontrol), 500, 1000, 2000 dan 4000 ppm. Pengamatan yang dilakukan meliputi pengamatan daya hantar listrik (DHL) tanah secara berkala, parameter pertumbuhan tajuk dan akar, sifat perakaran serta komponen hasil.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh dari salinitas 4000 ppm dapat menurunkan pertumbuhan dan hasil tanaman padi gogo, yang ditunjukkan dengan penurunan berat kering tanaman dan jumlah gabah per malai secara nyata. Varietas padi gogo yang cenderung tahan terhadap salinitas 4000

1 Staf Pengajar Fakultas Pertanian UGM

2 Alumni Fakultas Pertanian UGM

ppm adalah varietas Maros yang memiliki total panjang akar dan berat kering akar yang lebih besar sehingga tidak mengalami penurunan hasil

Kata kunci: cekaman salinitas, daya hantar listrik, analisis pertumbuhan, sifat perakaran, padi gogo.

## PENDAHULUAN

Usaha peningkatan produksi padi nasional untuk memenuhi kebutuhan penduduk Indonesia tidak cukup dengan intensifikasi lahan yang telah ada, namun diperlukan juga perluasan areal pertanian dengan memanfaatkan lahan-lahan marginal, seperti daerah pasang surut yang mempunyai salinitas tinggi.

Salinitas merupakan keadaan terakumulasi-garam-garam terlarut dalam tanah, dan menjadi salah satu masalah yang sering dihadapi dalam pertanian di dataran rendah (Yahya dan Adib, 1992). Cekaman salinitas pada tanaman pangan dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi terganggu dan pada jenis yang rentan menyebabkan tanaman tidak dapat tumbuh. McGuire (1981) menyatakan bahwa salinitas merupakan salah satu hambatan utama dalam usaha peningkatan produksi padi sehingga diperlukan varietas padi yang mempunyai potensi hasil tinggi dan tahan terhadap salinitas tinggi. Stark dan Jarrel (1980) dan Bintoro (1983) menyatakan bahwa kadar garam (salinitas) akan mempengaruhi proses fisiologi dan morfologi dalam hubungannya dengan keseimbangan air dalam tubuh tanaman. Secara umum, tingkat salinitas tanah yang tinggi memiliki efek ganda pada tumbuhan, yaitu mengurangi potensial air pada jaringan karena meningkatnya potensial osmotik pada media perakaran, dan memberi efek racun secara langsung karena tingginya konsentrasi ion  $\text{Na}^+$  dan  $\text{Cl}^-$  yang terakumulasi dalam jaringan tanaman.

Yahya dan Adib (1992) mengemukakan bahwa tingkat ketahanan tanaman terhadap salinitas berbeda-beda antar varietas akibat perbedaan sifat genetik. Efek dari konsentrasi garam yang mengandung 1000 – 2000 ppm Natrium Klorida (EC 1,5 – 3,0 mS/cm) dapat merugikan perkembangan akar pada tiga varietas tebu (Narasimham dan Dutt, 1949 *cit* Gupta, 1979). Pada taraf NaCl yang lebih tinggi (3000 ppm), kakao varietas UAH (*Upper Amazone Hybrid*) mempunyai bobot kering akar dan jumlah akar primer yang lebih besar daripada tiga varietas lainnya. Hal ini diduga disebabkan karena

varietas UAH mempunyai mekanisme toleransi yang lebih baik daripada varietas DR 38, DR 2 dan DR 1.

Mekanisme cekaman kekurangan hara akibat cekaman kegaraman berhubungan dengan perubahan lingkungan sekitar perakaran. Penambahan konsentrasi garam akan mengakibatkan lingkungan menjadi basa sehingga unsur hara yang sebelumnya tersedia menjadi tidak tersedia. Hal ini berpengaruh terhadap metabolisme tanaman dan juga jumlah garam yang berlebihan akan menyebabkan penurunan potensial air, sehingga penyerapan unsur hara menjadi lambat (Nimbalakar dan Joshi *cit*. Levitt, 1980). Blum (1986) menyatakan bahwa akar yang ekstensif dan panjang merupakan salah satu sifat tanaman yang tahan salinitas karena akar tersebut akan mampu mengeksplorasi ke daerah-daerah yang lebih rendah kadar garamnya. Di samping itu, salinitas dapat menyebabkan peningkatan nisbah akar tajuk karena pertumbuhan tajuk lebih tertekan dibandingkan akar (Munns dan Termaat, 1986; Al Niemi *et al.*, 1992).

Penelitian ini mempelajari pengaruh yang ditimbulkan oleh keadaan salin terhadap tanaman padi gogo, baik pertumbuhan tajuk, akar maupun sifat perakarannya, yang merupakan karakteristik tanaman yang dapat dipelajari untuk mengetahui bentuk adaptasi tanaman padi gogo terhadap kadar garam tinggi.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di dalam rumah plastik Jurusan Budidaya Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta mulai bulan Oktober 2000 hingga bulan Februari 2001. Bahan yang digunakan antara lain benih padi gogo tiga varietas, NaCl teknis, akuades, pupuk kandang, pupuk Urea, TSP, KCl dan Furadan. Alat-alat yang digunakan antara lain timbangan analitik, polibag (35 x 30 cm), gelas ukur, penggaris, oven dan EC meter.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dengan tiga ulangan. Perlakuan terdiri dari kombinasi varietas dan konsentrasi garam. Varietas yang

digunakan adalah varietas IR-74, Maros dan Way Rarem. Perlakuan penyiraman air garam dengan konsentrasi:

- 0 ppm setara dengan DHL 0,33 mS
- 500 ppm dengan DHL 1,04 mS
- 1000 ppm setara dengan DHL 1,36 mS
- 2000 ppm setara dengan DHL 3,56 mS
- 4000 ppm setara dengan DHL 6,54 mS

Media tanam yang digunakan adalah tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 2:1 dan benih langsung ditanam dalam polibag. Pemeliharaan yang dilakukan meliputi pemberian pupuk, penyiraman sesuai dengan perlakuan, penyiangan, dan pengendalian jasad pengganggu tanaman.

Pengamatan yang dilakukan meliputi pengukuran daya hantar listrik (DHL), suhu udara, tinggi tanaman, diameter batang, jumlah anakan,

luas daun, bobot kering tanaman, volume akar, panjang akar total, distribusi akar, nisbah akar tajuk dan bobot kering akar secara berkala. Analisis pertumbuhan tanaman dilakukan untuk mengukur laju pertumbuhan nisbi, laju asimilasi bersih, dan indeks panen. Komponen hasil yang diamati yaitu panjang malai, jumlah malai, jumlah gabah, kepadatan malai, berat 100 butir gabah dan persentase gabah hampa.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis menunjukkan tidak ada interaksi antara varietas dan konsentrasi garam untuk semua variabel yang diamati, kecuali variabel bobot kering akar dan panjang akar total pada umur 30 hari setelah tanam.

Tabel 1. Variabel perakaran ketiga varietas yang diuji

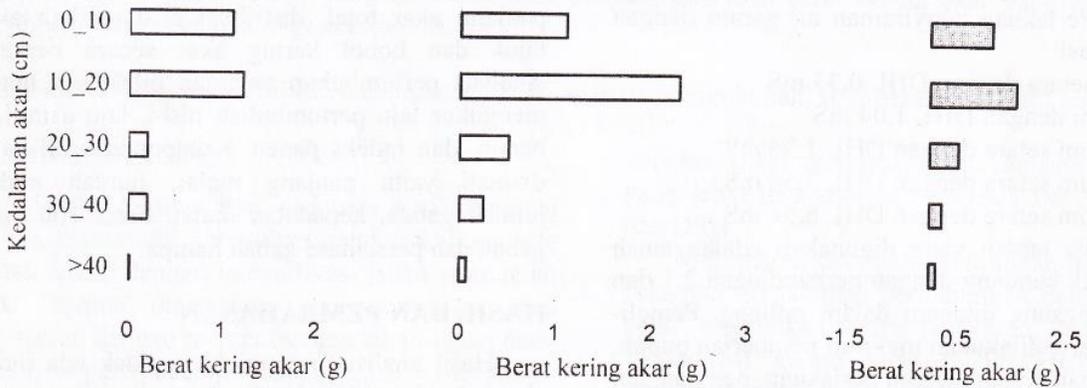
Variabel	Varietas			Interaksi
	IR-74	Maros	Way Rarem	
Bobot Kering Akar (g)				
- 30 HST				(+)
0 ppm	0,05 bcd	0,08 b	0,06 bcd	
500 ppm	0,06 bcd	0,09 b	0,05 bcd	
1000 ppm	0,09 b	0,05 bcd	0,02 d	
2000 ppm	0,07 bc	0,13 a	0,06 bcd	
4000 ppm	0,05 bcd	0,07 cd	0,03 cd	
- 80 HST	4,40 a	5,05 a	2,09 b	(-)
- 120 HST	2,85 a	4,47 a	3,50 a	(-)
Volume Akar (ml)				(-)
- 30 HST	1,3 ab	1,4 a	0,9 b	
- 80 HST	79,6 a	74,4 a	43,2 b	
- 120 HST	39,8 a	47,4 a	45,2 <sup>a</sup>	
Panjang Akar Total (m)				
- 30 HST				(+)
0 ppm	1,28 cd	1,93 abc	1,80 abc	
500 ppm	1,49 bc	1,97 abc	1,53 bc	
1000 ppm	2,32 ab	1,45 bc	0,52 d	
2000 ppm	1,79 abc	2,62 a	1,80 abc	
4000 ppm	1,52 bc	1,73 abc	1,06 cd	
- 80 HST	35,98 a	46,58 a	24,20 b	(-)
- 120 HST	23,52 a	28,38 a	23,53 a	(-)

Keterangan: Angka-angka sekolom atau sebaris diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada variabel yang interaksinya nyata; Angka-angka sebaris diikuti huruf sama tidak berbeda nyata pada variabel yang interaksinya tidak nyata.

HST: hari setelah tanam

(+): terdapat interaksi, dibaca pada kolom dan baris

(-): tidak terdapat interaksi, dibaca hanya pada baris



Gambar 1. Perbandingan distribusi akar varietas IR-74 (kiri), Maros (tengah) dan Way Rarem (kanan)

### Varietas

Hasil pengamatan dan analisis statistik menunjukkan bahwa varietas Maros memiliki perakaran lebih unggul, terlihat dari penambahan bobot kering akar sejak awal pertumbuhan (30 HST), fase generatif (80 HST), hingga panen (120 HST). Varietas Maros juga mempunyai volume akar serta panjang akar total cenderung lebih besar di antara tiga varietas padi gogo yang diteliti. Begitu pula volume akar serta panjang akar total yang dihasilkan paling besar di antara tiga varietas padi gogo yang diteliti.

Gambar 1 menunjukkan sebaran distribusi akar ketiga varietas. Terlihat bahwa akar varietas Maros terdistribusi luas pada kedalaman 10-20 cm mendekati permukaan tanah. Sifat akar yang demikian akan menguntungkan varietas Maros

dalam penyerapan air di sekitar permukaan tanah yang tidak terakumulasi oleh larutan garam.

Terdapat interaksi antara varietas dan kadar garam pada panjang akar total umur 30 hari. Pada varietas Maros tampak bahwa konsentrasi 2000 ppm berpengaruh nyata meningkatkan panjang akar, sementara pada varietas Way Rarem pemberian garam konsentrasi 1000 ppm berpengaruh nyata menurunkan panjang akar dibandingkan kontrol (0 ppm).

Bobot kering akar varietas Maros yang relatif besar menghasilkan nilai nisbah akar tajuk terbesar pada umur 30 HST, 80 HST, maupun 120 HST. Nilai nisbah akar tajuk menggambarkan besarnya proporsi distribusi asimilat ke bagian akar dan tajuk tanaman sehingga dapat diketahui bahwa varietas Maros mendistribusi asimilat ke bagian akar lebih banyak daripada

Tabel 2. Parameter analisis pertumbuhan

Parameter	Varietas			
	IR-74	Maros	Way Rarem	Interaksi
Luas Daun (dm <sup>2</sup> /tanaman)				
- 30 HST	0.71 ab	0.94 a	0.59 b	(-)
- 80 HST	18.3 a	19.5 a	13.5 a	(-)
- 120 HST	11.1 a	11.1 a	9.20 a	(-)
Laju Asimilasi Bersih (g/cm <sup>2</sup> /minggu)	42.1 a	38.5 a	26.7 b	(-)
Laju Pertumbuhan Nisbi (g/g/minggu)	0.91 a	0.85 a	0.89 a	(-)
Bobot Kering Tanaman (g)				
- 30 HST	0.42 ab	0.54 a	0.34 b	(-)
- 80 HST	39.4 a	36.0 a	26.0 a	(-)
- 120 HST	60.9 a	55.7 a	53.9 a	(-)

Keterangan: angka-angka sebaris yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata.

(-) : tidak terdapat interaksi, dibaca hanya pada baris

Tabel 3. Variabel tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah anakan dari ketiga varietas

Parameter	Varietas			
	IR-74	Maros	Way Rarem	Interaksi
Tinggi tanaman(cm)	103,5 b	100,8 b	128,3 a	(-)
Diameter batang(cm)	0,67 a	0,68 a	0,74 a	(-)
Jumlah anakan	16,5 a	15,0 a	13,0 a	(-)

Keterangan: angka-angka sebaris yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata.

(-) : tidak terdapat interaksi, dibaca hanya pada baris

varietas IR-74 dan Way Rarem.

Maros merupakan varietas yang cenderung tahan terhadap salinitas. Ini dapat dilihat dari bobot kering akar pada 80 HST. Pada konsentrasi 2000 ppm bobot kering mengalami peningkatan hingga 23,2% dibandingkan dengan 0 ppm, sedangkan kedua varietas yang lainnya mengalami penurunan. Pada konsentrasi 4000 ppm varietas ini mengalami penurunan lebih kecil daripada IR-74 dan Way Rarem sehingga dapat diduga bahwa varietas Maros kemungkinan memiliki mekanisme toleransi lebih baik dengan memiliki bobot akar lebih besar.

Dari hasil analisis pertumbuhan tanaman pada umur 30 hari (Tabel 2) dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan luas daun yang nyata pada ketiga varietas tetapi tidak ada perbedaan nyata pada saat 80 dan 120 HST. Varietas Maros memiliki nilai luas daun tertinggi pada 30 dan 80 hari, tetapi mulai menurun pada umur 120 HST saat sebagian besar daun telah menguning atau kering.

Varietas Way Rarem yang merupakan varietas unggul lahan kering ternyata mempunyai laju asimilasi bersih lebih rendah dibandingkan IR-74 maupun Maros pada berbagai tingkat kegaraman.

Tabel 3 menunjukkan perbedaan morfologi ketiga varietas yang cenderung lebih disebabkan oleh faktor genetik. Varietas Way Rarem mempunyai ciri kenampakan yang nyata lebih tinggi daripada IR-74 maupun Maros, diameter batangnya lebih besar dan jumlah anakan lebih sedikit.

Tebalnya diameter batang pada varietas Way Rarem menyebabkan tanaman tumbuh lebih kuat dan tidak mudah rebah. Menurut Basyir *et al.* (1995), tanaman padi gogo yang tinggi dengan batang lemah akan mudah rebah pada masa-masa permulaan tumbuh. Tanaman rebah menyebabkan pembuluh-pembuluh xylem dan floem menjadi rusak sehingga menghambat pengangkutan hara mineral dan fotosintat yang berakibat pembentukan malai terhambat dan gabah menjadi hampa.

Terlihat dari Tabel 4 bahwa tanaman yang memiliki akar banyak pada saat panen belum tentu menghasilkan indeks panen besar. Meskipun varietas Maros memiliki akar yang banyak tetapi menghasilkan indeks panen yang tidak berbeda nyata dengan dua varietas lainnya.

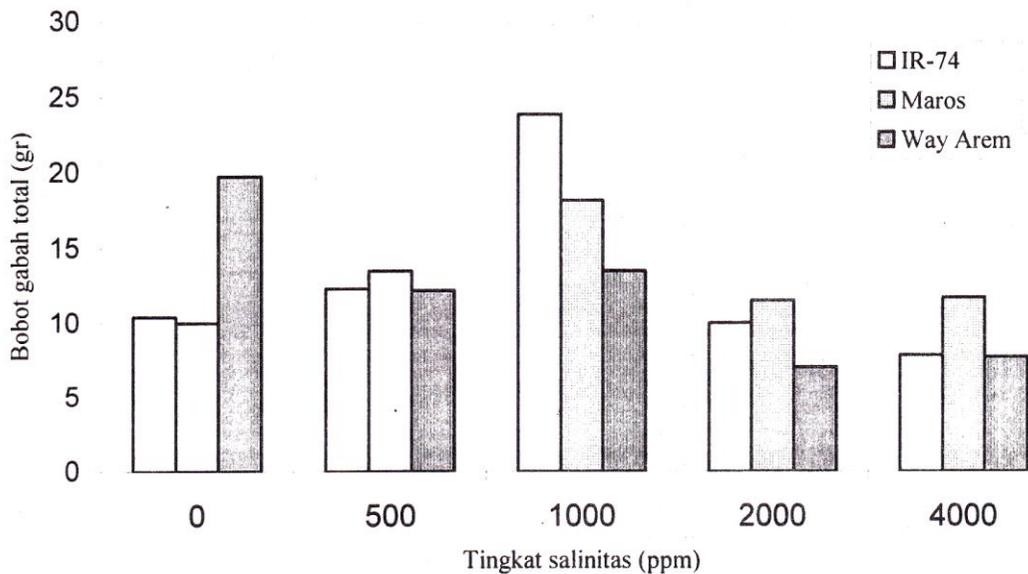
Padi gogo varietas Maros secara nyata menghasilkan jumlah malai per rumpun yang terbanyak serta ukuran malai lebih panjang dibandingkan varietas IR-74 dan Way Rarem. Hal

Tabel 4. Komponen hasil ketiga varietas yang diuji.

Komponen hasil	Varietas			
	IR-74	Maros	Way Rarem	Interaksi
Indeks panen	0,25 a	0,22 a	0,23 a	(-)
Jumlah malai per rumpun	11,5 a	12,1 a	7,60 b	(-)
Panjang malai (cm)	17,6 a	21,2 a	20,9 a	(-)
Bobot gabah total (g)	12,7 a	12,6 a	12,7 a	(-)
Berat 100 butir gabah (g)	2,44 a	2,09 b	2,28 ab	(-)

Keterangan: angka-angka sebaris yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata.

(-) : tidak terdapat interaksi, dibaca hanya pada baris



Gambar 2. Bobot gabah total ketiga varietas pada berbagai tingkat salinitas

Tabel 5. Variabel perakaran ketiga varietas pada perlakuan penyiraman dengan larutan garam .

Parameter	Konsentrasi garam (ppm)				
	Kontrol	500	1000	2000	4000
Bobot kering akar (g)					
- 30 HST (+)					
IR-74	0,05 bcd	0,06 bcd	0,09 b	0,07 bc	0,05 bcd
Maros	0,08 b	0,09 b	0,05 bcd	0,13 a	0,07 cd
Way Rarem	0,06 bcd	0,05 bcd	0,02 d	0,06 bcd	0,03 cd
- 80 HST (-)	4,46 a	3,81 a	3,65 a	4,44 a	1,86 a
- 120 HST (-)	4,83 a	3,70 a	3,60 a	3,38 a	1,45 a
Volume akar (ml)					
- 30 HST (-)	1,10 b	1,20 ab	0,90 b	1,60 a	1,10 ab
- 80 HST (-)	74,7 a	55,5 a	68,8 a	70,1 a	59,5 a
- 120 HST (-)	54,1 a	45,5 abc	49,0 ab	38,6 bc	32,1 c
Panjang akar total (m)					
- 30 HST (+)					
IR-74	1,28 cd	1,49 bc	2,32 ab	1,79 bc	1,52 bc
Maros	1,93 abc	1,97 abc	1,45 bc	2,62 a	1,73 abc
Way Rarem	1,80 abc	1,53 bc	0,52 d	1,80 abc	1,06 cd
- 80 HST (-)	38,1 a	30,9 a	37,1 a	38,3 a	33,6 a
- 120 HST (-)	27,5 a	26,8 a	27,5 a	26,0 a	17,8 a

Keterangan: Angka-angka sekolom atau sebaris diikuti huruf sama tidak berbeda nyata untuk variabel yang interaksinya nyata; Angka-angka sebaris diikuti huruf sama tidak berbeda nyata untuk variabel yang interaksinya tidak nyata.

HST: hari setelah tanam

(+): terdapat interaksi, dibaca pada kolom dan baris

(-): tidak terdapat interaksi, dibaca hanya pada baris

Tabel 6. Variabel fisiologis pada perlakuan penyiraman dengan larutan garam.

Variabel	Konsentrasi garam (ppm)				
	0	500	1000	2000	4000
Luas daun (dm <sup>2</sup> /tanaman)					
- 30 HST (-)	0,69 ab	0,77 ab	0,60 b	1,00 a	0,67 b
- 80 HST (-)	17,5 a	17,8 a	17,1 a	18,1 a	15,2 a
- 120 HST (-)	11,8 a	11,8 a	10,2 a	10,7 a	7,90 a
Bobot kering tanaman (g)					
- 30 HST (-)	0,42 ab	0,46 ab	0,33 b	0,59 a	0,35 b
- 80 HST (-)	39,9 a	33,6 a	33,5 a	34,6 a	28,9 a
- 120 HST (-)	68,7 a	57,2 ab	69,3 a	49,1 ab	38,4 b
Laju pertumbuhan nisbi tanaman (g/g/minggu)	0,92 a	0,86 a	0,94 a	0,82 a	0,90 a
Laju asimilasi bersih (g/cm <sup>2</sup> /minggu)	42,7 a	35,6 a	35,5 a	36,6 a	30,0 a

Keterangan: angka-angka sebaris yang diikuti huruf sama tidak berbeda nyata.

(-) : tidak terdapat interaksi, dibaca hanya pada baris

ini diduga karena varietas Maros memiliki perakaran banyak sehingga penyerapan unsur hara dan air yang diperlukan pada saat pertumbuhan lebih banyak terutama saat pembentukan malai.

Secara umum varietas Maros memiliki bobot gabah total dengan rata-rata lebih rendah dibandingkan dengan dua varietas lainnya. Apabila dibandingkan dengan kontrol (0 ppm), meskipun tidak terdapat interaksi, pada konsentrasi garam 2000 ppm dan 4000 ppm bobot gabah meningkat hingga 15% dan 17% sedangkan pada varietas IR-74 dan Way Rarem terjadi penurunan bobot gabah total, seperti terlihat pada Gambar 2.

### Konsentrasi Garam

Menurut Marschner (1986), tanah dapat dikatakan salin apabila mengandung garam terlarut dalam konsentrasi tinggi sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Kisaran garam yang dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman beragam, tergantung spesiesnya, kapasitas air tanah serta komposisi garam yang ada dalam tanah.

Pengamatan pada perakaran 30 HST (Tabel 5) menunjukkan bahwa varietas IR-74 dan Maros yang diperlakukan dengan kadar garam 2000 ppm menghasilkan bobot kering akar, volume akar, dan panjang akar total lebih besar dibandingkan dengan kontrol. Pemberian larutan garam dengan konsentrasi 2000 ppm pada awal-awal pertumbuhan (30 HST) memberikan kondisi optimum bagi pertumbuhan tanaman sebab pemberian

garam dalam batas toleransi tanaman dapat menambah unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, seperti ion Sodium. Diduga, kadar garam optimum untuk IR-74 adalah sebesar 1000 ppm dan untuk Maros 2000 ppm. Sementara itu untuk varietas Way Rarem, penyiraman dengan 2000 ppm tidak mengubah berat akar maupun panjang akar total. Pada konsentrasi 4000 ppm, terjadi penurunan bobot kering akar sangat besar pada varietas Way Rarem yaitu 50% dibandingkan kontrol. Sedangkan varietas Maros penurunannya hanya berkisar 12,5%. Diduga varietas Way Rarem merupakan varietas yang rentan terhadap kadar garam sebesar 4000 ppm.

Konsentrasi 4000 ppm menyebabkan nisbah akar tajuk paling rendah untuk ketiga kultivar. Lauchli dan Epstein (1990) *cit.* Leskovar (1995) menyatakan bahwa pertumbuhan akar pada umumnya lebih sensitif terhadap salinitas daripada pertumbuhan tajuk sehingga nisbah akar tajuk akan menurun dengan meningkatnya salinitas.

Pada umur 80 hari yaitu saat fase vegetatif maksimum sedang berlangsung dan mulai memasuki fase generatif, penambahan garam pada semua konsentrasi mulai menekan tanaman, karena garam mulai terakumulasi dalam polybag. Perakaran padi gogo pada fase ini sangat tertekan pertumbuhannya oleh konsentrasi 4000 ppm. Hal ini dapat dilihat dari bobot kering akar yang dihasilkan lebih rendah. Ini merupakan akibat pengaruh garam yang berlebihan di lingkungan perakaran yang dapat menghambat pertumbuhan

Tabel 7. Diameter batang, jumlah anakan dan tinggi tanaman pada perlakuan penyiraman dengan larutan garam

Parameter	Konsentrasi garam (ppm)					Interaksi
	Kontrol	500	1000	2000	4000	
Diameter batang ( cm)	0,74 a	0,71 a	0,68 a	0,68 a	0,67 a	(-)
Jumlah anakan	17,1 a	14,8 a	14,9 a	15,1 a	12,2 a	(-)
Tinggi tanaman (cm)	115,1 ab	116,6 a	106,1 b	108,8 ab	107,8 ab	(-)

Keterangan: angka-angka sebaris diikuti huruf sama tidak berbeda nyata.

(-) : tidak terdapat interaksi, dibaca hanya pada baris

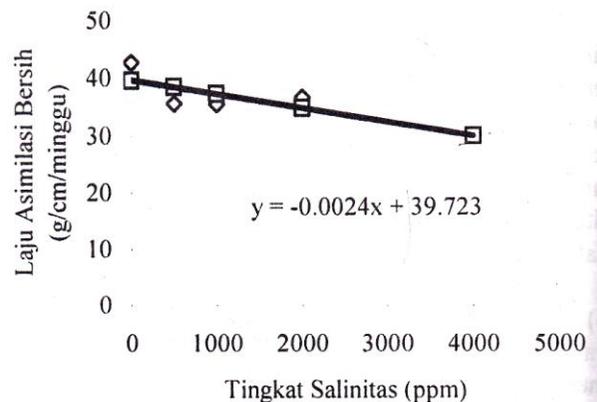
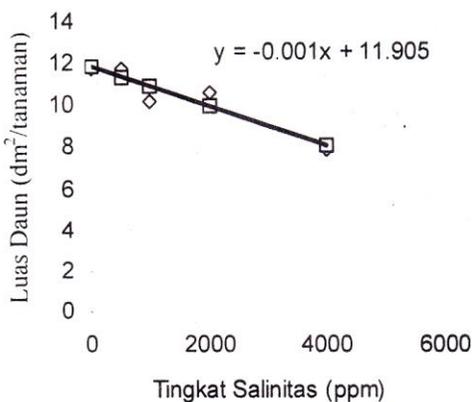
tanaman melalui gangguan proses metabolisme dan sistem penyerapan air serta hara mineral sehingga tanaman mengalami cekaman karena pengaruh lingkungan.

Pada saat panen, pemberian garam 4000 ppm menyebabkan penurunan yang nyata pada volume akar, berat kering akar, dan panjang akar total. Terlihat bahwa pemberian garam pada konsentrasi 4000 ppm memberi dampak negatif pada pertumbuhan perakaran tanaman padi gogo. Ponnampurna (1978) *cit.* Sutedjo dan Kartasapoetra (1988) menyatakan bahwa fase perkecambahan dan fase reproduktif merupakan fase kritis tanaman terhadap cekaman garam.

Hasil analisis pertumbuhan tanaman pada 30 HST menunjukkan bahwa konsentrasi garam mempengaruhi luas daun dan bobot kering tanaman yang dihasilkan. Pemberian garam dengan konsentrasi 2000 ppm cenderung menambah luas

daun dan meningkatkan bobot kering tanaman secara nyata dibandingkan dengan konsentrasi 1000 ppm dan 4000 ppm. Seperti telah disinggung di muka, pemberian garam dengan konsentrasi 2000 ppm pada awal pertumbuhan dapat menambah unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman padi gogo untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Ditunjang dengan perakaran yang lebih baik, penyerapan air dan unsur hara menjadi optimal.

Pada umur 80 hari pengaruh garam tidak nyata terhadap luas daun, laju pertumbuhan nisbi, laju asimilasi bersih dan bobot kering tanaman. Konsentrasi 4000 ppm menyebabkan penurunan luas daun. Luas permukaan daun yang menyempit tersebut ternyata disertai dengan penurunan laju asimilasi bersih (Gambar 3) sehingga akumulasi fotosintat berkurang dan menurunkan bobot kering tanaman.



Gambar 3. Luas daun dan Laju Asimilasi Bersih pada berbagai tingkat salinitas

Tabel 8. Komponen hasil pada perlakuan penyiraman larutan garam.

Parameter	Konsentrasi garam (ppm)					Interaksi
	Kontrol	500	1000	2000	4000	
Berat gabah total (g)	13,4 ab	12,7 ab	18,7 a	9,80 b	9,10 b	(-)
Jumlah malai per rumpun	8,89 b	9,56 ab	14,0 b	9,56 ab	9,89 ab	(-)
Jumlah gabah per malai	142,3 a	121,9 ab	123,8ab	108,1 ab	91,9 b	(-)
Persentase gabah hampa	0,62 a	0,53 ab	0,33 b	0,49 ab	0,47 ab	(-)
Berat 100 butir gabah (g)	2,27 a	2,39 a	2,40 a	2,16 a	2,15 a	(-)

Keterangan: angka-angka sebaris yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata

(-) : tidak terdapat interaksi, dibaca hanya pada baris

Pengurangan luas daun merupakan salah satu bentuk mekanisme toleransi tanaman terhadap tanah salin yaitu mekanisme morfologi. Seperti yang dinyatakan Mass dan Nieman (1978) *cit.* Yahya dan Adib (1987) bahwa salah satu perubahan akibat salinitas tinggi yaitu pengurangan jumlah dan luas daun untuk memperkecil kehilangan air akibat cekaman air, karena transpirasi tidak diimbangi oleh penyerapan air dari tanah.

Pada saat panen umur 120 hari, penurunan jumlah dan luas daun berkaitan dengan pengguguran daun dan diduga terjadi karena terhambatnya translokasi sitokinin dari akar dan terhambatnya sintesis protein di daun. Hal ini menyebabkan terjadinya penuaan dan pengguguran daun lebih cepat terjadi (Muns dan Termaat, 1986). Pada saat panen, konsentrasi garam 4000 ppm juga nyata menurunkan berat kering total tanaman.

Meskipun diameter batang dan jumlah anakan pada saat panen tidak berbeda nyata seperti halnya pada tinggi tanaman, namun ada kecenderungan bahwa konsentrasi garam 4000 ppm juga menurunkan jumlah anakan maupun diameter batang. Penghambatan pertumbuhan oleh salinitas terjadi melalui dua cara yaitu perusakan sel-sel yang sedang tumbuh sehingga pertumbuhan sel tidak terjadi dan pembatasan suplai hasil-hasil metabolisme esensial. Begitu pula terhambatnya pembelahan dan pembesaran sel akibat dari terganggunya transportasi sitokinin (Venner dan Hua Ho, 1976).

Menurut analisis komponen hasil pada saat panen (120 HST) dapat diketahui bahwa pemberian garam dengan konsentrasi 1000 ppm memberikan hasil berat gabah total, jumlah malai per rumpun, berat 100 biji dan kepadatan malai yang cenderung lebih tinggi serta persentase

gabah hampa yang lebih rendah daripada perlakuan lainnya. Ada kecenderungan bahwa konsentrasi garam 4000 ppm menurunkan bobot gabah total, jumlah gabah per malai, berat 100 butir gabah dan kepadatan malai. Pengaruh salinitas yang tinggi tampak sekali dapat menurunkan hasil gabah pada tanaman padi gogo. Penurunan ini diduga disebabkan salinitas yang tinggi membuat potensial osmotik pada perakaran meningkat sehingga proses penyerapan air dan unsur hara menjadi terhambat. Untuk mengurangi proses transpirasi maka tanaman mengurangi luas daun dan menggugurkan daunnya. Menurunnya jumlah daun menyebabkan berkurangnya hasil fotosintesis berupa karbohidrat sehingga karbohidrat tersedia sedikit, distribusi untuk gabah semakin berkurang dan hasil gabah pun menurun.

## KESIMPULAN

1. Pertumbuhan dan hasil tanaman padi gogo mulai menurun pada konsentrasi garam 4000 ppm.
2. Varietas padi gogo yang cenderung tahan terhadap salinitas tinggi adalah varietas Maros, ditunjukkan dengan penurunan pertumbuhan paling kecil dibandingkan IR-74 dan Way Rarem, tidak mengalami penurunan bobot gabah total, serta memiliki berat kering akar, volume akar dan panjang akar total yang lebih unggul daripada varietas yang lain.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih ditujukan pada Lembaga Penelitian Universitas Gadjah Mada yang telah membiayai penelitian ini melalui M.A.K. Anggaran Rutin UGM

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Niemi, T.S. Campbell and M.D. Rumbaugh, 1992. Responses of alfafa cultivars to salinity during germination and post germination growth. *Crop Sci.* 32(3): 976-980.
- Basyir, A., S. Punarto, Suyamto dan Supriyatin. 1995. *Padi gogo*. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Malang.
- Bintoro, M.H., 1983. Pengaruh NaCl terhadap pertumbuhan beberapa kultivar tomat. *Buletin Agronomi* 14(1):14.
- Blum, A., 1988. Plant breeding for stress tolerance. CRC Press Inc. Florida 223p.
- Gupta, I.C. 1979. *Use of saline water in arid and semi arid zone of India*. New Delhi Publishing. India.
- Leskovar, D.I and P. J. Stoffella. 1995. Vegetable seedling root systems; Morphology, development and importance. *Hort.Sci.* 30(6):1153-1159.
- Maschner, H. 1986. *Mineral nutrition in higher plants*. Academic Press. London. 646 p.
- Mc Guire, F. E. 1981. High salt tolerance potential in wheatgrasses. *Crop Sci.* 21:702-705.
- Munss, R. and A. Termaat. 1986. Whole plant response to salinity. *J. Plant Physiol.* 13: 143-160.
- Stark, J.C. and W.M. Jarell. 1980. Salinity induced modification in the response of maize to water deficits. *Agron J.* 72(5): 744-747.
- Sutedjo, M dan A.G. Kartasapoetra. 1988. *Budidaya tanaman padi di lahan pasang surut*. Bina Aksara. Jakarta.
- Venner, J. E. and D. I. Hua Ho. 1976. *Hormones*. Acad. Press. New York.
- Yahya, S. dan M. Adib. 1987. Uji toleransi terhadap salinitas bibit beberapa varietas kakao (*Theobroma cacao* L.). *Bul. Agr.* 20 (3): 35-44.