4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara varietas dan perlakuan cekaman air terhadap tinggi tanaman hanya pada umur 35 HST. Secara terpisah, varietas berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 21 HST dan 42 HST sedangkan perlakuan cekaman air berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 21 HST sampai 42 HST (Lampiran 4).

Varietas mempengaruhi tinggi tanaman yang dapat dilihat pada umur 21 HST dan 42 HST dimana tinggi tanaman pada varietas Choi Sim (V3) lebih tinggi daripada varietas Pak Choy White (V1) dan Pak Choy Green (V2), sedangkan pada umur 28 HST tidak terlihat perbedaan nyata tinggi tanaman antara ketiga varietas (Tabel 1).

Perlakuan cekaman air mempengaruhi tinggi tanaman yang dapat dilihat pada 21 HST dan 42 HST. Tinggi tanaman pada perlakuan 100% KL (C1) dan perlakuan 70% KL (C2) secara nyata lebih tinggi daripada tinggi tanaman pada perlakuan 30% KL (C4). Selanjutnya pada umur 28 HST tinggi tanaman pada perlakuan 100% KL (C1) secara nyata lebih tinggi daripada perlakuan 50% KL (C3) dan perlakuan 30% KL (C4) (Tabel 1).

Tinggi tanaman pada ketiga varietas menurun seiring dengan menurunnya kapasitas lapang pada umur 35 HST. Tinggi tanaman pada varietas Pak Choy White (V1) dan varietas Choi sim (V3) dengan menurunnya tingkat cekaman air secara nyata menurunkan tinggi tanaman, sedangkan pada varietas Pak Choy Green (V2) terjadi penurunan tinggi tanaman dari perlakuan 100% KL ke perlakuan 50% KL dan perlakuan 30% KL (Tabel 2).

Tabel 1. Tinggi tanaman (cm) pada beberapa varietas sawi dan tingkat cekaman air

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm) pada umur HST		
	21	28	42
Varietas			
Pak Choy White (V1)	8,31 b	11,64	26,89 b
Pak Choy Green (V2)	7,29 a	11,79	21,96 a
Choi Sim (V3)	9,79 c	14,74	39,70 c
BNT 5%	0,45	tn	1,33
Cekaman air			
100% KL (C1)	9,55 b	15,16 c	34,62 b
70% KL (C2)	8,87 b	13,24 bc	31,55 b
50% KL (C3)	8,10 ab	11,98 ab	27,50 ab
30% KL (C4)	7,33 a	10,52 a	24,38 a
BNT 5%	0,9	2,71	7,1

Keterangan :Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%; tn = tidak nyata

Tabel 2. Interaksi antara varietas dan perlakuan cekaman air terhadap tinggi tanaman (cm) sawi pada umur 35 HST

Varietas / Cekaman air	Tinggi tanaman (cm) pada umur 35 HST		
	Pak Choy White (V1)	Pak Choy Green (V2)	Choi Sim (V3)
100% KL (C1)	21,72 e	20,22 de	34,68 h
70% KL (C2)	18,63 cd	18,99 cd	27,60 g
50% KL (C3)	17,66 c	17,06 bc	24,82 f
30% KL (C4)	14,39 a	15,43 ab	20,05 de
BNT 5%		2,1	

Keterangan :Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%; tn = tidak nyata

4.1.2 Jumlah daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara varietas dan perlakuan cekaman air terhadap jumlah daun. Secara terpisah, varietas tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun, sedangkan perlakuan cekaman air berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur 21 HST sampai 42 HST (Lampiran 5).

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada umur 21 HST dan 35 HST pada perlakuan 100% KL (C1) menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan 30% KL (C4). Pada umur 28 HST jumlah daun pada perlakuan 100% KL (C1) dan perlakuan 70 % KL (C2) menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan 30% KL (C4). Pada umur 42 HST jumlah daun perlakuan 100% KL (C1) menghasilkan jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan 70% KL (C2) dan perlakuan 50% KL (C3). Perlakuan 30% KL (C4) menghasilkan jumlah daun terendah.

Tabel 3. Jumlah daun sawi pada beberapa varietas sawi dan tingkat cekaman air

Perlakuan	Jumlah Daun pada HST			
	21	28	35	42
Varietas				
Pak Choy White (V1)	4,25	6,58	8,58	13,75
Pak Choy Green (V2)	4,58	7,08	10,58	14,00
Choi Sim (V3)	3,92	6,08	8,42	14,08
BNT 5%	tn	tn	tn	tn
Cekaman air				
100% KL (C1)	4,67 b	7,22 b	10,44 b	16,90 c
70% KL (C2)	4,33 ab	6,89 b	9,44 ab	14,90 b
50% KL (C3)	4,11 ab	6,56 ab	9,11 ab	13,00 b
30% KL (C4)	3,89 a	5,67 a	7,78 a	11,00 a
BNT 5%	0,73	0,92	1,8	1,9

Keterangan :Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%; tn = tidak nyata

4.1.3 Luas daun dan panjang akar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara varietas dan perlakuan cekaman air terhadap luas daun pada waktu panen sedangkan pada panjang akar tidak menunjukan adanya interaksi. Varietas tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar, sedangkan perlakuan cekaman air berpengaruh nyata terhadap panjang akar pada waktu panen (Lampiran 6).

Luas daun tanaman pada ketiga varietas menurun seiring dengan menurunnya kapasitas lapang. Pada varietas Pak Choy White (V1), terjadi penurunan luas daun dari perlakuan 100% KL (C1) ke perlakuan 70% KL (C2), dan luas daun terendah diperoleh pada perlakuan 30% KL (C4). Pada varietas Pak Choy Green (V2), terjadi penurunan luas daun pada perlakuan 100% KL (C1) ke

perlakuan 30% KL (C4) (Tabel 4). Pada varietas Choi Sim (V3), terjadi penurunan luas daun dari perlakuan 100% KL (C1) ke perlakuan 70% KL (C2) dan perlakuan 50% KL (C3), luas daun pada perlakuan 50% KL (C3) tidak berbeda nyata dengan luas daun pada perlakuan 30% KL (C4).

Panjang akar dipengaruhi oleh perlakuan cekaman air. Perlakuan100% KL (C1) menghasilkan panjang akar yang lebih panjang dan berbeda dibandingkan dengan panjang akar pada perlakuan 50% KL (C3) dan perlakuan 30% KL (C4) (Tabel 5).

Tabel 4. Interaksi antara varietas dan perlakuan cekaman air terhadap peubah luas daun (cm^2) pada tanaman sawi waktu panen

Varietas / Cekaman air	Luas daun (cm^2)		
	Pak Choy White (V1)	Pak Choy Green (V2)	Choi Sim (V3)
100% KL (C1)	6774 g	2712 bcd	6492 g
70% KL (C2)	5142 f	2599 abc	4756 f
50% KL (C3)	4378 ef	2092 ab	3621 de
30% KL (C4)	2451 ab	1606 a	3498 cde
BNT 5%		1020	

Keterangan :Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%; tn = tidak nyata

Tabel 5. Panjang akar (cm) sawi pada waktu panen

Perlakuan	Panjang akar (cm)
Varietas	
Pak Choy White (V1)	13,17
Pak Choy Green (V2)	12,54
Choi Sim (V3)	13,50
BNT 5%	tn
Cekaman air	
100% KL (C1)	18,00 b
70% KL (C2)	13,50 ab
50% KL (C3)	11,44 a
30% KL (C4)	9,33 a
BNT 5%	6,1

Keterangan :Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%; tn = tidak nyata

4.1.4 Bobot kering total tanaman, bobot kering daun, bobot kering akar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara varietas dan perlakuan cekaman air terhadap bobot kering total tanaman dan bobot kering akar pada waktu panen, sedangkan terhadap bobot kering daun tidak

menunjukkan adanya interaksi. Secara terpisah, varietas dan perlakuan cekaman air berpengaruh nyata terhadap bobot kering daun (Lampiran 7).

Bobot kering total tanaman pada ketiga varietas menurun seiring dengan menurunnya kapasitas lapang. Pada varietas Pak Choy White (V1), terjadi penurunan bobot kering total tanaman dari perlakuan 100% KL (C1) ke perlakuan 70% KL (C2) dan perlakuan 50% KL (C3). Pada varietas Pak Choy Green (V2), terjadi penurunan bobot kering total tanaman bobot kering total tanaman dari perlakuan 100% KL (C1) ke perlakuan 30% KL (C4). Pada varietas Choi Sim (V3), terjadi penurunan bobot kering total tanaman dari perlakuan 100% KL (C1) ke perlakuan 50% KL (C3) (Tabel 6).

Pada bobot kering daun, Varietas mempengaruhi bobot kering daun dimana bobot kering daun pada varietas Pak Choy White (V1) lebih berat daripada varietas Pak Choy Green (V2) dan Choi Sim (V3) (Tabel 8). Pada perlakuan cekaman air, bobot kering daun pada perlakuan 100% KL (C1) lebih berat dan berbeda dibandingkan dengan bobot kering daun pada perlakuan 50% KL (C3) dan perlakuan 30% KL(C4) (Tabel 7).

Tabel 6. Interaksi antara varietas dan perlakuan cekaman air terhadap bobot kering total tanaman (g) pada tanaman sawi waktu panen

Varietas / Cekaman air	Bobot kering total tanaman (g)		
	Pak Choy White (V1)	Pak Choy Green (V2)	Choi Sim (V3)
100% KL (C1)	78,67 f	20,50 b	38,50 cd
70% KL (C2)	62,00 e	15,00 ab	33,00 c
50% KL (C3)	48,83 d	12,00 ab	20,50 b
30% KL (C4)	38,17 cd	8,50 a	14,83 ab
BNT 5%		11,5	

Keterangan :Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%; tn = tidak nyata

Tabel 7. Bobot kering daun (g) sawi pada waktu panen

Perlakuan	Bobot kering daun (g)
Varietas	
Pak Choy White (V1)	27,79 c
Pak Choy Green (V2)	12,75 a
Choi Sim (V3)	22,75 b
BNT 5%	4,03
Cekaman air	
100% KL (C1)	27,83 c
70% KL (C2)	25,72 bc
50% KL (C3)	17,89 ab
30% KL (C4)	12,94 a
BNT 5%	8,041

Keterangan :Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%; tn = tidak nyata

Tabel 8. Interaksi antara varietas dan perlakuan cekaman air terhadap bobot kering akar (g) pada tanaman sawi waktu panen

Varietas / Cekaman air	Bobot kering akar (g) pada umur 35 HST		
	Pak Choy White (V1)	Pak Choy Green (V2)	Choi Sim (V3)
100% KL (C1)	46,33 c	1,50 a	5,57 a
70% KL (C2)	27,50 b	1,33 a	5,50 a
50% KL (C3)	23,50 b	1,17 a	2,83 a
30% KL (C4)	19,50 b	1,00 a	2,17 a
BNT 5%		9,155	

Keterangan :Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%; tn = tidak nyata

Bobot kering akar pada varietas Pak Choy White (V1) menurun seiring dengan menurunnya kapasitas lapang dimana terjadi penurunan bobot kering akar dari perlakuan 100% KL (C1) ke 70% KL (C2). Pada varietas Pak Choy Green (V2) dan varietas Choi Sim (V3) tidak terlihat perbedaan nyata bobot kering akar terhadap keempat perlakuan tingkat cekaman air (Tabel 8).

4.1.5 Diameter bonggol, bobot segar konsumsi, bobot segar total tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terjadi interaksi antara varietas dan perlakuan cekaman air terhadap diameter bonggol, bobot segar konsumsi dan bobot segar total tanaman. Secara terpisah, varietas berpengaruh nyata terhadap bobot segar konsumsi dan bobot segar total tanaman sedangkan perlakuan cekaman air berpengaruh nyata terhadap diameter bonggol, bobot segar konsumsi dan bobot segar total tanaman pada waktu panen (Lampiran 8).

Varietas mempengaruhi bobot segar konsumsi dan bobot total tanaman. Pada varietas pak choy white (V1), bobot segar konsumsi dan bobot segar total tanaman lebih berat daripada varietas Pak Choy Green (V2) dan Choi Sim (V3) (Tabel 9).

Perlakuan cekaman air mempangaruhi peubah diameter bonggol, bobot segar konsumsi dan bobot segar total tanaman. Pada diameter bonggol dan bobot segar konsumsi, perlakuan 50% KL (C3) secara nyata menurunkan diameter bonggol dan berat segar konsumsi dibandingkan dengan perlakuan 100% KL (C1) dan perlakuan 30% KL (C4) menghasilkan diameter bonggol dan berat segar konsumsi terendah. Pada pengamatan bobot segar total tanaman menunjukkan bahwa perlakuan 70% KL (C2) secara nyata menghasilkan bobot segar total tanaman lebih rendah daripada perlakuan 100% KL (C1) dan perlakuan 30% KL (C4) menghasilkan bobot segar total tanaman terendah (Tabel 9).

Tabel 9. Diameter bonggol (cm), bobot segar konsumsi (g), bobot segar total tanaman (g) sawi pada waktu panen

Perlakuan	Diameter bonggol (cm)	Bobot segar konsumsi (g)	Bobot segar total tanaman (g)
Varietas			
Pak Choy White (V1)	9,88	615,75 c	684,25 c
Pak Choy Green (V2)	6,95	236,33 a	263,96 a
Choi Sim (V3)	7,52	299,33 b	336,00 b
BNT 5%	tn	51,49	60,02
Cekaman air			
100% KL (C1)	10,53 c	532,50 c	602,11 c
70% KL (C2)	8,83 bc	430,61 bc	471,28 b
50% KL (C3)	7,21 ab	332,17 ab	369,61 ab
30% KL (C4)	5,90 a	239,94 a	269,28 a
BNT 5%	1,986	125,31	122,05

Keterangan :Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%; tn = tidak nyata

4.2 Pembahasan

4.2.1 Respons varietas tanaman sawi terhadap cekaman air

Berdasarkan analisis ragam diketahui bahwa terjadi interaksi antara varietas dengan cekaman air terhadap tinggi tanaman pada umur 35 HST, luas daun, bobot kering total tanaman dan bobot kering akar, artinya setiap varietas tanaman sawi memiliki respons yang berbeda terhadap beberapa tingkat cekaman air.

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa pada varietas Pak Choy White (V1) terjadi penurunan tinggi tanaman pada umur 35 HST (Tabel 2), luas daun (Tabel 4), bobot kering total tanaman (Tabel 6) dan bobot kering akar (Tabel 8) pada perlakuan 70% KL (C2). Pada varietas Pak Choy Green (V2) terjadi penurunan tinggi tanaman pada umur 35 HST pada perlakuan 50% KL (C3) (Tabel 2). Pada peubah pengamatan luas daun dan bobot kering total tanaman mengalami penurunan pada perlakuan 30% KL (C4) (Tabel 4), sedangkan peubah pengamatan bobot kering akar tidak menunjukkan respons terhadap tingkat cekaman air yang berbeda (Tabel 8). Pada varietas Choi Sim (V3) terjadi penurunan tinggi tanaman pada umur 35 HST dan luas daun pada perlakuan 70% KL (C2) (Tabel 2). Pada bobot kering total tanaman (Tabel 6) terjadi penurunan pada perlakuan 50% KL (C3), sedangkan pada bobot kering akar (Tabel 8) tidak menunjukkan respons terhadap tingkat cekaman air yang berbeda. Hal tersebut menunjukkan bahwa respons varietas sawi terutama bagian tajuk tanaman, seperti tinggi tanaman dan luas daun mengalami penurunan dengan diberikannya perlakuan cekaman air sedangkan pada bagian akar tidak semua varietas memiliki respons yang sama yaitu pada varietas Pak Choy Green (V2) dan Choi Sim (V3) perlakuan cekaman air tidak mempengaruhi bobot kering akar.

Berdasarkan hasil yang diperoleh bahwa perbedaan varietas menunjukkan respons yang berbeda terhadap beberapa peubah pengamatan yang diekspresikan melalui morfologi tanaman. Varietas unggul dengan karakteristik sifat tanaman yeng lebih baik dapat tetap berdaya hasil tinggi meskipun mengalami cekaman air. Menurut Hamim (2004), cekaman kekeringan merupakan pengaruh faktor lingkungan yang menyebabkan air tidak tersedia bagi tanaman, yang dapat

disebabkan antara lain oleh tidak tersedianya air di daerah perakaran tanaman dan permintaan air yang besar di daerah daun dimana laju evaporasi melebihi laju absorbsi air oleh akar. Pengaruh cekaman kekeringan bergantung pada genetik tanaman, di mana perbedaan morfologi, anatomi dan metabolisme akan menghasilkan respons yang berbeda terhadap cekaman kekeringan. Dapat diketahui cekaman kekeringan yang terjadi akan mempengaruhi pertumbuhan dan hasil produksi dari setiap varietas tanaman sawi.

Perlakuan cekaman air yang diberikan kepada tanaman menyebabkan terjadinya perubahan morfologi yang berbeda pada tiap varietas dimana perubahan morfologi akibat cekaman air biasanya sangat tergantung pada faktor waktu terjadinya cekaman dan besarnya perlakuan cekaman (Keles dan Oncel, 2002). Cekaman air merupakan salah satu faktor lingkungan terpenting yang menjadi faktor pembatas pertumbuhan tanaman yang menghambat aktivitas fotosintesis dan translokasi fotosintat (Yakushiji *et al*. 1998), selanjutnya mempengaruhi produktivitas tanaman.

Kondisi cekaman air sangat mempengaruhi performa tanaman. Tanaman yang diberi perlakuan cekaman kekeringan menunjukkan respons yang berbeda-beda sesuai kemampuan tanaman dalam mengubah morfologi dan mengatur mekanisme fisiologi tubuhnya. Setiap tanaman harus dapat menyeimbangkan antara proses kehilangan air dan proses penyerapannya, bila proses kehilangan air tidak diimbangi dengan penyerapan melalui akar maka akan terjadi kekurangan air di dalam sel tanaman yang dapat menyebabkan berbagai kerusakan pada banyak proses dalam sel tanaman (Taiz and Zeiger, 2002). Gambaran morfologi umum yang ditunjukkan oleh tanaman dimulai dari kelayuan, perubahan warna daun menjadi kuning kecoklatan, penggulungan ujung daun, perubahan ukuran daun menjadi lebih kecil dan tipis hingga pengguguran daun. Sejalan dengan penjelasan Wang *et al.* (1995) bahwa cekaman kekeringan yang dialami tanaman pada setiap periode pertumbuhan dan perkembangan dapat menurunkan hasil produksi meskipun besar penurunannya tergantung dari fase pertumbuhan saat terjadi dan lamanya cekaman. Pada fase pertumbuhan vegetatif, ketersediaan air berpengaruh pada beberapa aspek fisiologi dan luas daun. Jika tanaman terkena

cekaman air, potensial air daun akan menurun, pembentukan klorofil daun akan terganggu dan struktur kloroplas akan mengalami disintegrasi (Alberte *et al.* 1997). Kramer (1996) menjelaskan bahwa pengaruh cekaman air pada perumbuhan vegetatif terutama pada penurunan perluasan daun dan pertumbuhan tunas baru dan nisbah akar tajuk. Lebih lanjut pada pertumbuhan reproduktif mengakibatkan ketidaknormalan pembungaan, aborsi embrio, ketidaknormalan perkembangan biji dan buah.

Menurut Swasti (2004), terdapat keragaman genetik terhadap cekaman air dan penyerapan unsur hara yang ditemukan pada tanaman baik antar spesies maupun dalam spesies, hal ini memberi peluang untuk melakukan seleksi terhadap kultivar-kultivar yang mampu tumbuh atau hidup pada kondisi cekaman air. Seleksi dapat dilakukan terhadap sifat-sifat yang mencerminkan toleransi seperti sifat morfologi maupun fisiologi atau pada sifat yang tampak saja, padahal cekaman lingkungan yang diterima komplek, dimana cekaman yang komplek tersebut akan menghasilkan efek fisiologi dan tanggap tanaman. Keragaman yang terjadi pada suatu tanaman tidak hanya dipengeruhi oleh faktor lingkungannya saja tetapi juga dipengaruhi oleh genetik tanaman itu sendiri. Penanaman varietas unggul dapat meningkatkan produktivitas, asalkan syarat dan kondisi lingkungan tumbuh terpenuhi, hal ini dikarenakan pengaruh cekaman air yang terjadi pada suatu varietas tidak sama bagi varietas lainnya.

4.2.2 Pengaruh Varietas Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa varietas berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi. Secara umum, hasil penelitian menunjukkan hasil panen bobot segar konsumsi pada varietas Pak Choy White (V1) lebih baik dibandingkan dengan varietas Choi Sim (V3) dan yang terendah varietas Pak Choy Green (V2) (Tabel 9). Peningkatan hasil didukung oleh pertumbuhan vegetatif pada tanaman sawi meliputi tinggi tanaman (Tabel 1). Tinggi tanaman varietas Choi Sim (V3) dan varietas Pak Choy White (V1) lebih tinggi dibandingkan varietas Pak Choy Green (V2). Hal tersebut

berpengaruh pada bobot kering daun (Tabel 7) dan bobot segar total tanaman (Tabel 9).

Hasil panen per tanaman dipengaruhi oleh genetik dan lingkungan. Jika dilihat berdasarkan pengamatan produksi bobot segar konsumsi (Tabel 9), maka dapat dikatakan bahwa varietas pak choy white lebih baik dibandingkan dengan kedua varietas lainnya. Menurut Mangoendidjojo (2000), penampilan suatu tanaman pada suatu lingkungan tumbuhnya merupakan dampak kerja sama antara faktor genetik dan lingkungan. Penampilan suatu genotip pada lingkungan yang berbeda dapat berbeda pula, sehingga sampai seberapa jauh interaksi antara genotip dan lingkungan (G x E) merupakan suatu hal yang sangat penting untuk diketahui dalam program pemuliaan ataupun dalam rangka pengembangannya. Villareal (1979) menyebutkan bahwa meskipun genotip tanaman memberikan respons terhadap kondisi lingkungan, genetik suatu tanaman tetap merupakan faktor utama dalam setiap adaptasi pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan penjelasan Allard (1960) yang menyatakan lingkungan yang sering mempengaruhi tanaman adalah lingkungan yang terdapat dekat disekitar tanaman dan disebut lingkungan mikro. Faktor ini dapat bervariasi untuk setiap tempat tumbuh sehingga memberi pengaruh yang berbeda pada pertumbuhan tanaman.

Varietas pak choy white (V1) termasuk varietas berproduksi lebih tinggi dibandingkan kedua varietas lainnya. Perbedaan tinggi rendahnya produksi suatu varietas dengan varietas lainnya dipengaruhi adanya perbedaan genotip tanaman. Hal tersebut dijelaskan berdasarkan pernyataan Heddy (2008), dimana genotip tanaman menetapkan jarak dari hasil tanaman dan ditentukan oleh sekumpulan sifat yang diturunkan, fenotip diproduksi oleh genotip khusus hasil interaksi ciri-ciri genotip dengan lingkungan dimana tanaman tersebut tumbuh. Pernyataan tersebut diperkuat oleh Sitompul dan Guritno (1995), perbedaan susunan genetik merupakan salah satu faktor penyebab keragaman penampilan tanaman. Program genetik yang akan diekspresikan pada berbagai sifat tanaman yang mencakup morfologi tanaman yang menghasilkan keragaman pertumbuhan tanaman. Keragaman penampilan tanaman akibat perbedaan susunan genetik selalu mungkin terjadi sekalipun bahan tanaman yang digunakan berasal dari jenis

tanaman yang sama. Secara genetis sebenarnya dua tanaman atau lebih tidak akan sama pertumbuhannya, sudah banyak laporan penelitian yang dipublikasikan bahwa terdapat keragaman baik dalam spesies maupun antar spesies tanaman. Keragaman yang ditemukan meliputi sifat morfologi atau yang tampak (fenotip) maupun yang tidak tampak (genetik) (Swasti, 2007).

Pada tingkat cekaman air yang rendah sampai sedang (hasil menurun kurang dari 50%), potensi hasil merupakan hal yang penting dalam menentukan genotipe pada suatu keadaan lingkungan tertentu. Pada tingkat cekaman air yang tinggi, maka hasil akan dapat dipertahankan melalui mekanisme penghindaran kekeringan seperti menanam varietas yang berumur pendek. Jika cekaman air tinggi yang terjadi pada pertengahan musim dan tidak dapat diperkirakan maka diperlukan mekanisme toleransi kekeringan (Fukai *et al*., 1999). Pada kondisi cekaman air, karakter yang sesuai, potensi hasil dan kemampuan mempertahankan potensi air daun yang tinggi berhubungan langsung dengan hasil produksi yang tinggi. Salah satu usaha untuk pemanfaatan lahan kering adalah penggunaan varietas unggul tahan kekeringan (Surmaini *et* al., 2011).

4.2.3 Pengaruh Cekaman Air Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi

Berdasarkan hasil analisis ragam diketahui bahwa cekaman air berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi. Secara umum, hasil penelitian menunjukkan pada perlakuan 70% KL (C2) menghasilkan jumlah daun lebih banyak (Tabel 3) dan bobot segar konsumsi yang lebih tinggi (Tabel 9) dibandingkan perlakuan 30% KL (C4). Hal tersebut menunjukkan semakin tinggi tingkat cekaman air yang diberikan maka semakin rendah hasil per tanaman yang didapat. Peningkatan hasil didukung oleh pertumbuhan vegetatif pada tanaman sawi meliputi tinggi tanaman pada umur 21 HST sampai 42 HST (Tabel 1). Hasil panen juga didukung berdasarkan analisis ragam bahwa cekaman air berpengaruh nyata dari peubah pengamatan pada panjang akar (Tabel 5), bobot kering daun (Tabel 7), diameter bonggol dan bobot segar total tanaman (Tabel 9).

Keterbatasan air merupakan salah satu faktor dalam proses fotosintesis pada jaringan tanaman yang akan mengurangi tingkat kecepatan pertumbuhan

yang pada dasarnya dengan pemberian cekaman air dapat menurunkan berat segar dan berat kering. Barus dan Yusuf (2004) melaporkan dalam penelitiannya bahwa pengaruh lamanya waktu penyiraman menunjukkan pengurangan yang nyata terhadap berat kering tanaman. Hal ini disebabkan keterbatasan air sebagai salah satu faktor dalam proses fotosintesis serta metabolisme pada jaringan tanaman akan mengurangi tingkat kecepatan pertumbuhan. Menurut Efendi dan Azrai (2008), semakin besar tekanan cekaman air maka semakin besar pula nilai intensitas kerusakan daun (IKD) yang merusak kloroplas sehingga daun akan cepat mengalami klorosis dan *senensence*. Hal ini menyebabkan penurunan jumlah daun yang berpengaruh terhadap luasan hijau daun untuk fotosintesis yang nantinya menurunkan jumlah net fotosintesis dan produksi tanaman. Islami dan Utomo (1995) menyatakan bahwa tanaman yang menderita cekaman air secara umum mempunyai ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan tanaman yang tumbuh normal. Bila terjadi cekaman air seringkali terjadi penurunan ukuran volume sel dan luas daun yang biasanya akan mengurangi kehilangan air dan menunda permukaan kekurangan air yang lebih berat, penurunan ukuran sel menyebabkan tekanan hidrostatik dan tekanan turgor juga ikut menurun. Cekaman air ini sangat mempengaruhi tekanan turgor yang menyebabkan luas daun lebih kecil dari ukuran normalnya. Taiz dan Zeiger (2002) melaporkan respons tercepat terhadap munculnya cekaman ditandai dengan keadaan fisik dari tumbuhan daripada perubahan kimianya.pengurangan volume sel menyebabkan tekanan hidrostatik menurun dan tekanan turgor juga menurun. Membran plasma menjadi menyempit dan lebih tertekan, daunnya lebih mengecil dari sebelumnya karena telah kehilangan tekanan yang punya pengaruh terhadap penurunan cekaman air.

Herawati dan Setiamihardja (2000) melaporkan bahwa setelah terjadi cekaman pada umumnya terjadi percepatan pertumbuhan, akan tetapi ukuran daun lebih kecil dibandingkan dengan daun tanaman yang ada dalam keadaan normal. Selanjutnya Cortes dan Sinclair (1986) mengemukakan ada dua pendekatan sering digunakan untuk melihat kemampuan tanaman dalam menghadapi cekaman air. Pendekatan pertama adalah dengan melihat kemampuan pengambilan air secara maksimal dengan perluasan dan kedalaman sistem perakaran. pendekatan kedua

dengan melihat kemampuan tumbuhan mempertahankan turgor melalui penurunan potensial osmotik. Tiap jenis tanaman memiliki kemampuan yang berbeda dalam merespons cekaman air termasuk perubahan morfologi akar baik untuk parameter bobot kering maupun panjang akar. Pengaruh dari cekaman air terhadap tanaman menurut Munns (2002) dapat diklasifikasikan berdasarkan tingkat waktu dimana respon awal terjadi penyusutan seketika laju pemanjangan daun dan akar yang kemudian diikuti dengan penyembuhan sebagian lalu laju pemanjangan akar kembali normal tetapi lebih rendah dari laju sebelumnya dan akhirnya pertumbuhan daun lebih dipengaruhi daripada pertumbuhan akar dimana laju pertumbuhan luas daun berkurang. Menurut Gardner *et al.* (2008), kekurangan air dapat menurunkan perkembangan vegetatif tanaman dan hasil panen dengan cara mengurangi pengembangan daun dan penurunan fotosintesis daun. Hal ini diperkuat oleh Kozlowki (1982) bahwa semua bagian tanaman mempunyai peranan terhadap respons pada keadaan cekaman air.

Kekurangan air bagi tanaman juga dapat mempengaruhi ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan bagi tanaman. Fungsi air yang merupakan pelarut/medium untuk transpor mempengaruhi jumlah nutrisi yang diserap oleh tanaman. Tubuh tumbuhan sebagian besar terdiri atas tiga unsur, yaitu karbon (C), hidrogen (H) dan Oksigen (O). Unsur-unsur ini merupakan unsur pembangun karbohidrat dan lemak. Unsur tersebut diambil dari udara berupa karbondioksida (CO_2) dan O_2 dari tanah berupa air (H_2O). Air yang diserap oleh akar membawa unsur hara lain yang dibutuhkan oleh tanaman seperti unsur N, S dan P untuk pemberntukan asam nukleat (Rahman, 2013). Unsur K yang berfungsi sebagai pengatur sel penjaga pada proses respirasi oleh stomata, unsur Cl yang berfungsi manaikkan tekanan osmotik pada tanaman dan senyawa-senyawa lainnya yang berfungsi dalam proses metabolisme untuk menunjang pertumbuhan dan hasil tanaman (Hanum, 2008).