

RESPON TIGA VARIETAS SAWI (*Brassica rapa* L.) TERHADAP CEKAMAN AIR

RESPONSES OF THREE MUSTARD VARIETIES (*Brassica rapa* L.) TOWARDS WATER STRESS ENVIRONMENT

Mohammad Aries Moctava^{1*)}, Koesriharti, Moch. Dawam. M

^{*)}Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jln. Veteran, Malang 65145, Indonesia

ABSTRAK

Kebutuhan air tanaman berbeda-beda tergantung pada jenis tanamannya. Ketersediaan air bagi tanaman yang tidak mencukupi akan mempengaruhi morfologi dan fisiologis sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman. Tujuan dari penelitian mendapatkan varietas sawi (*Brassica rapa* L.) yang tahan terhadap cekaman air. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober sampai dengan Desember 2012. Tempat penelitian Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Brawijaya, Desa Jatikerto, Kabupaten Malang. Penelitian menggunakan Rancangan Petak Terbagi (RPT) dengan dua faktor yaitu Faktor I varietas sebagai petak utama : V1 = Pak choy white, V2 = Pak Choy Green, V3 = Choi Sim dan Faktor II : Tingkat cekaman air (C) sebagai anak petak yang terdiri dari 4 taraf kapasitas lapang (KL), yaitu 100% KL, 70% KL, 50% KL, 30% KL. Total kombinasi 12 perlakuan dengan 3 (tiga) kali ulangan tiap perlakuan dan 5 (lima) sampel tanaman tiap ulangan. Hasil penelitian menunjukkan tiga varietas sawi mempunyai respon yang berbeda terhadap perlakuan cekaman air. Pada bagian akar varietas Pak Choy Green dan Choi Sim perlakuan cekaman air tidak mempengaruhi bobot kering akar. Masing-masing varietas mempunyai karakter pertumbuhan tanaman yang berbeda. Tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, bobot kering daun, diameter bonggol, bobot segar konsumsi dan bobot segar total tanaman menurun seiring dengan penurunan kapasitas lapang.

Kata kunci: respons, varietas, sawi, cekaman air, kapasitas lapang

ABSTRACT

Crop water requirements vary depending on the type of plant. Water available does not meet the needs of the plant will influence morphologically and physiologically to growth and yield. Purpose of this study is to get varieties of mustard (*Brassica rapa* L.) tolerance against water stress. This research has been done during October until December 2012. Research place at Experiment Garden Agriculture Faculty Brawijaya, Jatikerto Village, Malang District. Experimental treatments were arranged as factorial in Split Plot Design (RPT) with 2 factor that were first factor varieties as the main plot : V1 = Pak choy white, V2 = Pak Choy Green, V3 = Choi Sim and second factor : The levels of water stress (C) as subplot that composed by 4 levels which are : 100% FC, 70% FC, 50% FC, 30% FC. Total of 12 treatment combinations with 3 (three) replications per treatment and 5 (five) replicates of each plant sample. The results show difference of varieties of mustard have different growth and yield responses against water stress treatment, At the root is not all varieties have the same response on varieties Pak Choy Green and Choi Sim water stress treatment did not affect root dry weight. Each variety have own characteristic. Plant height, number of leaves, root length, leaves dry weight, knob diameter, consumption fresh weight and total fresh weight of plant decreases with decreasing fields capacity.

Keywords: responses, variety, mustard, water stress, field capacity

PENDAHULUAN

Badan Pusat Statistik Indonesia (2010), Pulau Jawa merupakan wilayah yang paling banyak memberikan kontribusi dalam memproduksi sawi di Indonesia dibandingkan dengan kepulauan lainnya. Dari total produksi sawi di Indonesia, yakni sebanyak 562.838 ton, Pulau Jawa telah berkontribusi sebanyak 314.382 ton atau sebesar 55,86 persen dari total produksi tersebut. Berkaitan dengan hal itu dikarenakan luasnya lahan kering yang terutama terdapat di luar Pulau Jawa. Lahan kering di Indonesia meliputi luas lebih dari 140 juta ha (Hidayat dan Mulyani, 2002) menyebabkan usaha budidaya khususnya tanaman sayur terutama sawi di luar Pulau Jawa masih sangat sulit dilakukan dikarenakan ketersediaan air yang terbatas. Ketersediaan air sangat mempengaruhi keberhasilan usaha budidaya. Pada kondisi lingkungan tertentu tanaman sawi dapat mengalami defisit air yang mengakibatkan cekaman air pada tanaman. Jika demikian, defisit air akan menyebabkan penurunan gradien potensial air antara tanah-akar-daun-atmosfer, sehingga laju transpor air dan hara menurun yang dapat mempengaruhi hasil bobot segar tanaman sawi (Taiz dan Zeiger, 2002). Dari penjelasan di atas, maka perlu adanya suatu penelitian untuk mengetahui seberapa jauh batas toleransi varietas sawi terhadap cekaman air yang nantinya digunakan petani di lapang sebagai acuan dalam pemilihan suatu varietas toleran terhadap cekaman air khususnya tanaman sawi guna pencapaian target produksi dan pemenuhan konsumsi dalam negeri.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober sampai dengan Desember 2012. Tempat penelitian di Rumah Plastik Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Brawijaya, Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. Penelitian menggunakan Rancangan Petak Terbagi (Split Plot Design) dengan dua faktor yaitu Faktor I varietas sebagai petak utama : V1 = Pak choy white, V2 = Pak Choy Green, V3

= Choi Sim dan Faktor II tingkat cekaman air sebagai anak petak : Tingkat cekaman air (C) yang terdiri dari 4 taraf yaitu air sebagai anak petak : Tingkat cekaman air (C) yang terdiri dari 4 taraf yaitu C1 = 100% KL, C2 = 70% KL, C3 = 50% KL, C4 = 30% KL. Total kombinasi 12 perlakuan yaitu V1C1, V2C1, V3C1, V1C2, V2C2, V3C2, V1C3, V2C3, V3C3, V1C4, V2C4, V3C4 dengan 3 (tiga) kali ulangan tiap perlakuan dan 5 (lima) sampel tanaman tiap ulangan. Total seluruh tanaman yaitu 180 tanaman. Pengamatan meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun sedangkan pengamatan destruktif meliputi luas daun, panjang akar, bobot kering total tanaman, bobot kering daun, bobot kering akar, diameter bonggol, bobot segar konsumsi dan bobot segar total tanaman. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F pada taraf 5%, jika terdapat pengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

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.

Pada varietas Pak Choy White (V1) terjadi penurunan tinggi tanaman pada umur 35 HST (Tabel 1), luas daun (Tabel 2), bobot kering total tanaman (Tabel 3) dan bobot kering akar (Tabel 4) 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 1). Pada peubah pengamatan luas daun dan bobot kering total tanaman mengalami penurunan pada perlakuan 30% KL (C4) (Tabel 2 & 3), sedangkan peubah pengamatan bobot kering akar tidak menunjukkan respons terhadap tingkat cekaman air yang berbeda (Tabel 4).

Pada varietas Choi Sim (V3) terjadi penurunan tinggi tanaman pada umur 35

Mohammad Aries Moctava: *Respon Tiga Varietas Sawi*.....

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.

Tabel 1 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%, n = 3; tn = tidak nyata.

Tabel 2 Interaksi antara varietas dan perlakuan cekaman air terhadap peubah Luas daun (cm²) 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%, n = 3; tn = tidak nyata.

Tabel 3 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%, n = 3; tn = tidak nyata.

Mohammad Aries Moctava: *Respon Tiga Varietas Sawi*.....

Tabel 4 Interaksi antara varietas dan perlakuan cekaman air terhadap bobot kering akar (g) pada tanaman sawi waktu panen

| Varietas | Bobot kering akar (g) pada umur 35 HST | | | |
|--------------|--|---------------------|---------------------|---------------|
| | Cekaman air | 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%, n = 3; tn = tidak nyata.

Berdasarkan hasil yang diperoleh bahwa perbedaan varietas menunjukkan respons yang berbeda terhadap beberapa perubahan pengamatan yang diekspresikan melalui morfologi tanaman. Varietas unggul dengan karakteristik sifat tanaman yang 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 absorpsi 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). 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 kompleks, dimana cekaman yang kompleks tersebut akan menghasilkan efek fisiologi dan tanggap tanaman. Keragaman yang terjadi pada suatu tanaman tidak hanya dipengaruhi 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

Mohammad Aries Moctava: *Respon Tiga Varietas Sawi*.....

yang terjadi pada suatu varietas tidak sama bagi varietas lainnya.

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 5). Peningkatan hasil didukung oleh pertumbuhan vegetatif pada tanaman sawi meliputi tinggi tanaman (Tabel 6). 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 5).

Tabel 5 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%, n = 3; tn = tidak nyata.

Tabel 6 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%, n = 3; tn = tidak nyata.

Mohammad Aries Moctava: *Respon Tiga Varietas Sawi*.....

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%, n = 3.

Hasil panen per tanaman dipengaruhi oleh genetik dan lingkungan. Jika dilihat berdasarkan pengamatan produksi bobot segar konsumsi (Tabel 5), maka dapat dikatakan bahwa varietas pak choy white lebih baik dibandingkan dengan kedua varietas lainnya. 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.

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 8) dan bobot segar konsumsi yang lebih tinggi (Tabel 5) 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 6). Hasil panen juga didukung berdasarkan analisis ragam bahwa cekaman air berpengaruh nyata dari peubah pengamatan pada panjang akar (Tabel 9), bobot kering daun (Tabel 7), diameter bonggol dan bobot segar total tanaman (Tabel 5).

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 *senescence*. 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.

Mohammad Aries Moctava: *Respon Tiga Varietas Sawi.....*

Tabel 8 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%, n = 3; tn = tidak nyata.

Tabel 9 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%, n = 3; tn = tidak nyata.

Dengan demikian penetapan umur panen sebaiknya dengan melihat kriteria panen dan umur tanaman sejak persemaian. Perlakuan pemberian air pada tanaman perlu memperhitungkan evapotranspirasi guna menambah tingkat efisiensi dan efektifitas pada perlakuan cekaman air.

KESIMPULAN

Perbedaan varietas sawi mempunyai respon yang berbeda terhadap perlakuan cekaman air. Pada bagian akar varietas Pak Choy Green dan Choi Sim perlakuan cekaman air tidak mempengaruhi bobot kering akar. Masing-masing mempunyai

karakter pertumbuhan tanaman yang berbeda. Tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, bobot kering daun, diameter bonggol, bobot segar konsumsi dan bobot segar total tanaman menurun seiring dengan penurunan kapasitas lapang.

DAFTAR PUSTAKA

Barus, H dan R. Yusuf. 2004. Pengaruh Cekaman Kekeringan Terhadap Pertumbuhan dan Serapan Pada Berbagai Kombinasi Varietas Kedelai dengan Strain Rhizobium. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Agroland Universitas Tadulako Palu* 11(3).

Mohammad Aries Moctava: *Respon Tiga Varietas Sawi*.....

- Cortes, P.M. and T.R. Sinclair. 1986.** Water Relation of Field-Grown Soybean Under Drought. *Crop Sci.* 26: 993-998.
- Efendi, R. dan M. Azrai. 2008.** Identifikasi Karakter Toleransi Cekaman Air Berdasarkan Respons Pertumbuhan dan Hasil Genotipe Jagung. *Jurnal Balai Penelitian Tanaman Serealia, Sulawesi Selatan.*
- Fukai, S., G. Pantuwan, B. Jongdee and M. Cooper. 1999.** Screening for Drought Resistance in Rainfed Lowland. *Field Crops Res.* 64:61-74.
- Gardner, F. P., R. B. Perace dan R. L. Mitchell. 2008.** Fisiologi Tanaman Budidaya. UI Press, Jakarta.
- Hamim. 2004.** Underlying Drought Stress Effect on Plant: Inhibition of Photosynthesis. *J Hayati* 11(4):164-169.
- Heddy, S. 2008.** Agroekosistem: Permasalahan Lingkungan Pertanian. Rajawali Pers, Jakarta.
- Herawati, T. dan R. Setiamihardja. 2000.** Diktat Kuliah Tanaman Lanjutan Program Pengembangan Kemampuan Peneliti Tingkat S1 Non Pemuliaan dan Ilmu Teknologi Pemuliaan. Fakultas Pertanian Universitas Padjajaran, Bandung.
- Islami, T. dan W. H. Utomo. 1995.** Hubungan Tanah, Air dan Tanaman. IKIP Semarang Press, Semarang.
- Keles, Y. and I. Oncel. 2002.** Responses of Antioxidative Defence System to Temperature and Water Stress Combination in Wheat Seedlings. *Plant Sci.* 163: 783-790.
- Kozlowki, T.T. 1982.** Water deficits and plant Growth : Responses and Control of Water Balance. Academic Press. New York-San Fransisco-London.
- Munns, R. 2002.** Comparative Physiology of Salt and Water Stress. *J Plant cell and environment.* (25):29-250.
- Sitompul, S.M. dan B. Guritno. 1995.** Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Swasti, E. 2004.** Fisiologi dan Pewarisan Sifat Efisiensi Fosfor pada Padi Gogo dalam Keadaan Tercekam Al. Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Taiz, L. and E. Zeiger, 2002.** Plant Physiology. California. The Benjamin/cumming Publishing Company.
- Yakushiji, H., K. Morinaga and H. Nonami. 1998.** Sugar Accumulation and Partitioning in Satsuma Mandarin Tree Tissue and Fruit in Response to Drought Stress. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 123(4):719-726.