

UJI TOLERANSI SALINITAS PADA BERBAGAI VARIETAS CABAI BESAR (*Capsicum annuum* L.)

THE TEST OF SALINITY TOLERANCE ON VARIOUS CHILI VARIETIES (*Capsicum annuum* L.)

¹⁾Devi Mira Kusuma, Izmi Yulianah dan Sri Lestari Purnamaningsih

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang
 Jl. Veteran, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia
¹⁾Email: devimirakusuma91@yahoo.com

ABSTRAK

Cabai besar (*Capsicum annuum* L.) adalah salah satu komoditas sayuran yang mempunyai nilai ekonomis cukup penting. Penyempitan lahan pertanian akibat alih fungsi lahan menyebabkan pergeseran lahan pertanian yang subur ke lahan marginal seperti lahan salin. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan varietas cabai besar yang toleran terhadap cekaman salinitas. Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2014 sampai April 2015 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. Alat yang digunakan pada penelitian ini mencakup polibag, sekop, gelas ukur, sprayer, meteran, tali rafia, timbangan analitik, gunting, kamera digital dan alat tulis. Bahan yang digunakan pada penelitian ini mencakup benih cabai besar, air, NaCl, tanah, pupuk kompos, pupuk daun dan pestisida. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor dan diulang 3 kali. Faktor pertama adalah konsentrasi larutan NaCl: 0 ppm (S0) dan 8.000 ppm (S1). Faktor kedua adalah varietas cabai besar: Trisula (V1), Gantari (V2), Branang (V3), Lingga (V4) dan Ciko (V5). Analisis data menggunakan parameter penapisan: Intensitas Cekaman (IC), Indeks Toleransi (IT), Indeks Sensitivitas Cekaman (ISC) dan persentase penurunan hasil untuk mengetahui tingkat toleransi tiap varietas terhadap cekaman salinitas. Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan jumlah daun, jumlah bunga, jumlah buah dan bobot buah

per tanaman mengalami cekaman berat akibat salinitas berdasarkan nilai IC. Namun Varietas Gantari menunjukkan toleransi salinitas yang lebih baik dibandingkan varietas lain yang diujikan berdasarkan nilai IT, ISC dan persentase penurunan hasil yang lebih rendah pada keempat peubah tersebut.

Kata kunci : Salinitas, Cabai Besar, Toleransi, Cekaman

ABSTRACT

Chili (*Capsicum annuum* L.) was one of the vegetable commodities that have a significant economic value. Farmland narrowed due to land conversion led to a shift of fertile agricultural lands into marginal lands such as saline land. This study aimed to get a chili varieties tolerant to salinity. The experiment was conducted in November 2014 through April 2015 and located at Jatikerto experimental field of Faculty of Agriculture, Brawijaya University, Jatikerto Village, Kromengan District, Malang Regency. The tools used in this study include polybags, shovels, measuring cups, sprayer, metered, raffia, analytical scales, scissors, digital cameras and stationery. The materials used in this study include chili seeds, water, NaCl, soil, compost, leaf fertilizers and pesticides. Research used randomized block design (RBD) with two factors and repeated 3 times. The first factor was NaCl concentration: 0 ppm (S0) and 8000 ppm (S1). The second factor was chili varieties: Trisula (V1), Gantari (V2), Branang (V3), Lingga (V4) and Ciko (V5).

Data analysis used the screening parameters: Stress Intensity (SI), Tolerance Index (TI), Stress Sensitivity Index (SSI) and yield slope percentage to determine the level of tolerance of each varieties to salinity stress. The results showed growth in leaves number, flowers number, fruits number and fruit weight per plant suffered severe stress due to salinity based on IC value. However, Gantari Varieties showed a salinity tolerance better than other varieties tested by the lower value of IT, ISC and the yield slope percentage in the four variables.

Keywords : Salinity, Chili, Tolerance, Stress

PENDAHULUAN

Cabai (*Capsicum annum* L.) adalah salah satu komoditas sayuran yang mempunyai nilai ekonomis cukup penting. Konsumsi cabai selama periode 5 tahun terakhir (2008 - 2012) relatif berfluktuasi namun cenderung meningkat dari tahun ke tahun. Fluktuasi harga cabai sering terjadi akibat fluktuasi pasokan oleh perubahan musim, juga oleh karena distribusi produksi antar wilayah yang terpusat hanya sebagian besar berada di wilayah Jawa, Bali (55%) dan Sumatera (34%). Hanya sekitar 11% dari total produksi cabai terdistribusi di wilayah Kalimantan, Sulawesi, Maluku dan Papua. Kendala transportasi dan kondisi iklim seringkali menjadi penghambat lancarnya distribusi ke wilayah konsumen sehingga seringkali mengakibatkan peningkatan harga cabai di wilayah-wilayah tersebut (Rusono *et al.*, 2013).

Upaya peningkatan produksi cabai besar pun terus dilakukan untuk tetap dapat mengimbangi permintaan konsumen dan menekan peningkatan harga cabai besar. Salah satu tindakan yang digunakan ialah melalui usaha ekstensifikasi. Namun, lahan pertanian yang subur di Indonesia semakin sempit akibat adanya alih fungsi lahan pertanian menjadi pemukiman, sehingga perluasan lahan pertanian pun bergeser dari lahan yang subur ke lahan marginal, yaitu lahan salin. Rahman, Subiksa dan Wahyunto (2007) memperkirakan total luas lahan salin di Indonesia sebesar 440.300 ha, dengan kriteria lahan agak salin 304.000

ha dan lahan salin 140.300 ha. Selain itu, luas lahan salin pun semakin meningkat akibat pemanasan global dan perubahan iklim. Salah satu upaya yang dapat dilakukan pada lahan salin yaitu menanam tanaman yang toleran. Oleh karena itu, untuk mendapatkan varietas cabai besar yang toleran terhadap cekaman salinitas.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada rumah plastik di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, Desa Jatikerto, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. Pelaksanaan penelitian dimulai bulan November 2014 – April 2015. Alat yang digunakan pada penelitian mencakup polibag, sekop, gelas ukur, sprayer, meteran, tali rafia, timbangan analitik, gunting, kamera digital dan alat tulis. Bahan yang digunakan pada penelitian ini mencakup benih cabai besar, air, NaCl, tanah, pupuk kompos, pupuk daun dan pestisida.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor sehingga didapat 10 kombinasi perlakuan. Tiap kombinasi perlakuan diulang 3 kali. Faktor pertama adalah 5 varietas cabai besar: Trisula (V1), Gantari (V2), Branang (V3), Lingga (V4) dan Ciko (V5). Faktor kedua adalah konsentrasi garam (NaCl): 0 ppm (S0) dan 8.000 ppm (S1).

Pengamatan yang dilakukan meliputi tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), waktu berbunga (hst), jumlah bunga (buah), waktu panen (hst), jumlah buah (buah), bobot per buah (cm), diameter buah (cm), panjang buah (cm) dan bobot buah per tanaman (g).

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan beberapa parameter penapisan untuk mengetahui tingkat toleransi tiap varietas terhadap cekaman salinitas, yaitu:

1. Intensitas Cekaman (IC)

$$IC = 1 - \left(\frac{H\bar{c}}{H\bar{p}} \right) \text{ (Fernandez, 1992)}$$

Dimana:

$H\bar{c}$ = rata-rata hasil semua varietas pada kondisi tercekam

$H\bar{p}$ = rata-rata hasil semua varietas pada kondisi tanpa cekaman salinitas

Kriteria Penilaian Intensitas Cekaman (Rejeki, 2008) :

0.0 – 0.25 = cekaman ringan

>0.25 – 0.50 = cekaman sedang

>0.50 – 1.00 = cekaman berat

2. Indeks Toleransi (IT)

$IT = Hp - Hc$ (Hossain *et al.*, 1990)

Dimana:

Hc = hasil pada lingkungan tercekam salinitas

Hp = hasil pada lingkungan tanpa cekaman salinitas

3. Indeks Sensitivitas Cekaman (ISC)

$ISC = [1 - (Hc / Hp)] / IC$ (Fischer dan Maurer, 1978)

Dimana:

Hc = hasil pada lingkungan tercekam salinitas

Hp = hasil pada lingkungan tanpa cekaman salinitas

IC = Intensitas Cekaman

Kriteria Penilaian Indeks Sensitivitas Cekaman (Clarke *et al.*, 1984) :

<0.95 = relatif toleran

>0.95 - 1.10 = toleransi moderat

>1.10 = relatif tidak toleran

4. Persentase Penurunan Hasil

Persentase penurunan hasil (%) = $(Hp - Hc) / Hp \times 100$

Dimana:

Hc = hasil pada lingkungan tercekam salinitas

Hp = hasil pada lingkungan tanpa cekaman salinitas

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai IC (Tabel 1) dijadikan acuan untuk mengetahui peubah yang tercekam berat akibat salinitas dengan kriteria berat pada nilai IC untuk dihitung nilai parameter penapisan berikutnya, yaitu Indeks Toleransi (IT), Indeks Sensitivitas Cekaman (ISC) dan persentase penurunan hasil. Berdasarkan hal tersebut, peubah terpilih yang dihitung selanjutnya adalah jumlah daun 56 hst, jumlah bunga, jumlah buah dan bobot buah per tanaman serta sebagai pendukung adalah peubah bobot buah, diameter buah dan panjang buah karena buah merupakan hasil yang dimanfaatkan.

Penurunan jumlah daun akibat cekaman salinitas yang juga terjadi pada

cabai rawit (Zhani *et al.*, 2012) dapat disebabkan oleh distribusi asimilat yang tidak terfokus untuk pembentukan daun baru namun terbagi ke bagian tanaman yang lain. Chatterton dan Silvius (1979) menyatakan bahwa tanaman cenderung melakukan perubahan distribusi asimilat untuk meminimalisir pengaruh buruk pada lingkungan stres. Pemberian air salin dengan konsentrasi 8.000 ppm menyebabkan tanah memiliki *Electrical Conductivity* (EC) sebesar 4,86 dS/m pada umur 30 hst. Hal ini dapat berakibat pada penurunan hasil tanaman seperti yang didapat pada penelitian Villa-Castorena, Ulery, Catalan-Valencia dan Remmenga (2003) untuk salinitas yang lebih besar atau sama dengan 3,5 dS/m menyebabkan berkurangnya hasil panen cabai.

Peubah waktu berbunga dan waktu panen memiliki nilai IC yang negatif. Hal ini menunjukkan bahwa waktu berbunga dan waktu panen yang lebih panjang pada kondisi tercekam salinitas dibandingkan pada kondisi tidak tercekam salinitas. Waktu berbunga dan waktu panen yang lebih panjang dapat menunjukkan mekanisme toleransi peubah dalam mengatasi cekaman. Hasegawa, Bressan dan Handa (1986) menyatakan bahwa salah satu bentuk mekanisme toleransi cekaman salinitas pada tanaman adalah dengan menunda waktu generatif hingga keadaan yang dibutuhkan untuk memasuki fase generatif tersebut tercapai.

Perbedaan respon yang dimiliki tiap peubah pada masing-masing varietas terhadap cekaman salinitas dapat disebabkan oleh adanya perbedaan mekanisme toleransi tiap peubah maupun faktor genetik varietas tersebut. Botia *et al.* (1998) menyatakan bahwa perbedaan tingkat toleransi garam tidak hanya antara spesies yang berbeda, namun juga dalam spesies yang sama. Hal tersebut juga dapat mengakibatkan variasi nilai IT (Tabel 2), ISC (Tabel 3) dan persentase penurunan hasil (Tabel 4) yang dihitung selanjutnya pada keempat peubah tersebut untuk mengetahui mekanisme dan tingkat toleransi salinitas pada masing-masing varietas. Hubungan antara parameter penapisan IT, ISC dan

Tabel 1 Nilai Intensitas Cekaman (IC) pada Tiap Peubah

Peubah	IC	Kriteria
Tinggi Tanaman 14 hst	0.032	Ringan
Tinggi Tanaman 28 hst	0.120	Ringan
Tinggi Tanaman 42 hst	0.108	Ringan
Tinggi Tanaman 56 hst	0.136	Ringan
Jumlah Daun 14 hst	0.008	Ringan
Jumlah Daun 28 hst	0.280	Sedang
Jumlah Daun 42 hst	0.386	Sedang
Jumlah Daun 56 hst	0.518	Berat
Waktu Berbunga	-0.041	
Jumlah Bunga	0.566	Berat
Waktu Panen	-0.033	
Jumlah Buah	0.643	Berat
Bobot per Buah	0.184	Ringan
Diameter Buah	0.080	Ringan
Panjang Buah	0.082	Ringan
Bobot Buah per Tanaman	0.701	Berat

Tabel 2 Nilai Indeks Toleransi (IT) Berbagai Varietas pada Tiap Peubah

Varietas	Nilai IT						
	JD	JBn	JBh	BB	DB	PB	BP
Trisula	142.333	26.000	20.000	1.408	0.021	1.062	163.384
Gantari	172.333	28.000	21.833	1.016	0.117	1.357	110.088
Branang	126.000	64.333	51.500	0.034	0.011	0.840	143.590
Lingga	119.333	25.667	27.000	0.764	0.106	1.131	140.736
Ciko	140.333	27.333	22.000	1.583	0.146	0.930	178.694

Keterangan: JD = Jumlah Daun 56 hst; JBn = Jumlah Bunga; JBh = Jumlah Buah; BB = Bobot per Buah; DB = Diameter Buah; PB = Panjang Buah; BP = Bobot Buah per Tanaman.

persentase penurunan hasil terhadap tingkat toleransi tanaman, yaitu jika ketiga parameter tersebut menunjukkan nilai yang lebih rendah maka peubah tersebut toleran terhadap cekaman salinitas.

Berdasarkan ketiga parameter penapisan tersebut, Varietas Trisula memiliki tingkat sensitivitas yang rendah terhadap cekaman salinitas. Hal ini didukung oleh nilai IT dan persentase penurunan hasil yang lebih rendah serta nilai ISC yang masuk dalam kriteria toleran untuk peubah jumlah bunga, jumlah buah, diameter buah dan panjang buah sementara peubah jumlah daun, bobot per buah dan bobot buah per tanaman termasuk dalam kriteria moderat. Varietas Gantari juga memiliki tingkat toleransi yang lebih tinggi berdasarkan nilai IT dan persentase penurunan hasil yang rendah pada peubah jumlah bunga, jumlah buah dan bobot buah per tanaman namun varietas ini tidak dapat mempertahankan hasil bobot per buah,

diameter dan panjang buah. Sebaliknya pada Varietas Branang, meski memiliki sensitivitas yang tinggi pada peubah jumlah bunga dan jumlah buah, varietas ini memiliki bobot per buah, diameter dan panjang buah yang tidak berkurang banyak berdasarkan rendahnya nilai IT dan persentase penurunan hasil yang didapat. Hal ini dapat disebabkan oleh rendahnya penurunan jumlah daun yang ditunjukkan oleh nilai IT yang rendah untuk peubah jumlah daun pada Varietas Branang.

Berdasarkan hal ini dapat diketahui bahwa ada perbedaan mekanisme toleransi antar varietas dalam menghadapi cekaman salinitas. Mekanisme toleransi tersebut menunjukkan adanya distribusi asimilat yang berbeda. Pada Varietas Gantari, asimilat yang dihasilkan oleh jumlah daun yang terbatas lebih terpusat pada pembentukan bunga dan buah sehingga asimilat tidak banyak tersalurkan untuk

Tabel 3 Nilai Indeks Sensitivitas Cekaman (ISC) Berbagai Varietas pada Tiap Peubah

Varietas	Nilai ISC						
	JD	JBn	JBh	BB	DB	PB	BP
Trisula	1.006 m	0.887 t	0.920 t	1.064 m	0.243 t	0.912 t	0.958 m
Gantari	1.147 nt	0.756 t	0.761 t	1.389 nt	1.609 nt	1.322 nt	0.884 t
Branang	0.816 t	1.298 nt	1.167 nt	0.066 t	0.193 t	0.715 t	1.074 m
Lingga	0.975 m	0.905 t	0.989 m	0.871 t	1.315 nt	1.169 nt	0.990 m
Ciko	1.065 m	1.011 m	1.076 m	1.162 nt	1.387 nt	0.942 t	1.080 m

Keterangan: JD = Jumlah Daun 56 hst; JBn = Jumlah Bunga; JBh = Jumlah Buah; BB = Bobot per Buah; DB = Diameter Buah; PB = Panjang Buah; BP = Bobot Buah per Tanaman; nt = tidak toleran; m = moderat; t = toleran.

Tabel 4 Persentase Penurunan Hasil Berbagai Varietas pada Tiap Peubah

Varietas	Penurunan Hasil (%)						
	JD	JBn	JBh	BB	DB	PB	BP
Trisula	52	50	59	20	2	8	67
Gantari	59	43	49	26	13	11	62
Branang	42	73	75	1	2	6	75
Lingga	51	51	64	16	11	10	69
Ciko	55	57	69	21	11	8	76

Keterangan: JD = Jumlah Daun 56 hst; JBn = Jumlah Bunga; JBh = Jumlah Buah; BB = Bobot per Buah; DB = Diameter Buah; PB = Panjang Buah; BP = Bobot Buah per Tanaman.

menambah bobot per buah, diameter dan panjang buah sedangkan pada Varietas Branang yang lebih memusatkan asimilat pada pembentukan daun baru daripada untuk pembentukan jumlah bunga dan buah berakibat pada bobot per buah, diameter dan panjang buah yang tetap dapat mempertahankan hasilnya.

Maka dapat diketahui pada varietas lainnya, yaitu Varietas Ciko memiliki tingkat toleransi yang rendah terhadap cekaman salinitas karena menghasilkan bobot per buah dan bobot buah per tanaman yang menurun banyak dengan tingginya nilai IT dan persentase penurunan hasil yang ditunjukkan hingga termasuk dalam kriteria tidak toleran pada nilai ISC pada peubah bobot per buah dan moderat pada peubah bobot buah per tanaman meskipun jumlah daun, jumlah bunga dan jumlah buah yang dihasilkan tidak menurun terlalu banyak dengan ditunjukkannya nilai IT yang cukup rendah dan termasuk dalam kriteria moderat pada nilai ISC. Sementara Varietas Lingga memiliki tingkat toleransi yang tidak lebih tinggi dari Varietas Gantari namun lebih baik dari Varietas Branang dan Ciko

Hal tersebut ditunjukkan dengan bobot per buah, jumlah bunga dan bobot buah per tanaman yang hasilnya masih

termasuk dalam kriteria moderat meskipun jumlah daun yang dihasilkan juga tidak begitu banyak. Cekaman salinitas lebih berakibat pada menurunnya diameter dan panjang buah pada Varietas Lingga yang ditunjukkan dengan nilai IT yang tinggi serta nilai ISC yang termasuk dalam kriteria tidak toleran.

Berdasarkan mekanisme toleransi yang ditunjukkan pada peubah tiap varietas diketahui bahwa tanaman cabai yang toleran memiliki nilai IT dan persentase penurunan hasil yang lebih rendah dan termasuk dalam kriteria toleran atau moderat pada parameter ISC untuk peubah jumlah daun, jumlah bunga, jumlah buah dan bobot buah per tanaman serta didukung oleh peubah bobot buah, diameter buah dan panjang buah.

KESIMPULAN

Varietas Gantari memiliki tingkat toleransi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan varietas lain yang diuji. Penentuan varietas cabai besar yang memiliki toleransi lebih tinggi terhadap cekaman salinitas berdasarkan pada nilai IT, ISC dan persentase penurunan hasil yang rendah pada peubah jumlah daun 56

hst, jumlah bunga, jumlah buah dan bobot buah per tanaman serta didukung oleh peubah bobot per buah, diameter buah dan panjang buah.

DAFTAR PUSTAKA

- Botia, P., M. Carvajal, A. Cerda and V. Martinez. 1998.** Response of Eight *Cucumis melo* Cultivars to Salinity during Germination and Early Vegetative Growth. *Agronomie*. 18(8-9):503-513.
- Chatterton, N. J. and J. E. Silvius. 1979.** Regulation of Photosynthate Partitioning into Starch in Soybean Leaves: I. Effect of Photoperiod versus Photosynthate Period Duration. *Plant Physiology*. 64(5): 749-753.
- Clarke, J. M., F. Townley-Smith, T.N. McCaig, and D. G. Green. 1984.** Growth Analysis of Spring Wheat Cultivars of Varying Drought Resistance. *Crop Science*. 24(3): 537-541.
- Fernandez, G. C. J. 1992.** Effective Selection Criteria for Assessing Plant Stress Tolerance. In Kuo, C. G. (ed). *Adaptation of Food Crops to Temperature and Water Stress. Proceedings of an International Symposium*. Taiwan. pp. 257-270.
- Fischer, R. A. and R. Maurer. 1978.** Drought Resistance in Spring Wheat Cultivars. I. Grain Yield Response. *Australian Journal Agriculture Research*. 29(5):897-912.
- Hasegawa, P. M., R. A. Bressan and A. K. Handa. 1986.** Cellular Mechanisms of Salinity Tolerance. *Horticultural Science*. 21(6):1317-1324.
- Hossain, A. B. S., A. G. Sears, T. S. Cox and G. M. Paulsen. 1990.** Dessication Tolerance and Its Relationship to Assimilate Partitioning in Winter Wheat. *Crop Science*. 30(3):622-627.
- Rahman, A., I. G. M. Subiksa dan Wahyunto. 2007.** Perluasan Areal Tanaman Kedelai ke Lahan Suboptimal. *Dalam* Sumarno, Suyamto, A. Widjono, Hermanto dan H. Kasim (eds). *Kedelai Teknik Produksi dan Pengembangan*. Badan Litbang Pertanian. Puslitbangtan. Bogor.
- Rejeki, A. S. 2008.** Toleransi Plasma Nutfah Kacang Tunggak (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) Terhadap Cekaman Aluminium. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Rusono, N., A. Suanri, A. Candradijaya, A. Muharam, I. Martino, Tejaningsih, P. U. Hadi, S. H. Susilowati dan M. Maulana. 2013.** Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) Bidang Pangan dan Pertanian 2015-2019. Direktorat Pangan dan Pertanian. Jakarta.
- Villa-Castorena, M., A. L. Ulery, E. A. Catalán-Valencia and M. Remmenga. 2003.** Salinity and Nitrogen Rate Effects on the Growth and Yield of Chile Pepper Plants. *Soil Science Society of America Journal*. 67(6):1781-1789.
- Zhani, K., B. F. Mariem, M. Fardaous and H. Cherif. 2012.** Impact of Salt Stress (NaCl) on Growth, Chlorophyll Content and Fluorescence of Tunisian Cultivars of Chili Pepper (*Capsicum frutescens* L.). *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*. 8(4):236-252.