



Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Aplikasi NaCl terhadap Hasil dan Mutu Cabai Merah (*Capsicum Annum L.*)

Author(s): Febby Mardhiana ⁽¹⁾; Sigit Soeparjono ⁽¹⁾; Tri Handoyo*⁽¹⁾

⁽¹⁾ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember

* Corresponding author: trihandoyo.faperta@unej.ac.id

ABSTRAK

Cabai (*Capsicum annum L.*) merupakan tanaman penting di Indonesia. Seratus gram cabai segar diprediksi mengandung sekitar 0,1-1,5% capsaicin yang merupakan tingkat kualitas cabai. Salah satu faktor yang mempengaruhi kadar capsaicin adalah kondisi stres salinitas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui respon tanaman cabai dengan penambahan konsentrasi dan waktu aplikasi NaCl terhadap hasil dan kualitas cabai. Penambahan konsentrasi NaCl sampai 9000 ppm dan waktu aplikasi pada fase vegetatif NaCl dapat meningkatkan variabel kualitas kadar capsaicin dibandingkan dengan perlakuan kontrol.

Kata Kunci:

Cabai;
Capsaicin;
NaCl;
Waktu
Aplikasi;

ABSTRACT

Keywords:

Capsaicin;
Chili;
NaCl;
Time
Application;

Chili (Capsicum annum L.) is an important crop in Indonesia. In 100 grams of fresh chili contains about 0.1-1.5% capsaicin and this is the quality level of chili. One of the factors that influence capsaicin levels is the condition of salinity stress. We observed that salinity and time course of application effect on yield and capsaisin contents. The purpose of this research is to discover the response of chili plants with the addition of NaCl concentration and time of application to the yield and quality of chili. The addition of NaCl concentration up to 9000 ppm and the time of application of NaCl on the vegetative phase could increase the quality variable of capsaicin content compared to the control treatment.

PENDAHULUAN

Cabai (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang dibutuhkan oleh masyarakat sebagai pelengkap masakan dan obat. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2016) rata-rata tingkat konsumsi cabai merah per kapita tahun 2010-2015 sebesar 1,5 kg. Jumlah penduduk Indonesia tahun 2010 berada pada kisaran 237 juta orang sehingga kebutuhan cabai merah untuk keperluan rumah tangga diperkirakan mencapai 355 ribu ton. Pada musim hajatan atau hari besar keagamaan kebutuhan cabai biasanya meningkat sekitar 10 - 20% dari kebutuhan normal sehingga diperlukan upaya untuk memenuhi pasokan cabai yang mencukupi.

Setiap 100 gram buah cabai segar mengandung sekitar 0,1-1,5% capsaicin. Dittakit and Thongket (2014) menyatakan bahwa terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tinggi rendahnya kadar capsaicin yakni varietas tanaman, kondisi lingkungan, kondisi pertumbuhan, dan cekaman lingkungan. Cekaman lingkungan pada tanaman dapat berupa kondisi cekaman salinitas. Salinitas menunjukkan tingkat kandungan garam terlarut dalam tanah. Garam-garam yang mendominasi pada lahan salin yaitu natrium klorida (NaCl) dengan kadar berkisar antara 2-6% (Djukri, 2009). Salinitas lahan dapat terjadi dimana saja terutama di daerah pantai yang disebabkan karena adanya genangan atau intrusi air laut. Salinitas lahan juga dapat terjadi pada daerah arid dan semi arid yang disebabkan karena adanya evaporasi air tanah secara terus menerus sehingga menyebabkan garam terakumulasi di lapisan tanah atas. Menurut Naeimi and Zehtabian (2011) berdasarkan persentase garam terlarut salinitas dikelompokkan menjadi beberapa tingkatan yaitu salinitas rendah berkisar antara 1000 – 3000 ppm, salinitas sedang 3000 – 10.000 ppm dan salinitas tinggi berkisar 10.000 – 35.000 ppm.

Respon tanaman terhadap salinitas pada setiap jenis tanaman menunjukkan adanya perbedaan. Salah satu mekanisme fisiologis tanaman terhadap adanya cekaman salinitas yaitu melakukan osmoregulasi dengan mensintesis asam-asam organik untuk memproduksi prolin dan fenilalanin. Tingginya jumlah prolin dalam sel dapat meningkatkan senyawa fenol dan mempengaruhi biosintesis capsaicin pada jalur fenilpropanoid. Oleh karena itu, pengaruh konsentrasi dan waktu aplikasi NaCl terhadap hasil dan mutu cabai khususnya kadar capsaicin penting untuk dikaji.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2017- September 2017 yang bertempat di *Green House* dan Laboratorium CDAST Universitas Jember.

Percobaan dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, terdiri dari dua faktor yaitu konsentrasi NaCl dan waktu aplikasinya. Faktor konsentrasi NaCl terdiri dari 4 taraf yaitu 0 ppm (N0), 3000 ppm (N1), 6000 ppm (N2) dan 9000 ppm (N3). Faktor waktu aplikasi NaCl terdiri dari 2 taraf yaitu Fase vegetatif tanaman (P1) dan Fase generatif tanaman (P2).

Persiapan media tanam yang dilakukan yaitu mengisi polibag berukuran 35 x 35 cm dengan media tanam berupa campuran tanah, kompos dan pasir dengan perbandingan 1 : 1 : 2. Bibit cabai ditanam dalam polibag setelah dilakukan penyemaian dalam pottray selama empat minggu.

Penyiraman larutan NaCl dilakukan pada media tanam dengan konsentrasi perlakuan 3000 ppm, 6000 ppm dan 9000 ppm NaCl. Waktu aplikasi NaCl dilakukan pada fase vegetatif dan fase generatif dengan interval 7 hari sekali. Fase vegetatif dilakukan pada saat tanaman umur 14 HST dan diakhiri ketika tanaman mulai muncul bunga, kemudian aplikasi NaCl pada fase generatif tanaman dilakukan pada saat

tanaman mulai berbunga atau sekitar 35 HST sampai menjelang panen (80 HST).

Variabel pengamatan dalam penelitian ini meliputi tinggi tanaman, jumlah bunga, jumlah buah, berat segar per buah, berat segar tanaman, berat kering tanaman, panjang buah, diameter buah, warna buah dan kadar capsaicin.

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Apabila terdapat perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (DMRT) pada taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian mengenai pengaruh konsentrasi dan waktu aplikasi Natrium Klorida (NaCl) terhadap hasil dan mutu cabai merah (*Capsicum annum L.*) dilakukan dengan mengamati 10 variabel pengamatan. Data hasil pengamatan tersebut dianalisis dengan menggunakan analisis of varians (ANOVA). Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa tidak semua variabel pengamatan dipengaruhi oleh interaksi kedua faktor perlakuan. Terdapat beberapa variabel pengamatan yang hanya dipengaruhi oleh satu faktor perlakuan. Pengaruh perlakuan konsentrasi NaCl, waktu aplikasi dan interaksi kedua perlakuan tersebut dirangkum dalam (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh Konsentrasi NaCl dan Waktu Aplikasi terhadap variabel hasil dan mutu Cabai

Variabel Pengamatan	Konsentrasi NaCl (N)	Waktu aplikasi (P)	Interaksi (N x P)
A. HASIL			
Tinggi tanaman (cm)	6,09**	1,31 ns	1,11 ns
Jumlah bunga	1,76 ns	0,10 ns	1,90 ns
Jumlah buah	0,97 ns	4,15 ns	3,60*
Berat segar tanaman (g)	13,26**	2,51 ns	3,14*
Berat kering tanaman (g)	6,76**	1,41 ns	0,83 ns
B. MUTU			
Panjang buah (cm)	5,12**	2,31 ns	1,89 ns
Diameter buah (cm)	4,91**	1,59 ns	1,41 ns
Warna buah	0,06 ns	0,78 ns	0,26 ns
Berat segar buah (g)	5,14**	2,04 ns	1,18 ns
Kadar capsaicin (%)		Deskriptif	

Keterangan: (ns) berbeda tidak nyata; (*) berbeda nyata, (**) berbeda sangat nyata

Berdasarkan Tabel 1 nilai F hitung menunjukkan bahwa interaksi antara konsentrasi NaCl (N) dan waktu aplikasi (P) berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan jumlah buah dan berat segar tanaman. Faktor tunggal konsentrasi NaCl berpengaruh sangat nyata terhadap variabel pengamatan tinggi tanaman, berat segar buah, berat segar tanaman, berat kering tanaman, panjang buah dan diameter buah. Namun berpengaruh tidak

nyata terhadap variabel pengamatan jumlah bunga dan warna buah. Faktor tunggal waktu aplikasi NaCl tidak berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan diduga karena tidak adanya perbedaan hasil tanaman cabai yang dipengaruhi oleh cekaman pada fase pertumbuhan yang berbeda. Aplikasi NaCl pada fase vegetatif tanaman dapat menghambat proses penyerapan air dan unsur hara pada tanaman sehingga

mengakibatkan tanaman menjadi tumbuh kerdil. Demikian pula, aplikasi NaCl pada fase generatif mengakibatkan tanaman mengurangi laju transpirasi dengan melakukan penutupan stomata pada daun. Hal ini mengakibatkan terjadinya penurunan asimilasi CO₂ dalam daun sehingga proses fotosintesis terhambat yang dapat berakibat pada penurunan nilai berat segar buah.

Hasil penelitian menunjukkan faktor tunggal konsentrasi NaCl berbeda sangat nyata terhadap variabel tinggi tanaman dimana semakin tinggi konsentrasi NaCl yang diberikan pada media tumbuh tanaman menunjukkan respon pertumbuhan tinggi tanaman yang semakin menurun. Respon yang sama juga ditunjukkan pada variabel pengamatan berat segar dan berat kering tanaman dimana nilai rata-rata berat segar dan berat kering tanaman menurun seiring dengan semakin tinggi konsentrasi NaCl. Penurunan tersebut diduga disebabkan karena adanya pengaruh penurunan potensial osmotik yang menyebabkan tanaman sulit menyerap air serta pengaruh peningkatan konsentrasi ion Na⁺ dan Cl⁻ yang bersifat racun bagi tanaman dapat memacu ketidakseimbangan dalam metabolisme nutrisi mengakibatkan tanaman tumbuh kerdil (Sopandie, 2013). Menurut Amirjani (2010) efek osmotik akibat salinitas tanah dapat menyebabkan gangguan pada keseimbangan air tanaman dan menghambat pertumbuhan serta memicu penutupan stomata dan mengurangi fotosintesis pada tanaman. Lebih lanjut Dachlan *et al.*, (2013) menyatakan peningkatan konsentrasi garam terlarut dalam tanah dapat meningkatkan tekanan osmotik, menurunkan kemampuan tanaman untuk menyerap air akibat penurunan turgiditas sel yang dapat menghentikan pertumbuhan sel (peggandaan dan pembesaran sel), dan mengurangi kemampuan fotosintesis, sehingga berpengaruh terhadap proses metabolisme tanaman.

Pengaruh perlakuan konsentrasi NaCl dan waktu aplikasinya menunjukkan hasil yang tidak nyata terhadap variabel pengamatan jumlah bunga dan warna buah cabai. Hal tersebut diduga karena tidak adanya perbedaan hasil tanaman cabai yang dipengaruhi oleh cekaman pada fase pertumbuhan yang berbeda. Nilai rata-rata jumlah bunga pada semua perlakuan cenderung sama yakni berkisar pada angka 30 – 40 unit bunga. Adanya peningkatan jumlah bunga diduga sebagai respon adaptasi tanaman terhadap adanya cekaman salinitas. Pada kondisi tercekam garam, proses penyerapan air pada tanaman menjadi terhambat sehingga mengakibatkan tanaman kekurangan air. Tanaman merespon kekurangan air dengan mengurangi laju transpirasi untuk penghematan air. Mekanisme yang dapat memperlambat laju transpirasi yaitu dengan cara penutupan stomata dan memperkecil luas permukaan daun dengan penggulungan daun (Fischer & Fukai, 2003). Menurut Sujinah and Jamil, (2016) respon penutupan stomata sebagai adaptasi adanya cekaman dilakukan dengan memproduksi hormon ABA (Asam Absisat) dari sel-sel mesofil daun. Hormon ABA juga berperan dalam pengguguran daun dan mempercepat penuaan tanaman yang ditandai dengan pembentukan bunga sebelum waktunya.

Pengaruh perlakuan menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan warna buah cabai. Pengukuran warna buah cabai didasarkan pada nilai L yang menunjukkan tingkat kecerahan warna merah dimana nilai L berkisar antara (0 – 100). Nilai L yang mendekati nol menunjukkan obyek memiliki kecerahan rendah (gelap), nilai L yang mendekati 100 menunjukkan obyek memiliki kecerahan tinggi (terang). Hasil penelitian menunjukkan tingkat kecerahan warna merah cabai cenderung sama dengan nilai L berkisar pada angka 35,00 – 36,00 hal ini menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata terhadap perlakuan yang diberikan.

Lannes *et al.*, (2007) menyatakan bahwa pada saat buah cabai matang, terjadi sintesis pigmen karotenoid, terutama *capsanthin*, *capsorubin*, dan *cryptocapsin*. Perubahan warna merupakan perubahan yang paling menonjol pada waktu

pematangan, seperti pembentukan klorofil dan antosianin. Konsumen lebih menyukai cabai dengan buah berwarna merah cerah dimana warna merah cerah memiliki nilai L berkisar pada angka 60 – 100.

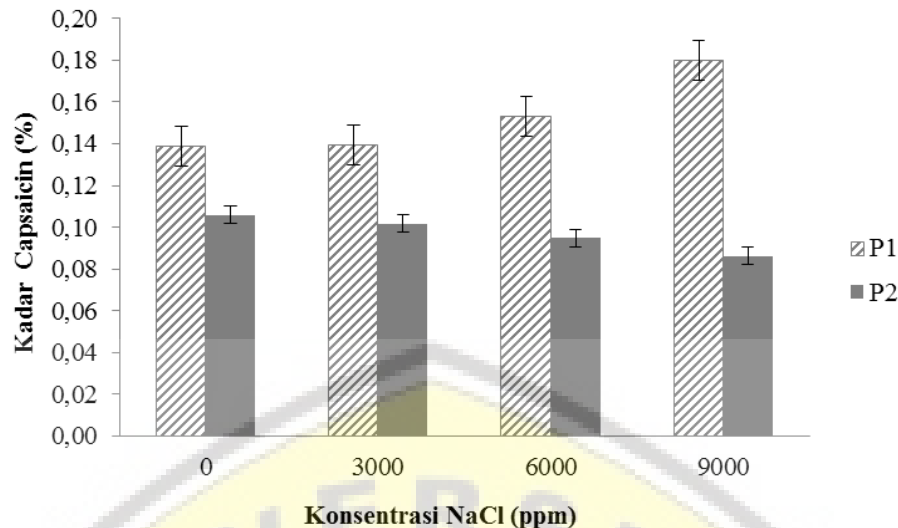
Tabel 2. Pengaruh kombinasi perlakuan terhadap jumlah buah

Konsentrasi NaCl	Waktu aplikasi	
	Vegetatif (P1)	Generatif (P2)
0 ppm (N0)	9,25 bA	20,00 aA
3000 ppm (N1)	24,00 aA	13,75 bA
6000 ppm (N2)	14,25 aA	23,25 aA
9000 ppm (N3)	14,50 aB	28,50 aA

Keterangan : Angka dalam baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama serta angka dalam kolom yang diikuti huruf kapital yang sama berarti berbeda tidak nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf 95 persen.

Hasil penelitian menunjukkan respon yang berbeda terhadap variabel pengamatan jumlah buah. Interaksi antara konsentrasi dan waktu aplikasi NaCl memberikan respon berbeda nyata terhadap variabel pengamatan jumlah buah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi NaCl hingga 9000 ppm pada fase generatif mampu meningkatkan nilai rata-rata jumlah buah sebesar 19,7% dibandingkan perlakuan kontrol hanya 6,4% (Tabel 2). Peningkatan jumlah buah diikuti dengan penurunan ukuran buah dimana terjadi penurunan nilai berat segar buah, panjang buah dan diameter buah pada konsentrasi NaCl yang lebih tinggi. Hasil penelitian Chookhampaeng *et al.*, (2008) menunjukkan bahwa pemberian NaCl dapat menurunkan berat segar buah serta ukuran buah. Menurut Jouyban (2012) cekaman salinitas dapat mempengaruhi penyerapan nutrisi pada tanaman karena ion Na^+ dan Cl^- yang berlebihan pada tanaman bersifat

toksik dan menghambat penyerapan ion K^+ , Ca^{2+} dan NO_3^- . Rosmarkam and Yuwono (2002) menambahkan unsur kalium diserap tanaman dalam bentuk ion K^+ . Unsur hara tersebut berperan penting dalam proses pembentukan buah. Fungsi kalium antara lain yaitu membentuk dan mengangkut karbohidrat, sebagai katalisator dalam pembentukan protein, menaikkan pertumbuhan jaringan meristem, mengatur pergerakan stomata, meningkatkan kadar karbohidrat dan gula dalam buah. Pada kondisi salinitas tinggi penyerapan unsur kalium menjadi terhambat sehingga pada kondisi tersebut memungkinkan terjadinya penurunan berat segar buah cabai karena ukuran buah menjadi lebih kecil. Hal tersebut juga diindikasikan dengan adanya penurunan panjang buah dan diameter buah cabai yang lebih kecil pada konsentrasi NaCl lebih tinggi.



Keterangan: P1 : Aplikasi NaCl fase vegetatif tanaman
P2 : Aplikasi NaCl fase generatif tanaman

Gambar 1. Pengaruh kombinasi perlakuan terhadap kadar capsaicin

Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi NaCl yang diaplikasikan pada fase vegetatif menunjukkan nilai kadar capsaicin semakin tinggi (Gambar 1). Menurut Al Hattab *et al.*, (2015) cekaman garam NaCl dapat meningkatkan kadar capsaicin. Ketika tanaman berada dalam kondisi tercekam garam maka tanaman akan mensintesis asam-asam organik untuk memproduksi prolin dan fenilalanin. Tingginya jumlah prolin dalam sel dapat meningkatkan senyawa fenol dan mempengaruhi sintesis fenilpropanoid. Pada jalur fenilpropanoid peningkatan kadar capsaicin terjadi karena adanya peningkatan aktivitas dari enzim fenilalanin amonia liase (PAL), asam-4-hidroksilase sinamat (C4H) dan *capsaicin synthase* (CS).

Perlakuan konsentrasi NaCl yang diaplikasikan pada fase generatif bersifat linier negatif terhadap nilai kadar capsaicin, dimana semakin tinggi konsentrasi NaCl yang diaplikasikan menunjukkan nilai kadar capsaicin semakin rendah. Hal ini diduga karena frekuensi aplikasi yang berbeda pada fase generatif. Waktu aplikasi fase vegetatif dilakukan sebanyak 4 kali aplikasi yaitu pada umur 14 HST, 21 HST, 28 HST dan

35 HST, sedangkan waktu aplikasi pada fase generatif dilakukan sebanyak 7 kali aplikasi yakni pada umur 35 HST, 42 HST, 49 HST, 56 HST, 63 HST, 70 HST dan 77 HST. Diduga pada umur 63 HST tanaman sudah mengalami kerusakan organ atau sel yang diakibatkan karena metabolisme dalam tanaman terganggu sehingga terjadi penurunan produksi capsaicin. Hasil penelitian Glaz *et al.*, (2004) pada tanaman tebu diperoleh bahwa tingkat toleransi tanaman pada fase generatif lebih rendah dibandingkan fase vegetatif.

Peningkatan konsentrasi NaCl pada fase generatif menyebabkan menurunnya kemampuan akar yang mendukung pertumbuhan tajuk. Pertumbuhan tajuk yang semakin menurun mengakibatkan penurunan dalam pembentukan daun pada tanaman. Kondisi tersebut memungkinkan terjadinya penurunan proses fotosintesis sehingga menyebabkan terjadinya penurunan fotosintat. Fotosintat yang menurun banyak dirubah tanaman menjadi padatan terlarut total. Hasil penelitian Rahmawati *et al.*, (2013) menunjukkan bahwa konsentrasi 2500 ppm dengan aplikasi NaCl pada fase generatif tanaman dapat meningkatkan total padatan terlarut buah tomat sebesar 7,2% dibandingkan perla-

kuan kontrol yaitu 6,2%. Hal tersebut diduga merupakan cara adaptasi tanaman terhadap cekaman salinitas pada fase generatif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kombinasi perlakuan konsentrasi 9000 ppm dan waktu aplikasi NaCl fase generatif mampu meningkatkan rata-rata jumlah buah dengan menurunkan nilai ukuran buah serta perlakuan waktu aplikasi NaCl fase vegetatif mampu meningkatkan variabel mutu kadar capsaicin dibandingkan perlakuan kontrol.

DAFTAR PUSTAKA

Amirjani, M. R. (2010). Effect of NaCl on Some Physiological Parameters of Rice. *Eur J Biol Sci*, 3(1), 6–16.

Badan Pusat Statistik. (2016). Jumlah dan Distribusi Penduduk.

Chookhampaeng, S., Pattanagul, W., & Theerakulpisut, P. (2008). Effects Of Salinity On Growth, Activity Of Antioxidant Enzymes And Sucrose Content In Tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) at The Reproductive Stage. *ScienceAsia*, 34(1), 069. <https://doi.org/10.2306/scienceasia1513-1874.2008.34.069>.

Dachlan, A., Kasim, N., & Sari, A. K. (2013). Uji Ketahanan Salinitas Beberapa Varietas Jagung (*Zea mays* L.) Dengan Menggunakan Agen Seleksi NaCl. *Biogenesis*, 1(1). <https://doi.org/10.24252/bio.v1i1.442>

Dittakit. (2014). Increased Nutrient Solution Concentration During Early Fruit Development Stages Enhances Pungency and Phenylalanine Ammonia-lyase Activity in Hot Chili (*Capsicum annum* L.). *American Journal of Agricultural and*

Biological Sciences, 9(1), 72–77. <https://doi.org/10.3844/ajabssp.2014.72.77>

Djukri. (2009). Cekaman Salinitas Terhadap Pertumbuhan Tanaman. In *Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*. Yogyakarta: Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta.

Fischer, K. S., & Fukai, S. (2003). How Rice Responds To Drought. *Breeding Rice For Drought-Prone Environments*, 1, 32.

Glaz, B., Morris, D. R., & Daroub, S. H. (2004). Periodic Flooding and Water Table Effects on Two Sugarcane Genotypes. *Agronomy Journal*, 96(3), 832. <https://doi.org/10.2134/agronj2004.0832>


Jouyban, Z. (2012). The Effects of Salt Stress on Plant Growth. *Technical Journal of Engineering and Applied Sciences*, 2(1), 7–10.

Lannes, S. D., Finger, F. L., Schuelter, A. R., & Casali, V. W. D. (2007). Growth and Quality of Brazilian Accessions of Capsicum Chinense Fruits. *Scientia Horticulturae*, 112(3), 266–270. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2006.12.029>


Naeimi, M., & Zehtabian, G. (2011). The Review of Saline Water in Desert Management. *International Journal of Environmental Science and Development*, 2(6), 474.

Rahmawati, H., Sulistyaningsih, E., & Putra, E. T. S. (2013). Pengaruh Kadar NaCl Terhadap Hasil dan Mutu Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Vegetalika*, 1(4), 44–54. <https://doi.org/10.22146/veg.1595>


Rosmarkam, A., & Yuwono, N. W. (2002).

 *Ilmu kesuburan tanah*. Yogyakarta: Kanisius.


Sopandie, D. (2013). *Fisiologi Adaptasi*

 *Tanaman terhadap Cekaman Abiotik pada Agroekosistem Tropika*. Bogor: IPB Press.

Sujinah, S., & Jamil, A. (2016).

 Mekanisme respon tanaman padi terhadap cekaman kekeringan dan varietas toleran. *Iptek Tanaman Pangan*, 11(1).

Zahra N. Al Hattab, Saadon A. Al-Ajeel, &

 Ekhlas A. El Kaaby. (2015). Effect of Salinity Stress on Capsicum annum Callus Growth, Regeneration and Callus Content of Capsaicin, Phenylalanine, Proline and Ascorbic Acid. *Journal of Life Sciences*, 10(7), 304–310. <https://doi.org/10.17265/1934-7391/2015.07.002>