



agr **UMY**

ISSN : 0854-4026

**JURNAL FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

Budidaya Tiga Varietas Kacang Tanah di Lahan Pasir Pantai Dusun Gisik, Bugel,
Kulon Progo Yogyakarta

Sarjiah

Pendugaan Erosi Permukaan dan Erosi Alur Dengan Menggunakan Persamaan
Usle di Daerah Tadahan Waduk Wadaslintang

Supriyanto Notohadisuwarno

Produksi dan Pemasaran Cabe di Lahan Pasang Surut Karang Agung Ulu,
Sumatera Selatan

Puji Santoso

Permasalahan Salinitas Pada Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Budidaya

Bambang Heri Isnawan

Kegiatan Ekonomi Wanita Dalam Transformasi Pertanian-Industri dan
Ketimpangan Gender

Siti Yusi Rusimah

Petunjuk Penulisan Naskah pada Jurnal "AgrUMY"

VOL. VI/2; MEI - AGUSTUS 1997

Jurnal Agr-UMY ini dikelola oleh Fakultas Pertanian
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

dengan :

Penanggung Jawab :
Dekan Fakultas Pertanian UMY

Dewan Redaksi :
Dr. Ir. Tohari, MSc
Dr. Ir. Edhi Martono, MSc
Dr. Ir. Masyhuri
Ir. Gunawan Budiyo

Redaksi Pelaksana :
Ir. Eni Istiyanti
Ir. Indira Prabasari
Ir. Lilik Utari, MS
Ir. Siti Yusi Rusimah, MS
Ir. Nur Rahmawati

Alamat Redaksi :
Fakultas Pertanian UMY
Jl. HOS Cokroaminoto 17 Telp 520444 Yogyakarta

Agr-UMY merupakan jurnal yang diterbitkan tiga kali setahun
sebagai media komunikasi guna memberikan informasi hasil
penelitian dan studi pustaka bidang pertanian

DARI REDAKSI

Tahun akademik 1996/1997 tidak terasa berlalu, padahal masih cukup banyak tercecer kegiatan Tri Dharma yang belum paripurna dilaksanakan, namun demikian, staf Agr-UMY tetap berpegang pada niatan semula, bahwa dalam keadaan dan kondisi bagaimanapun juga, majalah ilmiah ini harus terbit.

Di samping itu, redaksi mengucapkan banyak terima kasih atas sambutan dari banyak instansi, dan masyarakat ilmiah pertanian yang diwujudkan lewat pengiriman naskah publikasi yang semakin beragam.

Akhirnya segala kritik yang dapat meningkatkan kualitas majalah ilmiah ini dengan lapang dada, redaksi mengucapkan terima kasih.

- Redaksi -

Redaksi menerima naskah baik berupa hasil penelitian maupun studi pustaka yang diketik komputer (wordstar) dengan jarak 1 spasi dan panjang tulisan antara 6-10 halaman kwarto (tabel dan gambar sebaiknya dijadikan lampiran).

Naskah disampaikan dalam bentuk disket dan hasil cetakan (print-out). Aturan lebih rinci dapat disimak di halaman terakhir majalah ini.

DAFTAR ISI

Dewan Redaksi	ii
Dari Redaksi	iii
Daftar Isi	iv
Budidaya Tiga Varietas Kacang Tanah di Lahan Pasir Pantai Dusun Gisik, Bugel, Kulon Progo Yogyakarta	1
<i>Sanjiyah</i>	
Pendugaan Erosi Permukaan dan Erosi Alur Dengan Menggunakan Persamaan Usle di Daerah Tadahan Waduk Wadaslintang	7
<i>Supriyanto Notohadisuwarno</i>	
Produksi dan Pemasaran Cabe di Lahan Pasang Surut Karang Agung Ulu, Sumatera Selatan	15
<i>Puji Santoso</i>	
Permasalahan Salinitas Pada Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Budidaya	25
<i>Bambang Heri Tonawan</i>	
Kegiatan Ekonomi Wanita Dalam Transformasi Pertanian-Industri dan Ketimpangan Gender	32
<i>Siti Yusi Rusimah</i>	
Petunjuk Penulisan Naskah pada Jurnal "Agr UMY"	37

PERMASALAHAN SALINITAS PADA PERTUMBUHAN DAN PERKEMBANGAN TANAMAN BUDIDAYA

Bambang Heri Isnawan

Jurusan Budidaya Pertanian, Fak. Pertanian UMY

ABSTRAK

Tanah/medium berkadar garam tinggi, menjadi salah satu permasalahan dalam pengelolaan tanaman budidaya. Kegaraman tanah disebabkan adanya senyawa-senyawa garam yang larut dalam larutan/tanah yang pada konsentrasi tinggi akan meracuni tanaman.

Kelebihan garam akan mempengaruhi metabolisme antara lain mengubah aktifitas enzim, metabolisme menjadi lambat, terjadi defisiensi ion-ion nutrien, cahaya dan air, pengurangan lengas tersedia, mengurangi penetrasi akar, serapan air dan serapan hara, meningkatkan tekanan osmosis. Salinitas secara langsung dapat menyebabkan keracunan.

Berbagai tanaman budidaya memberikan tanggapan yang berbeda terhadap salinitas. Umumnya pada kadar rendah dapat menstimulasi pertumbuhan tanaman, namun pada kadar tinggi meningkatkan jumlah kematian tanaman.

Pengaruh positif garam laut terjadi pada pemupukan bibit kelapa metode gantung, karena NaCl dapat menggantikan pupuk KCl.

PENGANTAR

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman merupakan proses yang penting dalam kehidupan dan perkembangbiakan suatu spesies. Pertumbuhan dan perkembangan berlangsung secara terus menerus sepanjang daur hidup, bergantung pada tersedianya meristem, hasil asimilasi hormon dan substansi pertumbuhan lainnya, serta lingkungan yang mendukung (Gardner *et al.*, 1991).

Suatu gulma yang tumbuh di tanah bergaram (salin) membutuhkan Na sebagai unsur mikro. Unsur Na rupanya dibutuhkan sebagai unsur mikro dalam spesies tertentu yang memiliki jalur fotosintesis C₄. Pada bit dan kapas tampaknya Na menggantikan banyak atau sebagian besar kebutuhan akan K, diduga karena peranannya dalam keseimbangan ion (Gardner *et al.*, 1991).

Menurut Fitter dan Hay (1991) sangatlah bermanfaat untuk dilihat dampak fisiologis suatu faktor lingkungan untuk membedakan ketidakcocokan dan toksisitas. Kondisi yang

baik atau yang cocok adalah yang memungkinkan pertumbuhan maksimum bagi kebanyakan spesies. Selanjutnya dikenal adanya kisaran intensitas untuk setiap faktor lingkungan sehingga sebagian besar spesies sangat cocok secara fisiologis. Di luar kisaran ini pertumbuhan menurun, karena pengaruh yang bersifat racun akibat faktor tersebut berlebihan yang secara aktif mempengaruhi metabolisme. Misalnya kelebihan garam, akan mengubah aktivitas enzim baik secara langsung maupun dengan mengurangi potensial air. Dalam banyak kasus tidak dijumpai kerusakan fisik maupun kimiawi yang disebabkan oleh keadaan yang ekstrem, hanya metabolisme yang menjadi lambat, karena defisiensi ion-ion nutrien, cahaya, dan air.

Dahulu dianggap bahwa garam mineral diserap ke dalam tumbuhan bersama air yang masuk melalui rambut akar. Kini diketahui bahwa bagian akar yang paling aktif terlibat dalam penyerapan garam bukan bagian rambut akar, melainkan daerah perpanjangan sel tepat di belakang ujung akar. Penyerapan air dan

pengambilan garam masing-masing terjadi melalui mekanisme yang berbeda, namun segera setelah diserap oleh akar, garam mineral akan dibagikan ke bagian lain dari tumbuhan melalui proses transpirasi. Oleh karena itu kecepatan penyerapan air kadang-kadang dapat berpengaruh secara tidak langsung pada kecepatan pengambilan garam (Loveless, 1987). Selanjutnya disebutkan bahwa agar mineral dapat diangkut ke sistem pucuk, ion yang diserap oleh akar dari larutan tanah harus melintasi korteks lalu memasuki xilem. Mekanisme gerakan radial melintasi korteks ini tampaknya melibatkan tipe pengangkutan aktif yang sama dengan yang digunakan oleh sebuah sel individu untuk mengumpulkan ion dalam vakuolanya.

Kegaraman tanah disebabkan adanya senyawa-senyawa garam yang larut dalam larutan tanah. Pada konsentrasi tinggi akan meracuni tanaman. Senyawa-senyawa garam dapat berasal dari air laut yang merembes ke daratan, baik lewat saluran bawah tanah maupun lewat permukaan tanah. Tiap-tiap tanaman memiliki ketahanan masing-masing terhadap senyawa garam. Ada yang peka, agak peka dan ada yang tahan (Hidayat, 1984).

Tanah berkadar garam tinggi masih menjadi masalah utama dalam pengelolaan tanaman budidaya. Tanah tersebut meliputi tanah-tanah pantai yang pada saat pasang surut digenangi oleh air laut paling tidak sekali dalam setahun, didominasi oleh ion-ion Na^+ dan Cl^- dan berciri basah (rawa bergaram), dan pada daerah yang sangat kering dan evaporasi yang terjadi melebihi presipitasi. Pasokan air yang mengandung garam terlarut pada kadar rendah dalam waktu lama bisa menyebabkan akumulasi garam secara besar-besaran di lapisan tanah bagian atas, karena air tanah bergerak ke atas lebih banyak dan proses pencucian mineral yang minimal (gurun bergaram) (Buckman dan Brady, 1982; Fitter dan Hay, 1992)

Konsentrasi garam yang tinggi pada suatu tanah merupakan faktor stress lingkungan yang penting dan umum terjadi. Problem lain yang terjadi pada pertumbuhan tanaman di tanah-tanah salin adalah kecukupan Kalium. Hal ini disebabkan ion Na berkompetisi yaitu akan terjadi pengambilan ion K^+ yang mekanisme

afinitasnya rendah. Umumnya ion K^+ memiliki konsentrasi yang lebih rendah daripada ion Na^+ (Salisbury dan Ross, 1985).

Kondisi salinitas dalam tanah dapat mengurangi produktivitas dan nilai suatu lahan. Pengaruh larutan garam dalam tanah terhadap tanaman adalah melalui pengurangan ketersediaan lengas tanah, mengubah ketersediaan unsur hara, mengubah kondisi fisik tanah sehingga mengurangi penetrasi akar, dan secara langsung dapat menyebabkan keracunan (Fuller, 1967). Pengaruh yang paling umum dari konsentrasi larutan garam yang tinggi adalah akan meningkatkan tekanan osmosis larutan tanah, sehingga menyebabkan ketersediaan air bagi pertumbuhan tanaman berkurang.

Stark dan Jarrel (1980) melaporkan bahwa kegaraman (salinitas) akan mempengaruhi proses fisiologi dan morfologi dalam hubungannya dengan keseimbangan air (*water balance*).

Pengaruh salinitas dalam hubungannya dengan air, tanaman dan pertumbuhan tanaman telah diteliti secara ekstensif (Gale *et al. cit.* Stark dan Jarrel, 1980). Disamping pengaruhnya terhadap pengaturan osmotik dan ketersediaan lengas tanah, salinitas juga menyebabkan perubahan struktural yang dapat memperbaiki keseimbangan air tanaman. Perubahan itu berbeda-beda pada spesies tanaman. Namun yang jelas akan menyebabkan pengurangan ukuran dan jumlah daun, jumlah stomata per unit luas daun lebih sedikit, pembentukan lignin pada akar lebih awal, meningkatkan jaringan sukulen daun, kutikula daun semakin tipis, dan penurunan konduksi air.

Pengaruh garam terhadap pertumbuhan tanaman berhubungan dengan kekurangan air yang disebabkan oleh penghambatan penyediaan air atau oleh ion-ion spesifik yang meracuni secara tidak langsung dan terjadi ketidakseimbangan serapan ion atau kombinasi keduanya (Bernstein dan Heyward *cit.* Bintoro, 1983). Selanjutnya Strogonov *cit.* Bintoro (1983) menyatakan bahwa secara langsung ion dari kadar garam yang tinggi meracuni mekanisme metabolik tertentu dan secara tidak langsung mengganggu serapan berbagai unsur hara esensial dan metabolisme. Selain itu

disebutkan bahwa ion-ion dapat meracuni tanaman melalui berbagai macam cara, yaitu bertindak sebagai anti metabolit, mengikat atau mengendapkan berbagai senyawa metabolik, bertindak sebagai katalisator dalam mempercepat dekomposisi, merusak membran sel, sehingga permeabilitasnya terganggu dan menduduki tempat-tempat unsur esensial, tetapi tidak menggantikan peranannya. Apabila dalam larutan tanah terdapat garam-garam terlarut, hal ini akan menurunkan energi potensial air. Sesuai dengan teori pengangkutan air ke atas (*uptake water*), penurunan potensial air tanaman akan memberikan penurunan yang sama dengan potensial air tanah (Ehlig *et al.* 1968). Selanjutnya Bernstein *cit.* Ehlig *et al.*, (1968) telah mengamati bahwa pengaturan osmotik terjadi pada beberapa tanaman apabila ditumbuhkan pada media bergaram.

TANGGAPAN TANAMAN TERHADAP SALINITAS

Respon tanaman terhadap salinitas secara luas telah dipublikasikan, yaitu pengaruhnya terhadap pertumbuhan, perkembangan dan hasil, yang masing-masing berkaitan dengan proses-proses fisiologi (Greenway dan Munns, 1980; Maas dan Hoffman, 1977 *cit.* Foolad dan Jones, 1992).

Penambahan garam sodium (NaCl) dalam tanah dapat menstimulir pertumbuhan beberapa tanaman seperti beet gula (Sutcliffe dan Baker, 1975) Hal tersebut juga terjadi pada kelapa, kelapa sawit, asparagus, dan kapas, akan tetapi pada beberapa jenis tanaman tertentu seperti jeruk, apokat, dan kacang-kacangan justru menghambat pertumbuhan (Hidayat, 1984).

Pengaruh NaCl berturut-turut dari kadar yang lebih rendah (0, 500, 1000, dan 1500 ppm) terhadap pertumbuhan bayam ageng (*Amaranthus paniculatus*) mula-mula merangsang peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun/tanaman, dan berat kering tanaman. Kemudian pada kadar yang lebih tinggi lagi (3000 ppm) meniadakan rangsangan peningkatan tinggi tanaman dan pertambahan jumlah daun/tanaman, bahkan pada kadar tersebut justru meningkatkan jumlah kematian tanaman (Sutarno, 1984).

Pada tanaman tomat, pemberian NaCl sebanyak 100 sampai 500 mg/l meningkatkan bobot segar daun dan bagian atas tanaman, baik pada cv. Fukuju maupun cv. Petit (Bintoro, 1983). Selanjutnya Wagenet *et al.* (1980) melaporkan bahwa berat kering dan hasil biji Barley berkurang 11% dengan penambahan DHL garam pada air irigasi dari 0,5 mmho/cm menjadi 13,5 mmho/cm. Kemudian Horst dan Taylor (1983) juga melaporkan bahwa berat kering tanaman *Kentucky Bluegrass* berkurang 50% apabila ditanam pada medium dengan kadar garam 7.500 ppm, dan berkurang 75% apabila ditanam pada medium dengan kadar garam 12.500 ppm. Pada kadar garam 15.000 ppm tanaman akan mati. Pada tanaman *Kachia prostata* terdapat penurunan hasil 30% dengan penambahan DHL garam dari 2 mmho/cm menjadi 17 mmho/cm (Francois, 1976).

Toleransi terhadap salinitas pada saat perkecambahan nampaknya tidak banyak kaitannya dengan pertumbuhan setelah fase perkecambahan (Allen, 1984; Johnson, 1991 *cit.* Al-Niemi *et al.*, 1992).

Pengaruh penekanan salinitas pada pertumbuhan akar (*root*) umumnya tidak sekuat pengaruhnya pada pertumbuhan tajuk/bagian-bagian tanaman di atas tanah (*shoot*: batang, daun, dan buah). Menurut laporan Munns dan Termaat (1986) *cit.* Shalhevet *et al.* (1995) pertumbuhan akar hampir selalu kurang terpengaruh dibanding pertumbuhan tajuk dengan adanya peningkatan salinitas, sehingga rasio akar dan tajuk biasanya meningkat.

Penelitian Meiri *et al.* (1992) bertujuan untuk mempelajari dan menentukan produksi sebagai fungsi pengairan pada tanaman kapas pada irigasi tetes dan curah (*sprinkler*) dengan salinitas air, interval pengairan dan jarak tanam yang berbeda. Hasil benih kapas ternyata menurun pada salinitas air 7,1 dS/m dibanding pada salinitas air 3,7 dS/m, terutama pada interval pemberian 7 hari daripada interval 14 hari.

Shalhevet (1984) *cit.* Meiri *et al.* (1992) melaporkan bahwa terdapat hubungan secara linier antara hasil ekonomis (Y_c) dan evapotranspirasi relatif (ET/E_o) atau transpirasi relatif (T/T_m), untuk T_m adalah transpirasi

maksimal pada percobaan pada banyak tanaman yang diairi dengan air berkadar garam.

Hasil penelitian Al-Niemi *et al.* (1992) yang meneliti toleransi NaCl 86 kultivar alfalfa pada berbagai populasi yang berbeda pada perkecambahan dan hubungannya dengan pertumbuhan setelah fase perkecambahan pada 22 kultivar memperlihatkan tanggapan yang berbeda. Persentase perkecambahan tidak nyata menurun dengan aplikasi NaCl. Pertumbuhan juga tidak nyata menurun, pada berat kering root, sedangkan pada tinggi tanaman, jumlah batang, berat kering shoot serta rasio shoot dan root menunjukkan penurunan yang nyata. Hasil ini menandakan bahwa kemampuan cultivar alfalfa membentuk anakan tidak bergantung pada toleransi NaCl pada fase perkecambahan, namun tergantung pada level NaCl dan kultivar.

Proses perkecambahan benih tergantung pada imbibisi air, dan dipengaruhi oleh tingkat sensitivitas enzim dan atau hormon perkecambahan pada level ion-ion toksik, misalnya Na^+ dan Cl^- pada medium tanam. Pada fase pertumbuhan setelah perkecambahan, perkembangan yang baik sistem akar dan tajuk dan proses-proses seperti fotosintesis, transpor ion, akumulasi dan pembagian ruangan (*compartmentation*) serta akumulasi fotosintesis memerlukan mekanisme yang berbeda dengan toleransi NaCl. Menurut Flowers *et al.* (1986) *cit.* Al-Niemi *et al.* (1992) toleransi tanaman terhadap cekaman garam pada fase setelah perkecambahan meliputi kemampuan akumulasi dan pembagian ruangan ion-ion Na dan Cl yang besar di vakuola, sehingga metabolisme seluler tidak terganggu.

Hasil penelitian Meinzer *et al.* (1994) menunjukkan bahwa perlakuan larutan NaCl dengan kepekatan yang semakin tinggi akan berpengaruh menurunkan laju pertumbuhan tajuk (SGR) dan laju asimilasi (A) pada dua kultivar tebu yang diteliti. Selain itu tanggapan kultivar tebu juga berbeda. Tebu kultivar H69-8235 relatif lebih tahan terhadap salinitas daripada kultivar H65-7052.

Penelitian Shalhevet *et al.* (1995) bertujuan untuk mengevaluasi dinamika pertumbuhan tajuk kedelai dan jagung pada berbagai sali-

nitias, dan dengan membandingkannya dengan responnya terhadap pertumbuhan tajuk. Dari hasil penelitiannya disimpulkan bahwa pemanjangan akar kedelai dan jagung lebih sensitif terhadap salinitas daripada pemanjangan pada tajuknya.

Pengaruh garam yang berlebihan di lingkungan perakaran dapat menghambat pertumbuhan tanaman melalui gangguan proses metabolisme dan sistem penyerapan air, serta hara mineral, sehingga tanaman mengalami cekaman karena pengaruh lingkungan. (Suparjono, 1994). Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pengujian ketahanan sel kalus pada berbagai kadar salinitas menghasilkan bobot kalus dan persentase regenerasi yang semakin kecil untuk setiap peningkatan kadar salinitas. Penurunan ini karena adanya tekanan pertumbuhan sel kalus sebagai akibat timbulnya tekanan osmosis pada media tumbuh sel kalus sehingga memungkinkan terjadinya hidrasi cairan sel kalus. Hal ini diduga karena terjadi akumulasi garam NaCl pada sistem perakaran, sehingga menghambat pertumbuhan tanaman. Hambatan ini pada dasarnya merupakan wujud terjadinya interaksi antara tanaman dengan media salin (lingkungan). Interaksi ini menentukan perbedaan respon pertumbuhan calon tanaman. Ternyata respon pertumbuhan calon tanaman pada perlakuan kadar salinitas 0,5 % NaCl dan 0,75 % NaCl nampak memberikan harapan lebih baik, karena mampu bertahan hidup pada kondisi salin. Hal ini merupakan bentuk toleransi terhadap lingkungan salin melalui mekanisme fisiologi tanaman dalam bertahan hidup dan menyesuaikan diri terhadap cekaman osmotik yang mencakup penyerapan maupun akumulasi ion-ion dan solute-solute organik, serta kemampuan tanaman untuk mengatur konsentrasi garam dalam sitoplasma melalui transpor membran.

Hasil penelitian Murota *et al.* (1994b) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan karakteristik pertumbuhan sel-sel tembakau yang tidak teradaptasi dengan yang telah teradaptasi NaCl. Ternyata terdapat peningkatan rasio berat kering dan berat basah dari 1:23 menjadi 1:15. Selain itu pada sel-sel yang teradaptasi NaCl mengandung klorofil 300 ug/gram berat

basah, sedangkan yang tidak teradaptasi hanya 160 ug klorofil/gram berat basah.

Hasil penelitian Razi dan Burrage (1991) pada tanaman tomat memperlihatkan bahwa pertumbuhan daun dan akar akan berkurang bila tanaman ditanam pada kepekatan larutan (salinitas) tinggi, defisit tekanan uap rendah, dan suhu larutan rendah. Pada kepekatan tinggi dan suhu rendah pengurangan ini karena terjadinya pengurangan potensial air dan pengambilan air oleh tanaman. Pengurangan laju transpirasi menghalangi pergerakan nutrisi tanaman yang ditanam pada defisit tekanan uap (DTU) rendah sehingga mengurangi pertumbuhan daun. Konduksi stomata berkurang bila tanaman ditanam pada kepekatan larutan tinggi, DTU tinggi dan suhu larutan rendah. Selanjutnya disebutkan bahwa potensial air daun, kandungan lensa relatif, dan konduktansi stomata nyata lebih rendah jika tanaman ditumbuhkan pada salinitas dan DTU tinggi. Selain itu penurunan permeabilitas akar pada tanaman pada salinitas tinggi ini disebabkan oleh terjadinya dehidrasi sel-sel akar dan adanya peningkatan jaringan gabus akar. Menurut Kramer (1983) *cit.* Razi dan Burrage (1991) penurunan pengambilan air oleh tanaman dipengaruhi oleh meningkatnya resistensi gerakan air di akar yang disebabkan oleh peningkatan viskositas air dan penurunan permeabilitas akar.

Hasil penelitian lain (Murota *et al.*, 1994a) menunjukkan terdapat perbedaan karakteristik proses transpor K^+ dan Na^+ yang melintasi membran plasma antara dua tipe protoplas yang diisolasi dari sel-sel tembakau yang teradaptasi NaCl dan tidak teradaptasi. Proses gerakan/arus ion K^+ dan Na^+ sel-sel yang teradaptasi NaCl lebih kecil daripada sel-sel yang tidak teradaptasi. Hasil ini menunjukkan bahwa adaptasi terhadap salinitas akan mengakibatkan penurunan permeabilitas membran plasma terhadap ion K^+ dan Na^+ .

Toleransi tanaman terhadap salinitas telah diteliti oleh Shannon dan Noble (1995). Ternyata terjadinya akumulasi ion pada tanaman semanggi (*clover*) yang ditanam di lahan salin menyebabkan tanggapan tanaman berbeda pada kultivar yang berbeda, misalnya terlihat pada berat kering tajuk. Pada kondisi salin

berat kering tajuk menurun secara proporsional dengan meningkatnya konsentrasi NaCl pada medium tanam. Selain itu akan terjadi peningkatan ion Na^+ dan ion Cl^- serta penurunan ion K^+ pada tajuk dan akar yang terjadi sebagai akibat meningkatnya perlakuan-perlakuan konsentrasi NaCl.

Pada lingkungan tercekam, seperti cekaman air, cekaman garam (salin), dan cekaman suhu (suhu dingin) pada daun-daun tanaman akan terjadi akumulasi prolin. (Delauney dan Verma, 1993 *cit.* Sanada *et al.*, 1995). Hasil penelitian Sanada *et al.* (1995) menunjukkan bahwa perlakuan 0,4 M NaCl pada tanaman *M. crystallinum* akan berpengaruh relatif meningkatkan aktivitas PEPCase, kemasaman titrasi daun, dan kandungan prolin. Pada tanaman gandum dan barley juga akan meningkatkan kandungan prolin.

Namun begitu ternyata garam laut tidak selalu berpengaruh negatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemakaian garam laut tidak menimbulkan pengaruh negatif terhadap pertumbuhan bibit dibanding dengan pemakaian KCl (Sutarta, 1990). Hasil penelitiannya dapat disimpulkan bahwa penggantian pupuk KCl dengan garam laut pada pemupukan bibit kelapa metode gantung secara teknis dapat dilakukan.

PENUTUP

Berbagai tanaman budidaya memberikan tanggapan yang berbeda terhadap salinitas. Salinitas pada dasarnya mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman melalui 2 mekanisme, yaitu cekaman primer dan sekunder. Cekaman primer secara langsung menyebabkan kerusakan membran (perubahan lipid, denaturasi dan agregasi protein), secara tidak langsung mengganggu proses metabolisme (enzim menjadi aktif atau inaktif). Cekaman sekunder pengaruhnya melalui cekaman osmotik dan kekahatan hara.

Tanaman mempunyai ketahanan terhadap cekaman primer dan sekunder. Ketahanan cekaman primer melalui mekanisme penghindaran (berupa ekskresi garam dan pengenceran garam) dan mekanisme toleran (berupa

penghindaran dan toleran terhadap ketegangan ion). Ketahanan cekaman sekunder melalui mekanisme toleran cekaman osmotik (berupa akumulasi garam di vakuola dan akumulasi larutan organik) dan cekaman kekahatan hara/penghindaran serta toleran (berupa penggantian unsur K oleh Na) (Levitt, 1972)

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Niemi, T.S., W.F. Campbell, dan M.D. Rumbaugh. 1992. *Response of Alfalfa Cultivars to Salinity During Germination and Post-germination Growth*. Crop. Sci. 32 (3): 976 - 980.
- Bintoro, M.H. *Pengaruh NaCl Terhadap Pertumbuhan Beberapa Kultivar Tomat*. Bulletin Agronomi Depart. Agron. Fakultas Pertanian IPB Bogor.
- Buckman, H.O. dan N.C. Brady. 1982. *Ilmu Tanah*. Terjemahan Soegiman. Bhatara Karya Aksara. Jakarta 788 hal.
- Ehlig, C.F., and W.R. Gardner. 1968. *Effect of Soil Salinity on Water Potentials and Transpiration in Pepper (*Capsicum frutescens*)*. Agron. J. (60) 3.
- Fitter, A.H. dan R.K.M. Hay. 1991. *Fisiologi Lingkungan Tanaman*. Terjemahan Andani, S. dan E.D. Purbayanti. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 421 hal.
- Francois, L.E. 1976. *Salt Tolerance of Prostate Summer Cypress (*Kochia prostata*)*. Agron. J. (68) 3.
- Foolad, M.R. dan R.A. Jones. 1992. *Parent-offspring Regression Estimation of Heritability for Salt Tolerance During Germination in Tomato*. Crop Sci. 32 (2): 439 - 442.
- Fuller, W.H. 1967. *Water Soil and Crop Management Principles for the Control of Salt*. University of Arizona.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce, dan R.L. Mitchel. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Terjemahan Susilo, H. dan Subiyanto. Universitas Indonesia. Jakarta. 428 hal.
- Hidayat, S. 1984. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Fakultas Pertanian UGM Yogyakarta.
- Horst, G.L. and R.M. Taylor. 1983. *Germination and Initial Growth of Kentucky Blue Grass in Soluble Salt*. Agron.J. (75) 4.
- Levitt. 1972. *Response of Plant to Environment Stress*.
- Loveless, A.R. 1987. *Prinsip-prinsip Biologi Tumbuhan untuk Daerah Tropik 1*. Terjemahan: Kartawinata, K., S. Danimiharja, dan U. Soetisna. Gramedia. Jakarta. 408 hal.
- Meinzer, F.C., Z. Plaut, dan N.Z. Saliendra. 1994. *Carbon Isotope Discrimination, Gas Exchange, and Growth of Sugarcane Cultivar under Salinity*. Plant Physiol. 104: 521 - 526.
- Meiri, A., H. Frenkel, dan A. Mantel. 1992. *Cotton Response to Water and Salinity under Sprinkler and Drip Irrigation*. Agron. J. 84 (1): 44 - 50.
- Murata, Y., I. Obi, M. Yoshihasfi, M. Noguchi, and T. Kakutani. 1994. *Reduced Permeability to K^+ and Na^+ ions of K^+ Channels in Plasma Membrane of Tobacco Cells in Suspension after Adaptation to 50 mM NaCl*. Plant Cell Physiol. 35(1): 87 - 92.
- Murota, K., Y. Ohshita, A. Watanabe, S. Aso, F. Sato, and Y. Yamada. 1994. *Change Related to Salt Tolerance in Thylakoid Membranes of Photoautotrophically Cultured Green Tobacco Cells*. Plant Physiol. 35 (1): 107 - 113.
- Razi, I.M. dan S.W. Burrage. 1991. *Growth and Physiological Changes of NFT-grown Tomatoes (*Lycopersicon esculentum*) as Influenced by Salinity, Vapour Pressure Deficit (VPD) and root Temperature*. Pertanika 14 (2): 119 - 124.
- Salisbury, F.B. dan C.W. Ross. 1985. *Plant Physiology 3th Ed*. Wadsworth Publishing. Belmont-California. 540 p.

- Sanada, Y., Ueda, H., K. Kuribayashi, T. Andoh, F. Hayashi, N. Tamai, dan K. Wada. 1995. *Novel light-dark Change of Proline Levels in Halophyte (Mesembryanthemum crystallinum L.) and Glycophytes (Hordeum vulgare L. and Triticum aestivum L.) Leaves and Roots under Salt Stress*. *Plant Cell Physiol.* 36 (6): 965 - 970.
- Shalhevet, J., M.G. Huck, dan B.P. Schroeder. 1995. *Root and Shoot Growth Responses to Salinity in Maize and Soybean*. *Agron. J.* 87 (2): 512 -516.
- Shannon, M.C. dan C.L. Noble. 1995. *Variation in salt Tolerance and Ion Accumulation among Subterranean Clover Cultivars*. *Crop Sci.* 35 (2): 798 - 804.
- Soeparjono, S. 1994. *Pengujian Bertingkat untuk Ketahanan Tanaman Tebu (Saccharum officinarum) terhadap Kadar Garam Tinggi melalui Kultur in Vitro*. *Agrijournal*, 2 (2): 20-28.
- Stark, J.C. and W.M. Jarrel. 1980. *Salinity Induced Modification in The Response of Maize to Water Deficits*. *Agron. J.* (72) 5 : 744 - 747.
- Sutarno, H. 1984. *Pengaruh Salinitas (NaCl) Terhadap Pertumbuhan Bayam Ageng (Amaranthus paniculatus L.)*. *Ilmu Pertanian. Pusat Penelitian Botani Bogor* (3)7: 295-298.
- Sutarta, E.S. 1990. *Pemakaian Garam Laut untuk Pemupukan Bibit Kelapa (Cocos nucifera L.) pada pembibitan Kelapa Metode Gantung*. *Bul. Pertanian* 9 (1): 15-18.
- Sutcliffe, J. and D. Baker. 1975. *Plant and Mineral Salt*. Oxford and IBH Publishing. London.
- Wagenet, R.J. 1980. *Salinity, Irrigation Frequency and Fertilization Effect on Barley*. *Agron. J.* (72) 6.