

PENGARUH KEKERINGAN PADA TANAH BERGARAM NaCl TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN NILAM

Anna Median Kurniasari¹⁾, Adisyahputra¹⁾, dan Rosihan Rosman²⁾

1) Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Jakarta

2) Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik

Jl. Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111

(terima tgl. 03/06/2009 – disetujui tgl. 22/04/2010)

ABSTRAK

Untuk mengetahui pengaruh keke-
ringan pada tanah bergaram NaCl
terhadap pertumbuhan tanaman nilam
(*Pogostemon cablin* Benth.) telah dilak-
ukan penelitian di rumah kaca Balai Pene-
litian Tanaman Obat dan Aromatik
(Balittro) Bogor pada Juni sampai
November 2007. Faktor yang diuji adalah :
1) keadaan tanah, terdiri atas 2 taraf
(keadaan lembap dan kering); dan 2)
kadar garam NaCl tanah terdiri atas 3 taraf
(0, 1.000, dan 2.000 ppm). Faktor-faktor
yang diuji tersebut disusun dalam ran-
cangan acak lengkap dengan 10 ulangan.
Sedangkan parameter yang diamati meli-
puti komponen tinggi tanaman, jumlah
daun, jumlah buku, jumlah cabang, dia-
meter batang, serta bobot basah dan
kering biomas. Hasil penelitian menun-
jukkan bahwa faktor keadaan dan kadar
garam NaCl tanah mempengaruhi pertum-
buhan tanaman nilam. Pengaruh interaksi
antara kedua faktor tersebut hanya dijum-
pai pada komponen diameter batang. Pada
kondisi tanah kering, kadar garam NaCl
1.000 ppm atau lebih sangat nyata meng-
hambat pertumbuhan diameter batang,
tetapi tidak berpengaruh ketika tanah
cukup lembap (basah). Kedua faktor
secara individu berpengaruh nyata ter-
hadap komponen pertumbuhan lainnya
pada tanaman nilam. Keadaan tanah
basah nyata lebih baik pengaruhnya ter-
hadap perkembangan tanaman dibanding
tanah dengan keadaan kering. Demikian

pula kadar garam NaCl tanah yang
semakin meningkat ternyata semakin
memperburuk pertumbuhan dan
perkembangan tanaman nilam.

Kata kunci : *Pogostemon cablin* Benth., keke-
ringan, NaCl, pertumbuhan

ABSTRACT

The Effect of Drought in NaCl Saline Soil to Growth of Patchouli

*An experiment was carried out to
examine effects of drought and NaCl soil
content on growth of patchouli plant. The
experiment was conducted at glass house
of Indonesian Medicinal and Aro-matic
Crops Research Institute (IMACRI),
Bogor, from June to November 2007.
Factors examined were soil water regimes
consisting of two levels (moist and dry
conditions), and 3 levels of soil NaCl
contents (0; 1,000; and 2,000 ppm). The
factors were then arranged in completely
randomized design with ten replicates.
Whereas, plant growth parameters
observed were plant height, number of
leaves, nodes, branches, diameter of
trunk, fresh and dry weights of biomass.
Results showed significant interaction
between soil water regimes and soil NaCl
content. Soil NaCl content of $\geq 1,000$
ppm significantly inhibited the growth of
stem diameter only if the soil was dry.
Individually, both factors significantly
affected other growth components of the
plant. Overall, the patchouli plant grew*

better under moist than dry soil conditions. Increasing NaCl content of the soils worsened the growth and development of the patchouli plants.

Key words : *Pogostemon cablin* Benth., drought, NaCl, and growth

PENDAHULUAN

Nilam (*Pogostemon cablin* Benth) merupakan salah satu tanaman penghasil minyak atsiri (minyak nilam) yang penting sebagai penyumbang devisa negara. Hal ini dikarenakan Indonesia merupakan produsen minyak nilam terbesar di dunia dengan kontribusi sekitar 90%. Selain itu, minyak nilam mempunyai peluang yang baik karena sampai saat ini minyak nilam belum bisa dibuat tiruannya (sintetis) dan belum ada produk substitusinya (Kardinan dan Mauludi, 2004).

Tanaman nilam sangat membutuhkan air dalam pertumbuhannya. Air merupakan senyawa yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar. Lebih dari 80% bobot basah sel dan jaringan tanaman terdiri dari air (Prawiranata *et al.*, 1995). Air yang terkandung dalam isi sel tersebut merupakan media yang baik untuk banyak reaksi biokimia (Fitter dan Hay, 1991). Oleh karena itu, aktifitas metabolik sel tanaman akan terganggu apabila tanaman mengalami kekeringan. Islami dan Utomo (1995) menyatakan bahwa tanaman yang menderita cekaman air (kekeringan) secara umum mempunyai ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan tanaman yang tumbuh normal. Cekaman air mempengaruhi semua aspek pertumbuhan tanaman, seperti proses fisiologi dan biokimia tanaman serta menyebabkan terjadinya modifikasi anatomi dan morfologi tanaman.

Pertumbuhan tanaman nilam menjadi terganggu apabila mengalami kekeringan. Pertumbuhan dan produksi nilam juga akan menurun dengan penerapan pola budidaya secara tradisional, yang ditandai dengan pola perladangan berpindah. Pola budidaya tersebut kurang menjamin mutu produksi tanaman dan mutu minyak nilam yang dihasilkan. Selain itu, terdapat kendala dalam usaha ekstensifikasi karena adanya keterbatasan lahan-lahan subur, sehingga lahan-lahan kritis pun mulai mendapat perhatian (Arief *dalam* Syamsuardi, 1992), termasuk penggunaan lahan pasang-surut yang mengandung garam tinggi.

Masalah yang dihadapi oleh lahan pasang-surut dekat pantai adalah adanya pengaruh garam NaCl yang dominan (Farid, 1998). Keadaan ini menyebabkan pertumbuhan terganggu dan bahkan pada keadaan ekstrim dapat menimbulkan kematian tanaman. Kadar garam yang tinggi dalam tanah dapat menimbulkan keterbatasan serapan air, keracunan ion, dan atau ketidak-seimbangan ion (Jones, 1981).

Untuk itu perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh kekeringan pada tanah bergaram NaCl terhadap pertumbuhan tanaman nilam.

BAHAN DAN METODE

Penelitian pengaruh kekeringan pada tanah bergaram NaCl terhadap pertumbuhan tanaman nilam dilakukan di rumah kaca Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (Balittro), Bogor (Jawa Barat) pada Juni sampai dengan November 2007. Bahan yang diguna-

kan adalah setek tanaman nilam Aceh varietas Sidikalang, garam NaCl, dan media tumbuh campuran tanah Latosol dan pupuk kandang (perbandingan volume 4 : 1).

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor dengan 6 kombinasi perlakuan dan 10 kali ulangan setiap perlakuan. Faktor pertama adalah keadaan tanah (K) terdiri atas 2 taraf, yaitu K_0 = keadaan lembap (setiap hari tanah dalam kondisi kapasitas lapang); dan K_1 = keadaan tanah kering (kondisi kekeringan dengan penundaan pemberian air hingga pucuk menunjukkan kelayuan). Faktor kedua adalah kadar garam NaCl tanah (G) terdiri atas 3 taraf, yaitu G_0 = 0 ppm (tanpa NaCl); G_1 = 1.000 ppm (1 g NaCl/1 air); dan G_2 = 2.000 ppm (2 g NaCl/1 air). Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan produksi bobot basah. Pengamatan dilakukan pada 4 minggu setelah tanam (MST), 8 MST, dan 12 MST. Untuk menguji apakah terdapat perbedaan pengaruh antar masing-masing perlakuan, maka digunakan uji Jarak Berganda Duncan (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi tanaman nilam

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar garam NaCl tanah tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman nilam pada 12 minggu setelah tanam (12 MST), namun keadaan tanah berpengaruh nyata (Tabel 1 dan 2).

Rata-rata tinggi tanaman nilam umur 12 MST yang ditanam pada keadaan tanah basah berbeda nyata dan lebih tinggi daripada tanaman

nilam pada keadaan tanah kering ($85,6 > 74,27$ cm). Hal ini menunjukkan bahwa kekeringan dapat menghambat tinggi tanaman nilam.

Terhambatnya pertambahan tinggi tanaman nilam yang mengalami kekeringan disebabkan karena terganggunya aktivitas meristem apikal akibat terbatasnya kandungan air dalam jaringan yang merupakan faktor penting dalam pertumbuhan dan perkembangan sel.

Tanaman yang mengalami kekeringan akan meminimalkan kehilangan air melalui transpirasi. Respon ini dipicu oleh ABA. Akar yang mengalami kekeringan membentuk ABA lebih banyak. ABA ini diangkut melalui xilem menuju daun untuk menutup stomata. Penutupan stomata menyebabkan fotosintesis hampir terhenti sehingga pertumbuhan tajuk terhambat untuk mengurangi hilangnya air lebih lanjut (Salisbury dan Ross, 1995).

Jumlah daun tanaman nilam

Pengamatan terhadap jumlah daun tanaman nilam pada 12 MST menunjukkan bahwa perlakuan keadaan tanah dan kadar garam NaCl tanah memberikan pengaruh yang nyata (Tabel 3), namun tidak terdapat interaksi yang nyata. Rata-rata jumlah daun tanaman nilam 12 MST pada seluruh perlakuan keadaan tanah lembap berbeda nyata dengan rata-rata jumlah daun tanaman nilam pada seluruh perlakuan keadaan tanah kering ($356,37 > 295,80$). Hal ini menunjukkan bahwa keadaan kekeringan dapat menghambat pertambahan jumlah daun tanaman nilam.

Tabel 1. Hasil uji analisis varian pengaruh keadaan tanah pada tanah bergaram NaCl terhadap pertumbuhan tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth.)
 Table 1. Varian analysis of the effect soil condition on growth of patchouli crops

Nilai F/ F value	Parameter/ Parameter	Perlakuan/ Treatments		
		Keadaan tanah/ Soil condition (A)	Kadar garam NaCl tanah/ NaCl soil content (B)	Interaksi/ Interaction (AxB)
Fhit	Tinggi tanaman	11,59510741**	1,24534563	0,004388287
	Jumlah daun	8,347926532**	7,242431326**	2,040089342
	Jumlah buku	0,938110749	0,30781759	0,63029316
	Jumlah cabang primer	0,302125682	3,992449762*	0,270763155
	Jumlah cabang sekunder	2,150555699	7,423647906**	0,192855066
	Diameter batang	13,54145558**	11,16843565**	5,244557997**
	Bobot basah total	12,59616632**	3,596536223*	1,637370906
	Bobot basah daun	10,33829005**	1,976464761	1,589725319
	Bobot basah batang	10,59921988**	4,102660956*	1,063312883
	Bobot kering	11,55847748**	12,48201296**	2,440949179
Ftabel	5%	4,001	3,151	3,151
	1%	7,077	4,978	4,978

Keterangan :

* = nyata (Fhit > Ftabel 5%)

** = sangat nyata (Fhit > Ftabel 1%)

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman nilam (cm) pada faktor perlakuan keadaan tanah umur 12 minggu setelah tanam (12 MST)
 Table 2. Mean value of plant heights on soil condition factor at 12 weeks after planting (WAP)

Perlakuan/ Treatments	Rata-rata tinggi tanaman nilam 12 MST/ Plant height at 12 WAP (cm)
Keadaan tanah/ lembap (B)/ moist	85,60 a
Soil condition kering (K)/ dry	74,27 b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada level 5%

Note : Numbers followed by the same letter in the same column are not significantly different at the 5% DMRT

Rata-rata jumlah daun tanaman nilam 12 MST pada seluruh perlakuan kadar garam NaCl tanah 0 ppm tidak berbeda nyata dengan rata-rata jumlah daun tanaman nilam pada se-

luruh perlakuan kadar garam NaCl tanah 1.000 ppm. Rata-rata jumlah daun tanaman nilam pada seluruh perlakuan kadar garam NaCl tanah 2.000 ppm berbeda nyata dengan

Tabel 3. Rata-rata jumlah daun tanaman nilam setiap faktor perlakuan pada 12 minggu setelah tanam (12 MST)

Table 3. Mean values of patchouli leaves of every treatment factor on 12 weeks after planting (WAP)

Perlakuan/ <i>Treatments</i>		Rata-rata jumlah daun tanaman nilam 12 MST/ <i>Mean of patchouli leaves on 12 WAP</i>
Keadaan tanah/ <i>Soil condition</i>	lembap (B)/ <i>moist</i>	356,37 a
	kering (K)/ <i>Dry</i>	295,80 b
Kadar NaCl tanah/ <i>NaCl soil content</i>	0 ppm (G ₀)	371,80 a
	1.000 ppm (G ₁)	331,85 a
	2.000 ppm (G ₂)	274,60 b

Keterangan : Rata-rata perlakuan yang ditandai oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada level signifikansi 5%

Note : The means of treatment by a common letter are not significantly different at the 5% level by Duncan test

rata-rata jumlah daun tanaman nilam pada seluruh perlakuan kadar garam NaCl tanah 1.000 ppm dan 0 ppm. Rata-rata jumlah daun tanaman nilam yang paling banyak adalah pada perlakuan kadar garam NaCl tanah 0 ppm, yaitu 371,80 daun, diikuti perlakuan kadar garam NaCl tanah 1.000 ppm sebanyak 331,85 daun dan 2.000 ppm sebanyak 274,6 daun. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar garam NaCl tanah, maka jumlah daun yang dihasilkan akan semakin sedikit.

Terganggunya laju pertumbuhan daun tanaman nilam yang mengalami kekeringan disebabkan oleh terhambatnya perkembangan daun, sehingga daun cepat menguning. Ritche *dalam* Wityanara (1988) menyatakan bahwa kekeringan menyebabkan daun lebih cepat layu dan gugur. Rendahnya ketersediaan air tanah juga dapat mengakibatkan terhambatnya pembentukan daun baru (Slatyer *dalam* Rowi, 1988).

Tanaman nilam yang ditanam pada tanah bergaram NaCl memberikan respon yang sangat nyata terutama pada jumlah daun. Hal ini dikarenakan pada tanah bergaram terjadi ketidak-seimbangan tersedianya hara bagi tanaman yang disebabkan karena garam NaCl dapat menurunkan penyerapan unsur Mg dan Mn. Dengan demikian, pengguguran daun akan dipercepat apabila daun telah mengalami kehilangan klorofil (Osborne *dalam* Bintoro, 1989).

Starck dan Czajkowska *dalam* Syamsuardi (1992) menambahkan bahwa garam NaCl dapat menghambat keseimbangan hormon tumbuh. Penambahan NaCl dapat meningkatkan ABA sedangkan konsentrasi auksin, giberelin, dan sitokinin menurun drastis. Oleh sebab itu, pembentukan daun baru akan terhambat dengan menurunnya sitokinin dan giberelin yang berperan dalam pembelahan dan pertumbuhan sel.

Jumlah buku tanaman nilam

Perlakuan keadaan tanah, kadar garam NaCl tanah, maupun interaksi dari kedua faktor perlakuan tersebut tidak nyata mempengaruhi jumlah buku tanaman nilam 12 MST (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa jumlah buku tanaman nilam tidak dipengaruhi oleh keadaan tanah (lembap dan kering) maupun kadar garam NaCl tanah.

Jumlah cabang tanaman nilam

Hasil penelitian terhadap jumlah cabang primer maupun cabang sekunder tanaman nilam ternyata menunjukkan bahwa hanya perlakuan kadar garam NaCl tanah yang berpengaruh nyata (Tabel 1). Rata-rata jumlah cabang tanaman nilam 12 MST pada seluruh perlakuan kadar garam NaCl tanah 0 ppm tidak berbeda nyata dengan rata-rata jumlah cabang pada perlakuan kadar garam NaCl tanah 1.000 ppm, namun berbeda nyata dengan rata-rata jumlah cabang pada seluruh perlakuan kadar garam NaCl tanah 2.000 ppm. Semakin tinggi kadar garam NaCl tanah, maka jumlah cabang yang dihasilkan akan semakin sedikit.

Nilam yang ditanam pada tanah bergaram NaCl akan mengalami penghambatan pembentukan cabang, yaitu cabang produktif tidak mampu memproduksi anakan baru (Irwan, 2000). Pembentukan cabang sekunder terhambat karena meningkatnya konsentrasi Na dan Cl di dalam sitoplasma sehingga dapat mengganggu aktivitas enzim, karena NaCl dapat menyebabkan denaturasi enzim (Salisbury dan Ross, 1995). Terganggunya pembentukan cabang sekunder ini juga didukung oleh terbatasnya air

tersedia (yang berperan dalam pembelahan dan pembesaran sel) akibat penyerapan air oleh akar yang berkurang akibat tingginya tekanan osmotik larutan tanah.

Diameter batang tanaman nilam

Interaksi antara kondisi tanah dan kadar garam NaCl tanah ditunjukkan pada pembesaran diameter batang tanaman nilam (Tabel 1). Perlakuan kadar garam NaCl tanah 1.000 ppm pada keadaan tanah lembap masih memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap diameter batang tanaman nilam 12 MST pada perlakuan kadar garam NaCl tanah 0 ppm baik keadaan tanah lembap maupun kering, yaitu pembesaran diameter batang masih normal. Apabila tanah dalam keadaan kering, maka pengaruh dari kadar garam NaCl tanah 1.000 ppm berbeda nyata dengan perlakuan kadar garam NaCl tanah 2.000 ppm, yaitu dapat menghambat pembesaran diameter batang tanaman nilam.

Kekeringan pada tanah bergaram NaCl secara interaktif mempengaruhi pembesaran diameter batang tanaman nilam. Garam NaCl 1.000 ppm masih belum menghambat pembesaran diameter batang tanaman nilam asalkan air tanah cukup tersedia. Walaupun kadar garam NaCl tanah lebih rendah, dalam hal ini 1.000 ppm, namun apabila tanah dalam keadaan kering maka pengaruhnya akan sama dengan perlakuan kadar garam NaCl tanah 2.000 ppm. Hal ini menunjukkan bahwa tersedianya air yang cukup akan mengurangi pengaruh kekeringan yang dapat disebabkan oleh adanya garam NaCl 1.000 ppm pada larutan tanah.

Tanaman menebalkan batang dengan menambah jaringan pembuluh di dalam tubuhnya yang dihasilkan oleh kambium pembuluh pada meristem lateral (Hidayat, 1995). Gangguan pada meristem lateral terjadi akibat keterbatasan penyerapan air oleh akar yang disebabkan oleh tingginya tekanan osmotik dalam larutan tanah akibat adanya NaCl.

Energi yang lebih banyak diperlukan pula untuk memperbaiki organela-organela dan protein yang rusak akibat kehadiran elektrolit-elektrolit dalam jumlah banyak di dalam jaringan tanaman (Gale, 1975). Oleh karena itu, energi yang seharusnya dipergunakan untuk pertumbuhan (dalam hal ini diameter batang) terpakai untuk mengatasi kekeringan ataupun cekaman garam NaCl tersebut sehingga pertambahan diameter batang terhambat.

Bobot biomas tanaman nilam

Bobot basah tanaman nilam dibagi menjadi bobot basah total, bobot basah daun, dan bobot basah batang, yang didapat setelah pengamatan berakhir (12 MST). Terhadap parameter bobot basah total tanaman nilam, ternyata kedua faktor perlakuan memberikan pengaruh yang nyata (Tabel 4). Rata-rata bobot basah total tanaman nilam pada seluruh perlakuan kadar garam NaCl tanah 2.000 ppm berbeda nyata dengan perlakuan kadar garam NaCl tanah 0 ppm dan 1.000 ppm.

Ternyata hanya perlakuan keadaan tanah yang berpengaruh nyata terhadap bobot basah daun tanaman nilam. Rata-rata bobot basah daun tanaman nilam yang ditumbuhkan pada tanah dalam keadaan lembap memberikan hasil

rata-rata bobot basah yang lebih tinggi (202,92 g) daripada keadaan tanah kering (151,87 g).

Bobot basah batang tanaman nilam dipengaruhi oleh kedua perlakuan, yaitu keadaan tanah dan kadar garam NaCl tanah (Tabel 1). Rata-rata bobot basah batang tanaman nilam pada seluruh perlakuan keadaan tanah lembap berbeda nyata dengan rata-rata bobot basah batang pada seluruh perlakuan keadaan tanah kering. Hal ini ditunjukkan pada rata-rata bobot basah batang tanaman nilam pada seluruh perlakuan keadaan tanah lembap lebih tinggi (159,66 g) daripada rata-rata bobot basah batang tanaman nilam pada seluruh perlakuan keadaan tanah kering (110,84 g).

Walaupun rata-rata bobot basah batang tanaman nilam pada perlakuan kadar garam NaCl tanah 0 ppm tidak berbeda nyata dengan rata-rata bobot basah batang tanaman nilam pada perlakuan kadar garam NaCl tanah 1.000 ppm, namun uji DMRT memberikan hasil bahwa rata-rata bobot basah batang tanaman nilam pada seluruh perlakuan kadar garam NaCl tanah 2.000 ppm berbeda nyata dengan perlakuan kadar garam NaCl tanah 0 ppm dan 1.000 ppm. Rata-rata bobot basah batang tanaman nilam pada seluruh perlakuan kadar garam NaCl tanah 0 ppm adalah yang paling baik dari ketiga perlakuan (153,88 > 146,71 > 105,16 g). Dengan demikian semakin tinggi kadar garam NaCl tanah, maka rata-rata bobot basah batangnya akan semakin rendah.

Status air tanaman yang mengalami kekeringan akan menurun dikarenakan rendahnya penyerapan air oleh akar yang disebabkan oleh

Tabel 4. Rata-rata bobot basah total tanaman nilam (g) pada setiap faktor perlakuan

Table 4. Averaged total fresh weights of patchouli plant of every treatment

Perlakuan/	Treatments	Rata-rata bobot basah total tanaman nilam/ Total fresh weight (g)
Keadaan tanah/ <i>Soil condition</i>	Basah (B)/ <i>Wet</i>	389,77 a
	Kering (K)/ <i>Dry</i>	282,73 b
Kadar NaCl tanah/ <i>NaCl soil content</i>	0 ppm (G ₀)	368,59 a
	1000 ppm (G ₁)	360,93 a
	2000 ppm (G ₂)	279,22 b

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada level 5%

Note : Numbers followed by the same letter in the same column are not significantly different at the 5% DMRT

suplai air di perakaran rendah akibat kadar air tanah yang rendah (Kramer *dalam* Wityanara, 1988). Dengan demikian, bobot basah tanaman nilam yang ditanam pada keadaan tanah kering akan memiliki bobot basah yang lebih rendah daripada kondisi normal.

Produksi terna (batang dan daun) yang tinggi menunjukkan bahwa proses pertumbuhan sel selama pertumbuhan vegetatif dipicu oleh tersedianya air tanah. Daun merupakan hasil yang utama bagi tanaman nilam (Ketaren dan Djatmiko, 1978) karena kandungan minyak terbanyak terdapat pada daun (Guenther *dalam* Nuryani, 2004). Dengan jumlah daun yang lebih banyak, maka tanaman nilam tersebut akan memiliki jumlah kelenjar minyak yang lebih banyak pula. Seiring dengan adanya kelenjar minyak yang lebih banyak, maka bobot basah daun tanaman nilam juga akan semakin tinggi.

Kandungan air dalam daun juga semakin tinggi, sama halnya pada batang. Semakin banyak air yang diserap maka kandungan air pada batang juga akan semakin tinggi sehingga bobot basah batang tanaman

nilam yang ditanam pada keadaan lembap akan lebih tinggi daripada tanaman nilam yang mengalami kekeringan. Air yang terkandung di dalam tubuh tanaman akan berperan penting dalam pertumbuhan tanaman, sehingga tanaman yang mendapatkan suplai air yang cukup akan memiliki pertumbuhan yang baik.

Tingginya kadar garam NaCl pada larutan tanah akan menyebabkan akar tanaman mengalami kesulitan dalam menyerap air akibat tekanan osmotik yang tinggi pada larutan tanah (Munns, 2002).

Salinitas dapat menyebabkan kerapuhan akar dan akar-akar baru mudah pecah (McGuire dan Dvorah *dalam* Dinata, 1985), akibat menurunnya konsentrasi auksin yang berperan dalam pembentukan akar. Dengan demikian, air yang dapat diserap oleh tanaman akan lebih sedikit dengan semakin tingginya konsentrasi garam NaCl tanah sehingga menurunkan kandungan air pada jaringan tanaman. Hal ini menyebabkan bobot basah tanaman nilam akan menjadi lebih rendah. Terlihat pula pada bobot basah batang dimana semakin tinggi kadar garam NaCl tanah maka bobot basah batang akan semakin rendah.

Bobot kering tanaman nilam

Kedua perlakuan (kondisi tanah dan kadar garam NaCl tanah) sangat nyata mempengaruhi bobot kering tanaman nilam, namun dari kedua perlakuan tersebut tidak terdapat interaksi yang nyata (Tabel 1). Semakin tinggi kadar garam NaCl tanah maka bobot kering tanaman nilam akan semakin rendah. Rata-rata bobot kering pada perlakuan kadar garam NaCl tanah 0 ppm menghasilkan rata-rata yang paling tinggi, yaitu 54,31 g, kemudian perlakuan kadar garam NaCl tanah 1.000 ppm dengan bobot kering 45,08 g, diikuti perlakuan kadar garam NaCl tanah 2.000 ppm, yaitu 34,18 g.

Goldsworthy dan Fisher (1992) menyatakan bahwa paling sedikit 90% dari bahan kering adalah hasil fotosintesis. Fotosintesis dipengaruhi langsung oleh kekeringan. Hal ini dikarenakan oleh air merupakan bahan baku dalam proses fotosintesis sehingga dapat menurunkan laju fotosintesis. Kekeringan mempengaruhi penurunan tekanan turgor yang dapat menyebabkan stomata tertutup sehingga suplai CO₂ untuk fotosintesis berkurang. Dengan menurunnya laju fotosintesis, maka fotosintat akan semakin berkurang sehingga dapat menurunkan produksi bahan kering.

Tanaman nilam yang ditanam pada tanah bergaram NaCl juga memiliki bobot kering yang lebih rendah daripada kondisi normal. Hal ini dikarenakan menurunnya fotosintat akibat laju fotosintesis yang menurun sehingga mempengaruhi produksi bobot kering. Poljakoff (1975) menyatakan bahwa organel yang paling dipengaruhi oleh salinitas adalah kloroplas. Oleh sebab itu, laju fotosintesis akan menurun dengan rusaknya kloroplas

yang berakibat buruk terhadap klorofil. Laju fotosintesis yang menurun tersebut disebabkan pula oleh tertutupnya stomata akibat penurunan tekanan turgor. Penurunan tekanan turgor terjadi karena adanya garam NaCl yang menyebabkan tingginya tekanan osmotik larutan tanah sehingga akar tanaman sulit menyerap air.

Shani dan Dudley (2001) menambahkan bahwa hasil produksi dapat menurun dikarenakan energi dan karbohidrat digunakan untuk pengaturan osmotik dan mengatasi garam yang dapat mengganggu fungsi sel.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kekeringan dan kadar garam pada tanah terbukti menghambat pertumbuhan nilam, baik dilihat dari sisi tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, bobot basah tanaman maupun bobot kering tanaman. Dengan demikian, budidaya nilam di lahan pasang surut tidak dianjurkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bintoro, M.H. 1989. Toleransi Tanaman Jagung terhadap Salinitas. *Disertasi*. Fakultas Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Dinata, K.K. 1985. Pengaruh Salinitas terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Varietas Atomita II dan IR 32. *Tesis*. Fakultas Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Farid, M.B.D.R. 1998. Penyaringan Ketahanan Kacang Hijau terhadap Salinitas dengan Menggunakan NaCl. *Disertasi*. Progr. Studi Agonomi Jurusan Ilmu-Ilmu Pertanian Universitas Gajah Mada.

- Fitter, A.H. dan R.K.M. Hay. 1991. Fisiologi Lingkungan Tanaman. (Diterjemahkan oleh Sri Andani dan Purbayanti). Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gale, J. 1975. Water Balance and Gas Exchange in Plants as a Respons to Saline Stress. *In*. A. Poljakoff-Mayber and J. Gale (Ed.). Plant in Saline Environment. Chapman & Hall Ltd. London.
- Goldsworthy, P.R. dan N.M. Fisher. 1992. Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Hidayat, E.B. 1995. Anatomi Tumbuhan Berbiji. Penerbit ITB. Bandung.
- Irwan, A.W. 2000. Pengaruh Garam NaCl dan Pupuk N terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kedelai (*Glycine max* L.) Kultivar Wilis. *Tesis*. Fakultas Pertanian Universitas Padjajaran.
- Islami, T. dan W.H. Utomo. 1995. Hubungan Tanah, Air, dan Tanaman. IKIP Semarang Press. Semarang.
- Jones, R.G.W. 1981. Salt Tolerance. *In*. C.B. Johnson (Ed.). Physiological Process Limiting Plant Productivity. Butter Worths. London.
- Kardinan, A. dan L. Mauludi. 2004. Nilam : Tanaman Beraroma Wangi untuk Industri Parfum dan Kosmetika. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Ketaren, S. dan B. Djatmiko. 1978. Minyak Atsiri Bersumber dari Daun. Departemen Teknologi Hasil Pertanian. Fatemeta IPB. Bogor.
- Mangun, H.M.S. 2005. Nilam. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Munns, R. 2002. Comparative Physiology of Salt and Water Stress. *Plant, Cell, and Environment Journal*. 25:239–250. Diambil dari www.plantstress.com/articles/up_salinity_files/salt-drought.pdf, 06 Februari 2008, pk. 12.52 WIB.
- Nuryani, Y. 2004. Karakteristik Minyak Nilam Hasil Fusi Protoplas antara Nilam Aceh dengan Nilam Jawa. *Buletin TRO Vol XV (2)* : 1-7.
- Poljakoff-Mayber, A. 1975. Mor-phological and Anatomical Changes in Plants as a Respons to Salinity Stress. *In*. A. Poljakoff-Mayber and J. Gale (Ed.). Plants in saline environment. Chapman & Hall Limited. London.
- Prawiranata, W., S. Harran, dan P. Tjondronegoro. 1995. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan Jilid II. Dept. Bot. Faperta IPB. Bogor.
- Rowi, J. 1988. Pengaruh Ketersediaan Air Tanah terhadap Evapotran-spirasi dan Pertumbuhan Kelapa Hibrida Indonesia pada Berbagai Tingkat Umur Muda. *Tesis*. Fakultas Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Salisbury, F.B. dan C.W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan* Jilid 3 (Diterjemahkan oleh Diah R. Lukman dan Sumaryono). Penerbit ITB. Bandung.
- Shani, U. dan L.M. Dudley. 2001. Field Studies of Crop Response to Water and Salt Stress. *Soil Science Society of America Journal*. 65 : 1522–1528. Diambil dari www.soil.scijournal.org/cgi/content/full/65/5/1522. 17 Februari 2008, pk. 17.24 WIB.
- Syamsuardi. 1992. Tanggapan Tanaman Bayam Cabut (*Amaranthus tricolor* L.) dan Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L.) terhadap Salinitas NaCl dan Pemberian Pupuk Nitrogen pada Tanah Regosol. *Tesis*. Prog Studi Biologi Jurusan Ilmu Matematika dan Pengetahuan Alam Universitas Gajah Mada.
- Wityanara, S.S.A. 1988. Pengaruh Kadar Air Tanah Tersedia dan Pemupukan Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Terigu (*Triticum aestivum* L.) Varietas IWP72. *Tesis*. Fakultas Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.