

PENGARUH SALINITAS TERHADAP PERTUMBUHAN, PRODUKSI DAN MUTU SAMBILOTO (*Andrographis paniculata* Nees)

M. Syakir, Nur Maslahah dan M. Januwati

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh salinitas terhadap pertumbuhan, produksi dan mutu sambiloto. Penelitian pot telah dilaksanakan di rumah kaca Cimanggu, Balittro Bogor mulai Juli sampai dengan Nopember 2007. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), yang terdiri atas 13 perlakuan dosis larutan NaCl dengan ulangan 3 kali. Setiap satuan percobaan terdiri atas 6 tanaman. Masing-masing perlakuan adalah; N0 = Disiram air (tanpa NaCl) 2 hari sekali, N1= Disiram larutan NaCl 1 g/l (86 mM) 2 hari sekali, N2 = Disiram larutan NaCl 1 g/l 3 hari sekali, N3 = Disiram larutan NaCl 1 g/l/tan 4 hari sekali; N4 = Disiram larutan NaCl 2 g/l (172 mM) 2 hari sekali; N5 = Disiram larutan NaCl 2 g/l 3 hari sekali; N6 = Disiram larutan NaCl 2 g/l 4 hari sekali; N7 = Disiram larutan NaCl 3 g/l/tan (258 mM) 2 hari sekali; N8 = Disiram larutan NaCl 3 g/l 3 hari sekali, N9 = Disiram larutan NaCl 3 g/l 4 hari sekali; N10 = Disiram larutan NaCl 4 g/l (344 mM) 2 hari sekali; N11 = Disiram larutan NaCl 4 g/l 3 hari sekali; N12 = Disiram larutan NaCl 4 g/l (344 mM) 4 hari. Tingkat pemberian air atau larutan 4 mm/hari. Parameter yang diamati adalah pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, jumlah cabang, luas daun), produksi (bobot segar dan kering pangkasan), dan mutu simplisia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat salinitas tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman dan jumlah cabang), namun berpengaruh terhadap indeks luas daun, bobot segar terna, bobot segar batang dan bobot kering batang. Produksi segar pada perlakuan penyiraman NaCl 2 g/liter air interval 2 hari sekali diperoleh 69,14 g/tanaman, dengan peningkatan 3,87% dibanding pada pemberian air optimun (52,33 g/tanaman). Penyiraman NaCl 1 g/l dengan interval penyiraman 2 hari sekali menghasilkan kadar andrograpolida simplisia tertinggi (1,18%) pening-

katannya sebesar 1,06% dibandingkan dengan penyiraman air optimum 4 ml/hari (0,70%).

Kata kunci : *Andrographis paniculata* Nees, salinitas, pertumbuhan, produksi, mutu

ABSTRACT

Effect of Salinity on the Growth, Production and Quality of King of Bitter (*Andrographis paniculata* Nees)

Pot experiment to observe the effect of salinity on the growth, production and quality of King of Bitter was conducted at the green house of Indonesian Medicinal and Aromatic Crops Research Institute (IMACRI) since July to November 2007. Experiment was arranged in Randomized Block Design (RBD) consisting of 13 treatments of NaCl application with 3 replications. Each treatment consisted of 6 plants. The treatments were : N0 = water (without NaCl) sprinkled in two days interval, N1 = sprinkled with 1 g NaCl/l solution in two days interval, N2 = sprinkled with 1 g NaCl/l solution in three days interval, N3 = sprinkled with 1 g NaCl/l solution in four days interval, N4 = sprinkled with 2 g NaCl/l solution in two days interval, N5 = sprinkled with 2 g NaCl/l solution in three days interval, N6 = sprinkled with 2 g NaCl/l solution in four days interval, N7 = sprinkled with 3 g NaCl/l solution in two days interval, N8 = sprinkled with 3 g NaCl/l solution in three days interval, N9 = sprinkled with 3 g NaCl/l solution in four days interval, N10 = sprinkled with 4 g NaCl/l solution in two days interval, N11 = sprinkled with 4 g NaCl/l solution in three days interval, N12 = sprinkled with 4 g NaCl/l in solution four days interval. All treatments were maintained with 4 ml of water per day. Parameters observed were plant growth (such as plant height, number of branch, leaf area), production (fresh and dry weights) and quality of

simplisia. Results indicated that NaCl solution has no effect on the plant growth and number of branch, however, 2 g NaCl/l/crop sprinkled in two days interval application showed the best effect to total fresh weight (69.14 g/plant) and increase 17.80% of compared than optimal water sprinkled 52.33 g). Sprinkler NaCl condensation 1 g/plant twice a day gave the highest rate of andrographolida (1.18%), increase 69% compared to sprinkled requirement irrigate (0.70%).

Keywords : *Andrographis paniculata* Nees, Salinity, growth, production, quality

PENDAHULUAN

Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) termasuk kedalam famili *Acanthaceae*, merupakan salah satu tumbuhan obat yang telah lama digunakan sebagai bahan ramuan obat tradisional. Ekstrak sambiloto mengandung bahan aktif andrographolida 2,5-4,6% dan turunannya yang rasanya sangat pahit. Ekstrak sambiloto mempunyai LD₅₀=71,08, sehingga berdasarkan kriteria Gleason M.N, ekstrak sambiloto termasuk zat yang tidak toksik (*practically non toxic*). Andrographolida mampu menurunkan kadar buah pada hati mencit secara *in vitro* dan *in vivo* (Chourdury *et al.*, 1987 dalam PROM, 2003) sehingga akan dikembangkan sebagai bahan baku industri farmasi. Oleh karena itu tanaman ini dapat dikembangkan sebagai bahan baku industri farmasi berbasis bahan alam.

Kandungan komponen aktif dalam ekstrak total sambiloto dipengaruhi oleh mutu simplisia. Mutu simplisia daun akan dipengaruhi oleh karakter genetik (varietas) dan ekologi termasuk di dalamnya teknologi budidaya, kondisi lahan dan faktor ekofisiologi serta penanganan pasca panen (Gupta, 1991;

Vijesekera, 1991; Vanhaelen *et al.*, 1991; Bombardelli, 1991; Bermawie *et al.*, 2002). Lahan dan teknik budidaya berkorelasi dengan kandungan zat berkhasiat (Sampurno, 2003).

Garam dapur (NaCl) merupakan senyawa yang mengandung unsur natrium yang merupakan unsur hara mikro esensial bagi tumbuhan. Peran utama natrium dalam tanaman adalah untuk menggantikan sebagian kalium yang dibutuhkan untuk pertumbuhan maksimum (Brownell, 1979 dalam Iswadi, 2004). Klor diserap oleh tanaman dalam bentuk ion Cl^- , merupakan unsur hara mikro yang dibutuhkan dalam proses fotosintesis. Fungsi klor berkaitan langsung dengan pengaturan tekanan osmosis di dalam sel tanaman (Novizan, 2002).

Pada kondisi garam tinggi, tumbuhan akan menghadapi dua masalah yaitu memperoleh air dari tanah yang potensial airnya negatif dan mengatasi konsentrasi ion tinggi natrium, karbonat dan klorida yang kemungkinan beracun (Salisbury dan Ross, 1995). Salah satu metode adaptasi tanaman terhadap salinitas adalah melalui pengaturan osmotik dengan cara mensintesis senyawa-senyawa asam amino prolin, asam amino lain, galaktosilgliserol, dan asam organik.

Salinitas secara sederhana dapat diartikan sebagai suatu keadaan dimana garam dapat larut dalam jumlah yang berlebihan dan berakibat buruk bagi pertumbuhan tanaman. Beberapa jenis diantaranya garam khlorida, sulfat dan bikarbinat dari natrium, kalium dan magnesium, masing-masing akan memberikan berbagai tingkat salinitas.

Salinitas dengan taraf sedang pada saat perkembangan buah dapat merubah bagian dari fotosintesis dan meningkatkan total padatan terlarut pada buah melon dan tomat (Shannon, 1999). Salinitas menyebabkan bawang merah dapat berbunga lebih awal, sedangkan salinitas menunda waktu berbunga pada tanaman tomat (Pasternak *et al.*, 1979 In Shannon, 1999). Pada kacang (*Pisum sativum* L.) salinitas sangat mempengaruhi parameter pertumbuhan dan hasil. Hasil analisis jaringan daun terhadap unsur-unsur Cl, Na, Mg, K, P, N total didapatkan bahwa salinitas memberikan pengaruh terhadap peningkatan kadar NaCl dalam tanah, meningkatkan N terlarut dan bertambahnya sintesa protein di dalam jaringan tanaman sejenis kacang merah (*Vigna radiata* L.). Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh Salinitas terhadap pertumbuhan, produksi dan mutu sambiloto.

BAHAN DAN METODE

Penelitian pot dilaksanakan di rumah kaca Cimanggu, Balittro, Bogor, sejak Juli sampai dengan Nopember 2007. Bahan yang digunakan adalah benih sambiloto asal biji berumur 6 minggu, tanah sebagai media tanam, pupuk kandang, garam dapur (NaCl), Urea, SP 36, KCl, pestisida dan bahan kimia untuk analisa mutu. Alat yang digunakan adalah pot plastik dengan volume tanah 20 kg, alat digital untuk mengukur kelembaban dan suhu tanah, Leaf Area meter, hand sprayer, dan penggaris.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dengan 13 perlakuan dosis larutan garam NaCl, dengan ulangan 3 kali. Setiap satuan percobaan terdiri atas 6 tanaman. Masing-masing perlakuan tersebut adalah : N0 = disiram air (tanpa NaCl) 2 hari sekali; N1= 1 g NaCl/liter air (86 mM) 2 hari sekali; N2= 1 g NaCl/liter air 3 hari sekali; N3 = 1 g NaCl/liter air 4 hari sekali; N4 = 2 g NaCl/liter air (172 mM) 2 hari sekali; N5 = 2 g NaCl/liter air 3 hari sekali; N6 = 2 g NaCl/liter air 4 hari sekali; N7 = 3 g NaCl/liter air (258 mM) 2 hari sekali; N8 = 3 g NaCl/liter air 3 hari sekali; N9 = 3 g NaCl/liter air 4 hari sekali; N10 = 4 g NaCl/liter air (344 mM) 2 hari sekali; N11 = 4 g NaCl/liter air 3 hari sekali; N12 = 4 g NaCl/liter air 4 hari sekali. Tingkat pemberian air atau larutan adalah 4 ml/hari.

Media tanam, menggunakan tanah latosol dari Cimanggu 20 kg per pot. Pupuk dasar diberikan 2 kg pupuk kandang (kompos), 2,5 g SP 36 dan 1,25 g KCl/pot. Pupuk urea diberikan pada saat tanam 1 dan 2 BST masing-masing 2 gram/pot. Benih asal biji berumur 6 minggu ditanam 1 tanaman/pot.

Sampai umur 2 minggu setelah tanam (MST), tanaman disiram air dengan takaran 4 mm/hari (kebutuhan air optimum) dan sesudahnya diberikan perlakuan salinitas (larutan NaCl) sesuai dengan perlakuan. Kelembaban tanah dan suhu diukur dengan menggunakan tensiometer dan termometer tanah digital yang ditanam pada masing-masing pot pada jam 08.00, dan 12.00.

Pengamatan pertumbuhan dilakukan pada umur 2, 4, 6, dan 8 MST. Pengamatan produksi dilakukan pada 2, 4 dan 6 bulan setelah tanam (BST). Cara panen simplisia dengan memangkas tanaman (batang dan daun) setinggi 15 cm dari permukaan tanah.

Parameter yang diamati adalah 1) Pertumbuhan tanaman yang meliputi tinggi tanaman, jumlah cabang primer dan luas daun, 2) Produksi terna yang meliputi : Bobot segar dan kering dari daun dan batang dan 3). Mutu simplisia yang diamati mengikuti standar Materia Medika Indonesia (MMI) meliputi : kadar sari larut dalam air dan alkohol, kadar air, kadar abu, kadar abu tak larut asam dan kandungan andrograpolida).

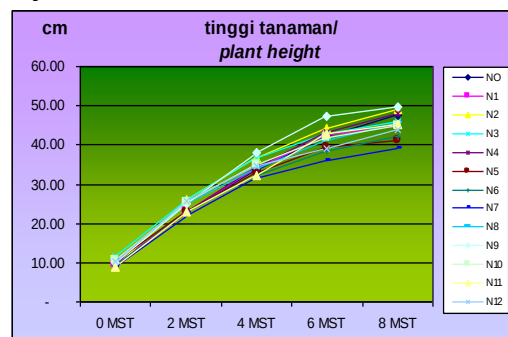
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan tanaman

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi NaCl dosis 0-4 g/l/tanaman tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah cabang (Gambar 1 dan 2). Hal ini diduga karena sambiloto ditanam dengan menggunakan media tanah, Na^+ dan Cl^- di dalam tanah dapat diikat oleh partikel koloid tanah dan pupuk kandang sebagai bahan organik sehingga tidak diserap seluruhnya oleh tanaman (Soepardi, 1983).

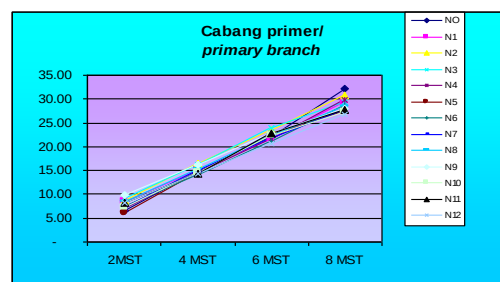
Salinitas secara umum berpengaruh menurunkan pertumbuhan tanaman sebagai akibat dari penurunan luas daun dan jumlah daun. Salinitas taraf rendah sampai sedang terutama berpengaruh terhadap nilai osmotik di daerah perakaran tanaman (Munns dan Termaat, 1986 dalam Shannon, 1999). Salinitas juga berpengaruh terhadap akar, yaitu memperpendek akar dan

menjadikan akar lebih tipis. Pengaruh osmotik dari salinitas menyebabkan penurunan laju pertumbuhan tanaman, perubahan warna daun, dan perkembangan karakteristik seperti rasio akar/tajuk.



Gambar 1. Tinggi tanaman sambiloto pada media tumbuh dengan berbagai taraf pemberian larutan garam pada 2-8 MST

Figure 1. Plant height of king of bitter in growth media enrich with several level of salt solutions at 2 – 8 WAP



Gambar 2. Jumlah cabang primer sambiloto pada media tumbuh dengan berbagai taraf pemberian larutan garam, pada 2-8 MST

Figure 2. Number of primary branch of king of bitter in growth media enrich with several level 2-8 WAP

Hasil pengamatan terhadap luas daun tidak menunjukkan perbedaan pada perlakuan penyiraman 1-2 g NaCl/l/tanaman (Tabel 1). Pada 2 BST luas daun menurun pada semua perlakuan NaCl. Hal ini sesuai dengan pendapat Pardosi *et al.* (1998) yang melaporkan bahwa tanaman seledri yang ditanam secara *hydroculture*, penyiraman dengan larutan NaCl 0,50 g/l/tanaman sampai dengan 2 g/l/tanaman selama 4 minggu menurunkan luas daun dibandingkan dengan kontrol. Demikian juga pada tanaman sambiloto yang menggunakan media tanah.

Produksi terna

Hasil pengamatan terhadap bobot segar daun dan batang umur 2 BST menunjukkan bahwa, aplikasi NaCl tidak berpengaruh nyata terhadap bobot segar batang dan daun (Tabel 2). Penyiraman 2 g NaCl/l/tanaman dengan interval penyiraman 2 hari sekali memberikan hasil bobot segar total tertinggi (66,40 g/tanaman), peningkatannya sebesar 3,87% dibandingkan dengan penyiraman air (52,30 g/tanaman).

Tabel 1. Luas daun sambiloto pada berbagai taraf pemberian larutan NaCl pada 2 BST

Table 1. Leaf area of king of bitter at several level of NaCl solution application, 2 MAP

Perlakuan/treatment	Luas daun (cm ²)/ Leaf area
Disiram air (0 g NaCl)/2 hari sekali/ <i>sprinkled of (0 g NaCl)/2 days interval</i>	191,75 a
Disiram 1 g NaCl/liter air/2 hari sekali/ <i>sprinkled of (1 g NaCl)/2 days interval</i>	168,74 d
Disiram 1 g NaCl/liter air/3 hari sekali/ <i>sprinkled of (1 g NaCl)/3 days interval</i>	167,94 d
Disiram 1 g NaCl/liter air/4 hari sekali/ <i>sprinkled of (1 g NaCl)/ 4 days interval</i>	177,49 b
Disiram 2 g NaCl/liter air/2 hari sekali/ <i>sprinkled of 2 g NaCl)/2 days interval</i>	171,92 c
Disiram 2 g NaCl/liter air/3 hari sekali/ <i>sprinkled of 2 g NaCl)/3 days interval</i>	169,72 d
Disiram 2 g NaCl/liter air/4 hari sekali/ <i>sprinkled of 2 g NaCl)/4 days interval</i>	163,75 e
Disiram 3 g NaCl/liter air/2 hari sekali/ <i>sprinkled of 3 g NaCl)/2 days interval</i>	151,63 i
Disiram 3 g NaCl/liter air/3 hari sekali/ <i>sprinkled of 3 g NaCl)/3 days interval</i>	157,15 g
Disiram 3 g NaCl/liter air/4 hari sekali/ <i>sprinkled of 3 g NaCl)/4 days interval</i>	160,66 f
Disiram 4 g NaCl/liter air/2 hari sekali/ <i>sprinkled of 4 g NaCl)/2 days interval</i>	147,31 j
Disiram 4 g NaCl/liter air/3 hari sekali/ <i>sprinkled of 4 g NaCl)/3 days interval</i>	156,87 g
Disiram 4 g NaCl/liter air/4 hari sekali/ <i>sprinkled of 4 g NaCl)/4 days interval</i>	153,91 h

Keterangan/Note : Tingkat pemberian air 4 ml/hari/*water sprinkled 4 ml/day*

Tingkat pemberian larutan NaCl 4 ml/hari/*NaCl sprinkled of 4 ml/day*

Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf 5%

Number followed by the same letter are not significantly different according to DMRT 5%

Tabel 2. Bobot terna segar dan kering sambiloto pada berbagai taraf pemberian larutan NaCl pada 2 BST

Table 2. Fresh and dry weight of king of bitter at several level of NaCl solution application on 2 MAP

Perlakuan/treatment	Bobot segar/Fresh weight			Bobot kering/Dry weight		
	Daun + Batang	Daun	Batang	Daun + Batang	Daun	Batang
	Leaf + stem	Leaf	Stem	Leaf + Stem	Leaf	Stem
	 g/tanaman (g/plant)					
Disiram air (0 g NaCl)/2 hari/ <i>water sprinkled 2 days interval</i>	52,33	23,87	28,46	16,43	8,17	8,27
Disiram 1 g NaCl/liter air/2 hari/ <i>sprinkled (1 g NaCl)/2 days interval</i>	51,63	23,43	28,30	16,80	8,43	8,37
Disiram 1 g NaCl/liter air/3 hari/ <i>sprinkled (1 g NaCl)/3 days interval</i>	48,37	22,90	27,07	16,43	7,37	9,07
Disiram 1 g NaCl/liter air/4 hari/ <i>sprinkled (1 g NaCl)/ 4 days interval</i>	47,27	21,30	25,77	16,50	7,67	8,83
Disiram 2 g NaCl/liter air/2 hari/ <i>sprinkled 2 g NaCl)/2 days interval</i>	69,13	26,50	40,01	21,00	8,63	12,37
Disiram 2 g NaCl/liter air/3 hari/ <i>sprinkled 2 g NaCl)/3 days interval</i>	37,50	18,57	18,93	14,53	7,17	7,37
Disiram 2 g NaCl/liter air/4 hari/ <i>sprinkled 2 g NaCl)/4 days interval</i>	42,90	18,10	24,80	15,27	7,20	8,07
Disiram 3 g NaCl/liter air/2 hari/ <i>sprinkled 3 g NaCl)/2 days interval</i>	66,60	24,77	44,36	14,73	7,03	9,77
Disiram 3 g NaCl/liter air/3 hari/ <i>sprinkled 3 g NaCl)/3 days interval</i>	44,87	19,80	25,07	15,83	7,47	8,36
Disiram 3 g NaCl/liter air/4 hari/ <i>sprinkled 3 g NaCl)/4 days interval</i>	40,13	19,03	21,10	18,40	6,63	12,37
Disiram 4 g NaCl/liter air/2 hari/ <i>sprinkled 4 g NaCl)/2 days interval</i>	43,77	20,00	23,77	14,70	7,23	7,47
Disiram 4 g NaCl/liter air/3 hari/ <i>sprinkled 4 g NaCl)/3 days interval</i>	46,73	21,23	25,54	15,30	7,63	7,67
Disiram 4 g NaCl/liter air/4 hari/ <i>sprinkled 4 g NaCl)/4 days interval</i>	41,00	17,68	23,32	14,77	6,17	7,60

Keterangan/Note : Tingkat pemberian air 4 ml/hari/*water sprinkled 4 ml/day*

Tingkat pemberian larutan NaCl 4 ml/hari/ *NaCl sprinkled of 4 ml/day*

Bobot segar daun tertinggi (26,50 g) diperoleh pada perlakuan penyiraman 2 g NaCl/l/tanaman dengan interval penyiraman 2 hari sekali, dan bobot segar batang tertinggi (44,36 g) diperoleh pada perlakuan 3 g NaCl/l/tanaman dengan interval penyiraman 2 hari sekali. Hasil bobot segar daun + batang menurun pada perlakuan NaCl 3 g/l/tanaman interval waktu penyiraman

3 dan 4 hari sekali, turun sebesar 54,81% dan 72,26% dibandingkan dengan perlakuan NaCl 3 g/l/tanaman dengan interval 2 hari sekali. Hal ini sejalan Adams dan Ho (1989) dalam Botella (2000) yang mengatakan bahwa salinitas menurunkan hasil tanaman tomat karena penurunan berat basah dan jumlah buah per tanaman. Penurunan tersebut disebabkan oleh

rendahnya suplai air terhadap daun selama pertumbuhan, lebih dari itu karena kekurangan suplai ion mineral, asam organik atau gula (Mitchel *et al.*, 1991 dalam Botella, 2000).

Bobot kering herba, batang dan daun pada umur 2 BST hasil tertinggi didapat dari perlakuan penyiraman NaCl 2 g/tanaman dengan interval penyiraman 2 hari sekali. Panen pangkas-an yang ke 2 yaitu pada umur 4 BST tidak dapat dilakukan karena banyak tanaman yang mati. Hal ini dimung-kinkan tanaman sambiloto tidak tahan lama (4 bulan) ditanam dalam kondisi salin.

Tabel 3. Mutu simplisia daun sambiloto pada umur 2 BST

Table 3. Quality of leaf simplisia of king of bitter at 2 MAP

Perlakuan/Treatment	Kadar air <i>Water content</i>	Kadar abu <i>Ash content</i>	Hasil pengujian (%) / Result			
			Kadar abu tak larut dalam asam <i>Ash content in not melt in the acid</i>	Kadar sari dalam air <i>Water soluble extract</i>	Kadar sari dalam alkohol <i>Ethanol soluble extract</i>	Kadar andro grafolida <i>Androgra pholid content</i>
			%			
Disiram air (0 g NaCl)/2 hari/ sekali <i>Sprinkled (0 g NaCl)/2 day interval</i>	14,00	15,04	0,11	25,17	13,11	0,70
Disiram 1 g NaCl/liter air/2 hari/ <i>interval (1 g NaCl)/2 days interval</i>	12,15	15,06	0,05	24,79	13,33	1,18
Disiram 2 g NaCl/liter air/2 hari/ <i>interval 2 g NaCl)/2 days interval</i>	13,26	14,30	0,20	25,54	13,65	0,48
Disiram 3 g NaCl/liter air/2 hari/ <i>interval 3 g NaCl)/2 days interval</i>	14,51	14,24	0,10	23,26	13,64	0,54
Disiram 4 g NaCl/liter air/2 hari/ <i>interval 4 g NaCl)/2 days interval</i>	14,24	15,69	0,05	22,65	11,26	0,57
Standar MMI/IMM standard		12 max		18 min	9,7 min	

Keterangan : MMI = Materia Medika Indonesia

Note : IMM = Indonesian Materia medica

Mutu simplisia

Mutu simplisia berdasar kadar sari larut air dan alkohol serta kadar abu dari semua perlakuan memenuhi standar MMI, (Tabel 3). Pemberian larutan NaCl hingga 3 g/l/tanaman meningkatkan mutu kadar sari larut alkohol tetapi mengakibatkan penurunan pada pemberian 4 g/l/tanaman. Andrografolida meningkat pada pemberian NaCl 1 g/l/ tanaman, dengan persentase peningkatan sebesar 69% dibandingkan dengan tanpa perlakuan NaCl.

KESIMPULAN

Aplikasi NaCl berpengaruh terhadap luas daun, bobot segar dan kering terna sambiloto. Bobot kering daun tertinggi diperoleh pada perlakuan 2 g/l NaCl (8,6 g/tanaman) dengan interval penyiraman 2 hari sekali dan diperoleh kadar sari larut alkohol tertinggi (13,65%). Penyiraman NaCl 1 g/tanaman dengan interval penyiraman 2 hari sekali menghasilkan kadar andrograpolida tertinggi (1,18%) peningkatannya sebesar 0,69% dibandingkan dengan perlakuan penyiraman air (0,70%).

DAFTAR PUSTAKA

- Bermawie, N., M. Januwati and Sudiarto, 2002. Conservation and cultivation of herbal and medicinal plants. A country report on workshop on the conservation of herbal and medicinal plants. 12-13 Desember 2002, Bogor. Indonesia. 8 p.
- Bombardelli, E., 1991. Technologies for processing of medicinal plants. In *The Medicinal Plant Industry*. CRC Press. Florida, USA. pp. 85-98.
- Botella M. A., 2000. Polymine, ethylene and ether physico-chemical parameters in tomato (*Lycopersicon esculentum*) fruit as affected by salinity, *Physiol. Plant.* pp. 25-35.
- Gupta, R., 1991. Agrotechnology of medicinal plants. In *The Medicinal Plant Industry*. CRC press. Florida, USA. pp. 43-57.
- Iswadi, Y., 2004. Studi pengaruh dosis pupuk kandang ayam dan larutan NaCl terhadap pertumbuhan, hasil, dan kualitas tanaman seledri (*Apium graveolens* L.) yang ditanam dengan teknik vertikultur. Skripsi Departemen Budidaya Petanian, Fakultas Pertanian IPB. 63 hal.
- Novizan, 2002. Petunjuk pemupukan yang efektif. Penerbit Agromedia Pustaka. Jakarta. 114 hal.
- Pardosi, A., Fernando, M., Domenico, O., and Franco. T., 1998. Water relation and osmotic adjustment in *Apium graveolens* during long – term NaCl stres and subsequent relief. *Physiol. Plant.* pp. 367-369.
- Pasternak, D., Twersky, M., Delamach. Y., 1979. Salt Resistance in Agriculture Crops. in Shannon, M.C. 1999. Salinity and horticulture. An International Journal. The International Society For Horticulture Science. Vol. 78 No. 1-4.
- Salisbury, F.B dan Cleon W. Ross., 1995. Fisiologi Tumbuhan. Jilid I. ITB. Bandung. hal. 67-72.
- Sampurno, 2003. Kebijakan pengembangan jamu/obat tradisional/Obat Herbal Indonesia. Makalah tamu pada Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XXIII di Jakarta, 25-28 Maret 2003. 125 hal.
- Shannon, M.C., 1999. Salinity and Horticulture. An International Journal. The International Society for Horticultural Science. Vol. 78, No. 1-4.

- Soepardi, G., 1983. Sifat dan ciri tanah. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor. hal. 24-36.
- Vanhaelen, M., J. Lejoly, M. Hanocq and L. Molle, 1991. Climate and geographical aspects of medicinal plant constituents. In *The Medicinal Plant Industry*. CRC Press. Florida, USA. pp. 59-76.
- Vijesekera, R.O.B., 1991. Plant derived medicines and their role in global health. *In the Medicinal Plant Industry*. CRC Press, Florida, USA. pp. 1-18.