

PENGARUH POLATANAM SAMBILOTO - JAGUNG SERTA DOSIS PUPUK ORGANIK DAN ALAM TERHADAP PRODUKSI DAN MUTU SAMBILOTO (*Andrographis paniculata* Nees)

MUCHAMAD YUSRON, GUSMAINI dan M. JANUWATI

Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik
Jalan Tentara Pelajar No. 3, Bogor 16111

ABSTRAK

Tuntutan pengguna untuk mendapatkan produk tanaman herbal organik mendorong upaya untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia dan menggantikannya dengan pupuk organik dan alam. Penelitian lapang untuk mendapatkan dosis pupuk organik pada pola tanam sambiloto – jagung telah dilaksanakan di KP Cicurug pada bulan Juni – Desember 2006. Ukuran plot 3 m x 4 m dengan jarak tanam 30 cm x 40 cm (1 tanaman/lubang tanam), ditanam dengan sistem bedengan. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak kelompok yang disusun secara faktorial. Sebagai faktor pertama adalah polatanam, terdiri dari : (1) P0 = monokultur; (2) P1 = polatanam dengan jagung, jarak tanam jagung antar baris 150 cm dan dalam baris 20 cm. Sedangkan sebagai faktor kedua adalah dosis pupuk per hektar, terdiri dari (a) D1 = 10 ton kompos + 300 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio, (b) D2 = 10 ton kompos + 300 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio + 300 kg zeolit, (c) D3 = 10 ton kompos + 500 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio, (d) D4 = 10 ton kompos + 500 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio + 300 kg zeolit, (e) D5 = 20 ton kompos + 300 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio, (f) D6 = 20 ton kompos + 300 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio + 300 kg zeolit, (g) D7 = 20 ton kompos + 500 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio, (h) D8 = 20 ton kompos + 500 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio + 300 kg zeolit, (i) D9 = 10 ton pupuk kandang + 200 kg urea + 200 kg SP36 + 100 kg KCl/ha. Perlakuan D9 merupakan dosis pupuk rekomendasi yang dipergunakan sebagai pembanding. Dari parameter pertumbuhan yang diamati, hanya jumlah cabang yang dipengaruhi oleh perlakuan polatanam, dosis pupuk organik dan pupuk alam. Polatanam monokultur menghasilkan jumlah cabang lebih banyak dibandingkan pola tumpangsari dengan jagung. Jumlah cabang primer terbanyak 32,92 dicapai pada perlakuan 10 ton kompos + 500 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio. Produksi simplisia sambiloto pada pola monokultur (terbuka) pada panen pertama dan kedua berturut-turut adalah 507,57 kg/ha dan 797,56 kg/ha, lebih tinggi sekitar 18% dan 15% dibandingkan dengan produksi simplisia pada pola tumpangsari berkisar antara 3.278 – 4.134 kg/ha. Pada panen pertama produksi simplisia sambiloto tertinggi (614,87 kg/ha) diperoleh dari perlakuan dosis pupuk rekomendasi, sedang pada panen kedua (896,63 kg/ha) dihasilkan pada dosis 20 ton kompos + 300 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio + 300 kg zeolit. Namun demikian produksi tersebut secara statistik tidak berbeda nyata dengan produksi pada perlakuan dosis 20 ton kompos + 300 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio + 300 kg zeolit, yakni sebesar 835,10 kg/ha. Semua perlakuan menghasilkan mutu simplisia sambiloto yang memenuhi standar MMI.

Kata kunci : Sambiloto, *Andrographis paniculata* Nees, polatanam, jagung, pupuk organik, pupuk alam, produksi, mutu

ABSTRACT

Effect of *Andrographis*-corn cropping pattern and dosage of organic and natural fertilizers on yield and quality of *Andrographis*

An increase of demand of organic herbal medicinal plants encourage the effort to change the use of inorganic fertilizers with organic and natural fertilizers. Field experiment on *andrographis* was conducted at Cicurug Research Station from June to December 2006. The aim of this

experiment was to obtain optimum dose of organic and natural fertilizers of *andrographis* – corn cropping pattern. The experiment was conducted using factorial randomized block design and three replications, where the plot size was 3 m x 4 m and planting space was 30 cm x 40 cm. The first factor was cropping systems i.e. (1) P0 = monoculture and (2) P1 = intercropping of *andrographis* and corn (planting space of corn was 150 cm x 20 cm), while the second factor was dose of organic and natural fertilizers per hectare, i.e.: (a) D1 = 10 ton compost + 300 kg rock phosphate + 60 kg biofertilizer, (b) D2 = 10 ton compost + 300 kg rock phosphate + 60 kg biofertilizer + 300 kg zeolite, (c) D3 = 10 ton compost + 500 kg rock phosphate + 60 kg biofertilizer, (d) D4 = 10 ton compost + 500 kg rock phosphate + 60 kg biofertilizer + 300 kg zeolite, (e) D5 = 20 ton compost + 300 kg rock phosphate + 60 kg biofertilizer + 300 kg zeolite, (g) D7 = 20 ton compost + 500 kg rock phosphate + 60 kg biofertilizer, (h) D8 = 20 ton compost + 500 kg rock phosphate + 60 kg biofertilizer + 300 kg zeolite, (i) D9 = 10 ton manure + 200 kg Urea + 200 kg SP36 + 100 kg. Treatment D9 is a recommended fertilizers dose, which was used as a comparative dose. The result showed that cropping pattern and natural fertilizers dosage did not affect growth parameters, except number of branch. Cropping pattern and natural fertilizers dosage significantly affected number of branch. The highest number of branch of 32.92 was achieved on fertilizers dosage of 10 ton compost + 500 kg rock phosphate + 60 kg biofertilizer. The treatments significantly affected yield of *symplicia* of *andrographis*. The yield of *symplicia* of monoculture system at the first harvest was 507.07 kg/ha and the second was 797.56 kg/ha, which was 18% and 15% higher than that of intercropped system. Yield of corn ranged between 3,278 kg/ha and 4,134 kg/ha. At the first harvest, the highest *symplicia* yield (614.87 kg/ha) was achieved at the treatment of inorganic recommended dosage, while at the second harvest the highest yield of *andrographis* *symplicia* (896.63 kg/ha) was obtained from the treatment of 20 ton compost + 300 kg rock phosphate + 60 kg biofertilizer dan 300 kg zeolite. This value, however, was not significantly different to the yield of the treatment of 10 ton compost + 300 kg rock phosphate + 60 kg biofertilizer + 300 kg zeolite, which was 835.10 kg/ha. All treatments resulted good quality of *symplicia* which meet MMI standard quality.

Key words : *Andrographis paniculata* Nees, cropping pattern, corn, organic fertilizers, natural fertilizers, yield, quality

PENDAHULUAN

Produksi dan mutu simplisia tanaman obat pada umumnya dipengaruhi oleh karakter genetik (varietas) dan ekologi, termasuk didalamnya teknologi budidaya, kondisi lahan dan faktor ekofisiologi serta penanganan pasca panen (GUPTA, 1991; VIJESKERA, 1991; BERMAWIE *et al.*, 2002; VANHAELLEN *et al.*, 1991; BOMBARDELLI, 1991). Kondisi tersebut juga berlaku pada tanaman sambiloto. Pertumbuhan dan produksi sambiloto sangat dipengaruhi oleh kondisi agroekologi setempat, seperti kandungan air dalam media tumbuh (NAIOLA *et al.*, 1996), ketinggian

tempat (YUSRON dan JANUWATI, 2004a), tingkat naungan (PITONO *et al.*, 1996; JANUWATI dan YUSRON, 2004) dan temperatur (VANHAELLEN *et al.*, 1991). YUSRON dan JANUWATI (2004a) menemukan bahwa produksi bobot kering sambiloto tertinggi diperoleh pada agroekologi dataran menengah, namun dilihat dari mutu, kadar sari larut air tertinggi diperoleh dari pertanaman di agroekologi dataran tinggi (1500 m dpl, Andolosol dan tipe iklim B).

PITONO *et al.* (1996) mengemukakan bahwa produktivitas simplisia sambiloto dipengaruhi oleh tingkat naungan, dan produksi terbaik diperoleh pada naungan 20%. Tingkat naungan tersebut dapat diperoleh dengan menanam sambiloto secara tumpangsari dengan jagung. Menurut JANUWATI *et al.* (1998) penanaman jagung varietas unggul lokal Wiyasa di Bogor pada jarak tanam 120 cm x 20 cm, 90 cm x 20 cm, dan 60 cm x 20 cm berturut-turut menghasilkan intensitas naungan sekitar 34,3%, 50,8% dan 79,6%. Diharapkan dengan pengaturan jarak tanam jagung dapat diperoleh ekosistem yang lebih sesuai untuk sambiloto. Hasil penelitian Tahun 2005 menunjukkan bahwa polatanam secara nyata berpengaruh terhadap tinggi tanaman dan ukuran daun. Produksi sambiloto menurun dengan adanya pertanaman jagung, namun secara ekonomis penanaman secara tumpangsari dengan jagung memberikan pendapatan usahatani lebih tinggi dibandingkan pola monokultur (YUSRON *et al.*, 2006).

Ketersediaan unsur hara N, P dan K juga menentukan produksi dan mutu simplisia sambiloto. EMMYZAR *et al.*, (1996) melaporkan bahwa kuantitas simplisia daun terbaik diperoleh dari pemupukan dengan dosis 100 kg urea + 100 kg TSP + 50 kg KCl setiap hektar pada penggunaan jarak tanam 40 cm x 20 cm. Dosis optimum untuk menghasilkan produksi dan mutu yang baik adalah 10 ton pupuk kandang, 200 kg Urea, 200 kg SP36 dan 100 kg KCl. Namun demikian, tuntutan pengguna untuk mendapatkan budidaya pertanian organik mendorong penelitian untuk menghasilkan teknologi pendukung budidaya organik, yaitu dengan memanfaatkan bahan organik dan bahan alami yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk. Hasil penelitian pada tanaman temu-temuan memperlihatkan bahwa pupuk fosfat alam yang diaplikasikan dengan pupuk bio dan zeolit mampu menggantikan penyediaan unsur P dari SP36, seperti pada jahe (JANUWATI dan YUSRON, 2003; YUSRON dan JANUWATI, 2004b), kencur (YUSRON dan JANUWATI, 2003) dan kunyit (YUSRON dan JANUWATI, 2004c). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan teknik pemanfaatan bahan organik dan bahan alami sebagai pupuk pada tanaman sambiloto.

BAHAN DAN METODE

Penelitian lapang dilakukan di KP Cicurug pada bulan Juni sampai Desember 2006. Penanaman dilakukan dengan sistem bedengan pada ukuran plot 3 m x 4 m dengan

jarak tanam 30 cm x 40 cm (1 tanaman/lubang tanam). Pupuk diberikan sesuai perlakuan. Jagung yang digunakan adalah varietas Hibrida R-1. Jagung ditanam 2 minggu sebelum sambiloto ditanam dengan jarak tanam adalah 150 cm antar baris dan 20 cm dalam baris.

Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan rancangan acak kelompok yang disusun secara faktorial dengan dua faktor dan diulang 3 kali. Sebagai faktor pertama adalah pola tanam, terdiri dari : (1) P0 = monokultur; (2) P1 = polatanam dengan jagung, jarak tanam jagung antar baris 150 cm dan dalam baris 20 cm. Sedangkan sebagai faktor kedua adalah dosis pupuk, terdiri dari (a) D1 = 10 ton kompos + 300 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio, (b) D2 = 10 ton kompos + 300 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio + 300 kg zeolit, (c) D3 = 10 ton kompos + 500 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio, (d) D4 = 10 ton kompos + 500 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio + 300 kg zeolit, (e) D5 = 20 ton kompos + 300 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio, (f) D6 = 20 ton kompos + 300 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio + 300 kg zeolit, (g) D7 = 20 ton kompos + 500 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio, (h) D8 = 20 ton kompos + 500 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio + 300 kg zeolit, (i) D9 = 10 ton pupuk kandang + 200 kg urea + 200 kg SP36 + 100 kg KCl/ha. Perlakuan D9 merupakan dosis pupuk rekomendasi yang dipergunakan sebagai pembandingan.

Parameter yang diamati meliputi parameter pertumbuhan (tinggi tanaman, jumlah cabang primer, panjang daun), parameter hasil (bobot segar dan kering) dan mutu simplisia (kadar sari larut dalam air dan alkohol, kadar abu, kadar abu tak larut asam dan kadar andrographolid).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tanaman

Hasil pengamatan sampai pertanaman berumur 3 bulan setelah tanam (BST) memperlihatkan bahwa perlakuan polatanam dan dosis pupuk organik tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman dan panjang daun (Tabel 1), namun demikian polatanam dan dosis pupuk alam berpengaruh secara nyata terhadap pembentukan jumlah cabang (Tabel 2). Jumlah cabang primer terbanyak 32,92 tercapai pada perlakuan 10 ton kompos + 500 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio. Nilai tersebut tidak berbeda nyata dengan nilai yang diperoleh dari perlakuan dosis pupuk rekomendasi yakni 10 ton pupuk kandang + 200 kg urea + 200 kg SP36 + 100 kg KCl/ha.

Pada umur 1 bulan setelah pemangkasan pertama, polatanam dan dosis pupuk organik dan pupuk alam tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman, banyaknya cabang primer dan panjang daun (Tabel 3). Namun demikian rata-rata banyaknya cabang primer yang terbentuk pada pola monokultur cenderung lebih tinggi (7,37) dibandingkan dengan pola tumpangsari dengan jagung (7,00).

Tabel 1. Pengaruh polatanam dan dosis pupuk organik dan pupuk alam terhadap parameter pertumbuhan sambiloto pada umur 3 bulan setelah tanam (BST)
 Table 1. Effect of cropping pattern and dosage of organic and natural fertilizers on growth of *Andrographis* at 3 month after planting

Polatanam Cropping pattern	Perlakuan Treatment				Tinggi tanaman Plant height (cm)	Panjang daun Leaf length (cm)
	Dosis pupuk Fertilizer dosage (kg/ha)					
	Kompos Compost	P alam Rock-P	Pupuk bio Biofertilizer	Zeolit Zeolite		
Monokultur Monoculture	10	300	60	0	48,17	6,61
	10	300	60	300	48,30	7,31
	10	500	60	0	47,14	7,38
	10	500	60	300	50,16	6,86
	20	300	60	0	50,52	7,15
	20	300	60	300	40,53	6,83
	20	500	60	0	43,09	7,28
	20	500	60	300	47,48	7,08
Tumpangsari Mixcropping	10 ton p. kandang + 200 kg urea + 200 kg SP36 + 100 kg KCl				48,76	7,59
	10	300	60	0	43,41	6,82
	10	300	60	300	47,38	6,69
	10	500	60	0	45,92	6,92
	10	500	60	300	43,73	7,15
	20	300	60	0	47,05	6,68
	20	300	60	300	40,37	7,28
	20	500	60	0	45,05	7,31
	20	500	60	300	47,21	7,58
		10 ton p. kandang + 200 kg urea + 200 kg SP36 + 100 kg KCl				45,14

Tabel 2. Pengaruh polatanam dan dosis pupuk organik dan pupuk alam terhadap jumlah cabang sambiloto pada umur 3 bulan setelah tanam (BST)
 Table 2. Effect of cropping pattern and dosage of organic and natural fertilizers on number of branch of *Andrographis* at 3 month after planting

Polatanam Cropping pattern	Perlakuan Treatment				Jumlah cabang Number of branch
	Dosis pupuk Fertilizer dosage (kg/ha)				
	Kompos Compost	P alam Rock-P	Pupuk bio Biofertilizer	Zeolit Zeolite	
- Monokultur Monoculture					30,36 a
- Tumpangsari Mixcropping					27,90 b
	10	300	60	0	28,57 bc
	10	300	60	300	30,62 ab
	10	500	60	0	32,92 a
	10	500	60	300	28,40 bc
	20	300	60	0	29,50 abc
	20	300	60	300	25,89 bc
	20	500	60	0	27,28 bc
	20	500	60	300	29,20 abc
	10 ton p. kandang + 200 kg urea + 200 kg SP36 + 100 kg KCl				29,85 abc

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada satu kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji Duncan

Note : Numbers followed by the same letters in the same column are not significantly different at 5% probability test by Duncan

Tabel 3. Pengaruh polatanam dan dosis pupuk organik dan pupuk alam terhadap parameter pertumbuhan sambiloto pada umur 1 bulan setelah pemangkasan pertama

Table 3. Effect of cropping pattern and dosage of organic and natural fertilizers on growth of *Andrographis* at 1 month after first harvesting time

Polatanam Cropping pattern	Perlakuan Treatment				Tinggi tanaman Plant height (cm)	Jumlah cabang Number of branch	Panjang daun Leaf length (cm)
	Dosis pupuk Fertilizer dosage						
	Kompos Compost	P alam Rock-P	Pupuk bio Biofertilizer	Zeolit Zeolite			
Monokultur Monoculture	10	300	60	0	11,38	6,77	4,29
	10	300	60	300	12,95	7,20	4,34
	10	500	60	0	12,33	7,60	4,23
	10	500	60	300	12,36	7,85	4,23
	20	300	60	0	13,13	8,10	4,68
	20	300	60	300	13,00	8,03	4,45
	20	500	60	0	12,45	7,30	4,45
	20	500	60	300	12,35	7,33	4,97
Tumpangsari Mixcropping	10 ton p. kandang + 200 kg urea + 200 kg SP36 + 100 kg KCl				9,84	6,20	4,30
	10	300	60	0	11,70	6,97	4,48
	10	300	60	300	11,74	6,63	4,67
	10	500	60	0	11,06	6,63	4,65
	10	500	60	300	10,71	6,63	4,29
	20	300	60	0	12,79	7,67	4,65
	20	300	60	300	10,25	6,80	4,60
	20	500	60	0	12,10	6,90	4,43
	20	500	60	300	12,41	7,87	4,67
		10 ton p. kandang + 200 kg urea + 200 kg SP36 + 100 kg KCl				12,97	6,87

Produksi Tanaman

Perlakuan polatanam sambiloto-jagung dan dosis pupuk berpengaruh secara terpisah terhadap hasil biomasa tanaman sambiloto, baik pada panen pertama maupun kedua (Tabel 4). Pada panen pertama produksi simplisia sambiloto pada pola monokultur (terbuka) adalah 507,57 kg/ha, lebih tinggi sekitar 18% dibandingkan dengan produksi simplisia pada pola tumpangsari dengan jagung. Pada panen kedua produksi simplisia sambiloto meningkat menjadi 797,56 kg/ha pada pola monokultur dan 690,56 kg/ha pada pola tumpangsari.

Pada panen pertama produksi simplisia sambiloto tertinggi diperoleh dari perlakuan dosis pupuk rekomendasi (10 ton p. kandang + 200 kg urea + 200 kg SP36 + 100 kg KCl), yakni 614,87 kg/ha. Tetapi pada panen kedua produksi simplisia sambiloto tertinggi sebesar 896,63 kg/ha diperoleh pada dosis pupuk 20 ton kompos + 300 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio + 300 kg zeolit per hektar. Namun demikian hasil tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan 10 ton kompos + 300 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio + 300 kg zeolit, yang menghasilkan 835,10 kg simplisia sambiloto per hektar. Selain itu, pada pola tumpangsari diperoleh hasil jagung pipilan kering berkisar antara 3.228 kg/ha sampai 4.134 kg/ha (Tabel 5). Perlakuan dosis pupuk pada sambiloto tidak berpengaruh pada produksi jagung.

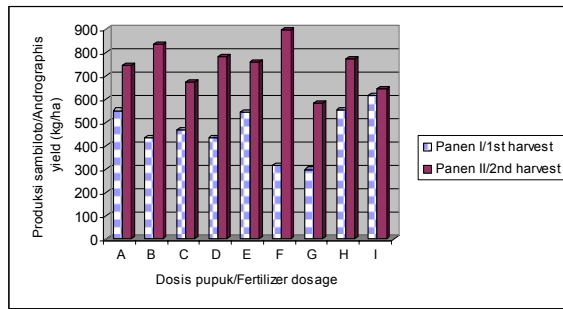
Tabel 4. Pengaruh polatanam dan dosis pupuk organik dan pupuk alam terhadap produksi simplisia sambiloto

Table 4. Effect of cropping pattern and dosage of organic and natural fertilizers on yield of *Andrographis* at the first and second harvesting time

Polatanam Cropping pattern	Perlakuan Treatment					Taksasi produksi simplisia Estimated yield of <i>symplicia</i> (kg/ha)		
	Dosis pupuk Fertilizer dosage (kg/ha)					Panen I 1 st harvest	Panen II 2 nd harvest	
	Kode Code	Kompos Compost	P alam Rock-P	Pupuk bio Biofertilizer	Zeolit Zeolite			
- Monokultur Monoculture						507,57a	797,56 a	
- Tumpangsari Mixcropping						430,95 b	690,56 b	
A	10	300	60	0		552,76 ab	743,76 ab	
B	10	300	60	300		434,71 bc	835,10 a	
C	10	500	60	0		468,26 bc	675,58 bc	
D	10	500	60	300		437,35 bc	783,24 ab	
E	20	300	60	0		543,49 ab	758,95 ab	
F	20	300	60	300		317,19 c	896,63 a	
G	20	500	60	0		299,59 c	582,66 c	
H	20	500	60	300		555,13 ab	774,34 ab	
I	10 ton p. kandang + 200 kg urea + 200 kg SP36 + 100 kg KCl						614,87 a	646,33 bc

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada satu kolom tidak berbeda nyata pada taraf 5% uji Duncan

Note : Numbers followed by the same letters in the same column are not significantly different at 5% probability test by Duncan



Gambar 1. Pengaruh dosis pupuk organik dan pupuk alam terhadap produksi sambiloto pada panen I dan II
 Figure 1. Effect of dosage of organic and natural fertilizers on Andrographis yield at the first and second harvesting time

Tabel 5. Taksasi produksi jagung pada pola tumpangsari
 Table 5. Estimated yield of corn

Kompos Compost	Dosis Pupuk Fertilizer dosage (kg/ha)			Taksasi produksi jagung Estimated yield of corn (kg/ha)
	P alam Rock-P	Pupuk bio Biofertilizer	Zeolit Zeolite	
10	300	60	0	4.134
10	300	60	300	3.732
10	500	60	0	3.865
10	500	60	300	3.278
20	300	60	0	3.853
20	300	60	300	3.488
20	500	60	0	3.816
20	500	60	300	3.228
10 ton p. kandang + 200 kg urea + 200 kg SP36 + 100 kg KCl				3.818

Mutu Simplisia

Dari hasil analisa laboratorium, diperoleh bahwa mutu simplisia yang dihasilkan untuk semua perlakuan memenuhi standar MMI (Tabel 6). Sampai saat ini standar MMI hanya mencakup kadar abu, kadar sari larut air dan kadar sari larut alkohol. Berdasarkan standar tersebut mutu simplisia yang dihasilkan memenuhi standar MMI, dimana kadar abu berkisar antara 4,95-7,18%, kadar sari larut air lebih dari 23%, dan kadar sari larut alkohol lebih dari 18%. Menurut standar MMI, nilai kadar abu, kadar sari larut air dan kadar sari larut alkohol berturut-turut adalah tidak lebih dari 12%, lebih tinggi dari 18% dan lebih tinggi dari 9,7%.

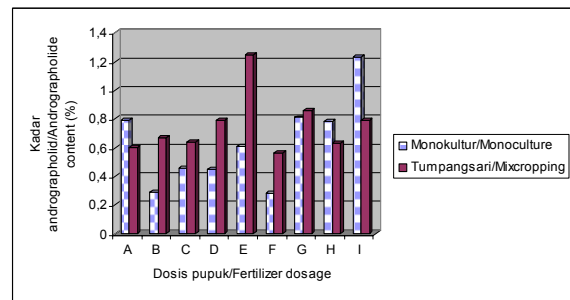
Secara umum dapat dikatakan bahwa perlakuan polatanam tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar sari larut alkohol. Pada pola monokultur, kadar sari larut alkohol berkisar antara 18,48-19,81%, sedang pada pola tumpangsari dengan jagung berkisar antara 18,88-21,86%.

Pada pola monokultur, kadar sari larut alkohol tertinggi (19,81%) diperoleh pada perlakuan dosis 20 ton

kompos + 500 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio, lebih tinggi dibandingkan dengan dosis pupuk anorganik rekomendasi (19,34%). Sedangkan pada pola tumpangsari dengan jagung kadar sari larut alkohol (21,86%) diperoleh pada perlakuan dosis pupuk 10 ton kompos + 300 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio, sedangkan kadar sari larut alkohol dari dosis pupuk anorganik rekomendasi adalah 18,88%.

Hasil analisis memperlihatkan bahwa kadar andrographolid baik pada pola monokultur maupun tumpangsari dengan jagung sangat beragam. Pada pola monokultur kadar andrographolid berkisar antara 0,28-1,23%, sedang kadar andrographolid pada pola tumpangsari berkisar antara 0,56-1,25% (Gambar 2). Nilai tersebut diperoleh dari simplisia sambiloto campuran daun dan batang. Hasil penelitian SHARMA *et al.* (1992) dan BHAN *et al.* (2006) diperoleh bahwa kandungan andrographolid pada daun lebih dari 2%. Pada pola monokultur nilai andrographolid tertinggi (1,23%) diperoleh pada dosis anorganik rekomendasi, sedang pada pola tumpangsari nilai andrographolid tertinggi (1,25%) diperoleh dari perlakuan dosis 20 ton kompos + 300 kg fosfat alam dan 60 kg pupuk bio per hektar.

BHAN *et al.* (2006) melaporkan bahwa kadar andrographolid dipengaruhi oleh aksesi tanaman dan waktu panen. Dikemukakan bahwa kadar andrographolid meningkat dari panen pertama sampai panen ketiga.



Gambar 2. Pengaruh polatanam dan dosis pupuk organik dan pupuk alam terhadap kadar andrographolid pada pemangkasian kedua
 Figure 2. Effect of dosage of organic and natural fertilizers on andrographolid content at the second harvesting time

Keterangan :
 Note :

- A = 10 kg kompos *Compost* + 300 kg P-alam *Rock-P* + 60 kg pupuk bio *Biofertilizer*
- B = 10 kg kompos + 300 kg P-alam + 60 kg pupuk bio + 300 kg zeolit
- C = 10 kg kompos + 500 kg P-alam + 60 kg pupuk bio
- D = 10 kg kompos + 500 kg P-alam + 60 kg pupuk bio + 300 kg zeolit
- E = 20 kg kompos + 300 kg P-alam + 60 kg pupuk bio
- F = 20 kg kompos + 300 kg P-alam + 60 kg pupuk bio + 300 kg zeolit
- G = 20 kg kompos + 500 kg P-alam + 60 kg pupuk bio
- H = 20 kg kompos + 500 kg P-alam + 60 kg pupuk bio + 300 kg zeolit
- I = 10 ton pupuk kandang *Manure* + 200 kg urea + 200 kg SP36 + 100 kg KCl

Tabel 6. Pengaruh polatanam dan dosis pupuk organik dan pupuk alam terhadap mutu simplisia sambiloto pada pemangkasan kedua
 Table 6. Effect of dosage of organic and natural fertilizers on quality of *Andrographis symplicia* at the second harvesting time

Polatanam <i>Cropping pattern</i>	Perlakuan <i>Treatment</i>				Kadar air <i>Water content</i>	Kadar abu <i>Ash content</i>	Kadar sari dalam air <i>Water soluble extract content</i>	Kadar sari dalam alkohol <i>Alcohol soluble extract content</i>	Kadar andrographolid <i>Andrographolide content</i>
	Dosis pupuk <i>Fertilizer dosage</i>								
	Kompos <i>Compost</i>	P alam <i>Rock-P</i>	Pupuk bio <i>Biofertilizer</i>	Zeolit <i>Zeolite</i>					
Monokultur <i>Monoculture</i>	10	300	60	0	11,67	6,25	25,71	19,92	0,79
	10	300	60	300	12,85	6,49	26,22	19,31	0,29
	10	500	60	0	11,93	6,61	26,49	19,72	0,46
	10	500	60	300	11,35	6,26	26,29	19,45	0,45
	20	300	60	0	13,22	5,78	23,28	18,48	0,61
	20	300	60	300	12,84	6,35	25,25	19,78	0,28
	20	500	60	0	13,54	6,22	25,80	19,81	0,81
	20	500	60	300	11,93	6,45	28,23	19,61	0,78
	10 ton p. kandang + 200 kg urea + 200 kg SP36 + 100 kg KCl				12,61	6,49	24,99	19,34	1,23
Tumpangsari <i>Mixcropping</i>	10	300	60	0	14,69	6,85	28,09	21,86	0,60
	10	300	60	300	12,99	7,18	27,17	19,79	0,67
	10	500	60	0	12,55	6,82	28,49	20,22	0,64
	10	500	60	300	13,44	6,59	26,91	20,98	0,79
	20	300	60	0	13,12	6,64	28,91	19,26	1,25
	20	300	60	300	15,87	6,33	25,85	19,57	0,56
	20	500	60	0	15,33	5,84	26,42	19,54	0,86
	20	500	60	300	15,24	5,59	26,82	19,06	0,63
	10 ton p. kandang + 200 kg urea + 200 kg SP36 + 100 kg KCl				15,01	4,95	25,90	18,88	0,79
Standar MMI	MMI Standard				-	12; maks	18; min	9,7 min	

PEMBAHASAN

Tabel 1, 2 dan 3 memperlihatkan bahwa perlakuan polatanam dan pemupukan tidak berpengaruh terhadap parameter pertumbuhan tanaman sambiloto. Kondisi ini berbeda dengan penelitian sebelumnya, dimana polatanam dan dosis pupuk anorganik secara nyata berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman sambiloto (YUSRON *et al.*, 2006). Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh keterbatasan curah hujan, sehingga tidak mencukupi pertumbuhan tanaman secara optimal.

Perlakuan polatanam dan pemupukan hanya berpengaruh pada jumlah cabang primer yang terbentuk pada 3 BST. Kedua faktor perlakuan tersebut berpengaruh secara terpisah terhadap jumlah cabang. Pada pola monokultur jumlah cabang yang terbentuk adalah 30,36, lebih tinggi dibandingkan pada pola tumpangsari dengan jagung. Pada pola monokultur (terbuka), pada cahaya matahari yang cukup energi yang ada dapat dimanfaatkan secara optimal untuk membentuk cabang primer. Jumlah cabang primer tersebut akan menentukan jumlah daun yang terbentuk. Hal serupa juga diperoleh pada penelitian tahun sebelumnya (YUSRON *et al.*, 2006).

Perlakuan polatanam dan pemupukan berpengaruh secara nyata terhadap produksi simplisia sambiloto, baik pada panen pertama maupun panen kedua. Produksi simplisia sambiloto pada pola monokultur lebih tinggi dibandingkan dengan pola tumpangsari dengan jagung. Pada panen pertama produksi simplisia sambiloto pada pola monokultur 18% lebih tinggi dibandingkan pada pola

tumpangsari, sedang pada panen kedua produksi pada pola monokultur 15% lebih tinggi. Pada kondisi monokultur, pertanaman mendapatkan cahaya matahari penuh, sehingga bisa tumbuh dan menghasilkan biomas secara maksimal. Hasil penelitian JANUWATI *et al* (1998) memperlihatkan bahwa indeks luas daun (ILD) pada pegagan menurun dengan meningkatnya tingkat naungan.

Pada panen pertama dosis pupuk rekomendasi memberikan produksi simplisia sambiloto tertinggi, yakni 614,87 kg/ha, tetapi pada panen kedua produksi tertinggi sebesar 896,63 kg/ha diperoleh pada dosis 20 ton kompos + 300 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio dan 300 kg zeolit. Kondisi ini berkaitan dengan kecepatan pupuk dalam menyediakan unsur hara tanaman. Dosis rekomendasi menggunakan pupuk anorganik yang lebih cepat tersedia bagi tanaman, sehingga dapat menunjang pertumbuhan awal tanaman. Kondisi ini yang menyebabkan pada panen pertama dosis rekomendasi menghasilkan produksi simplisia tertinggi. Berbeda dengan sifat pupuk alam seperti fosfat alam, pupuk bio dan kompos yang lebih lambat tersedia bagi tanaman. Unsur hara yang dilepas baru dapat dimanfaatkan secara optimal oleh tanaman pada fase panen kedua.

Pada percobaan ini juga terlihat bahwa penambahan zeolit sangat berperan dalam menunjang produksi tanaman sambiloto. Pada Tabel 4 terlihat bahwa dengan adanya penambahan zeolit mampu meningkatkan produksi simplisia sambiloto. Produksi tertinggi (896,63 kg/ha) diperoleh pada perlakuan dosis 20 ton kompos + 300 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio dan 300 kg zeolit. Namun pada perlakuan dosis yang sama tetapi tanpa zeolit produksi

simplicia sambiloto hanya mencapai 758,95 kg/ha. Hasil serupa juga diperoleh pada penelitian penggunaan zeolit pada tanaman temu-temuan, yakni pada jahe (JANUWATI dan YUSRON, 2003; YUSRON dan JANUWATI, 2004b), kencur (YUSRON dan JANUWATI, 2003) dan kunyit (YUSRON dan JANUWATI, 2004c).

Hasil yang diperoleh pada perlakuan dosis 20 ton kompos + 300 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio dan 300 kg zeolit (896,63 kg simplicia/ha) tidak berbeda nyata dengan hasil pada dosis 10 ton kompos + 300 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio dan 300 kg zeolit, yakni 835,10 kg/ha. Oleh karena itu, secara ekonomis dosis 10 ton kompos + 300 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio dan 300 kg zeolit akan lebih menguntungkan dibandingkan dosis 20 ton kompos + 300 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio dan 300 kg zeolit.

Produksi simplicia sambiloto pada pola tumpangsari dengan jagung lebih rendah 15-18% dibandingkan dengan pola monokultur. Namun penurunan produksi sambiloto tersebut secara ekonomi dapat digantikan dengan hasil jagung yang diperoleh, yakni berkisar antara 3.278 – 4.134 kg/ha (Tabel 5).

Mutu simplicia sambiloto dari semua perlakuan memenuhi standar MMI. Pada pola monokultur, kadar sari larut alkohol berkisar antara 18,48-19,81%, sedang pada pola tumpangsari dengan jagung berkisar antara 18,88-21,86%. Pada pola monokultur, kadar sari larut alkohol tertinggi (19,81%) diperoleh pada perlakuan dosis 20 ton kompos + 500 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio, lebih tinggi dibandingkan dengan dosis pupuk anorganik rekomendasi (19,34%). Sedangkan pada pola tumpangsari dengan jagung kadar sari larut alkohol (21,86%) diperoleh pada perlakuan dosis pupuk 10 ton kompos + 300 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio, sedangkan kadar sari larut alkohol dari dosis pupuk anorganik rekomendasi adalah 18,88%. Pertanaman sambiloto yang tumbuh di bawah naungan (jagung) menghasilkan kadar sari larut alkohol rata-rata 19,49, sedang pada pola monokultur menghasilkan kadar sari dengan nilai rata-rata 19,91%.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu :

Produksi simplicia sambiloto pada pola tumpangsari dengan jagung lebih rendah 15-18% dibandingkan dengan produksi pada pola monokultur. Penurunan produksi tersebut dapat digantikan dengan produksi jagung dengan rata-rata sebesar 3.690 kg/ha.

Dosis pupuk organik dan alam untuk menghasilkan mutu dan produksi optimum tanaman sambiloto adalah 10 ton kompos + 300 kg fosfat alam + 60 kg pupuk bio + 300 kg zeolit.

Semua perlakuan menghasilkan mutu simplicia sambiloto yang memenuhi standar MMI dengan kadar andrographolid berkisar antara 0,28-1,25%.

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. 8p.
- BHAN, M.K., A.K. DHAR, S. KHAN, S.K. LATTO, K.K. GUPTA and D.K. CHOUDHARY. 2006. Screening and optimization of *Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees for total andrographolide content, yield and its components. *Scientia Horticulturae* 107: 386-391.
- BOMBARDELLI, E. 1991. Technologies for processing of medicinal plants. *In: The Medicinal Plant Industry*. CRC press. Florida, USA. p. 85-98.
- EMMYZAR, R. SURYADI, M. ISKANDAR dan NGADIMIN. 1996. Pengaruh dosis pupuk NPK dan umur panen terhadap pertumbuhan dan produksi terna tanaman Sambiloto. *Bull. Warta Tumbuhan Obat Indonesia*. III(I) : 31-32.
- GUPTA, R. 1991. Agrotechnology of medicinal plants. *In: The Medicinal Plant Industry*. CRC press. Florida, USA. p.43-57.
- JANUWATI, M. dan YUSRON. 2004. Produksi dan mutu sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) pada beberapa tingkat naungan. Makalah pada Seminar Nasional tumbuhan Obat Indonesia XXVI, tgl. 7-8 Sept. 2004 di Padang, 7p.
- JANUWATI, M. dan M. YUSRON. 2003. Pengaruh P-alam, pupuk bio dan zeolit terhadap produktivitas jahe (*Zingiber officinale* Rosc.). *Jurnal Ilmiah Pertanian Gakuryoku*. 125-128.
- JANUWATI, M., S. SUDIATSO dan A. KURNIAWATI. 1998. Pertumbuhan dan produksi pegagan (*Centella asiatica*) pada berbagai populasi jagung (*Zea mays L.*). *Gakuryoku* IV(1):16-27.
- NAIOLA, B.P, T. MURTININGSIH dan CHAIRIL. 1996. Pengaruh stress air terhadap kualitas dan kuantitas komponen aktif pada sambiloto. *Bul. Warta Tumbuhan Obat Indonesia*. III(I) : 15-17.
- PITONO, J., M. JANUWATI dan NGADIMIN. 1996. Pengaruh naungan terhadap pertumbuhan dan produksi terna tanaman sambiloto. *Bull. Warta Tumbuhan Obat Indonesia*. III(I) : 39-40.
- SHARMA, A., K. LAL, and S. S. HANDA. 1992. Standardization of the indian crude drug kalmegh by high pressure liquid chromatographic determination of andrographolide. *Phytochemical Analysis*, 3(3):129-131.
- VANHAELLEN, M., J. LOVELY, M. HANOCQ and L. MOLLE. 1991. Climate and geographical aspects of medicinal plant constituents. *In: The Medicinal Plant Industry*. CRC press. Florida, USA. p : 59-76.
- VIJSEKERA, R.O.B. 1991. Plant derived medicines and their role in global health. *In: The Medicinal Plant Industry*. CRC press. Florida, USA. p.1 – 18.

- YUSRON, M., GUSMAINI, M. JANUWATI. 2006. Pengaruh tingkat pemupukan terhadap mutu dan produksi sambiloto. Laporan Teknis Penelitian, Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Buku 2, p.11-24.
- YUSRON, M. dan M. JANUWATI. 2004a. Pengaruh kondisi agroekologi terhadap produksi dan mutu simplisia sambiloto (*Andrographis paniculata*). Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XXVI, 7-8 September 2004 di Padang.
- YUSRON, M. DAN M. JANUWATI. 2004b. Perbaikan efisiensi pemupukan P pada jahe emprit. Makalah disampaikan pada Indonesian Biopharmaca Exhibition and Congress di Yogyakarta, 14-18 Juli 2004.
- YUSRON, M. dan M. JANUWATI. 2004c. Pengaruh pupuk bio terhadap pertumbuhan dan produksi kunyit (*Curcuma domestica* Vahl.) di bawah hutan rakyat sengon. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional Persada XI di Bogor, 5 Juli 2004. 8p.
- YUSRON, M. and M. JANUWATI. 2003. Improvement phosphate use efficiency on east Indian galangae production. Proceedings of International Symposium on Biomedicines, Bogor, 18-19 September 2003. p.156-163.