PENGARUH INTENSITAS NAUNGAN DAN KOMBINASI PEMUPUKAN N DAN P TERHADAP PERTUMBUHAN, PRODUKSI SIMPLISIA SERTA KANDUNGAN ANDROGRAPHOLIDA PADA SAMBILOTO (*Andrographis paniculata*)

The Effect of Shading Intensity and N – P Fertilizers on Growth, Biomass Production, and Andrographolide Content of Andrographis paniculata

Siti Meri Mariani[1], Ahmad Junaedi[2]
[1] Mahasiswa Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB
[2] Staf Pengajar Departemen Agronomi dan Hortikultura, IPB

Abstract

Plant growth, biomass and andrographolide content of Andrographis paniculata were observered after treated with shading intensity and fertilizer combination of N and P. Shading intensity treatment were 0, 25, and 50% as main plot, and N – P fertilizer combination as sub plot consist of six level: 100 – 100, 150 – 100, 200 – 100, 150 - 150, 150 – 200, and 200 – 200 kg N – kg P_2O_5 per ha. 50% shading intensity showed the highest plant height dan the widest leaves. 0% shading intensity resulted the highest wet and dry biomass production, and 25 and 50% shading resulted 13.8% and 34.9% dried biomass lower than no shading, respectively. Shading intensity has no significantly different effect on leaves andrographolide content, however 25% shading intensity resulted the highest andrographolide content. The highest andrographolide content and production was performed on 200 kg N and 100 kg P_2O_5 per ha.

Key word: Andrographis paniculata, shading, fertilizer, andrographolide.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tanaman adalah gudang bahan kimia yang memiliki berbagai manfaat termasuk untuk obat berbagai penyakit. Nilai pasar dunia obat herbal tahun 2002 mencapai US$ 60 milyar dan yang digunakan sebagai *food suplement* mencapai US$ 8.2 milyar (Balittro, 2006). Salah satu tanaman obat yang telah lama digunakan dalam bahan ramuan obat tradisional dan memiliki fungsi sangat luas adalah sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm. f.) Wallich ex Ness). Kebutuhan sambiloto untuk industri obat tradisional di Indonesia mencapai 33.47 ton simplisia kering atau setara dengan 709.60 ton terna basah per tahun. Penggunaan terbesar terdapat di Jawa Tengah, disusul Jawa Timur, Yogyakarta, Jakarta, Jawa Barat, dan Bali (Kemala *et al.*, 2003 *dalam* Sunardi, 2008). Perkembangan industri obat modern dan obat tradisional terus meningkat seiring dengan meningkatnya kesadaran masyarakat untuk menggunakan bahan alami (*back to nature*) dalam pengobatan.

Andrographolida pada sambiloto terbukti berkhasiat untuk mencegah maupun mengobati beberapa penyakit, seperti hipertensi, diabetes, bronkhitis, dan dapat menurunkan lipid darah sehingga dapat mencegah dan menyembuhkan aterosklerosis (Aldi *et al.*,1996; Yulinah *et al.*, 2001; Coon dan Ernst, 2004). Selanjutnya Duke *et al.* (2002) menambahkan bahwa sambiloto dapat membantu mengobati kanker dan HIV.

Bahan bioaktif tanaman merupakan hasil dari metabolisme sekunder yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan (Torssell, 1983). Naungan merupakan salah satu faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan, produksi, dan kandungan bahan bioaktif tanaman. Produktivitas biomas simplisia sambiloto terbaik diperoleh pada naungan 20% (Pitono *et al*., 1996), sehingga menurut Yusron *et al*. (2007) sambiloto dapat dikembangkan sebagai tanaman sela musiman maupun tahunan. Pada tanaman tertentu pertumbuhan suatu tanaman di bawah kondisi yang kurang optimum menunjukkan adanya penurunan kemampuan tumbuh dan berproduksi. Produksi tanaman obat selain menghasilkan produktivitas biomas yang tinggi juga harus mempertimbangkan produktivitas bahan bioaktifnya sehingga pemberian unsur hara melalui pemupukan sangat penting.

Unsur hara nitrogen, posfor, dan kalium merupakan unsur hara esensial bagi tanaman. Nitrogen dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan vegetatif dan sintesis protein, posfat berperan pada proses fotosintesis, dan kalium sebagai aktivator berbagai enzim pada tanaman (Marschner, 1995). Produktivitas biomas simplisia maupun bahan bioaktif pada sambiloto kemungkinan dipengaruhi oleh faktor intensitas cahaya dan ketersediaan hara, sehingga perlu dilakukan penelitian pengaruh intensitas naungan serta kombinasi pemupukan nitrogen dan posfor.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh intensitas naungan dan kombinasi pemupukan N dan P terhadap pertumbuhan, produksi simplisia serta kandungan bahan bioaktif andrographolida pada sambiloto.

Hipotesis

1. Terdapat pengaruh intensitas naungan tertentu yang mempunyai pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan, produksi simplisia serta kandungan andrographolida pada sambiloto.
2. Terdapat pengaruh kombinasi pemupukan N dan P tertentu yang mempunyai pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan, produksi simplisia serta kandungan andrographolida pada sambiloto.
3. Terdapat interaksi antara intensitas naungan dan kombinasi pemupukan N dan P yang mempunyai pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan, produksi simplisia serta kandungan andrographolida pada sambiloto.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2008 - Februari 2009 di Kebun Percobaan IPB Sawah Baru, Darmaga. Analisis tanah dan kandungan NPK tajuk dilakukan di Laboratorium Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, IPB. Analisis kandungan andrographolida dengan menggunakan HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*) dilaksanakan di Laboratorium Pusat Studi Biofarmaka, IPB.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit tanaman sambiloto yang berasal dari biji dan berumur 6 minggu (dari Kebun Balittro, Cimanggu), pupuk kandang (kotoran sapi), Urea, SP-36, KCl, paranet, serta bambu. Peralatan yang digunakan adalah HPLC, Luxmeter, Hygro-thermometer, timbangan digital, oven, dan peralatan lapang lainnya.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*) dengan dua faktor yaitu perlakuan intensitas naungan dan kombinasi pemupukan N dan P. Petak utama adalah intensitas naungan yang terdiri atas tiga taraf yaitu N0 (tanpa naungan), N1 (naungan 25%), dan N2 (naungan 50%). Kombinasi dosis pupuk N dan P sebagai anak petak terdiri dari enam taraf yaitu :

P1 : 100 kg N + 100 kg P_2O_5/ha	P4 : 150 kg N + 150 kg P_2O_5/ha
P2 : 150 kg N + 100 kg P_2O_5/ha	P5 : 200 kg N + 150 kg P_2O_5/ha
P3 : 200 kg N + 100 kg P_2O_5/ha	P6 : 200 kg N + 200 kg P_2O_5/ha.

Terdapat 18 kombinasi perlakuan dan setiap perlakuan dilakukan dalam tiga ulangan sehingga seluruhnya terdapat 54 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdapat 20 tanaman sehingga total tanaman berjumlah 1 080 tanaman, dan dari setiap satuan percobaan diambil 10 tanaman contoh untuk pengamatan.

Model rancangan yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \delta_{ij} + \tau_k + (\alpha\tau)_{jk} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = respon pengamatan kelompok ke-*i* naungan ke-*j* dan kombinasi pemupukan ke-*k*

μ = nilai rataan umum

α_i = pengaruh kelompok ke-*i* (i = 1, 2, 3)

β_j = pengaruh naungan ke-*j* (j = 1, 2, 3)

δ_{ij} = pengaruh galat naungan ke-*j* dalam kelompok ke-*i* (galat I)

τ_k = pengaruh kombinasi pemupukan ke-*k* (k = 1, 2, 3, 4, 5, 6)

$(\alpha\tau)_{jk}$ = pengaruh interaksi naungan ke-*j* dan kombinasi pemupukan ke-*k*

ε_{ijk} = pengaruh galat percobaan kelompok ke-*i* naungan ke-*j* dan kombinasi pemupukan ke-*k*

Data dianalisis menggunakan sidik ragam, dan apabila hasilnya berbeda nyata, dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) pada taraf 5 %.

Pelaksanaan Penelitian

Petak utama (naungan) berukuran 4 m x 5 m dan bibit ditanam dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm. Seluruh perlakuan diberikan pupuk kandang satu minggu sebelum tanam dengan dosis 20 ton/ha. Pupuk diberikan sesuai dengan perlakuan satu minggu setelah tanam (MST). Seluruh perlakuan diberikan dosis pupuk KCl dengan dosis 150 K_2O kg/ha. Aplikasi pemupukan kedua dan ketiga dilakukan pada waktu 11 dan 19 MST dengan setengah dosis N dari pemupukan pertama. Pupuk dicampur dan ditebar di sekeliling tanaman yaitu 15 cm dari pangkal batang. Pemeliharaan tanaman yang dilakukan meliputi penyiraman sesuai keperluan dan pengendalian gulma secara manual. Pemanenan dilakukan tiga kali yaitu pada 10, 18, dan 25 MST dengan cara dikepras setinggi 10 cm di atas permukaan tanah.

Pengamatan

Pengamatan meliputi peubah pertumbuhan dan produksi, serta korelasi antara peubah pertumbuhan dan produksi tanaman. Selain itu dilakukan pengamatan intensitas cahaya, suhu, dan kelembaban di bawah naungan menggunakan Luxmeter dan Hygro-thermometer. Pengamatan peubah pertumbuhan dimulai satu minggu setelah pemupukan dan diamati setiap minggu yaitu tinggi tanaman dan jumlah cabang primer. Sedangkan peubah produksi yang diamati setiap panen antara lain jumlah daun, panjang dan lebar daun, bobot basah tajuk, bobot kering simplisia, serta analisis kandungan hara NPK dan kandungan andrographolida pada simplisia (hanya pada panen pertama).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum

Hasil analisis tanah yang dilakukan sebelum perlakuan menunjukkan bahwa tanah tersebut berjenis latosol, memiliki pH 5.4, C-organik 1.43%, N-total 0.13%, dan kapasitas tukar kation tanah 15.83 me/100 g. Curah hujan rata-rata selama penelitian relatif tinggi yaitu 347.30 mm/bulan dengan jumlah hari hujan rata-rata per bulan 26.67 hari dan kelembaban 85.50% (Stasiun Klimatologi Darmaga). Selama penelitian ini berlangsung curah hujan pada lahan penelitian lebih tinggi dari pada curah hujan optimum sambiloto.

Perlakuan naungan pada tanaman mempengaruhi iklim mikro yaitu intensitas cahaya, suhu, dan kelembaban. Perlakuan naungan menyebabkan terjadinya penurunan intensitas cahaya dan suhu, sedangkan kelembaban mengalami kenaikan (Tabel 1). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Tunggal (2004) yang menyatakan bahwa perlakuan naungan dapat menurunkan suhu tetapi meningkatkan kelembaban.

Tabel 1. Unsur Iklim Mikro pada berbagai Taraf Naungan

Peubah	Taraf Naungan		
	0 %	25 %	50 %
Intensitas Cahaya (*x1000* Lux)	49.98	31.46	23.36
Suhu (^{0}C)	27.25	26.12	25.70
Kelembaban (%)	78.00	80.10	81.13

Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman nyata dipengaruhi oleh perlakuan naungan pada 7 MST dan sangat nyata pada 8 - 10 MST, sedangkan pengaruh kombinasi pemupukan N dan P dan interaksinya tidak nyata. Tinggi tanaman pada ketiga waktu panen berbeda-beda. Tinggi tanaman pada 10 MST naungan 50% mencapai 66.22 cm dan berbeda nyata dengan naungan 25% dengan tinggi tanaman mencapai 63.85 cm, sedangkan perlakuan naungan 0% memberi hasil terendah yaitu 58.97 cm (Tabel 2). Menurut Salisbury dan Ross (1995) tanaman yang ternaungi meningkatkan tingginya untuk meningkatkan efisiensi penyerapan cahaya dan memperbanyak jumlah cahaya yang dapat diserap.

Tabel 2. Pengaruh naungan terhadap tinggi tanaman pada 7 – 10 MST

Perlakuan	Umur tanaman (MST)			
	7	8	9	10
	---------- cm ----------			
Tanpa Naungan	38.34b	45.30c	52.13c	58.97c
Naungan 25 %	42.20a	48.95b	56.40b	63.85b
Naungan 50 %	43.70a	50.97a	58.59a	66.22a

Ket: angka pada kolom yang sama diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada taraf uji DMRT taraf 5%

Jumlah Cabang Primer

Pertumbuhan jumlah cabang primer pada 21 – 24 MST pada perlakuan naungan menunjukan pengaruh yang nyata (Tabel 3). Secara umum jumlah cabang primer pada sambiloto tanpa naungan lebih banyak dari pada tanaman yang mendapatkan naungan. Hal ini terjadi karena pada tanaman dalam naungan menggunakan energi lebih banyak untuk meningkatkan tinggi tanaman untuk efisiensi penangkapan cahaya (etiolasi). Kombinasi pemupukan berpengaruh nyata pada 5 dan 15 MST. Pada 5 MST jumlah cabang terbanyak terdapat pada perlakuan P4 yaitu 17.07 dan terendah pada P6 yaitu 15.91, sedangkan pada 15 MST jumlah cabang primer terbanyak pada P2 yaitu 13.58 dan terendah pada P5 yaitu 8.49. Pada seluruh waktu panen perlakuan P2 memberikan jumlah cabang primer paling banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hubungan interaksi antara kedua perlakuan terhadap jumlah cabang primer nyata pada 15 - 18 MST. Hal ini menunjukan bahwa pada berbagai kombinasi pemupukan N dan P, peningkatan taraf naungan menyebabkan penurunan jumlah cabang primer.

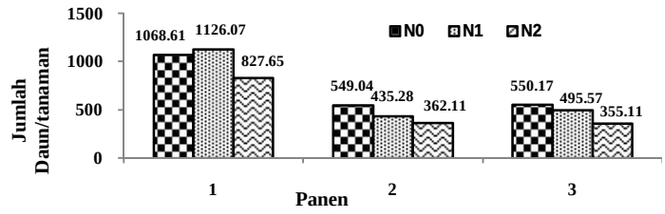
Tabel 3. Pengaruh naungan terhadap jumlah cabang primer pada 21 - 24 MST

Perlakuan	Umur tanaman (MST)			
	21	22	23	24
Tanpa Naungan	22.03a	25.27a	26.76a	27.96a
Naungan 25 %	18.64ab	19.28b	20.80b	22.23b
Naungan 50 %	17.46b	18.58b	19.96b	21.06b

Ket: angka pada kolom yang sama diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada taraf uji DMRT taraf 5%

Jumlah Daun

Naungan berpengaruh nyata menurunkan jumlah daun pada panen pertama, kedua, dan ketiga (Gambar 1). Kombinasi pemupukan dan interaksinya tidak nyata terhadap jumlah daun.



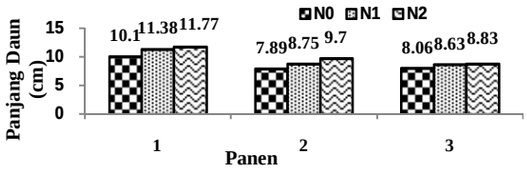
Gambar 1. Jumlah daun pada berbagai taraf naungan

Pada perlakuan tanpa naungan panen pertama lebih tinggi sekitar 95% dibandingkan jumlah daun pada panen kedua dan lebih tinggi sekitar 94% dibandingkan jumlah daun pada panen ketiga. Secara umum jumlah daun tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa naungan dan terendah terdapat pada naungan 50%. Penurunan jumlah daun pada perlakuan naungan disebabkan tumbuhan menggunakan energi lebih banyak untuk menaikan tinggi tanaman akibat proses etiolasi. Disamping itu

pada kondisi tanpa naungan tanaman memiliki jumlah cabang primer paling banyak sehingga hal tersebut dapat menentukan jumlah daun yang terbentuk. Hal ini sejalan dengan laporan Wijayanti (2007) bahwa tanaman pegagan yang berada pada perlakuan tanpa naungan memiliki jumlah daun yang paling banyak. Goldsworthy dan Fisher (1992) menyatakan bahwa daun yang ternaungi akan mengalami penuaan yang lebih cepat dan akibatnya daun tidak menyumbang fotosintat bersih sehingga laju pertumbuhan vegetatif terhambat dan jumlah daun tanaman menjadi berkurang.

Panjang dan Lebar Daun

Panjang daun pada perlakuan naungan berpengaruh nyata pada setiap panen (Gambar 2). Daun pada perlakuan naungan lebih panjang dari pada perlakuan tanpa naungan. Hal tersebut terjadi karena daya adaptasi morfologi pada tanaman untuk bertahan hidup pada kondisi lingkungan yang terkena naungan. Daun akan memanjang untuk menangkap cahaya matahari agar kebutuhan fotosintesis terpenuhi.

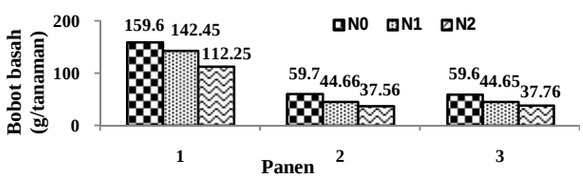


Gambar 2. Panjang daun pada berbagai taraf naungan

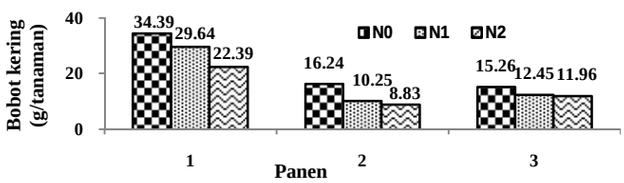
Perlakuan kombinasi pemupukan N dan P tidak berbeda nyata terhadap panjang daun. Lebar daun tidak berbeda nyata pada perlakuan naungan. Meskipun demikian pada perlakuan naungan 50% memiliki ukuran daun terlebar dari pada naungan 25% dan tanpa naungan. Ukuran lebar daun pada perlakuan naungan 50% yaitu panen pertama 3.86 cm, kedua 2.47 cm, dan ketiga 2.27 cm. Perlakuan kombinasi pemupukan N dan P tidak nyata terhadap panjang daun, tetapi nyata terhadap lebar daun panen ketiga. Interaksi antara kedua faktor terhadap lebar daun menunjukan bahwa pada berbagai kombinasi pemupukan N dan P, peningkatan taraf naungan menyebabkan peningkatan lebar daun sambiloto.

Bobot Basah Tajuk dan Bobot Kering

Bobot basah tajuk nyata dipengaruhi naungan pada panen pertama dan sangat nyata pada panen ketiga (Gambar 3). Secara umum perlakuan tanpa naungan memiliki bobot basah tajuk lebih tinggi dari pada perlakuan naungan. Semakin tinggi taraf naungan maka bobot basah tajuk semakin menurun. Naungan berpengaruh sangat nyata terhadap bobot kering simplisia pada panen pertama (Gambar 4). Naungan 25% dan 50% dapat menurunkan bobot kering tanaman masing-masing sebesar 13.8% dan 34.9% dibandingkan dengan tanpa naungan.



Gambar 3. Bobot basah tajuk pada berbagai taraf naungan



Gambar 4. Bobot kering simplisia pada berbagai taraf naungan

Kombinasi pemupukan N dan P tidak berbeda nyata terhadap bobot basah tajuk, tetapi berbeda nyata terhadap bobot kering simplisia panen kedua (Tabel 5). Interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh nyata terhadap bobot basah tajuk dan bobot kering simplisia pada panen kedua. Pada berbagai kombinasi pemupukan N dan P, peningkatan taraf naungan menyebabkan penurunan bobot basah tajuk dan bobot kering simplisia. Penurunan ini disebabkan oleh penurunan jumlah daun dan jumlah cabang, meskipun tanaman semakin tinggi dan ukuran daun lebih luas. Menurut Wijayanti (2007) pada pegagan perlakuan tanpa naungan berpengaruh nyata meningkatkan jumlah daun, jumlah stolon, tebal daun, jumlah anakan, produktivitas basah, dan bobot kering. Selanjutnya Yusron *et al.* (2007) menambahkan bahwa produksi simplisia sambiloto pada pola monokultur (tanpa naungan) lebih tinggi dibandingkan pola tumpangsari dengan jagung (naungan).

Tabel 5. Bobot Kering Tajuk pada Berbagai Kombinasi Pemupukan N dan P

Perlakuan	Panen I	Panen II	Panen III
Taraf Kombinasi Pupuk	--------- g/tanaman --------		
100 kg N +100 kg P_2O_5/ha	27.37	12.51ab	12.06
150 kg N +100 kg P_2O_5/ha	26.45	15.24a	15.42
200 kg N +100 kg P_2O_5/ha	29.15	11.82ab	14.84
150 kg N +150 kg P_2O_5/ha	29.51	10.97b	14.57
200 kg N +150 kg P_2O_5/ha	31.11	9.77b	10.40
200 kg N +200 kg P_2O_5/ha	29.26	10.35b	12.06

Ket: angka pada kolom yang sama diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada taraf uji DMRT taraf 5%

Kandungan Andrographolida dan NPK pada Tajuk

Naungan tidak nyata meningkatkan kandungan andrographolida dan produksi total andrographolida sambiloto pada panen pertama. Namun demikian kandungan andrographolida perlakuan naungan 25% lebih tinggi sekitar 21% dibandingkan dengan perlakuan tanpa naungan dan lebih tinggi sekitar 6% dari pada perlakuan naungan 50% (Tabel 6).

Pengaruh kombinasi pemupukan N dan P terhadap kandungan andrographolida berbeda nyata, sedangkan produksi total andrographolida tidak menunjukan perbedaan yang nyata pada semua perlakuan. Namun demikian kandungan andrographolida dan produksi total andrographolida tertinggi diperoleh dari perlakuan P3 (200 kg N/ha+100 kg P_2O_5/ha).

Tabel 6. Kandungan Andrographolida dan Produksi Total Andrographolida pada Berbagai Taraf Naungan dan Kombinasi Pemupukan N dan P

Perlakuan	Kandungan Andrographolida (mg/g simplisia)	Produksi Total Andrographolida (mg/tanaman)
Taraf Naungan		
Tanpa Naungan	13.55	507.75
Naungan 25 %	16.36	506.57
Naungan 50 %	15.45	364.28
Taraf Kombinasi Pupuk		
100 kg N +100 kg P_2O_5/ha	16.20ab	470.77
150 kg N +100 kg P_2O_5/ha	16.41ab	493.82
200 kg N +100 kg P_2O_5/ha	17.01a	511.75
150 kg N +150 kg P_2O_5/ha	13.25b	423.67
200 kg N +150 kg P_2O_5/ha	13.12b	397.83
200 kg N +200 kg P_2O_5/ha	14.73ab	459.36

Ket: angka pada kolom yang sama diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada taraf uji DMRT taraf 5%

Kandungan andrographolida yang tinggi belum tentu produksi total andrographolida per tanaman juga tinggi, begitu juga sebaliknya. Hasil penelitian ini, menunjukkan bahwa perlakuan tanpa naungan menghasilkan biomasa simplisia tertinggi, sedangkan naungan 50% menghasilkan biomasa simplisia terendah. Peningkatan biomasa simplisia meningkatkan produksi total andrographolida per tanaman sehingga dapat terlihat pada Tabel 6 bahwa produksi total andrographolida tertinggi diperoleh dari perlakuan tanpa naungan yaitu 507.75 mg/tanaman, sedangkan produksi total andrographolida terendah tetap diperoleh pada perlakuan naungan 50% yaitu 364.28 mg/tanaman. Walaupun demikian produksi total andrographolida pada perlakuan naungan 25% memberikan hasil yang hampir sama dengan perlakuan tanpa naungan yaitu sebesar 506.57 mg/tanaman. Hal tersebut terjadi karena pada tanaman dengan perlakuan taraf naungan yang tinggi kurang mendapatkan cahaya matahari untuk proses fotosintesis, sehingga berpengaruh terhadap hasil produksi. Hal ini sejalan dengan penelitian Wijayanti (2007) yang melaporkan bahwa pada pegagan perlakuan naungan menurunkan jumlah daun, jumlah stolon, tebal daun, jumlah anakan, produktivitas basah, produktivitas kering, dan produktivitas asiaticosid.

Disamping intensitas naungan, pengaruh pemupukan terutama ditentukan oleh serapan hara ke dalam jaringan tanaman. Perlakuan naungan dan kombinasi pemupukan N dan P tidak berpengaruh nyata terhadap serapan N, P, dan K jaringan tanaman. Hal ini kemungkinan karena sudah terpenuhinya serapan hara dari kombinasi dosis pupuk yang diaplikasikan. Namun demikian kandungan hara di dalam jaringan tanaman mengalami peningkatan serapan hara seiring dengan meningkatnya dosis pupuk yang diberikan.

Analisis Korelasi

Hasil analisis korelasi antara peubah yang diamati (Tabel 7) menunjukan bahwa tinggi tanaman berkorelasi positif nyata dengan panjang daun dan lebar daun. Panjang dan lebar daun memiliki korelasi positif yang sangat nyata. Jumlah cabang primer berkorelasi positif nyata dengan jumlah daun, tetapi berkorelasi negatif nyata dengan panjang daun. Hal ini menunjukan bahwa semakin banyak cabang primer maka semakin banyak pula jumlah daun yang dihasilkan, namun ukuran daunnya semakin kecil.

Jumlah cabang primer dan jumlah daun berkorelasi positif nyata terhadap produksi basah dan kering simplisia serta produksi andrographolida. Panjang dan lebar daun menunjukkan korelasi negatif nyata terhadap produksi basah dan kering simplisia serta produksi andrographolida. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah cabang primer dan daun lebih berperan terhadap peningkatan produksi biomasa dan andrographolida, sedangkan peningkatan ukuran panjang dan lebar daun juga berkorelasi negatif dengan jumlah cabang primer, jumlah daun, bobot basah dan kering simplisia, serta produksi total andrographolida.

Tabel 7. Hasil Analisis Korelasi antara Peubah Pertumbuhan dan Produksi

Peubah	Tinggi Tanaman	Jumlah Cabang Primer	Jumlah Daun	Panjang Daun	Lebar Daun	Bobot Basah Tajuk	Bobot Kering Simplisia
Tinggi Tanaman							
Jumlah Cabang Primer	-0.096						
Jumlah Daun	-0.403	0.509*					
Panjang Daun	0.519*	-0.523*	-0.657**				
Lebar Daun	0.633**	-0.413	-0.737**	0.931**			
Bobot Basah Tajuk	-0.257	0.743**	0.712**	-0.642**	-0.607**		
Bobot Kering Simplisia	-0.185	0.820**	0.708**	-0.696**	-0.603**	0.909**	
Produksi Total Andrographolida	-0.308	0.470*	0.642**	-0.489*	-0.497*	0.666**	0.662**

Keterangan : ** = berbeda nyata pada taraf 1 %; * = berbeda nyata pada taraf 5 %;

KESIMPULAN DAN SARAN

Naungan mempengaruhi tinggi tanaman, jumlah cabang primer, jumlah daun, bobot basah dan bobot kering simplisia, serta ukuran daun. Perlakuan naungan 50 % menghasilkan tinggi tanaman tertinggi dan ukuran daun terbesar. Perlakuan tanpa naungan (0 %) memperoleh jumlah cabang primer, jumlah daun, bobot basah dan bobot kering tertinggi. Kandungan andrograpolida tidak dipengaruhi intensitas naungan, tetapi produksi andrograpolida tertinggi diperoleh pada naungan 25%. Perlakuan kombinasi pemupukan N dan P mempengaruhi jumlah cabang primer, ukuran daun, bobot kering produksi simplisia, dan kandungan andrographolida. Kandungan dan produksi andrographolida tertinggi diperoleh pada kombinasi pupuk 200 kg N dan 100 kg P_2O_5 per ha. Interaksi antara naungan dan kombinasi pemupukan N dan P berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang, ukuran daun, bobot basah dan bobot kering simplisia. Peubah jumlah cabang primer dan ukuran daun memiliki korelasi nyata meningkatkan produksi andrographolida. Jumlah daun, bobot basah dan bobot kering simplisia berkorelasi sangat nyata untuk meningkatkan produksi andrographolida pada sambiloto.

Berdasarkan penelitian ini dapat disarankan: 1) Untuk keperluan produksi simplisia sambiloto, pada lingkungan Darmaga, dapat dilakukan penanaman tanpa menggunakan naungan atau dengan penaungan hingga 25%. 2) Aplikasi pupuk dasar berupa pupuk kandang 20 ton per ha, pada tanah latosol Darmaga, dosis kombinasi pupuk 200 kg N, 100 kg P_2O_5, dan 150 K_2O per ha dapat dianjurkan dengan memberikan hasil produksi simplisia yang menghasilkan kandungan dan produktivitas andrograpolida tertinggi. 3) Penelitian perlu dilanjutkan dengan mengamati kandungan bioaktif dari waktu panen keprasan kedua dan ketiga, namun kondisi penurunan produksi biomas perlu dikaji lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

Aldi, Y., N. C. Sugiarso, Andreanus, dan A.S. Ranti. 1996. Uji efek antihistaminergik dari tanaman sambiloto. Bul. Tumbuhan Obat Indonesia 3(1):17-19.

Balittro. 2006. Rencana Strategis Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik 2006-2009. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. Bogor. 60 hal.

Coon, J. T. and Ernst, E. 2004. *Andrographis paniculata* in the treatment of upper respiratory tract infection: a systematic review of safety and efficacy. Plant medica 70:293-298.

Duke, J. A., M. J. B. Godwin, J. Cellier, and P. K. Duke. 2002. Handbook of Medicinal Herbs. 2nd edition. CRC Press. Florida. 870 p.

Goldsworthy, P. and N. M. Fisher. 1992. Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik. UGM Press. Yogyakarta. 540 hal.

Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants. 2nd edition. Academic Press. London. 889 p.

Pitono, J., M. Januwati dan Ngadimin. 1996. Pengaruh naungan terhadap pertumbuhan dan produksi terna tanaman sambiloto. Bul. Warta Tumbuhan Obat Indonesia 3(1):39-40.

Salisbury, M. B., and C. W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Jilid 3. D. R. Lukman dan Sunaryomno (Penerjemah). ITB. Bandung. 343 hal.

Sunardi. 2008. Teknik pembibitan sambiloto untuk menghasilkan bibit yang standar. Buletin Teknik Pertanian 13(1):37-39.

Torssell, K. B. G. 1983. Natural Product Chemistry: a Mechanistic and Biosynthetic Approach to Secondary Metabolism. John Willey and Soon Ltd. New York. 401 p.

Tunggal, R. 2004. Pengaruh intensitas naungan dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan produksi herba meniran (*Phyllantus niruri* L.) pada system pertanian organik. Skripsi. Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 42 hal.

Wijayanti, K. 2007. Keragaan tiga nomor harapan pegagan (*Centella asiatica*) berdasarkan pertumbuhan, produktivitas, dan mutu simplisia pada perlakuan naungan. Skripsi. Program Studi Pemuliaan Tanaman dan Teknologi Benih, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 70 hal.

Yulinah, E., Sukrasno, dan M. A. Fitri. 2001. Aktivitas antidiabetika ekstrak etanol herba sambiloto (*Andrographis paniculata*). JMS 6(1):13-19.

Yusron, M., Gusmaini, dan M. Januwati. 2007. Pengaruh pola tanam sambiloto-jagung serta dosis pupuk organik dan alam terhadap produksi dan mutu sambiloto (*Andrographis paniculata*). Jurnal Littri 13 (4):147-154.