

**PENGARUH PEMUPUKAN FOSFOR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN PEGAGAN (*Centella asiatica* (L.) Urban) DI DATARAN TINGGI**
The Influence of Phosphorus Fertilization to The Growth and Production of Centella asiatica L. Urban in High Altitude

Andria Afrida¹, Munif Ghulamahdi²

¹Mahasiswa Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB

²Staf Pengajar Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian IPB

Abstract

The experiment was studied to find out the influence phosphorous fertilization to the growth and production Centella asiatica L. Urban in the high altitude. This experiment was carried out at Gunung Putri experimental station Balitro, Cipanas, Cianjur in October 2008 until April 2009. The treatment was arranged in a Completely Randomized Design consisted of single factor with 5 replications. The factor was P₂O₅ fertilization from the dosages 0, 30, 60, 90, and 120 kg P₂O₅/ha. The results of experiment showed that P₂O₅ fertilizer only significant different in the total leaves of primary plants, long of leave, the total flower of primary plant, thick of leaves and production components of 6 month after planting. The highest production was performed on 60 kg P₂O₅/ha. The optimum dosage to improved production of Centella asiatica L. Urban was 63.51 ± 2 kg P₂O₅/ha.

Key words: *Centella asiatica L. Urban, phosphorous, optimum dosage*

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi. Salah satu potensi tumbuhan yang saat ini sedang dikembangkan adalah tumbuhan yang berkhasiat obat. Hal tersebut didukung oleh letak Indonesia yang berada di daerah khatulistiwa sehingga memiliki potensi flora dan iklim yang sesuai terhadap berbagai jenis tanaman obat. Peningkatan permintaan masyarakat terhadap tanaman obat memunculkan berbagai jenis obat baik tradisional maupun modern yang berbahan baku tanaman obat. Salah satu tanaman obat yang berpotensi untuk dikembangkan adalah pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban). Tanaman ini telah lama dimanfaatkan sebagai obat tradisional baik dalam bentuk bahan segar, kering maupun yang sudah dalam bentuk ramuan atau jamu. Salah satu pabrik jamu memerlukan lebih kurang 100 ton pegagan setiap tahunnya. Pegagan merupakan bahan baku yang digunakan pada sepuluh jenis jamu yang beredar di pasaran dengan kadar simplisia yang dicantumkan dalam kemasannya antara 15-25% (Januwati dan Yusron, 2005).

Penduduk pada beberapa daerah di India sangat senang membuat serbuk dari pegagan yang sudah dikeringkan. Khasiatnya adalah untuk mempertajam ingatan, menyehatkan badan, dan membuat awet muda (Winarto dan Surbakti, 2003). Di Australia telah dibuat obat dengan nama *gotu kola* yang bermanfaat sebagai antipikun dan *antistress*. Selain itu di Cina pegagan dimanfaatkan untuk memperlancar sirkulasi darah, bahkan dianggap lebih bermanfaat dibandingkan dengan *ginko biloba* atau ginseng yang berasal dari Korea (Januwati dan Yusron, 2005).

Kandungan kimia yang sudah diketahui dalam pegagan antara lain asiatikosida, thankunisida, isothankunisida, madekassosida, brahmosida, brahminosida, asam madekasat, meso-inosetol, sentelosida, karetenoid, garam K, Na, Ca, Fe, velarin, tanin, *mucilago*, resin, pektin, gula, protein, fosfor, dan vitamin B. Di samping itu, pegagan mengandung sedikit vitamin C dan sedikit minyak atsiri (Winarto dan Surbakti, 2003).

Peningkatan produktivitas tanaman memerlukan penelitian teknik budidaya secara menyeluruh sehingga produk tanaman yang dihasilkan berkualitas tinggi dan terjamin. Salah satu bentuk teknik budidaya yaitu kesesuaian lingkungan tumbuh seperti ketersediaan hara fosfor dalam tanah. Tisdale *et al.* (1985) menyatakan bahwa hara fosfor berperan penting dalam pembentukan akar untuk penyerapan air dan hara, peningkatan jumlah klorofil daun sehingga dapat berfotosintesis dengan baik dan menghasilkan fotosintat. Oleh karena itu, pemupukan fosfor diduga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi bahan kering. Namun ketersediaan hara fosfor umumnya rendah pada tanah-tanah masam seperti tanah Andisols. Hasil analisis tanah pada tanah Andisols di lokasi penelitian (Kebun Percobaan Gunung Putri Cipanas) memiliki pH tanah sangat masam, C-organik sedang, status hara P rendah (1.22 ppm), dan unsur hara mikro tinggi (Sutardi, 2008). Hal ini disebabkan karena tanah Andisols mempunyai sifat andik atau

retensi fosfor tinggi sehingga sebagian besar fosfor diikat oleh unsur Fe dan Al (Hardjowigeno, 2003). Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian khusus tentang pemupukan fosfor sehingga dapat diketahui pengaruh pemupukan fosfor dan dosis optimum hara fosfor pada tanaman pegagan.

Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemupukan fosfor terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pegagan, serta memperoleh informasi dosis optimum pupuk fosfor yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman pegagan di dataran tinggi.

Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah terdapat pengaruh yang berbeda dengan pemberian pupuk fosfor pada berbagai dosis dan terdapat dosis optimum pemupukan fosfor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pegagan di dataran tinggi.

Waktu dan Tempat

Percobaan ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2008 sampai April 2009 di Kebun Percobaan Gunung Putri Cipanas Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (Balitro), Pacet, Kabupaten Cianjur, pada jenis tanah Andisols dengan ketinggian tempat 1 500 m dpl. Analisis tanah, analisis pupuk, dan analisis kandungan P pada jaringan daun dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (Balitro), Cimanggu, Bogor.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah bibit pegagan aksesi Boyolali, urea, SP-18, dan KCl. Peralatan yang digunakan antara lain alat tulis, alat ukur, timbangan analitik, dan alat budidaya tanaman.

Metode Penelitian

Percobaan ini menggunakan metode Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) dengan satu faktor dan diulang sebanyak lima kali. Pengolahan data akan dilakukan dengan RKLT dengan faktor tunggal adalah pemupukan fosfor. Pemupukan fosfor terdiri dari lima taraf sehingga terdapat 25 satuan percobaan. Dosis pupuk fosfor yang digunakan yaitu 0, 30, 60, 90, dan 120 kg P₂O₅/ha.

Model aditif linier yang digunakan adalah:

$$Y_{ij} = \mu + P_i + \beta_j + e_{ijk}$$

Dimana :

Y_{ij} = Pengamatan pada pemupukan P ke-i dan ulangan ke- j

μ = Rataan umum

P_i = Pengaruh pemupukan P pada taraf ke-i

β_j = Pengaruh ulangan pada taraf ke-j

e_{ijk} = Pengaruh galat percobaan pada pemupukan P pada taraf ke-i dan ulangan ke-j

Pengaruh dari pemupukan P dapat diketahui dengan menggunakan uji F pada taraf kesalahan 5%. Apabila terdapat pengaruh nyata terhadap parameter yang diamati maka setiap perlakuan dibandingkan dengan menggunakan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kesalahan 5%. Analisis korelasi dilakukan untuk mengetahui keeratan hubungan linear dari dua peubah. Uji polinomial ortogonal untuk menentukan kurva respon hubungan peubah. Dosis optimum pemupukan fosfor dapat diketahui dengan melakukan analisis regresi.

Pelaksanaan

Kegiatan diawali dengan analisis tanah serta analisis pupuk N, P, K. Kegiatan dilanjutkan dengan pembersihan lahan dari gulma dan pengolahan tanah. Selanjutnya dibuat petakan dengan ukuran 2 m x 3 m sebanyak 25 petakan dengan luas lahan 200 m². Pemupukan dilakukan saat penanaman dengan dosis P sesuai perlakuan, sepertiga dosis Urea 300 kg/ha dan setengah dosis KCl 220 kg/ha. Pupuk dicampur dan diaplikasikan pada larikan di samping lubang tanam. Pada saat tanaman berumur 40 dan 80 Hari Setelah Tanam (HST) dilakukan pemupukan urea kembali, sedangkan pada 60 HST dilakukan pemupukan KCl kembali. Pemeliharaan tanaman yang dilakukan adalah penyiangan gulma. Panen dilakukan dua kali yaitu 5 dan 6 Bulan Setelah Tanam (BST) yaitu panen ubinan 1 m x 1 m.

Pengamatan

- Pengamatan yang dilakukan meliputi:
1. Jumlah daun tanaman induk (2-16 MST).
 2. Panjang tangkai daun (2-16 MST).
 3. Panjang daun (2-16 MST).
 4. Lebar daun (2-16 MST).
 5. Tebal daun (2-12 MST).
 6. Diameter tangkai daun (2-12 MST).
 7. Jumlah sulur primer (2-16 MST).
 8. Panjang sulur primer (2-16 MST).
 9. Jumlah buku (2-16 MST).
 10. Jumlah bunga tanaman induk (6-16 MST).
 11. Jumlah sulur sekunder (8-16 MST).
 12. Analisis kandungan fosfor jaringan daun pada panen 5 BST.
 13. Bobot basah dan kering panen ubinan.
 14. Kadar air panen ubinan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kodisi Umum Penelitian

Berdasarkan data primer dari Kebun Percobaan Gunung putri Cipanas, suhu udara rata-rata selama penelitian ini berkisar antara 15.78 -23.75⁰C dengan suhu maksimum berada pada bulan Maret, sedangkan suhu minimum terjadi pada bulan Februari. Curah hujan pada saat penelitian berkisar antara 721.5-1 602 mm/bulan dan jumlah hari hujan berkisar antara 13-18 hari. Curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Februari, sedangkan curah hujan terendah terjadi pada bulan Maret.

Hasil analisis tanah pada awal penelitian menunjukkan bahwa tanah pada lokasi penelitian memiliki pH masam (5.11), kandungan C-organik 2.46%, N-total 0.22%, C/N Ratio 11.18%, P-tersedia 20.32 ppm, K₂O 0.3 me/100 g, Ca 7.34 me/100g, Fe 16100 ppm, Mn 164.26 ppm, KTK 12.63 me/100 g, dan kejenuhan basa 38.46%.

Persentase daya tumbuh tanaman di lahan adalah 99.12% dari total tanaman. Penyulaman dilakukan 2 Minggu Setelah Tanam (MST). Kondisi cuaca pada awal pertumbuhan memiliki curah hujan tinggi yaitu 731-1161.5 mm/bulan dengan 14-18 hari hujan. Curah hujan yang tinggi tersebut sangat mendukung pertumbuhan tanaman.

Gulma yang terdapat di lahan pertanaman yaitu *Axonopus compressus*, *Borreria alata*, *Artemisia annua*, dan lain-lain. Pengendalian gulma dilakukan dua minggu sekali secara manual yaitu dengan mencabut langsung dengan tangan. Selama penelitian berlangsung tidak ada hama dan penyakit penting yang menyerang tanaman. Hama yang menyerang hanya ulat pemakan daun, bekicot, belalang (*Valanga mausi*ena) dan siput telanjang (*Vaginula bleekeri*). Suhu yang rendah pada saat penelitian menyebabkan tanaman mengalami *frost injury* (luka

beku) yaitu adanya bercak-bercak coklat kehitaman pada daun. Peristiwa ini terjadi pada bulan Januari dan Februari.

Peubah Pertumbuhan Tanaman

Jumlah Daun Tanaman Induk

Pemupukan fosfor hanya berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman induk pada umur 4 MST. Perlakuan 30 kg P₂O₅/ha memiliki jumlah daun tanaman induk terbanyak yaitu 6.40 daun/tanaman. Jumlah daun tanaman induk pada perlakuan ini berbeda nyata dengan perlakuan 0, 60, dan 90 kg P₂O₅/ha. Namun perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan 120 kg P₂O₅/ha (Tabel 1). Jumlah daun berkorelasi nyata dengan panjang tangkai daun (Lampiran 1).

Tabel 1. Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Induk pada Berbagai Umur Tanaman

Umur (MST)	Uji F	KK	Dosis Pupuk P ₂ O ₅ (kg/ha)				
			0	30	60	90	120
		helai daun/tanamaninduk.....				
2	tn	12.70	4.86	4.83	4.60	4.33	4.70
4	*	14.06	5.20b	6.40a	4.73b	4.83b	5.63ab
6	tn	23.41	8.46	9.40	8.23	8.70	9.00
8	tn	22.24	9.70	10.75	9.33	9.25	10.23
10	tn	23.24	10.90	13.41	12.53	12.29	12.10
12	tn	20.31	14.10	15.66	14.43	14.85	14.83
14	tn	22.79	14.93	16.57	14.36	14.89	15.97
16	tn	25.62	16.47	18.10	15.30	16.56	17.73

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada baris yang sama berbeda nyata pada uji DMRT 5%
**: Sangat nyata pada taraf 1%, * : Nyata pada taraf 5%, tn : Tidak Nyata

Panjang Tangkai Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemupukan fosfor tidak berpengaruh nyata terhadap panjang tangkai daun pada semua umur pengamatan. Panjang tangkai daun berkisar antara 5.12 cm (perlakuan 0 kg P₂O₅/ha pada 14 MST) sampai 14.74 cm (perlakuan 120 kg P₂O₅/ha pada 2 MST). Setelah umur tanaman 6 MST rata-rata panjang tangkai daun menunjukkan pertumbuhan yang lambat dan cenderung staknasi (Tabel 2). Peningkatan panjang tangkai daun sangat nyata mempengaruhi panjang daun, lebar daun, dan diameter tangkai daun (Lampiran 1). Musyarofah (2006) menyatakan bahwa perbedaan naungan berpengaruh nyata terhadap panjang tangkai daun, tetapi pemberian pupuk alami tidak berpengaruh nyata.

Tabel 2. Rata-rata Panjang Tangkai Daun pada Berbagai Umur Tanaman

Umur (MST)	Uji F	KK	Dosis Pupuk P ₂ O ₅ (kg/ha)				
			0	30	60	90	120
		cm.....				
2	tn	13.74	12.72	12.99	14.15	13.65	14.74
4	tn	22.82	10.73	12.22	11.71	11.72	13.02
6	tn	21.16	7.70	8.12	7.56	6.27	7.91
8	tn	10.63	6.17	6.69	6.82	6.40	7.03
10	tn	12.98	6.15	6.55	6.58	6.73	7.14
12	tn	11.55	5.63	5.99	5.82	6.09	6.06
14	tn	10.24	5.12	5.40	5.16	5.65	5.35
16	tn	12.13	5.65	5.69	5.99	6.18	6.05

Keterangan: **: Sangat nyata pada taraf 1%, * : Nyata pada taraf 5%, tn : Tidak Nyata

Panjang Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemupukan fosfor berpengaruh nyata terhadap panjang daun pada umur 4 anMST. Panjang daun terpanjang terdapat pada dosis 30 kg P₂O₅/ha yaitu sebesar 3.25 cm. Perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan 0, 90, dan 120 kg P₂O₅/ha, namun akan berbeda nyata dengan perlakuan 60 kg P₂O₅/ha (Tabel 3). Sutardi (2008) melaporkan bahwa pemberian pupuk P₂O₅ berpengaruh nyata terhadap panjang daun pada umur 2 dan 4 MST, akan tetapi setelah umur 6 sampai 16 MST tidak berpengaruh nyata. Panjang daun berkorelasi nyata dengan diameter tangkai daun. Panjang daun juga berkorelasi sangat nyata dengan lebar daun. Semakin panjang daun maka lebar dan diameter tangkai daun semakin bertambah (Lampiran 1).

Tabel 3. Rata-rata Panjang Daun pada Berbagai Umur Tanaman

Umur (MST)	Uji F	KK	Dosis Pupuk P ₂ O ₅ (kg/ha)				
			0	30	60	90	120
.....cm.....							
2	tn	8.63	2.93	3.07	2.96	3.00	3.02
4	*	6.75	3.00ab	3.25a	2.89b	2.99ab	3.19a
6	tn	9.30	2.87	2.69	2.62	2.67	2.95
8	tn	9.56	2.86	2.79	2.79	2.85	3.06
10	tn	9.90	2.95	3.03	3.00	3.07	3.31
12	tn	11.21	2.98	3.09	3.11	3.08	3.19
14	tn	11.48	2.72	2.49	2.82	2.79	2.69
16	tn	8.97	2.81	2.85	2.84	2.79	2.98

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada baris yang sama berbeda nyata pada uji DMRT 5%

** : Sangat nyata pada taraf 1%, * : Nyata pada taraf 5%, tn : Tidak Nyata

Lebar Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemupukan fosfor tidak berpengaruh nyata terhadap lebar daun pada semua umur pengamatan. Rata-rata lebar daun dapat dilihat pada Tabel 4. Sutardi (2008) menyatakan bahwa pemberian pupuk fosfor tidak berpengaruh nyata terhadap lebar daun pada umur 2 sampai 16 MST. Lebar daun berkorelasi positif nyata dengan diameter tangkai daun dan jumlah bunga tanaman induk (Lampiran 1).

Tabel 4. Rata-rata Lebar Daun pada Berbagai Umur Tanaman

Umur (MST)	Uji F	KK	Dosis Pupuk P ₂ O ₅ (kg/ha)				
			0	30	60	90	120
.....cm.....							
2	tn	8.35	5.39	5.67	5.43	5.52	5.44
4	tn	7.29	5.06	5.54	5.14	5.13	5.36
6	tn	8.41	4.74	4.86	4.64	4.61	4.98
8	tn	9.76	4.81	4.80	4.75	4.85	5.03
10	tn	9.50	4.88	5.05	5.10	5.11	5.50
12	tn	9.32	5.06	5.10	5.21	5.11	5.44
14	tn	7.63	4.51	4.43	4.47	4.65	4.62
16	tn	9.42	4.90	4.93	4.78	4.68	5.05

Keterangan: **: Sangat nyata pada taraf 1%, * : Nyata pada taraf 5%, tn : Tidak Nyata

Diameter Tangkai Daun

Pemupukan fosfor tidak berpengaruh nyata terhadap diameter tangkai daun pada semua umur pengamatan. Diameter tangkai daun berkisar antara 1.05 mm (perlakuan 0 kg P₂O₅/ha pada 2 MST) sampai 1.59 mm (perlakuan 120 kg P₂O₅/ha pada 10 MST). Rata-rata diameter tangkai daun pada berbagai umur tanaman dapat dilihat pada Tabel 5. Diameter tangkai daun berkorelasi sangat nyata dengan panjang tangkai daun. Diameter tangkai daun juga berkorelasi nyata dengan panjang dan lebar daun (Lampiran 1). Hal ini diduga bahwa peningkatan diameter tangkai daun digunakan untuk mendukung peningkatan luas daun.

Tabel 5. Rata-rata Diameter Tangkai Daun pada Berbagai Umur Tanaman

Umur (MST)	Uji F	KK	Dosis Pupuk P ₂ O ₅ (kg/ha)				
			0	30	60	90	120
.....mm.....							
2	tn	15.37	1.05	1.12	1.14	1.09	1.13
4	tn	10.76	1.37	1.43	1.44	1.39	1.48
6	tn	12.86	1.34	1.39	1.36	1.31	1.43
8	tn	10.29	1.55	1.56	1.46	1.43	1.55
10	tn	16.25	1.38	1.42	1.45	1.45	1.59
12	tn	12.56	1.34	1.30	1.49	1.45	1.54

Keterangan: ** : Sangat nyata pada taraf 1%, * : Nyata pada taraf 5%, tn : Tidak Nyata

Tebal Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan pemupukan fosfor berpengaruh nyata terhadap tebal daun pada umur tanaman 8 MST. Perlakuan 30 kg P₂O₅/ha memiliki tebal daun tertinggi yaitu sebesar 0.41 mm, perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan 0 dan 120 kg P₂O₅/ha. Namun akan berbeda nyata dengan perlakuan 60 dan 90 kg P₂O₅/ha (Tabel 6). Musyarofah (2006) melaporkan bahwa semakin tinggi naungan yang diberikan maka daun semakin tipis, sedangkan pemberian pupuk alami pada pegagan tidak berpengaruh nyata terhadap tebal daun.

Tabel 6. Rata-rata Tebal Daun pada Berbagai Umur Tanaman

Umur (MST)	Uji F	KK	Dosis Pupuk P ₂ O ₅ (kg/ha)				
			0	30	60	90	120
.....mm.....							
2	tn	14.31	0.36	0.32	0.35	0.34	0.31
4	tn	9.89	0.39	0.34	0.38	0.35	0.34
6	tn	13.94	0.29	0.31	0.26	0.27	0.30
8	*	9.33	0.38ab	0.41a	0.32c	0.35bc	0.37abc
10	tn	15.53	0.37	0.38	0.39	0.40	0.44
12	tn	13.04	0.33	0.37	0.34	0.36	0.37

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada baris yang sama berbeda nyata pada uji DMRT 5%

** : Sangat nyata pada taraf 1%, * : Nyata pada taraf 5%, tn : Tidak Nyata

Jumlah Sulur Primer

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemupukan fosfor tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah sulur primer pada semua umur pengamatan. Pertambahan umur tanaman secara umum akan meningkatkan jumlah sulur primer (Tabel 7). Jumlah sulur primer berkorelasi sangat nyata dengan jumlah daun tanaman induk. Semakin banyak sulur primer maka jumlah daun tanaman induk akan bertambah. Jumlah sulur primer juga berkorelasi nyata dengan bobot basah dan kering total, serta bobot kering terna (Lampiran 1).

Tabel 7. Rata-rata Jumlah Sulur Primer pada Berbagai Umur Tanaman

Umur (MST)	Uji F	KK	Dosis Pupuk P ₂ O ₅ (kg/ha)				
			0	30	60	90	120
.....sulur primer/tanaman.....							
2*)	tn	16.65	0.97	0.90	0.70	0.87	0.57
4	tn	27.74	1.37	1.50	1.20	1.30	1.17
6	tn	27.50	2.50	2.56	1.76	2.03	2.03
8	tn	23.85	3.23	3.23	3.00	2.93	2.97
10	tn	17.97	4.27	4.57	4.07	3.96	3.73
12	tn	18.02	5.46	5.67	5.27	5.19	4.63
14	tn	17.07	6.23	5.47	4.77	5.35	5.27
16	tn	17.67	6.50	7.02	6.67	6.49	5.70

Keterangan: **: Sangat nyata pada taraf 1%, * : Nyata pada taraf 5%, tn : Tidak Nyata

*) : Transformasi (X + 0.5)^{0.5}

Panjang Sulur Primer

Pemupukan fosfor tidak berpengaruh nyata terhadap panjang sulur primer pada semua umur pengamatan. Panjang sulur primer memiliki peningkatan yang linier mengikuti umur tanaman (Tabel 8). Peningkatan panjang sulur primer sangat nyata mempengaruhi jumlah buku (Lampiran 1).

Tabel 8. Rata-rata Panjang Sulur Primer pada Berbagai Umur Tanaman

Umur (MST)	Uji F	KK	Dosis Pupuk P ₂ O ₅ (kg/ha)				
			0	30	60	90	120
.....cm.....							
2*)	tn	28.65	6.45	6.44	6.21	6.42	3.72
4*)	tn	16.74	17.48	17.81	14.99	15.38	13.38
6	tn	25.37	31.23	32.11	26.48	26.18	30.82
8	tn	24.82	46.39	45.76	38.29	39.35	43.09
10	tn	24.54	57.44	58.92	50.73	54.99	56.29
12	tn	21.49	64.74	63.71	58.91	60.52	66.39
14	tn	13.08	67.80	64.40	61.16	60.32	65.24
16	tn	16.36	65.16	69.94	62.19	72.57	71.89

Keterangan: ** : Sangat nyata pada taraf 1%, * : Nyata pada taraf 5%, tn : Tidak Nyata

Jumlah Buku

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemupukan fosfor tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah buku pada semua umur pengamatan. Rata-rata jumlah buku pada berbagai umur tanaman disajikan pada Tabel 9. Jumlah buku berkorelasi sangat nyata dengan jumlah sulur sekunder. Peningkatan jumlah buku sangat nyata mempengaruhi jumlah sulur sekunder. Semakin banyak jumlah buku yang terbentuk maka jumlah sulur sekunder semakin meningkat (Lampiran 1).

Tabel 9. Rata-rata Jumlah Buku pada Berbagai Umur Tanaman

Umur (MST)	Uji F	KK	Dosis Pupuk P ₂ O ₅ (kg/ha)				
			0	30	60	90	120
.....buku/sulur primer.....							
2*)	tn	17.87	1.16	1.00	1.00	0.99	0.74
4*)	tn	13.06	2.73	2.40	2.00	2.13	1.83
6	tn	22.01	4.57	4.23	3.67	3.87	4.17
8	tn	23.21	6.30	5.83	4.83	5.25	5.57
10	tn	21.33	7.27	6.99	6.23	6.81	7.16
12	tn	17.86	8.50	7.99	7.20	7.79	8.13
14	tn	19.70	9.03	7.67	7.50	7.04	8.20
16	tn	16.68	8.46	8.47	7.40	8.57	8.40

Keterangan: ** : Sangat nyata pada taraf 1%, * : Nyata pada taraf 5%, tn : Tidak Nyata

Jumlah Bunga Tanaman Induk

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemupukan fosfor berpengaruh nyata terhadap jumlah bunga tanaman induk pada saat 6 dan 16 MST. Pada 6 MST jumlah bunga tanaman induk tertinggi terdapat pada perlakuan 30 kg P₂O₅/ha yaitu sebesar 1.1 bunga/tanaman induk. Perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan 0, 90, dan 120 kg P₂O₅/ha. Namun akan berbeda nyata dengan perlakuan 60 kg P₂O₅/ha. Pada saat umur 16 MST jumlah bunga tanaman induk tertinggi terdapat pada dosis 120 kg P₂O₅/ha yaitu sebesar 4.6 bunga/tanamaninduk. Perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan 0, 30, dan 60 kg P₂O₅/ha. Namun akan berbeda nyata dengan perlakuan 90 kg P₂O₅/ha. Rata-rata jumlah bunga tanaman induk pada berbagai umur tanaman dapat dilihat pada Tabel 10. Jumlah bunga tanaman induk berkorelasi nyata dengan jumlah daun dan lebar daun (Lampiran 1).

Tabel 10. Rata-rata Jumlah Bunga Tanaman Induk pada Berbagai Umur Tanaman

Umur (MST)	Uji F	KK	Dosis Pupuk P ₂ O ₅ (kg/ha)				
			0	30	60	90	120
.....bunga/tanaman induk.....							
6*)	*	15.41	1.05a	1.10a	0.43b	0.7ab	1.00ab
8*)	tn	13.69	1.93	2.54	1.79	1.74	2.63
10	tn	26.31	2.70	2.57	2.10	1.69	2.27
12	tn	24.45	3.10	2.96	2.73	2.31	2.93
14	tn	20.52	3.67	3.87	3.53	2.99	3.63
16	*	22.37	4.20a	4.34a	3.46ab	2.97b	4.60a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada baris yang sama berbeda nyata pada uji DMRT 5%, *) : Transformasi (X + 0.5)^{0.5}
** : Sangat nyata pada taraf 1%, * : Nyata pada taraf 5%, tn : Tidak Nyata

Jumlah Sulur Sekunder

Pemupukan fosfor tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah sulur sekunder pada semua umur tanaman yang diamati. Rata-rata jumlah sulur sekunder pada berbagai umur tanaman disajikan pada Tabel 11. Santoso (2008) menyatakan bahwa pemupukan fosfor tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah sulur sekunder pada setiap umur tanaman yang diamati. Jumlah sulur sekunder berkorelasi nyata dengan panjang sulur primer. Jumlah sulur sekunder semakin banyak dengan bertambahnya panjang sulur primer (Lampiran 1).

Tabel 11. Rata-rata Jumlah Sulur Sekunder pada Berbagai Umur Tanaman

Umur (MST)	Uji F	KK	Dosis Pupuk P ₂ O ₅ (kg/ha)				
			0	30	60	90	120
.....sulur sekunder/sulur primer.....							
8*)	tn	15.01	0.86	1.08	0.47	0.71	0.60
10*)	tn	17.53	2.00	2.25	1.33	2.33	1.80
12*)	tn	15.63	2.90	3.01	1.89	2.89	3.03
14*)	tn	14.02	2.87	3.18	1.97	2.17	2.53
16	tn	23.48	3.83	3.56	2.97	3.81	3.17

Keterangan: ** : Sangat nyata pada taraf 1%, * : Nyata pada taraf 5%, tn : Tidak Nyata
) : Transformasi (X + 0.5)^{0.5}

Komponen Produksi

Bobot Basah dan Kering Panen Ubinan

Pada panen 5 BST pemupukan fosfor tidak berpengaruh nyata terhadap bobot basah dan kering total. Bobot basah total berkisar antara 755.50-946.10 g/m² dan bobot kering total berkisar antara 128.40-173.32 g/m² (Tabel 12).

Tabel 12. Rata-rata Bobot Basah dan Kering Panen Ubinan 5 BST

Dosis Pupuk P ₂ O ₅ (kg/ha)	Bobot Total	
	Bobot Basah	Bobot Kering
.....g/m ²		
0	755.50	128.42
30	937.10	173.32
60	946.10	172.21
90	883.70	156.50
120	867.60	155.49
Uji F	tn	tn
KK	21.15	22.69

Keterangan: ** : Sangat nyata pada taraf 1%, * : Nyata pada taraf 5%, tn : Tidak Nyata

Pemupukan fosfor berpengaruh nyata terhadap komponen produksi panen ubinan 6 BST. Pemupukan fosfor dosis 60 kg P₂O₅/ha berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pemupukan pada umur panen 6 BST terhadap peubah bobot basah dan kering total, serta bobot kering terna. Namun

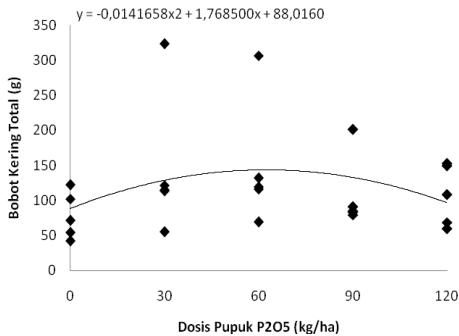
perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemupukan pada dosis 30, 90, dan 120 kg P₂O₅/ha. Pemupukan fosfor berpengaruh sangat nyata pada peubah bobot kering daun. Perlakuan Pemupukan fosfor dosis 60 kg P₂O₅/ha berbeda nyata dengan perlakuan pemupukan pada dosis 0, 30, 90, dan 120 kg P₂O₅/ha pada peubah bobot kering daun (Tabel 13). Perlakuan pemupukan fosfor ini akan meningkatkan nilai komponen produksi pada dosis tertentu, dan selanjutnya akan mengalami penurunan nilai dengan semakin banyaknya dosis pupuk yang diberikan.

Tabel 13. Rata-rata Bobot Basah dan Kering Panen Ubinan 6 BST

Dosis P ₂ O ₅ (kg/ha)	BB Total *)	BK Total *)	BB Terna	BK Terna	BK Daun	BK Akar *)
.....g/m ²						
0	427.40b	78.42b	371.20b	67.65b	27.68c	10.77
30	747.90a	145.74a	657.10a	127.46a	36.58b	18.28
60	755.30a	148.45a	679.00a	133.67a	45.17a	14.77
90	596.20ab	107.93ab	531.90ab	95.40ab	35.32b	12.53
120	590.70ab	107.62ab	515.70ab	92.85ab	33.78b	14.76
Uji F	*	*	*	*	**	tn
KK	12.92	13.62	12.87	13.73	5.92	17.46

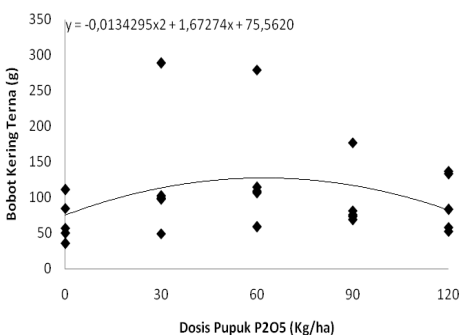
Keterangan: BB:Bobot Basah, BK: Bobot Kering
Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada baris yang sama berbeda nyata pada uji DMRT 5%, *) : Transformasi (X + 0.5)^{0.5}
** : Sangat nyata pada taraf 1%, * : Nyata pada taraf 5%, tn : Tidak Nyata

Berdasarkan uji polinomial ortogonal, pemupukan fosfor pada tanaman pegagan nyata mempengaruhi bobot kering total secara kuadratik dengan mengikuti persamaan kuadratik Y= 88.0160 + 1.768500x – 0.0141658x² (R² = 0.201). Dosis optimum untuk bobot kering total tanaman pegagan adalah 62.42 kg P₂O₅/ha (Gambar 1).



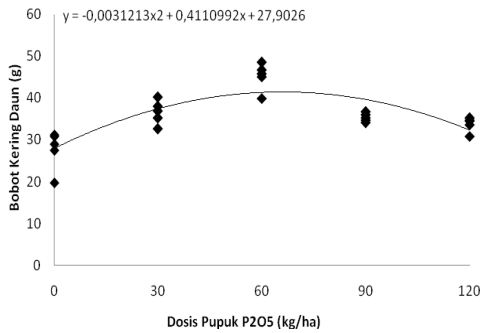
Gambar 1. Pengaruh Pupuk P terhadap Bobot Kering Total Tanaman Pegagan

Berdasarkan uji polinomial ortogonal, pemupukan fosfor pada tanaman pegagan nyata mempengaruhi bobot kering terna secara kuadratik dengan mengikuti persamaan kuadratik Y= 75.5620 + 1.67274x – 0.0134295x²(R² = 0.408). Dosis optimum untuk bobot kering terna tanaman pegagan adalah 62.28 kg P₂O₅/ha (Gambar 2).



Gambar 2. Pengaruh Pupuk P₂O₅ terhadap Bobot Kering Terna Tanaman Pegagan

Berdasarkan uji polinomial ortogonal, pemupukan fosfor pada tanaman pegagan sangat nyata mempengaruhi bobot kering daun secara kuadratik dengan mengikuti persamaan kuadratik Y= 27.9023 + 0.411006x – 0.0031215x²(R² = 0.631). Dosis optimum untuk bobot kering daun tanaman pegagan adalah 65.84 kg P₂O₅/ha (Gambar 3).



Gambar 3. Pengaruh Pupuk P₂O₅ terhadap Bobot Kering Daun Tanaman Pegagan

Berdasarkan tabel dosis optimum tiap peubah diperoleh rata-rata nilai dosis optimum untuk meningkatkan produksi tanaman pegagan adalah 63.51 ± 2 kg P₂O₅/ha (Tabel 14).

Tabel 14. Dosis Optimum Tiap Peubah

No	Peubah	Dosis Optimum P ₂ O ₅ (kg/ha)
1	Bobot kering total	62.42
2	Bobot kering terna	62.28
3	Bobot kering daun	65.84
	Rata-rata	63.51

Kandungan Fosfor Jaringan

Pengamatan kandungan fosfor jaringan hanya dilakukan 1 kali yaitu pada 5 BST. Pemupukan fosfor tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan fosfor dalam jaringan tanaman pegagan. Rata-rata kandungan fosfor jaringan dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Rata-rata Kandungan Fosfor Jaringan pada 5 BST

Dosis Pupuk P ₂ O ₅ (kg/ha)	Kandungan P Jaringan (%)
0	0.216
30	0.272
60	0.238
90	0.242
120	0.260
Uji F	tn
KK	12.26

Keterangan: **: Sangat nyata pada taraf 1%, *: Nyata pada taraf 5%, tn : Tidak Nyata

Kadar Air Panen Ubinan

Pengamatan kadar air panen ubinan hanya dilakukan pada 6 BST. Pemupukan fosfor tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air panen ubinan 6 BST. Kadar air panen ubinan 6 BST berkisar antara 80.79-81.93%. Rata-rata kadar air panen ubinan 6 BST dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Rata-rata Kadar Air Panen Ubinan 6 BST

Dosis Pupuk P ₂ O ₅ (kg/ha)	KA Panen Total (%)	KA Panen Terna (%)
0	81.79	81.93
30	80.88	80.94
60	80.79	80.93
90	81.44	81.57
120	81.72	81.91
Uji F	tn	tn
KK	2.13	2.39

Keterangan: KA: Kadar Air

**: Sangat nyata pada taraf 1%, *: Nyata pada taraf 5%, tn : Tidak Nyata

Pembahasan

Pengaruh Pemupukan Fosfor

Pemupukan fosfor berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman induk dan panjang daun saat umur tanaman 4 MST, jumlah bunga tanaman induk saat 6 dan 16 MST, dan tebal daun saat 8 MST. Sutardi (2008) menyatakan bahwa pemupukan fosfor tidak berpengaruh nyata pada semua peubah pertumbuhan tanaman pegagan, kecuali terhadap nilai SPAD klorofil meter daun tua.

Perlakuan pemupukan 30 kg P₂O₅/ha menunjukkan nilai jumlah daun tanaman induk lebih baik dibandingkan pada perlakuan lainnya. Fosfor merupakan unsur yang berperan sebagai penyusun metabolit dan senyawa kompleks, aktivator, kofaktor, serta berperan dalam perkembangan akar halus dan akar rambut (Soepardi, 1983). Pertumbuhan akar akan mendorong peningkatan jumlah unsur hara yang dapat diserap

oleh tanaman dan digunakan untuk proses metabolisme. Unsur hara yang cukup akan menunjang pertumbuhan organ tanaman, termasuk jumlah daun tanaman induk.

Pemupukan fosfor tidak berpengaruh nyata terhadap peubah panjang tangkai daun, lebar daun, diameter tangkai daun, jumlah sulur primer, panjang sulur primer, jumlah buku, jumlah sulur sekunder, kandungan fosfor jaringan, serta bobot basah dan kering total panen ubinan 5 BST. Hal ini dapat diduga karena penyerapan fosfor yang belum optimal oleh tanaman. Analisis tanah awal menunjukkan pH tanah masam (5.11) dan kandungan Fe dan Mn yang tinggi dalam tanah. Tan (1992) menyatakan bahwa semakin rendah pH maka semakin besar konsentrasi Al, Fe, dan Mn yang dapat larut, sehingga mengakibatkan semakin besar jumlah fosfor yang diikat. Santoso (2008) melaporkan bahwa pemupukan fosfor tidak berpengaruh nyata terhadap diameter tangkai daun, panjang tangkai bunga induk, jumlah sulur primer, jumlah sulur sekunder, bobot basah dan kering biomassa, serta kandungan fosfor jaringan pada pegagan.

Pada panen ubinan 6 BST bobot kering total dan terna berkorelasi nyata terhadap komponen pertumbuhan jumlah daun tanaman induk dan jumlah sulur primer, sehingga setiap pertambahan jumlah daun tanaman induk dan sulur primer akan meningkatkan bobot kering total dan terna. Bobot kering daun berkorelasi sangat nyata terhadap peubah jumlah daun tanaman induk sehingga semakin banyak jumlah daun tanaman induk akan meningkatkan bobot kering daun (Lampiran 1).

Pemupukan fosfor berpengaruh nyata terhadap komponen produksi panen 6 BST. Perlakuan pemupukan 60 kg P₂O₅/ha memberikan peningkatan pada nilai bobot kering terna dan daun yaitu sebesar 97.59% dan 63.17% dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemupukan. Hal ini diduga karena curah hujan yang tinggi menyebabkan fosfor dilarutkan oleh air (curah hujan 1 090 mm/bulan) sehingga tersedia untuk tanaman dan memudahkan penyerapan unsur fosfor secara difusi. Salah satu cara untuk meningkatkan keefisienan pengambilan fosfor tanah yaitu dengan menurunkan kesukaran difusi melalui penambahan air ke dalam tanah (Sabiham *et al.*, 1983). Sutardi (2008) melaporkan bahwa perlakuan umur waktu panen dan pupuk P₂O₅ berpengaruh nyata terhadap produksi bobot basah dan kering tanaman pegagan, akan tetapi kandungan asiaticosida tidak berbeda nyata.

Produktivitas tanaman pegagan pada perlakuan 60 kg P₂O₅/ha mencapai 6.79 ton terna basah/ha, 1.34 ton terna kering/ha, dan 451.70 kg daun kering/ha. Hasil ini lebih rendah dari penelitian sebelumnya yang menggunakan pupuk kandang atau pupuk organik sebagai pupuk dasar. Sutardi (2008) melaporkan bahwa produktivitas pegagan pada perlakuan 108 kg P₂O₅/ha panen ubinan 4 BST mencapai 6.94 ton terna basah/ha dan 1.85 ton terna kering/ha. Pengaruh pemupukan fosfor terhadap komponen produksi pada 6 BST mengikuti pola kuadratik. Hasil analisis regresi dari peubah bobot kering total, terna, dan daun pada panen 6 BST menunjukkan bahwa dosis optimum untuk meningkatkan produksi tanaman pegagan adalah 63.51 ± 2 kg P₂O₅/ha.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pemupukan fosfor berpengaruh nyata meningkatkan jumlah daun tanaman induk dan panjang daun pada umur 4 MST, jumlah bunga tanaman induk pada umur 6 dan 16 MST, dan tebal daun pada umur 8 MST. Perlakuan pemupukan 30 kg P₂O₅/ha memiliki nilai lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya pada peubah jumlah daun tanaman induk.

Pemupukan fosfor berpengaruh nyata meningkatkan bobot basah dan kering total, serta bobot basah dan kering terna panen ubinan 6 BST. Pemupukan fosfor juga berpengaruh sangat nyata meningkatkan bobot kering daun panen ubinan 6 BST. Pemupukan fosfor dosis 60 kg P₂O₅/ha berbeda nyata dengan perlakuan tanpa pemupukan terhadap peubah bobot basah dan kering total, bobot basah dan kering terna, serta bobot kering daun. Dosis optimum untuk meningkatkan produksi tanaman pegagan di dataran tinggi adalah 63.51 ± 2 kg P₂O₅/ha.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini disarankan untuk menggunakan dosis pemupukan fosfor adalah 63.51 ± 2 kg P_2O_5 /ha untuk meningkatkan produksi tanaman pegagan di dataran tinggi. Namun perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengaruh dosis optimum pupuk fosfor terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pegagan dengan penambahan pupuk organik.

DAFTAR PUSTAKA

- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta. 286 hal.
- Januwati, M. dan M. Yusron. 2005. Budi daya tanaman pegagan. <http://balittro.litbang.deptan.go.id>. [22 Maret 2008].
- Musyarofah, N. 2006. Respon Tanaman Pegagan (*Centella asiatica* L. Urban) terhadap Pemberian Pupuk Alami di Bawah Naungan. <http://www.novelvar.com>. [15 Mei 2009].
- Sabiham, S., S. Djokosudardjo, G. Soepardi. 1983. Diktat Kuliah Pupuk dan Pemupukan. Jurusan Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 140 hal.
- Santoso, G. 2008. Pengaruh Waktu Panen dan Pemupukan Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pegagan (*Centella asiatica* L. Urban). Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. 48 hal.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 591 hal.
- Sutardi. 2008. Kajian Waktu Panen dan Pemupukan Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Produksi Asiatikosida Tanaman Pegagan (*Centella asiatica* L. Urban) di Dataran Tinggi. Tesis. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 82 hal.
- Tan, K. H. 1991. Dasar-Dasar Kimia Tanah. Penerjemah Goenadi, D. H. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 295 hal. Terjemahan dari: *Principles of Soil Chemistry*.
- Tisdale, S.L., W.L. Nelson, and J.D Beaton. 1985. Soil Fertility and Fertilizers. 4th Edition. Mcmillan Publishing Company. New York. 754 p.
- Winarto, W.P. dan M. Surbakti. 2003. Khasiat dan Manfaat Pegagan, Tanaman Penambah Daya Ingat. Agromedia Pustaka. Jakarta. 64 hal.

Lampiran 1. Analisis Korelasi Komponen Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pegagan

Peubah	JD	PTD	PD	LD	DTD	TD	JSP	PSP	JB	JBT	JSS	BBT	BKT	BKN	BKD	BAK	KFJ
JD	1.00																
PTD	0.45*	1.00															
PD	0.39	0.77**	1.00														
LD	0.61**	0.71**	0.89**	1.00													
DTD	0.17	0.51**	0.48*	0.40*	1.00												
TD	-0.46*	0.12	0.10	0.03	-0.02	1.00											
JSP	0.71**	0.26	0.10	0.28	0.02	-0.39	1.00										
PSP	0.18	0.37	0.38	0.28	0.28	0.03	0.14	1.00									
JB	0.26	0.25	0.17	0.31	-0.07	-0.06	0.30	0.72**	1.00								
JBT	0.43*	0.12	0.26	0.42*	0.22	-0.44*	0.29	-0.06	0.24	1.00							
JSS	-0.04	0.13	0.20	0.13	-0.09	0.07	0.18	0.45*	0.60**	0.06	1.00						
BBT	0.44*	-0.03	-0.25	-0.24	-0.36	-0.44*	0.42*	0.09	0.07	-0.05	-0.18	1.00					
BKT	0.45*	-0.04	-0.23	-0.21	-0.38	-0.46*	0.44*	0.06	0.09	0.03	-0.15	0.98**	1.00				
BKN	0.46*	-0.04	-0.24	-0.21	-0.38	-0.46*	0.45*	0.04	0.08	0.05	-0.16	0.97**	0.98**	1.00			
BKD	0.60**	-0.03	-0.20	-0.27	-0.24	0.18	0.03	-0.20	- 0.34	-0.36	-0.50*	0.47*	0.48*	0.49*	1.00		
BAK	0.11	-0.01	-0.16	-0.17	-0.28	-0.32	0.29	0.26	0.20	-0.14	-0.01	0.88**	0.85**	0.81**	0.32	1.00	
KFJ	0.25	-0.14	-0.01	0.09	0.04	-0.21	0.14	0.21	0.25	0.28	0.13	0.16	0.14	0.12	-0.21	0.35	1.00

Keterangan:

JD

: Jumlah Daun Tanaman Induk

PTD

: Panjang Tangkai Daun

PD

: Panjang Daun

LD

: Lebar Daun

DTD

: Diameter Tangkai Daun

TD

: Tebal Daun

JSP

: Jumlah Sulur Primer

PSP

: Panjang Sulur Primer

JB

: Jumlah Buku

JBT

: Jumlah Bunga Tanaman Induk

JSS

: Jumlah Sulur Primer

BBT

: Bobot Basah Total

BKT

: Bobot Kering Total

BKN

: Bobot Kering Terna

BKD

: Bobot Kering Daun

BAK

: Bobot Kering Akar

KFJ

: Kandungan Fosfor Jaringan

*

: Berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%

**

: Berbeda nyata pada taraf kepercayaan 99%