

## **PENETAPAN BAHAN DIAGNOSIS STATUS HARA NPK PADA JARINGAN TANAMAN PEGAGAN**

**Hermanto<sup>1)</sup>, Munif Ghulamahdi<sup>2)</sup>, Latifah K. Darusman<sup>3)</sup>,  
Atang Sutandi<sup>4)</sup> dan Nurliani Bermawie<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup> Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik  
Jl. Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111

Telp. 0251 – 8321879 E-mail : hermantodjuned@yahoo.com

<sup>2)</sup> Departemen Agronomi dan Hortikultura, Faperta, Institut Pertanian Bogor

<sup>3)</sup> Departemen Kimia, Fakultas MIPA, Institut Pertanian Bogor

<sup>4)</sup> Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Faperta,  
Institut Pertanian Bogor

(terima tgl. 07/09/2011 – disetujui tgl. 24/10/2011)

### **ABSTRAK**

Studi fisiologi dan agronomi seperti aplikasi teknik pemupukan yang efisien dan rasional diperlukan guna menghasilkan produksi simplisia dengan kandungan bahan aktif tinggi. Penentuan jaringan daun yang tepat sebagai bahan diagnostik status hara N, P, dan K guna menetapkan kebutuhan pupuk yang efisien bagi tanaman sangat diperlukan. Untuk itu telah dilakukan penelitian yang menggunakan model korelasi linier sederhana yang dilanjutkan dengan uji korelasi. Penelitian ini dilakukan pada tanaman pegagan (*Centella asiatica*) aksesori Boyolali di KP. Gunung Putri, Cipanas, Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (Balittro) sejak Mei sampai Nopember 2008 dengan jenis tanah Andosol yang berada pada ketinggian tempat 1.500 m dpl. Hasil uji korelasi jaringan daun yang paling tepat sebagai bahan diagnosis status hara bagi produk simplisia dan asiaticosida pada tanaman pegagan umur 5 bulan setelah tanam (BST) adalah posisi daun ke-3 untuk analisis hara N, P, dan K. Kandungan asiaticosida pada daun tua (1,92% pada umur 6 BST) lebih tinggi dari pada daun muda (1,05% pada umur 3 BST).

**Kata kunci :** *Centella asiatica*, hara, bahan diagnosis, asiaticosida

### **ABSTRACT**

#### ***Determination of The Diagnostic Ingredients of NPK Nutrient Status on Centella asiatica***

*Physiological and agronomical study such as the application of efficient and rational fertilizing technique is needed to increase the production of simplicia with high active compound content. The aim of this research is to assess sufficiency of N, P, and K nutrients on Centella asiatica based on leaf nutrient status and crop nutrient requirement. The research was undertaken at Gunung Putri Research Station of Indonesian Medicinal and Aromatic Crops Research Institute (IMACRI), 1.500 m asl with Andosol soil type from May to November 2008. Boyolali accession was used as planting material. A linier correlation design analysis were applied in this study. The results of this study showed that leaf position number-3 at 5 MAP (months after planting) is the most appropriate sample for measuring the N, P, and K nutrients status of the leaf. Asiaticoside content within the old leaf (1.92% at 6 MAP) was higher than those in the younger leaf (1.05% at 3 MAP).*

**Key words :** *Centella asiatica*, nutrient, diagnostic, asiaticoside

## PENDAHULUAN

Perbedaan metabolit yang terbentuk di dalam tanaman disebabkan karena kemampuan diferensiasi sel tanaman dan reaksi kimia yang menyertainya antara lain aktivitas enzim. Kedua hal tersebut akan membedakan penggolongan senyawa kimia yang ada dalam organisme/tanaman (Darusman 2003). Kandungan kimia pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) terbagi menjadi beberapa golongan, yakni asam amino, flavonoid, terpenoid, dan minyak atsiri. Terpenoid, khususnya triterpenoid, merupakan kandungan utama dalam pegagan, yang terdiri dari asiatikosida, madekosida, brahmosida, dan brahminosida (glikosida saponin) asam madekasat (Barnes *et al.* 2002). Berbagai macam kandungan kimia dari daun pegagan antara lain senyawa glikosida triterpenoid disebut asiatikosida yakni suatu senyawa heterosida. Asiatikosida merupakan senyawa metabolit sekunder yang termasuk dalam kelompok terpenoid tersebut adalah lemak yang disintesa dari metabolit primer Acetyl CoA melalui lintasan Asam Mevalonat (MAP) atau intermediet dasar glikolisis lewat lintasan Methylerythritol Phosphate (MEP). Tiga molekul Acetyl CoA digabung untuk membentuk asam mevalonik. Senyawa intermediet 6 karbon ini kemudian mengalami pyrophosphorilasi, karboxylasi dan dehidrasi membentuk Isopentenyl pyrophosphate (IPP). IPP adalah senyawa pembentuk (prekursor) blok 5 C terpenoid. IPP juga dapat dibentuk dari intermediet glycolisis atau siklus reduksi karbon pada proses fotosintesa (Taiz dan Zeiger 2002). Menurut Agusta (2006) proses biosintesis melalui asam mevalonat (MAP) lebih aktif terjadi pada sitosol dan retikulum endoplasmid,

sedangkan jalur biosintesis non mevalonat (MEP) terjadi di plastida. Asiatikosida ( $C_{48}H_{78}O_{19}$ ) termasuk dalam golongan glikosida triterpenoid yang struktur kerangka karbonnya berasal dari enam satuan isoprena dan secara biosintesis diturunkan dari hidrokarbon  $C_{30}$  asiklik (Vickery dan Vickery 1981; Maeda *et al.* 1994; James dan Dubery 2011).

Asiatikosida yang terdapat di dalam tanaman pegagan mampu meningkatkan daya ingat, konsentrasi dan kewaspadaan. Hal ini dimungkinkan karena asiatikosida yang terkandung di dalamnya mampu membantu kelancaran sirkulasi oksigen dan nutrisi serta melindungi sel-sel otak dari kerusakan oksidatif oleh radikal bebas karena kandungan asam lemak yang sangat tinggi dan mudah teroksidasi (Bermawi *et al.* 2005). Cheng *et al.* (2004) melaporkan bahwa ekstrak air pegagan dan senyawa asiatikosida, yang merupakan senyawa aktif dalam ekstrak tersebut potensial sebagai ramuan aktif atau obat untuk mencegah radang usus. Selanjutnya ditemukan pula bahwa glikosida total yang terkandung dalam ekstrak pegagan dapat mencegah secara signifikan efek fibrosis pada jaringan hati tikus percobaan (Ming *et al.* 2004). Melalui penelitian kultur sel, terbukti bahwa ekstrak pegagan mampu mereduksi oksidan nitrit oksida, yang terbentuk sebagai akibat dari menumpuknya plak *beta-amyloid* di otak yang dikaitkan dengan penyakit *Alzheimer* (Rao *et al.* 2006). Selain itu pegagan mampu mempercepat proses regenerasi kulit pada bagian yang terluka lebih cepat. Hal ini disebabkan asiatikosida dan mucopolisakarida yang dikandungnya dapat memacu proliferasi sel fibroblast yang berperan besar pada pe-

nyembuhan luka, yaitu melalui kemampuannya dalam memproduksi substansi dasar pembentuk serat kolagen. Serat kolagen inilah yang mempertautkan tepi kulit yang luka (Barnes *et al.* 2002). Selanjutnya Dalimartha (2000) menambahkan bahwa oksiasiatikosida dapat membunuh tuberkolosis. Seluruh bagian tanaman pegagan dapat berfungsi sebagai obat kecuali akar.

Untuk meningkatkan produksi asiatikosida yang merupakan hasil dari proses metabolisme sekunder pada tanaman pegagan dibutuhkan nutrisi yang cukup seperti unsur hara makro N, P, dan K. Unsur hara yang diserap tanaman akan menentukan kualitas produk pertanian baik buah maupun simplisia, yang meliputi kualitas luar dan kualitas dalam. Kualitas luar meliputi penampilan, ukuran, warna dan keutuhan. Sedangkan kualitas dalam antara lain kandungan protein, vitamin, lemak, karbohidrat, metabolit sekunder dan aroma (Wijaya 2008).

Peranan pupuk dalam budidaya tanaman biofarmaka sangat berpengaruh terhadap kualitas produksi simplisia tanaman obat yang akan dipanen, bahkan untuk pegagan efek farmakologis yang dikandungnya menjadi hilang atau memburuk akibat pemupukan yang salah. Pemupukan NPK dikombinasikan dengan naungan menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK dapat meningkatkan kandungan fitokimia (Musyarofah *et al.* 2007).

Analisis jaringan tanaman lebih praktis dilakukan untuk mengetahui status hara pada tanaman, karena status hara pada jaringan tanaman juga merupakan gambaran status hara dalam tanah. Hal ini didasarkan pada prinsip bahwa konsentrasi suatu unsur hara di dalam tanaman merupakan

hasil interaksi dari semua faktor yang mempengaruhi penyerapan unsur tersebut dari dalam tanah (Wijaya 2008). Jaringan tanaman yang biasa digunakan untuk analisis hara adalah daun. Hara yang ada pada daun tidak hanya berperan dalam fotosintesis tetapi juga menggambarkan status hara aktual dalam tanaman. Selain itu daun merupakan jaringan yang selalu tersedia untuk di analisis (Mooney 1992). Menurut Leiwakabessy dan Sutandi (2004), ada beberapa tujuan analisis jaringan daun antara lain: (1) mendiagnosis atau memperkuat diagnosis gejala yang terlihat, (2) mengidentifikasi gejala yang terselubung, (3) mengetahui kekurangan hara sedini mungkin (4) sebagai alat bantu dalam menentukan rekomendasi pupuk. Optimasi Uji korelasi konsentrasi hara pada daun dengan produksi bertujuan untuk mendapatkan hubungan yang paling baik dari kadar suatu unsur hara dalam daun sampel pada umur tertentu. Tujuan Percobaan adalah untuk mendapatkan jaringan daun yang tepat sebagai bahan diagnosis status hara N, P, dan K pada tanaman pegagan.

## **BAHAN DAN METODE**

Penelitian dilaksanakan di KP. Gunung Putri, Cipanas, Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik (Balittro) sejak Mei sampai Nopember 2008. Jenis tanah pada lahan penelitian adalah Andosol yang berada pada ketinggian tempat 1.500 meter di atas permukaan laut (dpl).

Bahan yang digunakan adalah bibit pegagan aksesori Boyolali koleksi Balittro dengan kandungan asiatikosida 0,91% (Ghulamahdi *et al.* 2007), polibag, pupuk urea, SP-36,

dan KCl serta bahan kimia untuk analisis kandungan hara dan asiatikosida. Peralatan yang digunakan terdiri dari peralatan tanam, timbangan, jangka sorong, meteran dan peralatan laboratorium untuk analisis hara dan asiatikosida.

Penelitian menggunakan model korelasi linier sederhana, setiap unit percobaan diulang 6 kali, dengan jumlah tanaman 50 per unit percobaan. Banyaknya tanaman yang digunakan 1.250 bibit tanaman yang seragam. Pengamatan pada setiap unit percobaan dilakukan dengan cara menetapkan 6 tanaman sebagai contoh yang ditentukan dengan teknik *Simple Random Sampling* yang merupakan cara pengambilan sampel dari populasi secara acak (Sugiyono 2009). Setiap petakan unit percobaan tersebut berukuran 2 m x 3 m (6 m<sup>2</sup>), dengan jarak antar petakan 50 cm.

Aplikasi pupuk N dengan dosis 200 kg urea/ha setara 1,10 g N/tanaman dibagi menjadi tiga kali aplikasi yaitu pada saat tanam, 40 HST (hari setelah tanam), dan 80 HST. Sedangkan pemupukan P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dilakukan pada saat tanam dengan dosis 400 kg SP-36/ha atau 1,73 g P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/tanaman. Untuk pupuk K<sub>2</sub>O dibagi menjadi dua kali aplikasi yaitu pada saat tanam dan pada umur tanaman 60 HST dengan dosis 300 kg KCl/ha atau 2,01 g K<sub>2</sub>O/tanaman. Dosis pupuk N, P, dan K seragam untuk semua satuan unit percobaan.

Pengamatan dilakukan terhadap pertumbuhan vegetatif meliputi panjang tangkai daun, panjang tunas, jumlah daun, lebar daun, panjang stolon, dan produksi berupa bobot kering simplisia daun, bobot basah tanaman, bobot kering tanaman dan kandungan asiatikosidanya, serta konsentrasi hara

N, P, K pada jaringan tanaman (daun). Data dianalisis dengan uji F, jika terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji Duncan (*Duncan News Multiple Range Test*) pada taraf nyata 5%. Perhitungan produksi bobot asiatikosida dilakukan dengan cara sebagai berikut :

Bobot asiatikosida = bobot kering daun (g/tanaman) x kadar asiatikosida daun (%)

Uji korelasi sederhana dilakukan masing-masing antar peubah pengamatan pada (a) kandungan hara (N, P, atau K) di daun pada umur tanaman 3, 4, 5, atau 6 BST dengan dengan produksi (yakni bobot kering daun dan bobot asiatikosida); (b) kandungan hara (N, P, atau K) pada daun ke-3, 4, atau ke-5 dengan produksi. Model korelasi linear sederhana yang digunakan adalah :

$$\hat{Y} = a + bX$$

Sebagai teladan penerapan uji korelasi antara kandungan hara N daun ke-3 dengan produksi, sebagai berikut :

$\hat{Y}$  = Produksi kandungan asiatikosida yang dihasilkan dari simplisia pegagan (produksi) pada kandungan hara N daun ke-3.

a = harga  $\hat{Y}$  ketika harga X = 0 (harga konstan).

b = angka arah atau koefisien regresi, yang menunjukkan angka peningkatan ataupun penurunan variabel dependen ( $\hat{Y}$ ) yang didasarkan pada perubahan variabel independen (X). Jika positif (+) arah garis naik, dan bila negatif (-) maka arah garis turun.

X = kandungan hara N daun ke-3.

Uji korelasi antar konsentrasi setiap hara (N, P, atau K) daun dengan hasil (produksi simplisia atau asiatikosida), bertujuan untuk mendapatkan hubungan yang paling baik dari kadar suatu unsur hara dalam daun pada umur tertentu dengan hasil yang dapat dijual. Korelasi antar kadar hara N, P, atau K daun yang terekstrak dengan produksi dilakukan dengan analisis korelasi linier sederhana. Berdasarkan Uji Korelasi, maka konsentrasi hara N, P, K daun yang mempunyai nilai korelasi positif tinggi dan paling konsisten diposisi daun pada umur yang sama akan ditetapkan sebagai daun sampel untuk tanaman pegagan yang merupakan bahan diagnostik penetapan kebutuhan pupuk untuk tanaman pegagan. Analisis korelasi linier sederhana adalah sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{n\sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{[n\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2][n\sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2]}}$$

Nilai korelasi (r) menunjukkan kekuatan hubungan linear yang berada pada interval  $-1 \leq r \leq 1$ . Tanda – dan + menunjukkan tanda arah hubungan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan vegetatif

Pertumbuhan tanaman (panjang tangkai daun, jumlah daun, panjang tunas, lebar daun dan panjang stolon) semakin meningkat dengan semakin bertambahnya umur tanaman hingga akhir percobaan (6 BST). Kondisi ini sejalan dengan pengamatan pola pertumbuhan vegetatif tanaman pegagan yang dapat membentuk cabang yang banyak pada stolonya yang semakin memanjang. Pada

setiap cabang dapat membentuk tumbuhan baru hingga sangat rimbun serta membentuk rumpun yang menutupi tanah. Setelah berumur 4 BST pertumbuhan tanaman pegagan mulai melambat sehingga antara pertumbuhan 4 BST dengan 5 BST tidak berbeda nyata, kecuali panjang tangkai daun. Hal ini disebabkan pada umur tersebut pertumbuhan tanaman pegagan mulai rapat, sehingga terjadi peningkatan persaingan pertumbuhan antar tanaman baru yang telah terbentuk dalam setiap rumpun. Keadaan ini yang menghambat pertumbuhan vegetatif tanaman terutama pembentukan daun pegagan dalam rumpun tersebut (Tabel 1).

### Pengaruh umur tanaman terhadap kandungan hara N, P, atau K pada setiap posisi daun

Dua faktor utama yang menentukan status hara tanaman pada daun, yakni umur dan posisi daun. Secara berurutan daun pada posisi ke-5 lebih tua umurnya dari daun di posisi ke-4 dan ke-3. Pada tanaman pegagan posisi daun ke-3, 4, dan ke-5 menunjukkan perbedaan konsentrasi N, P, dan K yang nyata seperti terlihat pada Tabel 2, 3, dan 4. Umur daun perlu diperhatikan untuk daun sampel, karena hal ini terkait dengan perubahan fungsi daun sebagai *sink* atau *source*. Daun-daun muda berfungsi sebagai *sink*, sehingga harus mengambil hara-hara mineral dan hasil fotosintesa dari organ lain yang berfungsi sebagai *source* untuk pertumbuhan dan perkembangan. Daun dewasa berfungsi sebagai *source* sehingga dapat memenuhi kebutuhan sendiri dan mentranslokasi hara mineral dan hasil fotosintesa ke organ-or-

Tabel 1. Pengaruh umur tanaman terhadap pertumbuhan tanaman pegagan aksesori Boyolali di KP. Gunung Putri, Cipanas, 1.500 m dpl  
 Table 1. Effect of plants age on the growth of *C. asiatica*, Boyolali accession at Gunung Putri Research Station, Cipanas (1,500 m asl)

| Umur tanaman/<br>Plants age<br>(BST)/(MAP) | Pertumbuhan tanaman/ <i>Plant growth</i>    |  |  |  | Panjang stolon/ <i>Runner length</i> (cm) |
|--|---|--|--|--|---|
|  | Panjang tangkai/<br><i>Stem length</i> (cm) | Jumlah daun/<br><i>Leaf numbers of</i> (helai) | Panjang tunas/<br><i>Shoot length</i> (cm) | Lebar daun/<br><i>Width of leaf</i> (cm) |   |
| 3  | 6,1 c                                       | 19,7 c   | 2,8 b                                      | 4,9 b                                    | 54,6 b                                    |
| 4  | 10,1 b                                      | 26,3 b   | 3,4 a                                      | 6,1 a                                    | 75,5 a                                    |
| 5  | 14,1 a                                      | 26,5 b   | 3,7 a                                      | 6,3 a                                    | 77,1 a                                    |
| 6  | 21,2 a                                      | 34,6 a   | 4,1 ab                                     | 7,0 a                                    | 77,5 a                                    |

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

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

BST/MAP : Bulan setelah tanam/*Months after planting*

organ lain yang membutuhkan (*sink*) (Marschner 1995).

Hara dalam tanah yang dapat diserap oleh tanaman hanya dalam bentuk tertentu seperti  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ , dan  $\text{K}^+$ . Selanjutnya hara tersebut berperan dalam berbagai aktivitas metabolisme (Hanafiah 2004). Liperdi *et al.* (2005) menyatakan bahwa perubahan hara pada daun tanaman disebabkan oleh perubahan fase pertumbuhan. Hara daun mengalami penurunan pada fase trubus dan fase generatif. Pada fase tersebut hara pada daun mengalami translokasi dari daun tua ke bagian organ yang lebih muda atau untuk pembentukan buah, akibatnya konsentrasi hara pada daun tua berkurang. Kondisi ini juga terjadi pada tanaman pegagan yang diuji dalam percobaan ini, baik untuk status hara N, P, maupun K pada daun (Tabel 2, 3, dan 4).

### Nitrogen (N)

Umur tanaman mempengaruhi konsentrasi kandungan N daun pada daun ke-3, daun 4, dan daun ke-5. Pada posisi daun ke-3, nilai kandungan N tertinggi diperoleh pada umur 3 bulan, namun pada umur 6 bulan terjadi penurunan untuk semua posisi daun. Untuk daun pada posisi ke-4 dan ke-5, kandungan N daun tertinggi terjadi pada daun umur 5 BST, meskipun tidak berbeda nyata dengan umur 4 BST. Sehingga nilai konsentrasi kandungan N daun tertinggi terdapat pada posisi daun ke-4 yang berumur 5 BST yakni 3,87% N (Tabel 2).

### Posfor (P)

Umur tanaman juga mempengaruhi kandungan P daun baik pada posisi daun ke-3, 4, maupun ke-5. Penurunan kandungan P daun untuk ketiga posisi daun terjadi pula pada umur 6 bulan. Konsentrasi kandungan P tertinggi terdapat di posisi daun ke-

Tabel 2. Pengaruh umur tanaman terhadap konsentrasi N pada daun ke-3, ke-4, atau ke-5 tanaman pegagan aksesori Boyolali di KP. Gunung Putri, Cipanas, 1.500 m dpl.

Table 2. Effect of plants age on concentration of N on leaf position number-3, 4, and 5 of *C. asiatica*, Boyolali accession at Gunung Putri Research Station, Cipanas 1,500 m asl

| Umur tanam-<br>an/ <i>Plants age</i><br>(BST)/ <i>(MAP)</i> | Konsentrasi N/ <i>N concentrations (%)</i> |  |  |
|---|--|--|--|
|   | Daun ke-3/ <i>Leaf position number-3</i>   | Daun ke-4/ <i>Leaf position number-4</i> | Daun ke-5/ <i>Leaf position number-5</i> |
| 3   | 3,78 a                                     | 3,51 b                                   | 3,02 b                                   |
| 4   | 3,64 a                                     | 3,78 a                                   | 3,42 b                                   |
| 5   | 3,67 a                                     | 3,87 a                                   | 3,81 a                                   |
| 6   | 2,77 b                                     | 2,71 c                                   | 2,81 c                                   |

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

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

BST/*MAP* : Bulan setelah tanam/*Months after planting*

3 pada umur 4 bulan yakni 0,26% P, tetapi tidak berbeda nyata dengan konsentrasi P daun ke-3 pada umur 5 bulan yakni 0,25% P. Sedang untuk di posisi daun ke-4 dan ke-5 terjadi pada umur 5 bulan sebesar 0,24% P (Tabel 3).

### Kalium (K)

Konsentrasi kandungan K daun berbeda nyata pada setiap umur tanaman. Penurunan konsentrasi hara K pada daun terjadi juga pada daun umur 6 bulan di posisi daun ke-3, 4, maupun ke-5. Kandungan K daun tertinggi diperoleh pada umur 5 bulan di posisi daun ke-4 yakni 4,24% K (Tabel 4).

### Pengaruh umur tanaman terhadap produksi

Hasil percobaan menunjukkan bahwa semua komponen produksi berupa bobot kering simplisia daun, bobot basah tanaman, bobot kering tanaman dan kandungan asiatikosida semakin meningkat sejalan dengan

bertambahnya umur tanaman hingga 5 BST. Namun pada umur 6 BST, terjadi penurunan hasil kecuali bobot basah tanaman yang banyak mengandung stolon dan akar. Untuk komponen hasil yang dapat dipasarkan dari tanaman pegagan yakni bobot kering daun dan produksi asiatikosida tertinggi terjadi pada umur 5 BST (Tabel 5). Sehingga waktu panen tanaman pegagan yang tepat di dataran tinggi dengan jenis tanah Andosol pada penelitian ini adalah pada umur 5 bulan.

Hasil analisis jaringan daun tanaman pegagan menunjukkan bahwa kandungan asiatikosida pada umur 3, 4, 5, dan 6 BST masing-masing sebesar 1,05, 1,29, 1,45, dan 1,92%. Kondisi ini menunjukkan bahwa kandungan asiatikosida daun masih meningkat linier sampai umur 6 bulan, meskipun produksi asiatikosidanya telah menurun pada umur 6 bulan dibandingkan 5 bulan. Produksi bobot asiatikosida yang merupakan hasil perkalian antara bobot kering daun dengan kadar

Tabel 3. Pengaruh umur tanaman terhadap konsentrasi P pada daun ke-3, ke-4, atau ke-5 tanaman pegagan aksesori Boyolali di KP. Gunung Putri, Cipanas, 1.500 m dpl.

Table 3. Effect of plants age on concentration of P on leaf position number-3, 4, and 5 of *C. asiatica*, Boyolali accession at Gunung Putri Research Station, Cipanas 1,500 m asl

| Umur tanam-an/<br>Plants age<br>(BST)/(MAP) | Konsentrasi P/P concentrations (%)   |                                      |                                      |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
|   | Daun ke-3/<br>Leaf position number-3 | Daun ke-4/<br>Leaf position number-4 | Daun ke-5/<br>Leaf position number-5 |
| 3   | 0,25 a                               | 0,20 b                               | 0,20 a                               |
| 4   | 0,26 a                               | 0,23 a                               | 0,21 a                               |
| 5   | 0,25 a                               | 0,24 a                               | 0,22 a                               |
| 6   | 0,21 b                               | 0,19 b                               | 0,16 b                               |

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

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

BST/MAP : Bulan setelah tanam/Months after planting

Tabel 4. Pengaruh umur tanaman terhadap konsentrasi K pada daun ke-3, ke-4, atau ke-5 tanaman pegagan aksesori Boyolali di KP. Gunung Putri, Cipanas, 1.500 m dpl

Table 4. Effect of plants age on concentration of K on leaf position number-3, 4, and 5 of *C. asiatica*, Boyolali accession at Gunung Putri Research Station, Cipanas 1,500 m asl

| Umur tanam-an/<br>Plants age<br>(BST)/(MAP) | Konsentrasi K/K concentrations (%)   |                                      |                                      |
|---|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
|   | Daun ke-3/<br>Leaf position number-3 | Daun ke-4/<br>Leaf position number-4 | Daun ke-5/<br>Leaf position number-5 |
| 3   | 3,44 b                               | 3,09 b                               | 3,16 b                               |
| 4   | 4,23 a                               | 3,32 b                               | 4,18 a                               |
| 5   | 3,27 b                               | 4,24 a                               | 3,30 b                               |
| 6   | 3,17 b                               | 2,83 c                               | 2,48 c                               |

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

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

BST/MAP : Bulan setelah tanam/Months after planting

asiatikosida daun sampel. Meskipun kadar asiatikosida sampel daun pada tanaman pegagan umur 6 BST lebih tinggi dari pada yang berumur 5 BST, namun jumlah produksi bobot kering daun pada 5 BST yakni 11,93 g/tanaman adalah lebih tinggi dan berbe-

da nyata dengan produksi pada 6 BST yakni 8,43 g/tanaman. Sehingga produksi bobot asiatikosida pada umur 5 BST sebesar 0,173 g/tanaman menjadi lebih tinggi meskipun tidak berbeda nyata dibandingkan dengan produksi bobot asiatikosida pada umur 6

BST yakni sebesar 0,163 g/tanaman (Tabel 5). Berdasarkan posisi daun, kandungan asiatikosida daun tua lebih tinggi dibanding daun muda. Secara berurutan umur jaringan daun pada posisi daun ke-5 adalah lebih tua dari daun ke-4, maupun daun ke-3. Kandungan asiatikosida pada daun ke-5 lebih tinggi dibanding yang terdapat pada daun ke-4 dan daun ke-3 (Tabel 6).

Berdasarkan hasil percobaan dan uraian di atas, maka terlihat bahwa waktu panen yang tepat di dataran tinggi (pada tanah Andosol) adalah pada umur 5 bulan. Hal ini didasarkan pada umur 5 bulan menghasilkan produksi tertinggi dibandingkan umur 3, 4, dan 6 bulan (Tabel 5).

**Korelasi status hara N, P, K daun umur 3-6 bulan dengan produksi**

Dalam penentuan sampel daun dengan posisi yang tepat untuk analisis tanaman perlu memperhatikan nilai

koefisien korelasi (r) antar kadar hara N, P, dan K daun dengan produksi. Pada unsur hara daun N dari hasil uji Duncan 5% yang memberikan nilai daun tertinggi adalah daun ke-4 pada umur 5 bulan, tetapi tidak berbeda nyata dengan umur 4 bulan (Tabel 2). Sedangkan nilai korelasi tertinggi antara N daun ke-3 terhadap bobot asiatikosida secara konsisten diperoleh pada umur 5 bulan (Tabel 7 dan 8). Oleh karena itu bahan diagnostik penetapan kebutuhan pupuk N sebagai bahan untuk analisis hara N daun yang terbaik dilakukan pada tanaman pegagan umur 5 bulan di posisi daun ke-3.

Berdasarkan hasil uji Duncan 5% untuk unsur hara P yang memberikan nilai tertinggi daun ke-3 pada umur 4 bulan, tetapi tidak berbeda nyata dengan umur 3 dan 5 bulan (Tabel 3). Namun nilai korelasi yang tinggi antara P daun ke-3 secara konsisten terhadap produksi bobot kering

Tabel 5. Pengaruh umur tanaman terhadap produksi bobot kering daun, bobot basah, dan kering tanaman, serta bobot asiatikosida tanaman pegagan yang ditanam di KP. Gunung Putri, Cipanas, 1.500 m dpl

Table 5. Effect of plants age on leaves dry weight, fresh plant weight, dry plant weight, and asiaticoside weight of *C. asiatica*, Boyolali accession at Gunung Putri Research Station, Cipanas 1,500 m asl

| Umur tanam-an/<br>Plants age (BST)/(MAP) | Produksi/ Yield  |   |  |   |
|--|--|---|--|---|
|  | Bobot kering daun (g/tan)/<br>Dry weight of leaf (g/plant) | Bobot basah tanaman (g/tan)/<br>Fresh weight of plant (g/plant) | Bobot kering tanaman (g/tan)/<br>Dry weight of plant (g/plant) | Bobot Asiati-kosida (g/tan)/<br>Asiaticoside weight (g/plant) |
| 3  | 3,28 b   | 58,12 b   | 7,70 a   | 0,034 b   |
| 4  | 9,65 a   | 160,92 a  | 22,99 b  | 0,124 a   |
| 5  | 11,93 a  | 169,94 a  | 35,49 a  | 0,173 a   |
| 6  | 8,43 b   | 288,92 a  | 32,06 a  | 0,162 a   |

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

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

BST/MAP : Bulan setelah tanam/ Months after planting

daun dan bobot asiaticosida diperoleh pada umur 5 bulan (Tabel 7 dan 8). Sehingga, bahan diagnostik penetapan kebutuhan pupuk P sebagai bahan untuk analisis hara P daun yang terbaik dilakukan pada umur 5 bulan diposisi daun ke-3.

Pada unsur hara K daun dari hasil uji Duncan 5% yang memberikan nilai daun tertinggi adalah daun ke-4

pada umur 5 bulan (Tabel 4). Sedangkan nilai korelasi tertinggi antara K daun ke-3 terhadap produksi bobot kering daun dan bobot asiaticosida diperoleh pada umur 5 bulan (Tabel 7 dan 8). Oleh karena itu bahan diagnostik penetapan kebutuhan pupuk K sebagai bahan untuk analisis hara K daun yang terbaik dilakukan pada umur 5 bulan diposisi daun ke-3.

Tabel 6. Pengaruh posisi daun terhadap kandungan asiaticosida tanaman pegagan yang ditanam di KP. Gunung Putri, Cipanas, 1.500 m dpl

Table 6. Effect of leaf position on Asiaticoside contained of *C. asiatica*, Boyolali accession at Gunung Putri Research Station, Cipanas 1,500 m asl

| Posisi daun/<br>Leaf position    | Kandungan Asiaticosida/<br>Asiaticoside content (%) |
|----------------------------------|---|
| Daun ke-3/Leaf position number-3 | 1,09  |
| Daun ke-4/Leaf position number-4 | 1,17  |
| Daun ke-5/Leaf position number-5 | 1,25  |

Tabel 7. Korelasi (r) antar kandungan hara N, P, atau K daun pada umur 3, 4, 5, atau 6 bulan setelah tanam (BST) dengan produksi bobot kering daun atau bobot asiaticosida tanaman pegagan yang ditanam di KP. Gunung Putri, Cipanas, 1.500 m dpl

Table 7. Corellation (r) between nutrient N, P, K content of leaves on ages 3, 4, 5 or 6 month after planting (MAP) and dry weight of leaf or asiaticoside weight of *C. asiatica*, Boyolali accession at Gunung Putri Research Station, Cipanas, 1,500 m asl

| Umur tanaman/<br>Plants age (BST)/(MAP) | Kandungan hara/<br>Nutrient content | Bobot kering daun/<br>Dry weight of leaf | Bobot bioaktif asiaticosida/<br>Bioactive asiaticoside weight |
|---|-------------------------------------|--|---|
| 3                                       | N                                   | 1*                                       | 0,54*   |
|   | P                                   | 0,99*                                    | 0,86*   |
|   | K                                   | 1*                                       | 0,99*   |
| 4                                       | N                                   | 1*                                       | 0,24  |
|   | P                                   | 1*                                       | 0,24  |
|   | K                                   | 1*                                       | 0,25  |
| 5                                       | N                                   | 1*                                       | 0,97*   |
|   | P                                   | 0,99*                                    | 0,97*   |
|   | K                                   | 1*                                       | 0,97*   |
| 6                                       | N                                   | 0,99*                                    | 0,94*   |
|   | P                                   | 0,43*                                    | 0,95*   |
|   | K                                   | 9,99*                                    | 0,94  |

Keterangan/Note : BST/MAP = Bulan setelah tanam/ Months after planting

\* = terdapat hubungan yang nyata/Significantly corellated

Tabel 8. Korelasi (r) antar kandungan hara N, P, atau K daun posisi ke-3, 4, atau 5 dengan produksi bobot kering daun atau bobot asiaticosida tanaman pegagan yang ditanam di KP. Gunung Putri, Cipanas, 1.500 m dpl

Tabel 8. Corellation (r) between nutrient N, P, K contained of leaves on leaf position number-3,4 or 5 and dry weight of leaf or asiaticoside weight of *C. asiatica*, Boyolali accession at Gunung Putri Research Station, Cipanas, 1,500 m asl

| Posisi daun/<br>Leaf position | Kandungan hara/<br>Nutrient content | Bobot kering daun/<br>Dry weight of leaf | Bobot bioaktif asiaticosida/<br>Bioactive asiaticoside weight |
|-------------------------------|-------------------------------------|--|---|
| 3                             | N                                   | -0,02                                    | 0,08  |
|                               | P                                   | 0,20                                     | 0,06  |
|                               | K                                   | 0,09                                     | 0,43*   |
| 4                             | N                                   | 0,05                                     | 0,18  |
|                               | P                                   | 0,23                                     | 0,05  |
|                               | K                                   | 0,05                                     | 0,10  |
| 5                             | N                                   | 0,22                                     | 0,01  |
|                               | P                                   | 0,19                                     | -0,01   |
|                               | K                                   | 0,05                                     | -0,01   |

Keterangan/Note : BST/MAP = Bulan setelah tanam/ Months after planting

\* = terdapat hubungan yang nyata/Significantly corellated

## KESIMPULAN

Konsentrasi hara N, P, dan K daun pegagan semakin menurun dengan bertambahnya umur dan kenaikan status hara N, P, dan K berkorelasi positif dengan produksi simplisia (bobot kering daun) maupun asiaticosida. Waktu panen yang tepat untuk tanaman pegagan yang ditanam di dataran tinggi untuk mendapatkan produksi simplisia maupun asiaticosida yang tinggi adalah umur 5 bulan. Pada posisi daun ke-3, 4, dan ke-5, konsentrasi hara N, P, dan K meningkat hingga umur 5 bulan, kemudian menurun pada umur 6 bulan. Status hara N, P, dan K berkorelasi positif dan konsisten dengan produksi simplisia bobot kering daun maupun asiaticosida pada posisi daun ke-3. Sampel daun yang tepat sebagai bahan diagnosis status hara dalam penetapan kebutuhan pupuk N, P, dan K bagi tanaman pegagan adalah posisi daun ke-3 umur 5 bulan. Kandungan asiaticosida pada daun tua

umur 6 bulan (1,92%) lebih tinggi dari pada daun muda umur 3 bulan (1,05%).

## DAFTAR PUSTAKA

- Agusta, A. 2006. Diversitas jalur biosintesis senyawa terpena pada mahluk hidup sebagai target obat antiinfeksi (Diversity of the terpene biosynthetic pathways in living organisms as antiinfective drugs targets). *Berita Biologi*. 8 : 141-152.
- Barnes, J., L.A. Anderson, and J.D. Philipson. 2002. "Herbal Medicines", Second Edition. Pharmaceutical Press, London, 530 p.
- Bermawie, N., M.S.D. Ibrahim dan Ma'mun. 2005. Karakteristik mutu aksesori pegagan (*Centella asiatica* L.). Prosiding Seminar Nasional TOI XXVII, Surabaya, 15-16 Maret 2005. Balai Matera Medika. Dinas Kesehatan Propinsi Jawa Timur. hlm. 259-264.

- Cheng, L., J.S., Guo, J., Luk dan M.W.L. Koo. 2004. The healing effect of centella extract and asiaticosida on acetic acid induced gastric ulcers in rats. *Life Sciences*, 74 : 2237-2249.
- Dalimartha, S. 2000. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 2, Trubus Agriwidya, Jakarta. 214 hlm.
- Darusman, L.K. 2003. Good Agricultural Practices (GAP) dalam Budidaya Tanaman Obat sebagai Upaya Menghasilkan Smplesia Terstandar. Prosidng Seminar dan Pameran Nasional Tumbuhan Obat Indonesia XXVIII. Fak. Farmasi Univ. Pancasila. Jakarta 25-26 Maret 2003. hlm 21-35.
- Ghulamahdi, M., S.A. Aziz, N. Bermawie dan Hernani. 2007. Evaluasi morfologi, fisiologi dan genetic pegagan mendukung standarisasi mutu pegagan. Laporan Hasil Penelitian IPB dan Sekretariat Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 99 hlm.
- Hanafiah, K.A. 2004. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Divisis Buku Perguruan Tinggi. PT. Raja Grafindo Persada Jakarta. hlm. 256-266.
- James J. and I. Dubery. 2011. Identification and quantification of Triterpenoid Centelloids in *Centella asiatica* (L.) Urban by Densitometric TLC. *J. of Planar Chromatography*. 24 : 82-87.
- Leiwakabessy, F.M. dan A. Sutandi. 2004. Diktat kuliah pupuk dan pemupukan. Departemen Tanah, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor. 208 hlm.
- Liperdi, R. Poerwanto dan L.K. Darusman. 2005. Perubahan karbohidrat dan nitrogen empat varietas rambutan. *J. Hort.* 16 : 134-141.
- Maeda C. 1994. Oleanane and Ursane Glycosides from *Scheffera octophylla*. *Phytochemistry* 37 : 1131-1137.
- Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition in Higher Plants. Academic Press. New York. 889 p.
- Ming, Z., Liu, S., L. Cao, L. Tang. 2004. Effect of total glucosides of *centella asiatica* on antagonizing liver fibrosis induced by dimethylnitrosamine in rats. *Zhongguo Zhongxiji Jiche Zazhi* (China), 24 : 731-734.
- Mooney P.A. 1992. Citrus Nutrition-Leaf Nutrient Analysis. Hort research. New Zealand. pp. 241-251.
- Musyarofah, N, S. Susanto, S.A. Azis, dan S. Kartosoewarno. 2007. Respon tanaman pegagan (*Centella asiatica* L. Urban) terhadap pemberian pupuk alami di bawah naungan. *Bul Agron.* 35 :217-224.
- Rao, K.G.M., S. Muddanna Rao, and S. Gurumadhva Rao. 2006. *Centella asiatica* L. (Urban.) Leaf extract treatment during the growth spurt period enhances hippocampal CA3 neuronal dendritic arborization in rats. *Evid. Based Complement", Altern. Med.* 3 :349-357.
- Sugiyono. 2009. Statistika untuk Penelitian. Penerbit Alfabeta Bandung. hlm. 61-75.
- Taiz L., and E. Zeiger. 2002. Plant Physiology. Sinauer Associates, Inc, Publisher Sunderland, Massachusetts. 690 p.
- Vickery, M.L. and B. Vickery. 1981. Secondary Plant Metabolism. London : The Macmillan Press LTD. London and Basingstoke. 334 p.
- Wijaya, K.A. 2008. Nutrisi Tanaman Sebagai Penentu Kualitas Hasil dan Resistensi Alami Tanaman. Prestasi Pustaka Publisher. Jakarta. 121 hlm.

