**KANDUNGAN NITROGEN PER SATUAN LUAS DAUN SEBAGAI INDIKATOR
PENINGKATAN SERANGAN HAMA DAUN OLEH *Clouges glauculalis*
(Lepidoptera : Pyralidae) PADA PULAI (*Alstonia scholaris*)**

*The Nitrogen Content per Unit of Leaf Area as a Indicator of the Attack Increase by
Clouges glauculalis (Lepidoptera : Pyralidae) on the Leaves of Pulai (Alstonia scholaris)*

Tati Rostiwati dan/and Wida Darwati

Pusat Litbang Hutan Tanaman
Kampus Balitbang Kehutanan, Jl. Gunung Batu No. 5, Bogor 16610
Telp. (0251) 8631238, Fax. (0251) 7520005

Naskah masuk : 24 Maret 2006 ; Naskah keluar : 26 Juni 2008

ABSTRACT

Pulai (Alstonia spp) is a pioneer fast growing species and suitable to grow under high light intensity. This study had an objective to determine the indicator of increase of the nitrogen content per unit leave area in the seedling, and that in the sapling and in the poles of Alstonia scholaris in the plantation forest. The study was carried out by observing the intensity and the symptom of the attack on pulai gading (A. scholaris) seedlings in the nursery, whereas field measurements in the leaf area and the nitrogen concentration per unit of leaf area was based on 20 leaves samples of the seedlings in the nursery and those of the saplings and the poles in the natural forest. Observation was made in three replications. The results indicated that pest attack intensity can reach 90% on seedling leaves on 5 month old of seedling in the nursery and $\pm 33\%$ on 1 - 3 years after planting in the field. The first step of pest attack on the leaves was sticking together of the leaves before the pest eating that leaves. The increase of the nitrogen content was quite high, i.e. 192.31% from the seedling to the sapling stage, whereas only 31.58% from the sapling to the pole stage.

Key words: Nitrogen content, seedling, sapling, pole, *Clouges glauculalis*

ABSTRAK

Pulai (*Alstonia* spp) merupakan jenis pohon cepat tumbuh (*fast growing species*) serta tumbuh pada intensitas cahaya tinggi. Penelitian telah dilakukan dengan tujuan mendapatkan indikator peningkatan serangan hama daun *A. scholaris* pada tingkat semai di pesemaian, dan pancang serta tiang pada hutan tanaman. Penelitian dilakukan dengan tujuan untuk mengamati peningkatan serangan hama daun pulai gading (*A. scholaris*) di pesemaian, sedang pengukuran dilakukan untuk mengetahui kepekatan Nitrogen per satuan luas daun dengan mengambil contoh 20 daun anakan di pesemaian, dan pancang serta tiang di hutan tanaman. Pengamatan dilakukan dalam tiga ulangan. Hasilnya menunjukkan bahwa intensitas serangan hama terjadi sejak bibit berumur 5 bulan di persemaian dengan intensitas serangan dapat mencapai 90% dan pada umur tanaman 1 - 3 tahun setelah tanam di lapangan dengan intensitas serangan sebesar $\pm 33\%$. Serangan hama tersebut dimulai dengan merekatkan daun terlebih dahulu sebelum serangga memakan daun tersebut. Terjadinya peningkatan kandungan Nitrogen per luasan daun yang cukup tinggi dimulai dari tingkat anakan sampai ke tingkat pancang sebesar 192,31% sedang dari tingkat pancang ke tingkat tiang peningkatannya hanya sebesar 31,58%.

Kata kunci: Kandungan N, anakan, pancang, tiang, *Clouges glauculalis*

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Dalam ilmu ekologi berlaku kaidah bahwa makin heterogen komponen suatu komunitas, maka komunitas tersebut akan menjadi lebih stabil. Hal ini terlihat pada ekosistem yang masih alami, dimana jarang sekali terjadi gangguan yang berarti oleh organisme pengganggu (Widyastuti, 2006). Sementara pada Hutan Tanaman Industri (HTI) komposisi tegakan hutannya terdiri atas jumlah jenis yang terbatas atau bahkan seringkali monokultur, sehingga cenderung memacu peningkatan populasi hama dan penyakit, seperti halnya terjadi pada ekosistem pertanian dan perkebunan. Dengan demikian ekosistem monokultur lebih rentan terhadap kerusakan oleh hama dan penyakit, dan salah satu perubahan ekosistem monokultur tersebut adalah perubahan iklim mikro (Natawiria, 1986). Komponen iklim mikro yang umum diamati oleh para peneliti bidang tumbuhan adalah intensitas cahaya. Menurut Malkin dan Fork (1981) perubahan intensitas cahaya akan berdampak pada proses fotosintesis tumbuhan.

Pulai gading (*Alstonia scholaris*) sebagai tanaman jenis lokal yang diprioritaskan dalam pembangunan hutan tanaman merupakan satu di antara beberapa jenis pohon yang cepat tumbuh; jenis-jenis pohon cepat tumbuh termasuk ke dalam kelompok intoleran (*light demanding species*). Jenis tersebut merupakan jenis yang tumbuh pada kondisi intensitas cahaya tinggi, sehingga kecepatan fotosintesisnya lebih tinggi dibandingkan dengan jenis tumbuhan kelompok jenis toleran (*shade tolerant species*). Bahan makanan hasil fotosintesis (fotosintat) yang tinggi yang terkandung dalam daun dapat merupakan peluang besar sebagai bahan makanan bagi serangga (hama daun).

Bermacam-macam jenis hama di antaranya hama pemakan daun (contoh: *Brachytrypes portentosus*, *Cryptothelea variegatus* Snell., *Locusta migratoria manilensis*, *Apogonia* sp., *Microcentrum rhombifolium*, *Tiracola plagiata*) dan hama penggerek pucuk (contoh: *Dioryctria rubella*, *Hypomeces squamosus*) telah diketahui menyerang jenis-jenis pohon cepat tumbuh yang ditanam pada program HTI seperti *Acacia mangium*, *Paraserianthes falcataria*, *Pinus merkusii*, *Eucalyptus* spp. Pada umumnya tanaman yang diserang adalah tanaman muda yaitu bibit di pesemaian dan tanaman umur 1 - 3 tahun di lapangan (Asmaliyah *et al.*, 1997; Anggraeni *et al.*, 1998).

Di antara unsur hara makro, unsur N merupakan hara yang memperlihatkan keistimewaan yang nyata dalam proses fotosintesis tumbuhan. Hal ini dibuktikan melalui hasil penelitian Larcher (1980) yang menunjukkan bahwa apabila N tersedia cukup dalam jaringan tumbuhan, sejumlah besar karbohidrat akan dikonversi ke dalam bentuk senyawa yang dapat disimpan (pati dan lemak) dan digunakan dalam metabolisme sekunder (contohnya sintesis lignin). Serangga pemakan tumbuhan tingkat tinggi mempunyai spesifikasi bahan kimia sekunder tanaman yang khusus. Pengaruh satu dari beberapa bahan kimia sekunder tersebut dapat berfungsi sebagai penahan agar serangga tidak memakan atau dapat berfungsi meningkatkan makan serangga tersebut atau dapat juga tidak memberikan pengaruh keduanya (Chapman, 1982).

Dengan demikian informasi dasar sumber pemicu adanya serangan hama daun tersebut perlu diketahui, agar dapat dilakukan pencegahan dini melalui pengelolaan tanaman yang tepat baik di pesemaian maupun di lapangan.

2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan indikator adanya peningkatan serangan hama pemakan daun pulai gading (*A. scholaris*) di pesemaian dan lapangan melalui adanya peningkatan kandungan Nitrogen per luas daun pada tiap tingkat pertumbuhan (anakan, pancang dan tiang) pulai gading (*A. scholaris*). Diharapkan dari hasil penelitian ini dapat diperoleh informasi untuk perlakuan bibit *A. scholaris* di pesemaian, sehingga bibit dapat dipelihara dengan tepat di lapangan.

II. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu

Penelitian lapangan dilakukan di pesemaian Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam (Januari - Juli 2006) dan di hutan tanaman Pulau di PT. Xylo Indah Pratama (PT. XIP), Sumatera Selatan (Agustus 2006). Adapun penelitian di laboratorium dilakukan di Laboratorium Hama Hutan Pusat Litbang Hutan Tanaman dan Laboratorium Silvikultur SEAMEO-BIOTROP (September 2006).

B. Metode Penelitian

a. **Metode penelusuran pustaka:** penelusuran pustaka-pustaka tentang ciri dan intensitas serangan hama daun tanaman pulau di pesemaian dan di lapangan

b. **Metode observasi dengan pengambilan data:**

- **Di lapangan :** Kegiatan di lapangan dilakukan pada tegakan alam yang pada umumnya kecil terjadinya serangan hama daun. Kegiatan tersebut meliputi:
 - **Contoh daun untuk analisis konsentrasi N:** Pengambilan contoh daun dilakukan terhadap daun-daun tua yang diambil dari tegakan alam mulai dari tingkat anakan, tingkat pancang dan tingkat tiang (masing-masing ± 100 gram).
 - **Contoh daun untuk rata-rata luas daun:** Pengambilan contoh daun dilakukan dengan pengambilan 20 contoh daun dari masing-masing tingkat permudaan.
- **Di pesemaian:** pengamatan terhadap adanya serangan hama daun pada bibit di pesemaian dimulai pada saat bibit berada lebih dari 5 bulan di pesemaian, yang pada awalnya terlihat hanya beberapa bibit yang ujung daunnya mulai ada bercak kering dan melipat menjadi satu. Makin lama makin banyak persentase daun yang menunjukkan gejala tersebut sampai hampir $\pm 60\%$ bibit.
- **Di laboratorium:** Kegiatan dari lapangan dilanjutkan di laboratorium terhadap contoh daun untuk analisis konsentrasi N dan pengukuran rata-rata luas daun serta tahapan serangan hama daun.
 - **Luas daun:** pengamatan rata-rata luas daun diperoleh melalui pendekatan nilai SLW (*Specific Leaf Weight*). Data tersebut diperoleh melalui penggambaran pola masing-masing 20 helai daun contoh dari tingkat anakan, pancang dan tiang dari tegakan alam *A. scholaris* dalam kertas *milimeter block*. Pola-pola bentuk daun tersebut kemudian diukur dengan planimeter, sementara daunnya diberi nomer urut sesuai pola lalu dikering ovenkan pada suhu 105°C selama 24 jam. Perhitungan (*Specific Leaf Weight* (g/cm^2)) adalah berdasarkan bobot kering per luasan tiap daun contoh (tersedia 20 data nilai SLW)(Tabel 1).
 - **Hara daun:** pengamatan hara daun melalui analisis konsentrasi N total (%) dengan menggunakan metode Kjeldahl. Analisis tersebut dilakukan melalui proses destruksi, destilasi dan titrasi terhadap 100 gram daun dengan pengulangan 3 (tiga) kali sehingga diperoleh data seperti pada Tabel 2. Adapun rumus yang digunakan untuk mendapatkan N total adalah sebagai berikut:

$$\text{N total (\%)} = \frac{(\text{ml HCl} \times \text{Normal HCl}) \times 14}{\text{mg contoh}} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

- **Serangan hama:** pengamatan tahapan serangan hama pada daun bibit pulau gading dilakukan melalui pengambilan daun yang sehat dan yang terserang dari pesemaian. Daun-daun yang sehat kemudian diberikan larva *Clouges glauculalis*. Setelah lebih kurang 5 - 7 hari daun tesebut mulai terlihat berlubang dan kering. Selama periode tersebut tahapan dari mulai berlubang sampai menjadi kering dan mati selalu diamati.

C. Analisis data

Analisis data dilakukan secara kuantitatif terhadap indikasi terjadinya perubahan rata-rata hara daun (kandungan N per luasan daun) dari anakan ke pancang dan dari pancang ke tiang. Data kandungan N per luasan daun diperoleh melalui konversi data konsentrasi N daun (% - gram/100gram) ke dalam data rata-rata luas daun (cm²) dan rata-rata SLW (g/cm²) (Tabel 3).

Konversi tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan rumus (2)

$$\text{Kandungan N/luas daun} = \frac{\text{Konsentrasi N}}{100} \times \text{Bobot daun} \dots\dots\dots (2)$$

dengan pengertian:
Bobot daun = luasan daun x SLW

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Penelusuran Pustaka

a. Deskripsi hama daun

Ciri morfologi tubuh larva hama *Clouges glauculalis*, yang masih kecil berwarna hijau muda dan pada bagian permukaan atas tubuhnya terdapat bintik-bintik berwarna hitam. Kepala berwarna coklat muda. Ulat dewasa tubuhnya berwarna orange muda dan pada bagian permukaan atas tubuhnya terdapat bintik-bintik warna hitam dan kepala berwarna coklat muda. Warna pada tubuh ulat dewasa ini makin dewasa (mencapai stadia pupa) makin berwarna lebih tua (orange tua). Gerakannya cepat, panjang tubuh 2,5 - 3,5 cm. Stadium ulat (larva) lebih kurang 13 - 15 hari. Pupa berwarna coklat muda dengan ukuran panjang 3 cm dan diameter 2 mm. Warna pada tubuh pupa makin lama makin tua (coklat tua) (Kalshoven, 1981; Asmaliyah dan Ismail, 1998).

b. Gejala kerusakan

• Di pesemaian

C. glauculalis yang menyerang tanaman *A. scholaris* di pesemaian telah mengakibatkan daun bibit menjadi gundul. Hasil pengamatan serangan daun di pesemaian dengan intensitas serangan dapat mencapai 90 persen. Serangan hama terjadi terutama pada saat peralihan musim kemarau ke musim hujan, bahkan serangan yang berat dapat mengakibatkan penggundulan tanaman (Asmaliyah dan Ismail, 1998).

• Di lapangan

Tegakan *A. scholaris* di areal HTI, PT. Xylo Indah Pratama, Kab. Musi Rawas, Sumatera Selatan seluas 6.000 hektar dengan umur 1 - 3 tahun yang terserang hama daun mencapai luas 2.000 hektar ($\pm 33\%$ dari luas yang ditanami). Sampai saat ini pohon-pohon yang pernah terserang oleh hama tersebut (berumur 8 tahun) terlihat pertumbuhannya merana (Gambar 1) (Rostiwati, 2006).

Gambar (Figure) 1. Tegakan *A. scholaris* umur 8 tahun di areal PT. XIP yang terserang hama *C. glauculalis* (*A. scholaris* stands eight years old attacked by *C. glauculalis* in PT. XIP area) (Sumber/source: Rostiwati, 2006).

2. Observasi

a. Gejala kerusakan

• Di pesemaian

Pengamatan yang dilakukan di pesemaian yang tidak dilengkapi dengan naungan menunjukkan bahwa serangan hama daun tersebut dimulai pada saat bibit berumur lebih dari 5 bulan di pesemaian, yang pada awalnya terlihat hanya beberapa bibit yang ujung daunnya mulai ada bercak kering dan melipat menjadi satu. Makin lama makin banyak persentase daun yang menunjukkan gejala tersebut hingga hampir $\pm 60\%$ bibit (Gambar 2).

Gambar (Figure) 2. Serangan hama daun *A. scholaris* di pesemaian yang tidak ternaungi (*The pest attack on leaves of A. scholaris seedling in the open nursery*) (Sumber/ source: Rostiwati, 2006).

- **Di lapangan**

Berdasarkan pengamatan tanaman *A. scholaris* yang baru ditanam, terlihat gejala kerusakan terjadi pada tanaman berumur 4 bulan setelah tanam. Daun tingkat anakan tersebut masih sangat muda dan lunak, sehingga biasanya larva *C. glauculalis* mulai menyerang daun tersebut dengan cara melipat daun terlebih dahulu atau merekatkan dua daun yang berdekatan, setelah itu helaian daun yang diserang lama kelamaan akan mengering dan kemudian gugur (Gambar 3).

Gambar (Figure) 3. Tanaman *A. scholaris* berumur 4 bulan setelah tanam yang sudah mulai terserang hama *C. glauculalis* di areal PT. XIP (*A. scholaris* 4 months after planting attacked by *C. glauculalis* in PT. XIP area) (dokumentasi oleh: Rostiwati, 2006).

- **Di laboratorium**

Pengamatan dilakukan terhadap tahapan serangan pada daun, dengan tahapannya dapat terlihat pada Gambar 4. Tahapan serangan tersebut adalah sebagai berikut:

- Larva melipat daun dengan benang-benang putih yang dikeluarkan dari mulut larva. Benang tersebut keluar dari mulut larva dengan cara menggerak-gerakkan kepalanya,
- Helaian daun melipat satu sama lain sehingga merekat menjadi satu,
- Larva memakan daun dari dalam lipatan,
- Daun kemudian menjadi berlubang pada akhirnya mengering, dan
- Larva yang baru menetas baik yang berukuran kecil maupun larva yang berukuran sedang hanya memakan daging daun (klorofil), urat dan tulang daun tidak dimakan (Gambar 4). Larva dewasa selain memakan daging daun juga memakan urat daunnya.

Gambar (Figure) 4. Larva *C. glauculalis* yang baru menetas (kiri) (*Newborn C. glauculalis* larvae) (*left*); Tahapan kerusakan daun akibat serangan hama daun *C. glauculalis* (kanan) (*the stage of leaves damage attacked by leaf-pest C. glauculalis*) (right): a. Daun belum terkena serangan (*the healthy leaf*); b. Daun yang mulai terlipat (*the leaf starting to curl*); c. Helai daun merekat satu sama lain menjadi satu (*two leaves uniting to form a curl*); d dan e. Larva yang telah memakan daun *A. scholaris* (*the larva that has eaten A. scholaris leaf*)

b. Rata-rata luas daun dan SLW (*Specific Leaf Weight*)

Hasil pengukuran terhadap rata-rata luas daun dan perhitungan SLW berdasarkan 20 helai daun contoh anakan, pancang dan tiang *A. scholaris* diperoleh data seperti tertera pada Tabel 1.

Tabel (Table) 1. Rata-rata luas daun (cm^2) dan SLW (gram/cm^2) *A. scholaris* (*Average of leaf area* (cm^2) and *Specific Leaf Weight* (gram/cm^2) of *A. scholaris*)

No Daun (Leaf No)	Luas Daun (Leaf area) (cm^2)			SLW (gram/cm^2)		
	Anakan (Seedling)	Pancang (Sapling)	Tiang (Pole)	Anakan (Seedling)	Pancang (Sapling)	Tiang (Pole)
1	35.3943	42.9839	52.7760	0.003796	0.011503	0.010525
2	36.0567	40.0085	46.0836	0.003887	0.010815	0.007896
3	40.0781	37.7208	51.0995	0.003459	0.012786	0.011959
4	38.6815	44.4425	52.2931	0.004006	0.011575	0.010193
5	34.4523	37.4523	52.9843	0.003361	0.009970	0.008874
6	40.4905	42.6964	48.5631	0.003220	0.011189	0.010617
7	36.2003	38.4901	56.2932	0.003024	0.009143	0.005586
8	41.2978	36.0178	50.8237	0.003480	0.010813	0.011253
9	39.5057	36.9613	54.9024	0.003478	0.011266	0.009171
10	41.4646	39.7851	56.8546	0.003692	0.011264	0.008726
11	38.7624	30.9094	50.7949	0.006495	0.010049	0.009067
12	36.9575	36.3790	61.7657	0.006273	0.009345	0.008396
13	37.7724	39.5653	55.1181	0.002423	0.009630	0.008493
14	41.5859	35.0683	53.0669	0.002182	0.008720	0.008499
15	37.6210	36.7561	50.9539	0.003642	0.010917	0.007657
16	33.3865	32.7893	52.9945	0.002555	0.008197	0.009702
17	38.7401	31.6976	51.4901	0.003302	0.008540	0.008382
18	37.1998	32.9687	50.9546	0.003162	0.008324	0.007291
19	30.0810	33.6616	55.4423	0.006502	0.009403	0.011107
20	32.9162	40.3763	50.4232	0.003564	0.009864	0.008217
Rata-rata	37,432 $\pm$ 3.093	37.337 $\pm$ 3.801	52.784 $\pm$ 3.358	0.004 $\pm$ 0.001	0.010 $\pm$ 0.001	0.009 $\pm$ 0.001

c. Konsentrasi N (%) dan kandungan N per luasan daun (gram/cm²)

Dari hasil analisis konsentrasi N total daun (Tabel 2) yang kemudian dilakukan perhitungan kandungan N per luasan daun melalui konversi seperti pada persamaan (1) diperoleh hasil seperti tertera pada Tabel 3.

Tabel (Table) 2. Konsentrasi Nitrogen daun (%) *A. scholaris* pada tiap tingkat pertumbuhan (*The Nitrogen concentration (%) of A. scholaris leaves on each growth stage*)

Ulangan (Replication)	Tingkat pertumbuhan (<i>Growth stage</i>)		
	Anakan (<i>Seedling</i>)	Pancang (<i>Sapling</i>)	Tiang (<i>Pole</i>)
1	0,89	1,04	1,03
2	0,92	1,02	1,07
3	0,92	1,11	1,04

Berdasarkan hasil perhitungan konversi seperti yang tertera pada persamaan (2), maka diperoleh kandungan N pada tiap luasan daun (gram/cm²) tiap tingkat pertumbuhan seperti tertera pada Tabel 3.

Tabel (Table) 3. Kandungan Nitrogen per luasan daun (g/cm²) *A. scholaris* pada tiap tingkat pertumbuhan (*The Nitrogen content per leaf area (g/cm²) of A. scholaris leaves on each growth stage*)

Ulangan (Replication)	Tingkat pertumbuhan (<i>Growth stage</i>)					
	Anakan (<i>Seedling</i>)		Pancang (<i>Sapling</i>)		Tiang (<i>Pole</i>)	
	Rata-rata Luas daun (cm ²)	Kandungan N per luasan daun (g/cm ²)	Rata-rata Luas daun (cm ²)	Kandungan N per luasan daun (g/cm ²)	Rata-rata Luas daun (cm ²)	Kandungan N per luasan daun (g/cm ²)
1	37,432	0,0013	37,337	0,0035	52,784	0,0049
2	37,432	0,0013	37,337	0,0038	52,784	0,0051
3	37,432	0,0013	37,337	0,0041	52,784	0,0050
Rata-rata		0,0013		0,0038		0,0050

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka ciri-ciri morfologi hama yang menyerang daun *A. scholaris* adalah dari jenis *Clouges glauculalis* (Kalshoven, 1981; Asmaliyah dan Ismail, 1998). Akibat serangan hama tersebut pada daun bibit *A. scholaris* (tanaman di bawah umur satu tahun) di persemaian adalah banyaknya daun-daun bibit yang mengering (Asmaliyah dan Ismail, 1998) dan serangan akan terus berlanjut dengan terjadinya penggundulan daun tanaman di lapangan (Rostiwati, 2006).

Hampir setengah jenis serangga tergolong ke dalam kelompok pemakan tumbuhan. Oleh karena itu jenis serangga dapat dikelompokkan ke dalam serangga pemakan tumbuhan hijau (*phytophagus*) dan serangga pemakan jamur (*mycetophagus*). Serangga pemakan tumbuhan tingkat tinggi mempunyai spesifikasi bahan kimia sekunder tanaman yang khusus. Menurut Chapman (1982) sensilia pada bagian mulut serangga merespon kisaran yang luas bahan-bahan kimia yang mempunyai nilai nutrisi bagi tanaman atau merespon bahan kimia sekunder yang tidak diketahui fungsi nutrisinya. Sampai saat ini

baru ada informasi tentang senyawa utama yang umumnya terdapat pada kulit kayu beberapa jenis *Alstonia* seperti *A. scholaris* (Hesse, 1880), *A. congensis*, *A. gilleti*, *A. angustiloba*, *A. spatula* (Affandi *et al.*, 1994), *A. pneumatophora* (Rostiwati dan Winarni, 2005) yaitu senyawa *echitamine* (senyawa dalam golongan alkaloid).

Bahan-bahan kimia sekunder yang berasal dari tumbuhan dapat berupa alkaloid, terpenoid, glikosida, asam amino non protein dan beberapa yang lainnya. Komponen kimia penyusun bahan makanan tersebut di antaranya adalah unsur Nitrogen. Kelompok jenis yang tumbuh pada suksesi awal (*early succession*) atau jenis-jenis pionir memperlihatkan kecepatan retranslokasi yang besar sehingga menurut Lusk dan Contreras (1999) antara efisiensi retranslokasi Nitrogen dengan kecepatan fotosintesis per unit Nitrogen daun mempunyai korelasi yang positif.

Berkaitan dengan hal tersebut, data pada Tabel 3 telah menunjukkan bahwa walaupun rata-rata luasan daun tingkat anakan dan pancang tidak terlalu jauh berbeda ($37,432 \text{ cm}^2$ dan $37,337 \text{ cm}^2$), tetapi terjadi peningkatan yang tajam terhadap kandungan N per luasan daunnya (192,31 %). Berbeda dengan kondisi kandungan N per luasan daun dari tingkat pancang ke tingkat tiang dengan kenaikan luasan daun mencapai 41,37 %, tetapi peningkatan kandungan Nitrogen per luasan daun hanya sebesar 31,58 %. Hal tersebut menunjukkan bahwa laju fotosintesis dari tingkat anakan ke tingkat pancang sangat tinggi, sehingga pada periode tersebut resorpsi (mengabsorpsi kembali) dan retranslokasi (translokasi kembali) Nitrogen untuk kebutuhan proses fotosintesis sangat besar.

Menurut Turner (2001) perubahan yang besar pada kecepatan fotosintesisnya akan menjadikan perubahan yang nyata pula pada konsentrasi Nitrogen daunnya. Contohnya pada jenis intoleran dengan umur 25 bulan terjadi resorpsi Nitrogen (%) pada daun sejumlah $74,6 \pm 2,6$, sementara pada jenis toleran dengan umur 55 bulan resorpsi Nitrogen (%) hanya $49,1 \pm 1,7$ (Lusk dan Contreras, 1999). Berdasarkan data tersebut, maka mobilitas hara Nitrogen pada jenis-jenis intoleran lebih tinggi dibandingkan jenis-jenis toleran. Demikian juga hasil penelitian Rostiwati (2005) menunjukkan bahwa perbedaan peningkatan kandungan Nitrogen per luasan daun *Lithocarpus celebicus* (kelompok jenis toleran) dari anakan ke pancang (54,57%) tidak terlalu besar perbedaannya dari kandungan Nitrogen per luasan daun dari pancang ke tiang (33,11%). Artinya kerentanan terhadap serangan hama daun pada jenis-jenis intoleran (pionir) lebih tinggi dibandingkan jenis-jenis toleran.

Berkaitan dengan hasil penelitian terhadap perbedaan peningkatan kandungan fotosintat kedua kelompok tumbuhan yang berbeda toleransinya tersebut, maka pengelolaan terhadap periode tanaman yang lebih rentan (dari tingkat anakan ke tingkat pancang) pada pembangunan hutan tanaman *A. scholaris* baik di pesemaian maupun di lapangan perlu lebih ditingkatkan. Peningkatan pengelolaan tersebut dapat berupa penggunaan bibit berkualitas, penggunaan naungan di pesemaian, lama bibit di pesemaian, penyemprotan insektisida (di pesemaian dan lapangan).

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Indikator fisiologis adanya peningkatan serangan daun adalah adanya peningkatan kandungan Nitrogen per luasan daun *A. scholaris* yang cukup tinggi dari tingkat anakan ke tingkat pancang (192,31%).

B. Saran

Hama daun pada *A. scholaris* perlu diwaspadai karena pada peralihan musim kemarau ke musim penghujan, hama tersebut akan menjadi wabah (*outbreak*), sehingga pada periode tersebut intensitas pemeliharaan terhadap bibit di pesemaian dan tanaman umur 1 - 3 tahun setelah tanam perlu ditingkatkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, H, A. Nuryadin, S.B. Prayogo dan Supriyatno. 1994. Produksi dan Komposisi Kimia Getah dan Kulit kayu *Alstonia pneumatophora*. Laporan Penelitian (tidak diterbitkan). Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Proyek Pengembangan Biologi Tropika Indonesia. Jakarta.
- Anggraeni, I., Asmaliyah. dan M. Suharti. 1998. Teknik Pengenalan Beberapa Hama dan Penyakit Tanaman *Acacia mangium*. Info Hutan No. 100. Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam, Bogor.
- Asmaliyah dan B. Ismail. 1998. Uji Pengendalian Hama Pemakan Daun (*Clouges glauculalis*) pada tanaman pulai (*Alstonia scholaris*) dengan Insektisida Biologi secara *In-vitro*. Buletin Teknologi Reboisasi. Balai Teknologi Reboisasi (BTR) Palembang No. 08: 1 10.
- Asmaliyah, I. Anggraeni, dan M. Suharti. 1997. Teknik Pengenalan Beberapa Hama dan Penyakit Tanaman Tusam (*Pinus merkusii*). Info Hutan No. 75. Puslitbang Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Chapman, R. F. 1982. *The Insects. Structure and Function*. Third Edition. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.
- Hesse, O. 1965. Ann. 203, 170 in Manske, R.H.F ed. *The Alkaloids Chemistry and Physiology*, Vol. VIII, Academic Press, New York.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. *Pests of Crop in Indonesia*. PT. Ichtiar Baru Van-Hoeve. Jakarta
- Larcher, W. 1980. *Physiological Plant Ecology*. Edisi ke-2. Springer-Verlag Berlin-Heidelberg, Berlin.
- Lusk, C. H. dan O. Contreras. 1999. *Foliage Area and Crown Nitrogen Turnover in Temperate Rain Forest Juvenile Trees of Differing Shade Tolerance*. Journal of Ecology 87 : 973 983.
- Malkin, S. dan D.C. Fork. 1981. *Photosynthetic Units of Sun and Shade Plants*. Plant Physiol 67 : 580 583.
- Natawiria, D. 1986. Ancaman Hama dan Penyakit terhadap Hutan Tanaman. Prosiding Seminar Nasional Ancaman terhadap Hutan Tanaman Industri Jakarta 30 Desember 1986.
- Rostiwati, T. 2005. Mekanisme Adaptasi *Lithocarpus celebicus* (Miq.) Rehd. terhadap Naungan pada Tegakan Hutan Alam di Taman Nasional Lore Lindu, Sulawesi Tengah. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rostiwati, T. 2006. Teknik Silvikultur Jenis Pulai (*Alstonia* spp). Makalah. Gelar Teknologi Pusat Litbang Hutan Tanaman. 5 Desember 2006 di Kabupaten Muaraenim. Sumatera Selatan.
- Rostiwati, T. dan I. Winarni. 2005. Peluang pengembangan hutan tanaman pulai (*Alstonia* spp) sebagai jenis dengan penampilan fotosintetik terbaik dan sebagai tanaman obat. Dalam Prosiding Seminar Nasional Pembangunan Hutan Tanaman, 18 Nopember 2005, Yogyakarta.
- Turner, I. M. 2001. *The Ecology of Trees in the Tropical Rain Forest*. Cambridge University Press, United Kingdom.
- Widyastuti, S. M. 2006. *Forest Health Monitoring* di Hutan Tanaman. Dalam Prosiding Pengendalian Hama dan Penyakit pada Hutan Tanaman, Jakarta, 23 Nopember 2006. Puslitbang Hutan Tanaman: 33 - 39.