

TELAAH KERENTANAN TANAMAN CEPAT TUMBUH (*Fast Growing Species*) TERHADAP SERANGAN HAMA SERANGGA

Susceptibility of Fast Growing Species Against Insect Pest Attack

Ujang W. Darmawan dan/and Illa Anggraeni

Pusat Penelitian dan Pengembangan Peningkatan Produktivitas Hutan
Kampus Balitbang Kehutanan, Jl. Gunungbatu No. 5, Bogor 16610
Telp. (0251) 8631238, Fax. (0251) 7520005

Naskah masuk : 6 Maret 2012 ; Naskah diterima : 11 Juli 2012

ABSTRACT

*Plantation forest development of fast growing species such as white albizia (*Falcataria moluccana*), mangium (*Acacia mangium*), jabon (*Neolamarckia cadamba*) and gmelina (*Gmelina arborea*) faces higher risk of insect pest attack. These superior species have been known and utilized widely by people in community forestry and industrial plantation forest (HTI). The fact is several insect pests infested and caused the economic loss due to damage. This article aims to review the susceptibility of fast growing species against insect pest attack based on silviculture and physical-chemical characteristic aspect. The fact showed that pure stand increased the risk of pest attack. It is caused by higher resources availability and lower ecological associative mechanism including predator and parasitoid that control insect pest population and less productive of secondary metabolites.*

Keywords : *Pest, susceptibility, fast growing species*

ABSTRAK

Pengembangan hutan tanaman cepat tumbuh sengon (*Falcataria moluccana*), akasia mangium (*Acacia mangium*), jabon (*Neolamarckia cadamba*) dan gmelina (*Gmelina arborea*) beresiko terserang hama serangga yang semakin tinggi. Spesies tersebut merupakan jenis unggulan yang telah dikenal dan dimanfaatkan secara luas oleh masyarakat di Hutan Tanaman Industri (HTI) maupun tanaman rakyat. Kenyataannya, beberapa hama menyerang tanaman dan menimbulkan kerugian. Tulisan ini bertujuan menelaah kerentanan spesies cepat tumbuh terhadap serangan hama serangga ditinjau dari aspek silvikultur dan fisik-kimia pohon. Fakta menunjukkan bahwa teknik silvikultur tegakan murni meningkatkan resiko serangan hama. Hal ini disebabkan sumber pakan yang melimpah dan rendahnya pengaruh sistem ekologi seperti predator maupun parasitoid yang menekan populasi hama dan kondisi fisik tegakan yang rendah senyawa metabolit sekunder.

Kata kunci : *Hama, kerentanan, tanaman cepat tumbuh*

I. PENDAHULUAN

Pertumbuhan kebutuhan kayu semakin meningkat sejalan dengan meningkatnya populasi manusia. Hal ini menyebabkan tekanan terhadap hutan sebagai penghasil kayu semakin tinggi. Jenis kayu unggulan dari alam mengalami tekanan eksploitasi yang semakin tinggi selama bertahun-tahun sehingga keberadaannya semakin terbatas. Untuk menjaga kelestarian sumberdaya hutan, perlu dilakukan langkah konservasi *in situ* dan *ex situ*. Beberapa spesies yang berstatus dilindungi menunjukkan bahwa semakin terbatasnya keberadaan spesies tersebut di alam.

Di sisi yang berbeda, eksploitasi sumberdaya hutan khususnya pohon sulit dihindari. Spesies-spesies alternatif mulai dikembangkan untuk memenuhi tuntutan kebutuhan kayu. Spesies pohon yang pada mulanya kurang dikenal dan diminati, kini mulai banyak dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan kayu yang semakin tinggi. Selain itu, daur produksi tanaman kehutanan (pohon) yang relatif lama juga menjadi salah satu kendala rendahnya produktifitas hutan. Maka spesies berdaur pendek dan cepat tumbuh (*fast growing species*) mulai diminati dan menjadi primadona kehutanan.

Saat ini komoditas tanaman cepat tumbuh sedang dikembangkan di hutan rakyat maupun dalam skala yang lebih besar pada Hutan Tanaman Industri (HTI) khususnya untuk mensuplai bahan baku industri kertas. Salah satu alasan pesatnya pengembangan HTI disebabkan karena pada awal percobaan di lapangan, spesies cepat tumbuh ini menunjukkan keunggulannya dalam laju pertumbuhan dan mampu bersaing dengan gulma serta menghasilkan kualitas pulp yang bagus (Nair, 2001).

Pemanfaatan spesies alternatif yang kualitasnya lebih rendah dibandingkan dengan spesies unggulan di tingkat pemanfaatan pada industri mungkin tidak menghadapi kendala berarti. Teknologi pengolahan dan pemanfaatan telah berkembang menyesuaikan kebutuhan dan ketersediaan bahan baku. Produk kayu berkualitas rendah dapat ditingkatkan kualitasnya melalui teknologi pengolahan dan pengawetan. Perlakuan yang melibatkan teknologi tersebut menyebabkan peningkatan efisiensi bahan baku dan produktivitas pengolahan.

Persoalan baru muncul karena pengembangan hutan tanaman menghadapi resiko serangan hama serangga yang semakin tinggi. Beberapa spesies pohon cepat tumbuh unggulan yang saat ini sedang berkembang adalah sengon (*Falcataria moluccana*), akasia mangium (*Acacia mangium*), jabon (*Neolamarckia cadamba*) dan gmelina (*Gmelina arborea*). Spesies tersebut merupakan jenis unggulan (cepat tumbuh) dan telah dikenal luas oleh masyarakat serta dikembangkan melalui hutan tanaman rakyat dan HTI di Jawa dan luar Jawa. Dalam praktek pengembangannya, beberapa jenis hama menyerang spesies-spesies tersebut dan menimbulkan kerugian yang beragam. Tulisan ini merupakan telaah kerentanan spesies cepat tumbuh terhadap serangan hama serangga dari aspek silvikultur tegakan dan sifat fisik spesies tersebut.

II. BEBERAPA SPESIES CEPAT TUMBUH DAN ASOSIASINYA DENGAN HAMA SERANGGA DI INDONESIA

1. Sengon (*Falcataria moluccana*) (L.) Nielsen

Klasifikasi sengon menurut USDA/NRCS (2012) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Subkelas	: Rosidae
Ordo	: Fabales
Famili	: Fabaceae
Genus	: <i>Falcataria</i>
Spesies	: <i>Falcataria moluccana</i> (Miq.) Barneby & J.W. Grimes

Paraserianthes falcataria pada awalnya dikenal sebagai *Albizia falcata*, *A. falcataria* dan *A. moluccana*. Nama terkini yang seharusnya digunakan adalah *Falcataria moluccana* (Miq.) Barneby & J.W. Grimes, tetapi *Paraserianthes falcataria* lebih dikenal secara umum. Sengon secara alamiah berasal dari kepulauan timur Indonesia dan Papua Nugini. Saat ini tanaman ini telah tersebar secara luas di negara-negara tropis Afrika, Amerika dan Kepulauan Pasifik (CABI, 2012). Sengon di Indonesia dikembangkan pada HTI di wilayah Jawa, Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Nusa Tenggara dan Maluku (Nair, 2000).

Pohon ini dapat mencapai 7 m dalam waktu 1 tahun, 16 m dalam waktu 3 tahun dan 33 m dalam waktu 9 tahun (Bhat *et al.*, 1998). Kayu sengon dapat digunakan untuk berbagai keperluan seperti bahan konstruksi ringan, bahan kemasan ringan, korek api, sepatu kayu, alat musik, mainan dan sebagainya. Kayu sengon juga dapat digunakan untuk bahan baku kayu lapis, papan partikel dan papan blok. Kayu sengon juga banyak digunakan untuk bahan rayon dan pulp untuk membuat kertas dan mebel (Soerianegara dan Lemmens, 1993).

Sengon sangat rentan terhadap hama potensial *Xystrocera festiva*. Larva kumbang ini menggerek ke dalam batang dan tinggal di dalamnya hingga sekitar 4 bulan sampai mereka dewasa. Serangan biasanya dimulai pada umur tegakan 2 - 3 tahun dan terus meningkat sejalan dengan bertambahnya umur tegakan. Serangan hama ini di Jawa Timur mencapai 12% pada tegakan umur 4 tahun dan mencapai 74% pada umur 8 tahun (Notoatmojo, 1963). Selain itu terdapat jenis hama lainnya yang bersifat minor.

Tabel (Table) 1. Jenis hama utama pada tegakan sengon (*Falcataria moluccana*) (The main pests on

Spesies Hama (Pest Species)	Ordo (Ordo)	Famili (Family)	Tipe Kerusakan (Damage Type)
Uret tanah (beberapa spp.)	Coleoptera	Scarabaeidae	Pemakan akar
<i>Archips micacheanus</i>	Lepidoptera	Tortricidae	Defoliator
<i>Adoxophyes sp.</i>	Lepidoptera	Tortricidae	Defoliator
<i>Semiothisa sp.</i>	Lepidoptera	Geometridae	Defoliator
<i>Catopsilia pomona</i>	Lepidoptera	Pieridae	Defoliator
<i>Pteroma plagiophleps</i>	Lepidoptera	Psychidae	Defoliator
<i>Eurema blanda/hecabe</i>	Lepidoptera	Pieridae	Defoliator
<i>Oxyrhachis tarandus</i>	Hemiptera	Membracidae	Penghisap pucuk
<i>Acizzia sp.</i>	Hemiptera	Psyllidae	Penghisap pucuk
<i>Indarbela quadrinotata</i>	Lepidoptera	Metarbelidae	Penggerek kulit batang
<i>Sahyadrassus malabaricus</i>	Lepidoptera	Hepialidae	Penggerek kulit batang
<i>Xylocopa festiva</i>	Coleoptera	Cerambycidae	Penggerek batang
<i>X. globosa</i>	Coleoptera	Cerambycidae	Penggerek batang
belum teridentifikasi	Coleoptera	Cerambycidae	Penggerek batang
<i>Callimetopus sp.</i>	Coleoptera	Cerambycidae	Penggerek batang
<i>Euwallacea fornicatus</i>	Coleoptera	Scolytidae	Penggerek batang
<i>Xylosandrus morigerus</i>	Coleoptera	Scolytidae	Penggerek batang
<i>Spatularia mimosa</i>	Lepidoptera	Tineidae	Perusak biji
<i>Bruchidius bilineatopygus</i>	Coleoptera	Bruchidae	Perusak biji

2. Mangium (*Acacia mangium*)

Klasifikasi mangium menurut USDA/NRCS (2012) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Subkingdom : Tracheobionta
 Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Magnoliopsida
 Subkelas : Rosidae
 Ordo : Fabales
 Famili : Fabaceae
 Genus : *Acacia*
 Spesies : *Acacia mangium* Willd.

Mangium merupakan tanaman eksotik yang tersebar sangat luas di Asia khususnya di Asia Tenggara. Sebaran alaminya terbatas pada lintang 10° sampai 19° lintang selatan di Queensland (Australia), di Provinsi sebelah barat Papua Nugini, Provinsi Papua (Merauke) dan Kepulauan Maluku di Pulau Sula, Ceram dan Aru (Pinyopusarerk *et al.*, 1993). Spesies ini umumnya terdapat di pesisir dataran rendah hingga ketinggian 800 m dari muka air laut. Hutan tanaman mangium di Asia meliputi Bangladesh, China, Indonesia, India, Laos Malaysia, Filipina, Srilanka, Thailand dan Vietnam (Turnbull *et al.*, 1998). Pertumbuhan diameter pohon ini dapat mencapai 15 - 20 cm dalam waktu 4 tahun (Tsai, 1993) dengan produksi mencapai 10 - 29 m³/ha/tahun (Udarbe, 1987).

Beberapa hama serangga yang berasosiasi dengan tegakan ini menimbulkan dampak yang beragam. Serangan rayap *Coptotermes curvignathus* dilaporkan menyebabkan kematian tanaman pada tahun pertama hingga mencapai 10 - 50% di Sumatera. Sedangkan *Helopeltis* spp. juga menyebabkan serangan berat pada tegakan berumur 6 - 18 bulan (Wylie *et al.*, 1998). Sejumlah hama serangga utama yang potensial pada tegakan ini adalah sebagai berikut (Nair, 2001).

Tabel (Table) 2. Jenis hama utama pada tegakan mangium (*Acacia mangium*) (*The main pests on Acacia mangium plantation*)

Spesies Hama (Pest Species)	Ordo (Ordo)	Famili (Family)	Tipe Kerusakan (Damage Type)
<i>Coptotermes curvignathus</i>	Isoptera	Rhinotermitidae	Pemakan akar dan batang
jenis rayap lain	Isoptera	Termitidae	Pemakan akar dan batang
<i>Stemocera</i> spp.	Coleoptera	Buprestidae	Pemakan akar dan batang
<i>Archips micacaena</i>	Lepidoptera	Tptricidae	Pemakan daun
<i>Pteroma plagiophleps</i>	Lepidoptera	Psychidae	Pemakan daun
<i>Dasychira mendosa</i>	Lepidoptera	Lymantriidae	Pemakan daun
<i>Eurema</i> spp.	Lepidoptera	Pieridae	Pemakan daun
<i>Spirama retorta</i>	Lepidoptera	Noctuidae	Pemakan daun
<i>Spodoptera litura</i>	Lepidoptera	Noctuidae	Pemakan daun
<i>Hypomeces squamosus</i>	Coleoptera	Curculionidae	Pemakan daun
<i>Valanga nigricornis</i>	Orthoptera	Acrididae	Pemakan daun
Semut pemotong daun	Hymenoptera	Formicidae	Pemakan daun
Ulat / belum teridentifikasi	Lepidoptera	Noctuidae	Pemakan daun
<i>Helopeltis</i> spp.	Hemiptera	Miridae	Penghisap pucuk
<i>Acizzia</i> sp.	Hemiptera	Psyllidae	Penghisap pucuk
<i>Agrilus fisheri</i>	Coleoptera	Buprestidae	Penggerek batang dan cabang
<i>Xylosandrus compactus</i>	Coleoptera	Scolytidae	Penggerek batang dan cabang
<i>Sinoxylon anale</i>	Coleoptera	Bostrychidae	Penggerek batang dan cabang
<i>Xystrocera</i> spp.	Coleoptera	Cerambycidae	Penggerek batang dan cabang
<i>Oncideres saga</i>	Coleoptera	Cerambycidae	Penggerek batang dan cabang
<i>Zeuzera coffeae</i>	Lepidoptera	Cossidae	Penggerek batang dan cabang
<i>Xyleutes</i> sp.	Lepidoptera	Cossidae	Penggerek batang dan cabang

3. Jabon (*Neolamarckia cadamba*)

Sebaran alami jabon terdapat di Australia, Cina, India, Indonesia, Malaysia, Papua Nugini, Filipina, Singapura dan Vietnam. Tanaman ini juga telah dikembangkan ke negara tropis dan sub tropis seperti Kostarika, Puertoriko, Afrika Selatan, Suriname, Taiwan dan Venezuela (Orwa *et al.*, 2009). Pertumbuhan hutan tanaman jabon pada tapak yang baik dapat mencapai 20 m³/ha/tahun dan menghasilkan 183 m³/ha pada umur 9 tahun (Sudarmo, 1957). Tanaman ini dikembangkan khususnya untuk HTI di Sumatera Utara, Riau dan Kalimantan Tengah. Selain itu tanaman ini juga sudah dikembangkan di Jawa (Nair, 2000). Klasifikasi jabon menurut USDA/NRCS (2012) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Subkingdom : Tracheobionta
 Super Divisi : Spermatophyta
 Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Magnoliopsida
 Subkelas : Asteridae
 Ordo : Rubiales
 Famili : Rubiaceae
 Genus : *Neolamarckia*
 Spesies : *Neolamarckia cadamba* (Roxb.) F. Bosser

Jenis hama mayor pada tanaman ini terdiri atas *Arthochista hilaralis*, *Cosmoleptrus sumatranus*, *Daphnis hypothous* dan *Coptotermes* sp. Sedangkan hama minor terdiri atas *Dysdercus cingulatus*, *Hypomeces squamosus*, *Cicadulina* sp., *Lawana* sp. dan *Melanura pterolophia* (Statistik Badan Litbang Kehutanan, 2009).

Tabel (Table) 3. Jenis hama utama pada tegakan jabon (*N. cadamba*) (*The main pest on N. cadamba plantation*)

Spesies Hama (Pest Species)	Ordo (Ordo)	Famili (Family)	Tipe Kerusakan (Damage Type)
<i>Arthroschista hilaralis</i>	Lepidoptera	Pyralidae	Pemakan daun
<i>Cosmoleptrus sumatranus</i>	Hemiptera		Penghisap pucuk
<i>Coptotermes</i> sp.	Isoptera	Rhinotermitidae	Pemakan akar dan batang
<i>Daphnis hypothous</i>	Lepidoptera	Sphingidae	Pemakan daun
<i>Eupterote fabia</i>	Lepidoptera	Eupterotidae	Pemakan daun
<i>Sahyadrassus malabaricus</i>	Lepidoptera	Hepialidae	Penggerek batang
Ulat kantong	Lepidoptera	Physidae	Pemakan daun
<i>Dysdercus cingulatus</i>	Hemiptera	Pyrhocoridae	Penghisap pucuk

Sumber (Source): Statistik Badan Litbang Kehutanan (2009), Nair (2007)

4. Gmelina (*Gmelina arborea*)

Klasifikasi gmelina menurut USDA/NRCS (2012) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Subkingdom : Tracheobionta
 Superdivisi : Spermatophyta
 Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Magnoliopsida
 Subkelas : Asteridae
 Ordo : Lamiales
 Famili : Verbenaceae
 Genus : Gmelina
 Spesies : *Gmelina arborea* Roxb.

Gmelina secara alamiah tersebar di daerah Cina (Yunnan), Bangladesh, Bhutan, India, Nepal, Pakistan, Sri Lanka, Kepulauan Andaman, Laos, Myanmar, Thailand, Vietnam Indonesia, Malaysia dan Filipina (USDA/NRCS, 2012). Saat ini sebarannya telah mencapai negara-negara tropis di Afrika dan Amerika Selatan seperti Brazil, Cote d'Ivoire, Ethiopia, Gambia, Ghana, Kenya, Malawi, Malaysia, Nigeria, Sierra Leone, Sudan, Tanzania, Uganda dan Zambia

Pertumbuhan spesies ini pada tapak yang baik dapat mencapai 20 m pada umur 5 tahun. Pada umur setahun, spesies ini dapat mencapai tinggi 3 m dan 20 m pada umur 4,5 tahun. Spesies ini mampu tumbuh hingga 30 m dengan diameter mencapai 60 cm (FactNet, 1999). Di Indonesia dan Sabah, gmelina menghasilkan rata-rata volume kayu 25 m³/ha/tahun (Wong and Jones 1986). Gmelina digunakan terutama untuk pulp. Kayu gergajiannya dimanfaatkan untuk bahan pertukangan, komponen mebel, peralatan musik, perahu dan peralatan rumahtangga lainnya. Selain itu kayu ini juga dimanfaatkan sebagai bahan baku kayu lapis dan kayu energi (Florido dan Cornejo, 2002).

Hama pada tanaman gmelina tergolong minor. Jenis hama meliputi rayap (*Coptotermes curvignathus* dan *Nasutitermes costalis*) yang memakan sapling tanaman, beberapa defoliator dan penggerek batang.

Tabel (Table) 4. Jenis hama utama pada tegakan gmelina (*G. arborea*) (*The main pest on G. arborea plantation*)

Spesies Hama (Pest Species)	Ordo (Ordo)	Famili (Family)	Tipe Kerusakan (Damage Type)
<i>Coptotermes curvignathus</i>	Isoptera	Rhinotermitidae	Pemakan akar dan batang
<i>Nasutitermes costalis</i>	Isoptera	Termitidae	Pemakan akar dan batang
<i>Ozola minor</i>	Lepidoptera	Geometridae	Pemakan daun
<i>Dichocrocis megillalis</i>	Lepidoptera	Pyralidae	Pemakan daun
<i>Archips</i> sp.	Lepidoptera	Totricidae	Pemakan daun
<i>Pionea aureolalis</i>	Lepidoptera	Pyralidae	Pemakan daun
<i>Atta</i> spp.	Hymenoptera	Formicidae	Pemakan daun
<i>Spilosoma maculosa</i>	Lepidoptera	Arctiidae	Pemakan daun
<i>Xyleutes ceramicus</i>	Lepidoptera	Cossidae	Penggerek batang
<i>Prionoxystus</i> sp.	Lepidoptera	Cossidae	Penggerek batang
<i>Endoclita gmelinae</i>	Lepidoptera	Hepialidae	Penggerek batang
<i>Aepytus</i> sp.	Lepidoptera	Hepialidae	Penggerek batang
<i>Alcidodes ludificator</i>	Coleoptera	Curculionidae	Penggerek batang

Sumber (Source): Nair, 2001.

III. ASPEK KERENTANAN TANAMAN CEPAT TUMBUH TERHADAP SERANGAN HAMA SERANGGA

Keberadaan serangga sebagai agen perusak tanaman merupakan kelaziman dalam sebuah ekosistem hutan. Mereka adalah komponen biotis yang menyusun dan berinteraksi dengan komponen lainnya dalam sistem ekologi. Menurut Nair (2007), hama dari sudut pandang manusia didefinisikan sebagai organisme yang menyebabkan kerugian secara ekonomis atau kerugian lain bagi manusia. Pada prakteknya, semua serangga yang memakan jaringan tumbuhan disebut hama meskipun bentuk kerugian secara ekonominya tidak jelas disebutkan. Selain itu status hama sendiri sebenarnya juga tergantung keadaan lingkungan di sekitarnya. Sangat dimungkinkan status hama juga dipengaruhi oleh waktu. Suatu spesies dapat menjadi hama pada suatu waktu dan pada waktu yang lain keberadaannya tetap ada tetapi dalam jumlah yang tidak merugikan.

Berbagai kejadian serangan hama serangga merupakan resultansi dari tiga faktor yang berinteraksi satu sama lain yang meliputi; kehadiran tanaman inang, faktor lingkungan dan karakteristik spesifik hama. Di Indonesia praktek penanaman beberapa spesies cepat tumbuh di berbagai daerah pernah mengalami ledakan populasi hama (*outbreaks*). Kejadian tersebut sangat beralasan apabila dilihat dari sudut pandang silvikultur dan sifat pertumbuhan tegakannya.

A. Aspek Silvikultur

Dalam konteks hutan tanaman, pemilihan bibit sebagai bagian sistem silvikultur merupakan langkah awal yang baik untuk mengendalikan pertumbuhan populasi hama sekaligus meningkatkan produktivitas tegakan hutan. Bibit unggul dapat mengurangi kerusakan akibat serangan hama pada level persemaian maupun sampai tingkat operasional di lapangan. Terjadinya serangan hama tanaman di hutan rakyat seperti sengon dan jabon sangat terkait dengan kualitas bibit tanaman yang digunakan. Bibit tanaman seringkali tidak jelas asal dan kualitasnya baik yang menyangkut pertumbuhan riap maupun ketahanannya terhadap serangan hama dan penyakit. Bibit yang rentan terhadap serangan hama maupun yang tidak steril (membawa bibit hama/penyakit) dari tingkat semai akan memperbesar peluang terjadinya serangan hama dan penyakit sekaligus meningkatkan resiko kegagalan tanaman. Para petani hutan rakyat sering mengabaikan hal ini padahal merupakan hal penting dan strategis.

Model tegakan pada hutan tanaman cenderung bersifat murni (monokultur). Tegakan murni dalam beberapa hal memiliki kerentanan terhadap serangan hama serangga dibandingkan dengan tegakan campur. Resiko serangan hama serangga pada tegakan campur dapat berkurang melalui mekanisme ketahanan yang bersifat asosiasi antara unsur biotis dan abiotis di dalam ekosistemnya. Mekanisme

tersebut dapat berhubungan dengan gangguan yang bersifat kimiawi, berkurangnya ketersediaan sumber dan kualitas pakan spesifik hama serangga oligofagus maupun melimpahnya jumlah dan keragaman musuh alami hama serangga karena lingkungan yang lebih kompleks dan heterogen (Plath *et al.*, 2011).

Melimpahnya sumber pakan spesifik dalam tegakan murni mempengaruhi tingkat serangan hama serangga. Perilaku serangga ketika bertelur sangat berkaitan dengan tersedianya tanaman sebagai sumber pakan yang berkualitas untuk menjamin keberlangsungan hidup larvanya. Larva hama serangga pada awal instar sangat rentan sehingga membutuhkan sumber pakan dari bagian tanaman sukulen yang mengandung nutrisi seperti protein (Price, 2000). Pada tegakan murni, melimpahnya tanaman sebagai sumber pakan yang berkualitas mendorong berkembangnya populasi hama serangga.

Tegakan campur yang terdiri dari spesies tanaman yang beragam dapat mengurangi serangan hama melalui asosiasi antara unsur biotis maupun abiotis termasuk yang melibatkan produksi senyawa tertentu oleh tanaman yang mempengaruhi kehidupan serangga. Senyawa-senyawa seperti monoterpen dan melantriol yang dihasilkan tanaman tertentu mampu mempengaruhi aktifitas/perilaku serangga dalam tegakan (Byers *et al.*, 1998; Kardiman, 2006). Suharti *et al.* (1995) melaporkan bahwa kombinasi tanaman mahoni (*Swietenia mahagony*) dan mimba (*Azadirachta indica*) mampu mengurangi resiko serangan hama penggerek pucuk mahoni.

Berkaitan dengan pengaruh musuh alami, menurut Aquilino *et al.* (2005), aktifitas makan yang dilakukan oleh hama serangga pada tingkat trofik tertentu secara simultan dipengaruhi oleh keragaman spesies pada tingkat di bawah dan di atasnya. Pemangsa terhadap serangga disebabkan tidak hanya oleh efek *top down* dari keragaman musuh alaminya, tetapi juga disebabkan oleh efek *bottom up* dari keragaman tanaman inang hama serangga yang mampu memodifikasi interaksi antara hama serangga dan musuh alaminya.

Namun demikian, respon serangga terhadap keragaman vegetasi juga dipengaruhi oleh perilaku (*behavior*) serangga itu sendiri. Serangan serius dapat terjadi pada tegakan campur maupun monokultur tergantung kepada karakteristik spesifik dari spesies serangga. Faktor pengendalinya bukanlah komposisi tegakan tetapi faktor biologis spesies serangga, bersama dengan adanya komposisi tegakan akan memodifikasi tingkat keparahan akibat serangan hama serangga (Nair, 2007).

B. Aspek Sifat Fisik-Kimia Pohon

Resiko serangan hama serangga juga dapat berasal dari sifat fisik dan kimia jaringan tumbuhan yang menarik bagi serangga. Tanaman memproduksi senyawa primer untuk keperluan pertumbuhan sel dan jaringannya dan juga menghasilkan senyawa sekunder yang merupakan komponen pertahanan diri.

Senyawa metabolit sekunder tanaman merupakan materi kimia yang dapat berfungsi melawan serangan hama serangga. Setidaknya 10.000 senyawa telah diketahui dan 4.500 diantaranya tergolong senyawa alkaloid dan 1.100 berupa terpen. Beberapa senyawa ini berfungsi secara kualitatif yang terdapat dalam jaringan dengan konsentrasi rendah kurang dari 2% berat keringnya. Sebagian besar diantaranya tergolong alkaloid dan senyawa nitrogen tertentu yang ditemukan dalam tanaman tahunan. Senyawa lainnya berfungsi mengurangi kemampuan pencernaan serangga yang memakan tanaman atau berfungsi sebagai penolak yang mencegah serangga memakannya. Senyawa tersebut adalah tannin (polifenol), terpen dan lignin yang biasanya terdapat dalam konsentrasi tinggi khususnya pada tanaman berkayu. Tannin dikategorikan dalam dua kelas berdasar berat molekul dan aktifitas biologisnya. Tannin yang dapat terhidrolisis dengan berat molekul ringan bersifat dapat terdegradasi (*biodegradable*) dan efektif sebagai penolak serangga maupun pemakan tumbuhan yang lain. Tannin terkondensasi merupakan polimer yang berat molekulnya mencapai 2.500 atau lebih dan memiliki kemampuan untuk berikatan dengan protein dan menghambat enzim pencernaan (Dajos, 2000).

Pengembangan komoditas tanaman cepat tumbuh (*fast growing species*) seperti sengon (*Falcataria moluccana*), mangium (*Acacia mangium*) dan jabon (*Neolamarckia cadamba*) mendorong berkembangnya resiko serangan hama serangga. Laju pertumbuhan sel yang cepat cenderung mengakibatkan kandungan lignin dan tanninnya pada batang maupun daunnya rendah. Senyawa tannin biasanya menjadi faktor pembatas bagi serangga hama untuk memakan jaringan tumbuhan. Senyawa ini dapat meningkatkan konsentrasinya seiring bertambahnya umur jaringan. Pada tanaman yang cepat tumbuh, ketersediaan daun muda yang melimpah berakibat rendahnya tannin sehingga meningkatkan resiko serangan. Laju pertumbuhan tanaman secara signifikan berkorelasi negatif dengan estimasi kandungan senyawa untuk pertahanan diri dan secara signifikan berkorelasi positif dengan laju aktifitas makan

serangga terhadap jaringan tumbuhan. Spesies dengan umur daun yang lebih lama mengandung senyawa pertahanan diri seperti tannin dan lignin lebih banyak. Hasil penelitian tersebut mendukung hipotesis yang menyatakan bahwa laju pertumbuhan suatu spesies secara perlahan menentukan jumlah dan tipe senyawa untuk pertahanan dirinya (Coley, 1988).

Berdasarkan penelitian *Resource Availability Hypothesis* (RAH) yang dilakukan oleh Endara dan Coley (2011), spesies cepat tumbuh memiliki umur daun yang lebih singkat daripada spesies yang pertumbuhannya lebih lambat dan memiliki kandungan senyawa pertahanan diri dalam jumlah yang lebih sedikit sehingga mendukung laju aktifitas herbivora. Sedangkan menurut Matsuki dan Koike (2006), kandungan nitrogen pada daun yang relatif tinggi berkorelasi positif dengan produktifitas fotosintesis sehingga meningkatkan laju pertumbuhan tetapi di sisi yang lain berkorelasi secara terbalik dengan kandungan fenolnya yang merupakan salah satu komponen ciri pertahanan diri tanaman. Selain itu Coley dan Barone (1996) juga menambahkan bahwa kandungan serat dan kekerasan daun berkorelasi terbalik dengan aktifitas makan serangga.

Penelitian yang dilakukan Carmona *et al.* (2011) menyatakan bahwa metabolit sekunder tanaman bukanlah satu-satunya yang mencirikan kerentanan atau ketahanan tanaman terhadap serangan hama. Lebih dari itu, sifat morfologi dan fisik tanaman sangat berhubungan dengan kerentanannya terhadap herbivora. Meskipun demikian karakteristik serangga dalam hal aktifitas makan juga mempengaruhi resiko serangan seperti perilaku spesifik larva monofagus dan oligofagus lebih menyukai jaringan daun muda tetapi polifagus sebaliknya (Cates, 1980).

IV. PENUTUP

Pembangunan hutan tanaman dari jenis cepat tumbuh memiliki kerentanan terhadap serangan hama serangga. Teknik silvikultur yang diterapkan berupa tegakan murni mendukung berkembangnya populasi hama serangga karena sumber pakan yang melimpah dan rendahnya pengaruh sistem ekologi yang mampu menekan populasi serangga hama. Selain itu sifat fisik tanaman juga rentan serangan hama karena produksi metabolit sekunder sebagai salah satu bentuk pertahanan diri tanaman dari serangan hama juga rendah. Kombinasi yang meliputi kehadiran tanaman inang, faktor lingkungan dan karakteristik spesifik hama dalam tegakan akan memodifikasi tingkat serangan hama terhadap tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Aquilino, K.M., B. J. Cardinale and A. R. Ives. 2005. *Reciprocal Effects of Host Plant and Natural Enemy Diversity on Herbivore Suppression: An Empirical Study of A Model Tritrophic Sistem*. OIKOS 108: 275-282, 2005.
- Bhat, K.M., Valdez, R.B., dan Estoquia, D.A. 1998. *Wood Production and Use*. Dalam: Roshetko, J.M. (ed.). *Albizia and Paraserianthes production and use: a field manual*. Winrock International, Morrilton, Arkansas, AS.
- Byers, J.A., Q.-H. Zhang, F. Schlyter and G. Birgersson. 1998. *Volatiles from Nonhost Birch Trees Inhibit Pheromone Response in Spruce Bark Beetles*. *Naturwissenschaften*, 85: 557-561.
- CAB International, 2012. Akses tanggal 11 Januari 2012. <http://www.cabi.org/isc/?compid=5&dsid=38847&loadmodule=datasheet&page=481&site=144>.
- Carmona, D., M.J. Lajeunesse and M.T.J. Johnson. 2011. *Evolutionary Ecology of Plant Defences. Plant Traits That Predict Resistance to Herbivores*. *Functional Ecology* 2011, 25, 3583-367.
- Cates, R.G. 1980. *Feeding Patterns of Monophagous, Oligophagous, and Polyphagous Insect Herbivores: The Effect of Resource Abundance and Plant Chemistry*. *Oecologia (Berl.)* 46, 22-31 (1980).
- Coley, P.D. 1988. *Effects of Plant Growth Rate and Leaf Lifetime on The Amount and Type of Anti-Herbivore Defense*. *Oecologia (Berlin)* (1988) 74:531-536.

- Coley, P.D. and J. A. Barone. 1996. *Herbivory and Plant Defenses in Tropical Forests*. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 1996. 27:30535.
- Dajos, R. 2000. *Insect and Forest, The Role and Diversity of Insect in The Forest Environment*. Intercept Ltd.
- Endara, M-J. and P.D. Coley. 2011. *Evolutionary Ecology of Plant Defences*. The Resource Availability Hypothesis Revisited: A Meta-Analysis. *Functional Ecology* 2011, 25, 389398.
- FactNet. 1999. <http://www.winrock.org/fnrm/factnet/factpub/FACTSH/Gmelina%20arborea1.pdf>
- Florido, L.V and A. T. Cornejo. 2002. *Yemane Gmelina arborea (Roxb.)*. *Research Information Series on Ecosystems*. Volume 14 No. 3 September December 2002.
- Kardiman, A. 2006. Mimba (*Azadirachta indica*) Bisa Merubah Perilaku Hama. *Sinar Tani*; Edisi 29 Maret - 4 April 2006. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor.
- Matsuki, S and T. Koike. 2006. *Comparison of Leaf Life Span, Photosynthesis and Defensive Traits Across Seven Species of Deciduous Broad-Leaf Tree Seedlings*. *Annals of Botany* 97: 813817, 2006.
- Nair, K.S.S. 2000. *Insect Pests and Diseases in Indonesian Forests; an Assessment of The Major Threats, Research Efforts and Literature*. Center For International Forestry Research, Bogor, Indonesia.
- Nair, K.S.S. 2001. *Pest Outbreaks in Tropical Forest Plantation. Is There a Greater Risk for Exotic Tree Species?*. Center For International Forestry Reseach. Jakarta.
- Nair, K.S.S. 2007. *Tropical Forest Insect Pest; Ecology, Impact and Management*. Cambridge University Press.
- Notoatmojo, S.S. 1963. Cara-Cara Mencegah Serangan Masal dari Bektor *Xystrocera festiva* Pascoe pada Tegakan *Albizia falcataria*. Laporan LPH No. 92. 12p.
- Orwa, C., Mutua, A., Kindt, R., Jamnadass, R. and Anthony, S. 2009 *Agroforestry tree database: a tree reference and selection guide version 4.0*. Akses tanggal 7 Desember 2010. http://www.worldagroforestry.org/treedb2/AFTPDFS/Anthocephalus_cadamba.pdf.
- Pinyopusarerk, K., S.B. Liang and B.V. Gunn. 1993. *Taxonomy, Distribution, Biology, and Use as an Exotic (Acacia mangium)*. In Awang K. and D. Taylor. *Acacia mangium - Growing and Utilization*. Winrock International and The Food and Agriculture Organization of the United Nations. Bangkok, Thailand.
- Plath, M., K. Mody, C. Potvin and S. Dorn. 2011. *Establishment of Native Tropical Timber Trees in Monoculture and Mixed-Species Plantations: Small-Scale Effects on Tree Performance And Insect Herbivory*. *Forest Ecology and Management* 261 (2011) 741750.
- Price, P.W. 1999. *Host Plant Resource Quality, Insect Herbivores and Biocontrol*. In Spencer, N.R. (Ed) 2000. *Proceedings of The X International Symposium on Biological Control of Weeds* 583. 4-14 July 1999, Montana State University, Bozeman, Montana, USA. Pp. 583-590 (2000).
- Soerianegara, I. dan Lemmens, R.H.M.J. 1993. *Plant Resources of South-East Asia 5(1): Timber Trees: Major Commercial Timbers*. Pudoc Scientific Publishers, Wageningen, Belanda.
- Statistik Badan Litbang Kehutanan, 2009. *Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan*. Departemen Kehutanan. Bogor.
- Sudarmo, M.K. 1957 *Tabel Hasil Sementara Anthocephalus cadamba* Miq. (Jabon). Pengumuman No. 59. Lembaga Penelitian Kehutanan. Bogor. Indonesia. 13p.
- Suharti, M., Asmaliyah, H. and Hawiati, W. P. 1995. *Neem (Azadirachta indica) Trees as a Natural Insecticide Resource to Control Forest Pests*. *Bulletin Penelitian Hutan*, 589, 126.
- Tsai, L.M. 1993. *Growth and Yield (Acacia mangium)*. dalam Awang K. and D. Taylor. *Acacia mangium - Growing and Utilization*. Winrock International and The Food and Agriculture Organization of the United Nations. Bangkok. Thailand.

- Turnbull, J.W., S.J. Midgley and C. Cossalter. 1998. *Tropical Acacias Planted in Asia: an Overview*. Dalam Turnbull, J.W., H.R. Crompton and K. Pinyopusarerk (ed). *Recent Developments in Acacia Planting*. 14-28. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, 1998.
- Udarbe, 1987. M.P. “*The Future Role of Acacia mangium in The Timber, Pulp and Paper Industry In Sabah*”. Presented at the 41st Annual General Conference, Sydney, 409-411, 1987.
- USDA/NRCS, 2012. Akses tanggal 13 Januari 2012. <http://plants.usda.gov/java/profile?symbol=GMAR>.
- Wong, C.Y., and N. Jones. 1986. *Improving Tree form Through Vegetative Propagation of Gmelina arborea*. Commonwealth Forestry Review, 65(4):321324.
- Wylie, R., R. Floyd, H. Elliott, C.Y. Khen, J. Intachat, C. Hutacharern, N. Tubtim, L. D. Kha, N.V. Do, O. Rachmatsjah, K. Gales, A. Zulfiyah and R. Vuokko. 1998. *Insect Pests of Tropical Acacias: a New Project in Southeast Asia and Northern Australia*. dalam Turnbull, J.W., H.R. Crompton and K. Pinyopusarerk (ed). *Recent Developments in Acacia Planting*. 234-239. Australian Centre for International Agricultural Research. Canberra.