

HUTAN TANAMAN INDUSTRI JENIS *Eucalyptus* sp. SEBAGAI PAKAN LEBAH MADU DI RIAU

Avry Pribadi

Balai Penelitian Teknologi Serat Tanaman Hutan Kuok
Jl. Raya Bangkinang-Kuok km.9 kotak pos 4/BKN Riau 28401

E-mail: avrypribadi@gmail.com

ABSTRAK

Pada awal berdirinya industri Hutan Tanaman Industri (HTI), jenis Acacia mangium menjadi jenis yang dominan dipilih pada tipe lahan mineral. Akan tetapi, jenis ini mulai tergantikan oleh Eucalyptus sp. dikarenakan beberapa hal yang salah satunya adalah serangan hama dan penyakit. Serupa dengan A. mangium, Eucalyptus sp. sebenarnya memiliki jasa lingkungan sebagai sumber pakan lebah madu. Tulisan ini memberikan gambaran potensi pakan lebah pada hutan tanaman Eucalyptus sp. Berbeda dengan jenis A. mangium dan A. crassicarpa yang mampu mensekresikan nektar ektraflora mulai pada umur 3 bulan, jenis Eucalyptus sp. hanya akan mensekresikan nektar flora pada masa berbunga saja yaitu umur 2-3 tahun. Akan tetapi, keuntungan yang diperoleh adalah bunga Eucalyptus sp. tidak hanya menghasilkan nektar saja tetapi juga pakan lebah berupa pollen atau tepung sari. Kelebihan inilah yang tidak dijumpai pada jenis A. mangium dan A. crassicarpa. Jenis Eucalyptus sp. mampu menghasilkan madu sebanyak 54 kg per koloni pada musim berbunga. Sedangkan asumsi potensi nektar jenis Eucalyptus sp. di Provinsi Riau dapat mencapai 118 juta liter/hari jika pada musim bunga. Jumlah ini lebih besar dibandingkan jumlah sekresi nektar A. mangium umur 5 tahun sekalipun. Terdapat 3 jenis lebah madu yang dapat ditenakkan oleh masyarakat, yaitu jenis Apis cerana, Apis mellifera, dan Trigona itama.

Kata kunci: Hutan Tanaman Eucalyptus sp., nektar, lebah madu.

I. PENDAHULUAN

Peraturan Pemerintah No. 7 tahun 1980 tentang Hak Penguasaan Hutan Tanaman Industri diterbitkan oleh pemerintah sebagai salah satu upaya untuk memenuhi kebutuhan kayu bagi industri *pulp* dan kertas. Sebelum tahun 2000-an, hutan tanaman industri (HTI) menanam jenis *Acacia mangium* sebagai bahan baku utama industri *pulp* dan kertas. Pemilihan jenis tersebut adalah

karena *A. mangium* memiliki rendemen dan kekuatan terhadap sobek tinggi, dan kandungan lignin relatif rendah (Pasaribu dan Tampubolon, 2007) dan baik dalam hal sifat akustik, kecepatan rambatan gelombang ultrasonik tinggi dan nilai *sound damping* yang rendah (Nawawi dan Widyani, 2010). Selain itu menurut National Research Council (1983) dalam Krisnawati *et al.* (2011) menyatakan bahwa *A. mangium* memiliki pertumbuhan yang cepat, kualitas kayu yang baik, dan toleran terhadap berbagai kondisi lingkungan (tanah, iklim ekstrim, dan kompetisi). Dari keunggulan yang dimilikinya itu, hama dan penyakit kemudian muncul sebagai masalah setelah memasuki rotasi ke-3. Menurut Nair (2000), *A. mangium* sangat rentan diserang oleh rayap *Coptotermes curvighlatus*. Di Malaysia, 50% tanaman *A. mangium* mati oleh serangan hama rayap ini. Serangan jamur pembusuk akar (*root rot*) yang disebabkan *Ganoderma* sp., pada *A. mangium* menunjukkan kecenderungan peningkatan (20% menjadi 30%) pada setiap rotasi, khusus di atas rotasi ke-3 (Cahyono; komunikasi pribadi, 2010). Selain itu menurut Gafur *et al.* (2011) jenis penyakit yang serius pada areal HTI *A. mangium* dan *Eucalyptus* sp. di Sumatera disebabkan jamur akar merah *G. philippii*. Hidayati dan Nurrohmah (2015) menambahkan bahwa pada kebun benih *A. mangium* dan *A. auriculiformis* di Wonogiri, Jawa Tengah terserang penyakit busuk akar yang disebabkan oleh *G. steyaertanum*, spesies yang berbeda dengan *G. philippii*.

Sebagai upaya mengatasi permasalahan yang ditemukan pada *A. mangium*, perusahaan HTI kemudian mengganti dan mengkombinasikannya dengan *Eucalyptus* sp. Jenis ini banyak ditanam di Sumatra (Aceh, Sumatra Utara, Jambi) dan Kalimantan (Kalimantan Barat, Kalimantan Timur dan Kalimantan Selatan). Minimal ada 6 jenis *Eucalyptus* yang dipilih, diantaranya *E. pellita*, *E. grandis*, *E. deglupta*, *E. camadulensis*, *E. tereticornis*, dan *E. torrelliana* (Nair, 2000). Menurut Junaedi *et al.* (2011), kayu *E. pellita* memiliki sifat fisik dan kimia berupa kandungan selulosa (54,2%), kandungan lignin (28%), kandungan zat ekstraktif (0,79%), dan panjang serat 1060 μm yang sesuai untuk bahan baku bagi industri *pulp* dan kertas.

Serupa dengan jenis *A. mangium*, tipe ekosistem yang muncul oleh tegakan *Eucalyptus* adalah homogen. Hal ini menjadikan kawasan hutan tanaman tidak memiliki keragaman lain yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat di sekitar area konsesi HTI tersebut.

Meskipun hutan tanaman memiliki keragaman yang relatif rendah dibanding hutan alam, akan tetapi hutan tanaman jenis *A. mangium* dan *Eucalyptus* memiliki potensi sebagai sumber pakan lebah yang melimpah. Menurut Krebs (1985), tingkat produktivitas suatu ekosistem dipengaruhi oleh letak lintang geografis dan ketinggian dari permukaan laut dan ekosistem di daerah tropis memiliki produktivitas tinggi. Oleh sebab itu, meskipun ekosistem hutan tanaman adalah homogen, mereka memiliki keragaman lain yang sebenarnya dapat dimanfaatkan, salah satunya adalah pakan lebah madu. Menurut Nguemo *et al.* (2016), jenis *Acacia* merupakan salah satu jenis pohon yang dapat menjadi sumber nektar bagi lebah eropa (*Apis mellifera*). Selain itu, potensi pakan lebah berupa sumber nektar pada hutan tanaman *A. crassicarpa* umur 12 bulan mencapai 42,78 liter per ha (Pribadi dan Purnomo, 2013). Sedangkan studi pendahuluan oleh Purnomo *et al.* (2009) dan Purnomo *et al.* (2010) menyatakan bahwa penempatan koloni lebah madu jenis *A. cerana* di area hutan tanaman *A. mangium* mampu menghasilkan madu sebanyak rata-rata 1,2 kg/koloni/bulan.

Menurut Goldingay (2005) Nicolson and Thornburg (2007), dan Birtchnell and Gibson (2008), *Eucalyptus* sp. mensekresikan nektarnya melalui bunga (*nektar flora*). Selain itu, bunga *Eucalyptus* sp. juga menghasilkan pakan lebah berupa pollen. Hal ini berbeda dengan *A. mangium* dan *A. crassicarpa* yang mensekresikan nektar melalui pangkal daun, dan pollen melalui bunga. Rotasi jenis tanaman dari *A. mangium* ke *Eucalyptus* sp. yang dilakukan oleh perusahaan HTI menyebabkan beberapa masyarakat, khususnya para petani madu hutan berpendapat bahwa menurunnya produksi madu hutan dikarenakan sumber pakan berupa nektar yang berasal dari hutan tanaman *A. mangium* hilang karena diganti oleh *Eucalyptus* sp. yang tidak menghasilkan nektar. Oleh sebab itu, tulisan ini disusun dengan tujuan untuk memberikan gambaran tentang potensi hutan tanaman *Eucalyptus* sp di Provinsi Riau sebagai sumber pakan lebah madu.

II. POTENSI *Eucalyptus* sp. SEBAGAI SUMBER PAKAN LEBAH

Jenis *Eucalyptus* sp. merupakan jenis tanaman yang berasal dari benua Australia, sekitar 513 spesies di seluruh benua Australia (Chippendale, 1988). Berdasarkan beberapa studi yang telah dilakukan, antar jenis *Eucalyptus* sendiri memiliki variasi dalam hal

sekresi nektarnya, meskipun di antara spesies yang sama (Somerville, 2000).

Jenis tanaman HTI *A. mangium* dan *A. crassicarpa* mampu mensekresikan nektar pada umur 3 bulan setelah tanam dan proses sekresi nektar akan terus berlangsung sampai masa tebang. Berbeda dengan *A. mangium* dan *A. crassicarpa*, jenis *Eucalyptus* sp. hanya mensekresikan nektar melalui bunga bukan melalui ketiak daun dan hanya akan mensekresikan nektar pada masa berbunga, yaitu sekitar umur 2-3 tahun (Miharja, 2013). Menurut Orwa *et al.* (2009), musim berbunga *Eucalyptus* sp. berbeda-beda, *E. deglupta* (April-Juli), *E. pathyphylla* (Juli-November), *E. saligna* (September-Desember), *E. grandis* (Januari-Agustus), *Eucalyptus umbellate* (Agustus - Oktober). Bunga *Eucalyptus* sp. termasuk pada kelompok bunga majemuk. Kelompok bunga ini terletak di ketiak daun dan memiliki tangkai bunga yang silindris dan panjang $\pm 1,5$ cm (Warintek, 2016). Bunga *Eucalyptus* sp. memiliki kelopak yang berbentuk mangkok berwarna hijau, panjang benang sari ± 10 mm, halus, berwarna putih, tangkai putik silindris dengan panjang 3-7 mm, dan kepala sari berbentuk bulat (Wilson, 2002) (Gambar 1 dan 2).

Bunga *Eucalyptus* sp. tidak hanya menghasilkan nektar tetapi pollen atau tepung sari sebagai sumber pakan lebah. Sementara *A. mangium* dan *A. crassicarpa* yang akan mulai berbunga dan menghasilkan pollen pada saat masak tebang (4 atau 5 tahun). Pribadi dan Purnomo (2014) menyatakan bahwa perkembangan koloni lebah *Apis cerana* dan *Apis mellifera* yang ditempatkan di bawah tegakan *A. mangium* menunjukkan kecenderungan penurunan tingkat kesehatan yang dilihat dari rendahnya nilai *crude protein* tubuh lebah pekerja. Hal ini disebabkan oleh tidak adanya tepung sari yang merupakan sumber protein bagi lebah. Menurut Mourizio (1975), tepung sari penting bagi koloni lebah untuk menjaga tingkat kesehatan lebah dan tingkat fekunditas ratu lebah (MAAREC, 2015).



Gambar 1. Bunga *Eucalyptus* sp. di arboretum BP2TSTH Kuok

Somerville and Moncur (1997) menyatakan bahwa 70% madu yang diproduksi di Australia berasal dari nektar bunga *Eucalyptus* sp. Produksi madu lebah *A. mellifera* yang menggunakan *E. camaludensis* sebagai sumber pakan adalah sekitar 30-50 kg/koloni yang diperoleh pada musim panas di Australia (Somerville, 2000). Selain itu, Dombro (2010) menyatakan bahwa pada musim berbunga *E. pellita* dapat menghasilkan madu sebanyak 54 kg dari jenis lebah *A. mellifera* (Tabel 1). *E. pellita* merupakan salah satu jenis yang dominan ditanam oleh perusahaan HTI di Provinsi Riau. Selain jenis *E. pellita* terdapat jenis *Eucalyptus* lain yang dapat dijadikan sebagai sumber nektar (Tabel 2).



Gambar 2. Struktur bunga lengkap *Eucalyptus* sp. (Wilson, 2002).

Jika luas HTI di Provinsi Riau diasumsikan 820.000 ha (Jikalahari, 2004), dan setengahnya ditanami jenis *Eucalyptus* sp., maka setiap musim berbunga akan diperoleh sekitar 118 juta liter nektar per hari. *Eucalyptus* sp. pada HTI hanya ditanam pada jenis tanah mineral (podsolik). Secara akumulasi, jika dibandingkan dengan jenis *A. mangium* dan *A. crassicarpa*, jenis *Eucalyptus* sp. menghasilkan nektar yang hampir sama akan tetapi terbatas hanya dalam jangka waktu pembungaan tertentu saja (6-7 bulan). Pribadi dan Purnomo (2013), menyatakan bahwa 1 hektar tegakan *A. mangium* umur 1 tahun dapat menghasilkan 83,5 liter/hari sedangkan hasil perhitungan dengan menggunakan salah satu jenis Eukaliptus, yaitu *E. globulus* menunjukkan bahwa potensi nektar per hektar dapat mencapai 37-56 mg (Tabel 1).

Tabel 1. Kalkulasi perhitungan jumlah nektar pada area hutan tanaman *Eucalyptus* sp. di musim berbunga

Parameter	Asumsi	Keterangan
Luas areal hutan tanaman <i>Eucalyptus</i> sp. (lahan mineral)	410.000 ha	Persentase lahan mineral dari seluruh area konsesi yang terdiri atas lahan mineral dan gambut Jikalahari (2004), Jikalahari (2008), Suharti (2015), dan Wahyunto <i>et al.</i> (2003).
Jumlah tegakan <i>Eucalyptus</i> sp. per ha (jarak tanam 3x3 m)	1.111 tegakan	
Jumlah bunga per tangkai malai	7 tangkai	Orwa <i>et al.</i> (2009)
Jumlah tangkai bunga	100 bunga	Orwa <i>et al.</i> (2009)
Jumlah sekresi nektar /bunga	37 mg/ hari	Hingston (2002)
Jumlah sekresi nektar	1,18 x 10 ⁸ liter	Rata-rata berat jenis nektar 1,06 (http://www.aqua-calc.com/)

Jumlah nektar pada hutan tanaman *Eucalyptus* sp. yang mencapai 118 juta liter/hari merupakan potensi yang sangat besar untuk pengembangan budidaya lebah madu. Nilai ini lebih banyak jika dibandingkan dengan jumlah nektar pada seluruh hutan tanaman *A. mangium* pada umur 5 tahun yang mencapai 85,2 juta liter/hari (Pribadi dan Purnomo, 2014). Akan tetapi, berbeda dengan jenis *A. mangium* yang mampu mensekresikan nektar setiap hari mulai pada mulai umur 3 bulan sampai dengan masa tebang, jenis *Eucalyptus*

sp. hanya akan menghasilkan nektar pada musim berbunga saja sekitar umur 3-4 tahun selama \pm 4-6 bulan.

Tabel 2. Informasi beberapa jenis Eukaliptus yang berhubungan dengan sekresi nektar yang dihasilkan.

Jenis Eukaliptus	Kadar gula nektar (%)	Volume (μ l)	Produksi madu (kg/musim)	Keterangan
<i>Corymbia moclata</i>	10 – 84	0-83.9 μ l / hari	54 - 83	Law and Chiolel (2007)
<i>E. paniculata</i>	2 – 85	3 – 9 μ l / hari	5 – 14.6	Law and Chiolel (2007)
<i>E. marginata</i>	55,27 \pm 7,81	64 μ l / hari		Yates et. al. (2005)
<i>E. pellita</i>			54	Dombro (2010)
<i>E. cosmophylla</i>	14,1 – 37,3			Davis (1997)
<i>E. grandis</i>	14,8 – 68,2			
<i>E. pulveruntula</i>	17,8 – 49,6			
<i>Cormbia gummiflora</i>	9,3	1 – 12.6 μ l / jam (malam)		Goldingay (2005)
<i>E. costata</i>		0.02 – 0.17 μ l / jam (siang)		Horkins and Turner (1999)
<i>E. tricarpa</i>	25,7 \pm 0,39	12.3 \pm 0.77 μ l / hari		Wilson (2012)
<i>E. leucoxyton</i>	26,4 \pm 0,9	14.6 \pm 1.17 μ l / hari		Wilson (2012)
<i>E. globulus</i>		37-56 mg / hari	20	Hingston (2002) dan Somerville (2000)
<i>E. camaludensis</i>			0-50	Somerville (2000)
<i>E. delegatensis</i>			20-30	Somerville (2000)
<i>E. grandis</i>			10	Somerville (2000)
<i>E. microcarpa</i>			10	

Keuntungan lain yang dimiliki bunga *Eucalyptus* sp. adalah ketersediaan pollen. Pollen dibutuhkan oleh koloni lebah untuk menjaga tingkat kesehatan. Salah satu penanda bagi lebah yang sehat menurut Kleinschmidt and Kondos (1976) yaitu tubuh lebah mengandung *crude protein* antara 40% s.d 67%. Untuk mendapatkan *crude protein* tubuh lebah dengan kisaran di atas 40% koloni lebah harus mengonsumsi *pollen* dengan kualitas *crude protein* minimal 18%. Somerville (2000) menyatakan bahwa pollen bunga *Eucalyptus* sp. memiliki kandungan *crude protein* yang bervariasi bahkan untuk setiap jenis spesiesnya (Tabel 3) akan tetapi mampu memenuhi kebutuhan minimal lebah akan protein. Hal ini berbeda dengan budidaya lebah *A. cerana* di bawah tegakan *A. mangium* dan *A. crasscarpa* yang membutuhkan protein suplemen berupa *bee bread Apis dorsata* (Purnomo et al., 2010) maupun

dengan menggunakan sistem agroforestri sorgum di antara tegakan *Acacia* (Pribadi dan Purnomo, 2013).

Tabel 3. Nilai *crude protein* pollen *Eucalyptus* sp.

Jenis Eukaliptus	Nilai <i>crude protein</i> (%) (Somerville, 2000)	Nilai <i>crude protein</i> (%) (Somerville, 2005)	Nilai <i>crude protein</i> (%) (http://www.honeybee.com.au/)
<i>E. accedens</i>		23,6	
<i>E. camaludensis</i>	High	21,9-22,6	
<i>E. delegatensis</i>	High		
<i>E. grandis</i>	Medium		
<i>E. microcarpa</i>	Low	23,3-25	
<i>E. paniculata</i>	High		24,7-31,4
<i>E. robusta</i>	Medium		
<i>E. obliqua</i>	Low-medium	24,3	
<i>E. pilularis</i>	Medium	21,8	
<i>E. saligna</i>	High	27,8	
<i>E. albens</i>		16,3-24,3	16,3-20,13
<i>E. globulus</i>		27,6-29,6	27,6-29,6
<i>E. punctata</i>		19,8-27,3	19,8-22,1

III. JENIS-JENIS LEBAH MADU YANG DAPAT DIBUDIDAYAKAN

Terdapat 2 jenis lebah madu ternak yang banyak ditenakkan oleh masyarakat, yaitu jenis *A. cerana* dan *A. mellifera*. Kedua jenis lebah ini termasuk ke dalam jenis lebah bersengat. Jenis lebah lain adalah *Trigona itama* yang termasuk ke dalam kelompok lebah tidak bersengat (*stingless bee*).

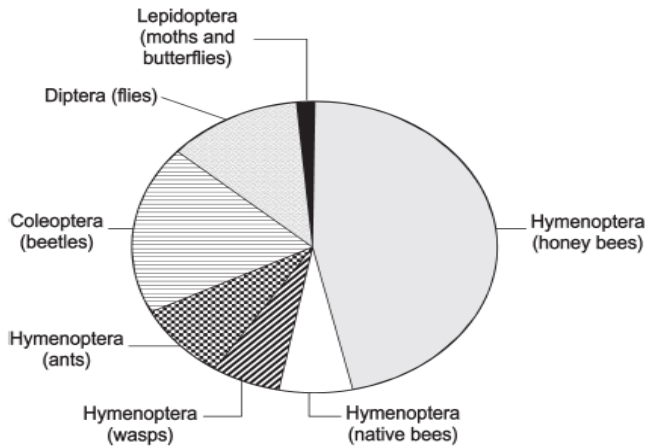
A. cerana adalah lebah madu lokal Asia yang menyebar hampir terdapat di seluruh Indonesia kecuali Maluku dan Papua (Hadisoesilo, 2001). *A. cerana* merupakan salah satu jenis lebah madu lokal yang banyak ditenakkan. Akan tetapi sekarang populasinya terdesak oleh kedatangan *A. mellifera* yang berasal dari Eropa dan Australia. Sebenarnya lebah *A. cerana* memiliki keunggulan dalam hal beradaptasi dengan lingkungan tropis dan lebih tahan serangan hama dan penyakit terutama *Varroa* sp. akan tetapi produktivitas madunya lebih rendah dibandingkan lebah *A. mellifera*.

Jenis lebah madu yang dikenal luas penyebarannya di dunia adalah *A. mellifera*. Jenis ini menjadi pilihan utama para peternak

lebah madu dikarenakan produksi madunya yang tinggi dan juga tidak terlalu agresif seperti *A. cerana*. Kemampuan memproduksi madu yang sangat tinggi menjadikan lebah ini banyak diperkenalkan ke wilayah baru yang sebelumnya merupakan daerah penyebaran *A. cerana* (Free, 1982). Akan tetapi, jenis ini memiliki kelemahan yaitu sangat rentan terhadap serangan hama dan penyakit terutama *Varroa* sp. (Mumbi *et al.*, 2014). Selain itu, lebah *A. mellifera* membutuhkan jumlah pakan yang banyak dan kurang menyukai lokasi yang memiliki sumber pakan sedikit (Abou-Shaara, 2014).

Lebah jenis *Trigona* sp. sudah lama dikenal oleh masyarakat Indonesia. Di Jawa lebah jenis tersebut dikenal dengan sebutan lanceng, di Jawa Barat disebut teuwel, di Riau dan Sumatera Barat biasa disebut galo-galo atau lebah lilin. Kelebihan lebah *Trigona* sp. adalah tidak mempunyai sengat (*Stingless bee*). Ketidakadaan sengat membuat lebah *Trigona* sp. memproduksi propolis lebih banyak sebagai mekanisme pertahanan diri yang berfungsi mensterilkan sarang dari organisme pengganggu seperti bakteri, cendawan dan virus. Ukuran tubuhnya relatif kecil sehingga mampu mengambil nektar di bunga yang relatif kecil. Dengan demikian lebah *Trigona* sp. mempunyai variasi makanan yang lebih banyak dibanding lebah jenis *Apis* sehingga sangat memungkinkan ditenak secara menetap tanpa harus digembala.

Jika dilihat potensi nektar yang cukup besar tetapi hanya tersedia pada durasi waktu tertentu (\pm 4-6 bulan), lebah *A. mellifera* merupakan jenis lebah yang berpotensi untuk dapat dikembangkan pada hutan tanaman *Eucalyptus* sp. Informasi lain yang mendukung bahwa usaha budidaya lebah madu dapat dilakukan pada tanaman jenis *Eucalyptus* sp. adalah bahwa hampir 50% serangga yang mengunjungi bunga *Eucalyptus* sp. di Kings Park and Botani Garden Australia adalah berasal dari kelompok hymenoptera (*Apis mellifera*) (Gambar 3) (Yates *et al.*, 2005). *A. mellifera* merupakan jenis lebah madu unggul yang banyak dikembangkan di Eropa, Amerika, dan Australia.



Gambar 3. Komposisi serangga yang mengunjungi bunga *Eucalyptus* sp. di Kings Park and Botani Garden Western Australia (Yates *et al.*, 2005).

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

- Jenis *Eucalyptus* sp. dapat mensekresikan nektar pada masa berbunga (sekitar umur 2-3 tahun) selama 4-6 bulan.
- Bunga *Eucalyptus* sp. menghasilkan pakan lebah berupa nektar dan pollen.
- Tiga jenis lebah yang dapat dimanfaatkan pada areal hutan tanaman *Eucalyptus* sp. adalah *A. cerana*, *A. mellifera*, dan *T. itama*.

b. Saran

Perlu dilakukan kajian dan perhitungan secara ilmiah terhadap nilai atau jumlah nektar yang terdapat pada jenis *Eucalyptus* sp. yang dominan digunakan pada HTI dan kemungkinan kendala yang akan dihadapi sebelum dilakukan pengembangan budidaya lebah madu di hutan tanaman *Eucalyptus* sp. Selain itu, perlu diperhatikan juga mengenai tehnik silvikultur yang digunakan oleh perusahaan HTI terhadap tegakan *Eucalyptus* sp. seperti *pruning* dan jarak tanam yang rapat yang diduga dapat memengaruhi pembungaan tegakan *Eucalyptus* sp.

DAFTAR PUSTAKA

- Abou-Shaara, H., F. 2014. The foraging behaviour of honey bees, *Apis mellifera*: a review. *Veterinari Medicina*, 59(1):1-10. <http://vri.cz/docs/vetmed/59-1-1.pdf>. diakses 8 Oktober 2016
- Birtchnell, M. J., & Gibson, M. (2008). *Flowering ecology of honey-producing flora in south-east Australia*. Rural Industries Research and Development Corporation (Australia), Sydney.
- Chippendale, G.M. 1988. Myrtaceae-Eucalyptus, Angophora. *Flora of Australia* vol 19. Australia Government Publishing Service, Canberra.
- Davis, A.R. 1997. Influence of Floral Visitation on Nektar Sugar Composition and Nektary Surface Changes in Eucalyptus. *Apidologie*, Springer verlag, Germany.
- Dombro, D.B. 2010. *Eucalyptus pellita*: Amazonia Reforestation's Red Mahogany. <http://www.myreforestation.com>. diakses 7 Mei 2015.
- Free, B. J. 1982. *Bees and Mankind*. George Allen & Unwin Ltd., London.
- Gafur A, Tjahjono B, Golani GD. 2011. Patogen dan Opsi Pengendalian Penyakit Busuk Akar *Ganoderma* di Hutan Tanaman Industri. Simposium Nasional dan Lokakarya Ganoderma: Sebagai Patogen Penyakit Tanaman dan Bahan Baku Obat Tradisional, 2-3 November 2011, Bogor.
- Goldingay, R.L. 2005. Is There a Diet Pattern to Nektar Secretion in the Red Bloodwood *Corymbia gummifera*. *Jour. Cunninghamia*, 9(2): 325-329.
- Hadisoesilo, S. 2001. Review: Keanekaragaman Spesies Lebah Madu Asli Indonesia. *Biodiversitas*, 2 (1): 123-128.
- Hidayati, N. dan Nurrohmah, S.H. 2015. Morphological Characteristics of *Ganoderma steyaertanum* which attacks seed orchard of *Acacia mangium* and *Acacia auriculiformis* at Wonogiri, Central Java. <http://ejournal.forda-mof.org/ejournal-litbang/index.php/JPTH/article/view/955/894>. diakses 10 Oktober 2016
- Hingston, A.B. 2002. Pollination ecology of *Eucalyptus globulus* sub sp. *globulus* and *Eucalyptus nitens* (Myrtaceae). Centre for Environmental Studies University of Tasmania, Tasmania.

- Jikalahari. 2004. RTRWP dan Masa Depan Hutan Alam Riau; Sebuah Masukan dan Bahan Pertimbangan Untuk Revisi Perda No. 10 Tahun 1994 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi (RTRWP). <http://www.jikalahari.org>. diakses 2 Februari 2016.
- Jikalahari. 2008. Fakta Hutan dan Kebakaran 2002-2007: Informasi atas perubahan hutan gambut/rawa gambut Riau, Sumatra - Indonesia. <http://www.jikalahari.or.id/wp-content/.../03/Gambut-Haze-BioDiversity.pdf>. diakses 11 Oktober 2016
- Junaedi, A. Swandayani, T.H., dan Wijaya, M.M. 2011. Data dan Statistik Pulp Indonesia. Balai Penelitian Teknologi Serat Tanaman Hutan, Kuok.
- Krebs, C.J. 1985. Ecology: The Experimental Analysis of Distribution and Abundance third edition. Harper and Raws Publishers, New York.
- Kleinschmidt, G.J. and Kondos, A.C. 1976. The influence of crude protein levels on colony production. Australian Beekeeping 80, pp: 251-257.
- Krisnawati, H., Kallio, M. dan Kanninen, M. 2011 *Acacia mangium* Willd.: ekologi, silvikultur dan produktivitas. CIFOR, Bogor.
- Law, B. and Chiolel, M. 2007. Effects of Logging on Nectar Producing Eucalypts; Spotted Gum and Grey Ironbark. NSW Departement of Primary Industries, New South Wales.
- MAAREC (Mid-Atlantic Apiculture Research and Extension Consortium). 2015. Honey Bee Nutrition. University of Delaware, Newark, Delaware.
- Miharja, J. 2013. *Eucalyptus deglupta*. <http://www.eucalyptusdeglupta.blogspot.co.id/2013/01/eucalyptus-deglupta.html>. diakses 3 Februari 2016
- Mourizio, A. 1975. Bienenbotanik. Dadant and Sons Hamilton, Illinois.
- Mumbi, C.T., Mwakatobe, A., R., Mpinga, I., H., Richard, A., and Machumu, R. 2014. Parasitic mite, *Varroa* species (Parasitiformes: Varroidae) Infesting the Colonies of African Honeybees, *Apis mellifera scutellata* (Hymenoptera: Apididae) in Tanzania. Journal of Entomology and Zoology Studies 2 (3): 188-196.
- Nair, K.S.S (ed). 2000. Insect Pests and Diseases in Indonesia Forests: An Assessment of the Major Threats, Research Efforts and Literature. Center for International Forestry Research, Bogor.

- Nguemo, D. D., Mapongmetsem, P. M., & Abdoulaye, M. (2016). Plants Foraged by *Apis mellifera adansonii* Latreille in Southern Chad. Open Access Library Journal, 3(08): 1.
- Nawawi, D. S., & Widayani, M. (2010). Kajian Sifat Anatomi dan Kimia Kayu Kaitannya dengan Sifat Akustik Kayu. new Bionatura, 12(3).
- Nicolson, S. W., & Thornburg, R. W. (2007). Nectar chemistry. In *Nectaries and nectar* (pp. 215-264). Springer Netherlands.
- Orwa C., A., Kindt, R., Jamnadass R., and Anthony, S. 2009. Agroforestry Database: A Tree Reference and Selection Guide version 4.0 (<http://www.worldagroforestry.org/sites/treedbs/treedatabases.asp>)
- Pasaribu, R.A dan A.P. Tampubolon. 2007. Status Teknologi Pemanfaatan Serat Kayu untuk Bahan Baku Pulp. Workshop Sosialisasi Program dan Kegiatan BPHPS Guna Mendukung Kebutuhan Riset Hutan Tanaman Kayu Pulp dan Jejaring Kerja. (Tidak dipublikasikan).
- Pribadi, A. dan Purnomo. 2013. Agroforestry Sorghum (*Sorghum* Spp.) pada HTI *Acacia crassicarpa* sebagai sumber pakan lebah *Apis cerana* di Provinsi Riau untuk mendukung budidaya lebah madu. Prosiding Seminar Masyarakat Agroforestri Indonesia, Malang.
- Purnomo, Suhendar, dan Janeta, S. 2010. Potensi Nektar Pada Hutan Tanaman Jenis *Acacia crassicarpa* untuk Mendukung Perlebahan. Laporan Hasil Penelitian Balai Penelitian Hutan Penghasil Serat, Kuok (tidak dipublikasikan).
- Purnomo, Suhendar, dan Janeta, S. 2009. Potensi Nektar Pada Hutan Tanaman Jenis *Acacia mangium* untuk Mendukung Perlebahan. Laporan Hasil Penelitian Balai Penelitian Hutan Penghasil Serat, Kuok (tidak dipublikasikan).
- Somerville, D.C and Moncur, M.W. 1997. The Importance of Eucalypt Species for Honey Production in New South Wales Australia. Report Prepared for International Apicultural Congress. Antwerp, Belgium.
- Somerville, D. C. 2000. *Eucalyptus* in Asia: A Beekeeping Resource. Asian Bees and Beekeeping: Progress of Research and Development, vol. 4 p: 218.
- Somerville, D. C. 2005. Fat Bees Skinny Bees: A Manual on Honey Bee Nutrition for Beekeepers. NSW Department of Primary Industries, New South Wales.

Suharti, S. 2015. Review: Peningkatan pendapatan masyarakat melalui budidaya komoditas aneka usaha kehutanan (AUK). Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia Volume 1 (6) Hal: 1416-1419.

Wahyunto, R. Sofyan dan B. Heryanto. 2003. Inventarisasi Lahan Rawa Gambut di Pulau Sumatera Berbasis Teknologi Penginderaan Jauh dan (SIG). Workshop: on Wise Use and Sustainable peatlands Management Practices, Bogor.

Wilson, J.2002. Flowering Ecology of a Box-Ironbark *Eucalyptus* Community. Thesis. School of Ecology and Environment Deakin University.

Yates, C.J., Hopper, S.D., and Taplin, R.H. Native insect flower visitor diversity and feral honeybees on jarrah (*Eucalyptus marginata*) in Kings Park, an urban bushland remna. Journal of the Royal Society of Western Australia, 88:147.153 (2005).

http://www.warintek.hol.es/artikel/ttg_tanaman_obat/depkes/buku3/3-018.pdf

<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/24840/4/Chapter%20II.pdf>