

## Analisis Model Integrasi Lebah dengan Kebun Kopi (Sinkolema) dalam Rangka Peningkatan Produksi Madu dan Biji Kopi

The Analisis of Honeybee-Coffee Plantation Integration Model on Improving the Honey and Coffee Bean Product<sup>1</sup>

R. Saepudin<sup>2</sup>, A. M. Fuah<sup>3</sup>, C. Sumantri<sup>4</sup>, L. Abdullah<sup>5</sup>, S. Hadisoesilo<sup>6</sup>

1. Bagian Disertasi di Sekolah Pasca Sarjana IPB
2. Mahasiswa Program Doktor pada Mayor Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, SPs.IPB
3. Dept. Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan FAPET-IPB. Ketua Komisi Pembimbing
4. Dept. Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan FAPET-IPB. Anggota Komisi Pembimbing
5. Dept. Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan FAPET-IPB. Anggota Komisi Pembimbing
6. Badan Litbang Kehutanan Bogor Anggota Komisi Pembimbing

### ABSTRACT

The study of relationship between the honey productivity and honey bee-coffee plantation integration was conducted in Kepahiang, the Province of Bengkulu. The objective of this study was to evaluate the integration model on improving the honey and coffee bean product as well. The experiment was arranged in a completely randomized design with two treatments and ten replications where as the model was analysed with SWOT. The result showed that honey production was higher by 114% than that outside the plantation. Similar to the honey production, coffee bean production at honeybee-coffee plantation integration was significantly higher by 10,55 % than that was unpollinated by *Apis cerana*, The honeybee colonies that were placed on coffee plantation spreadly produced honey significantly higher than those were placed with concentrated way. Other result was that based on SWOT analyses, the honeybee and coffee plantation integration are able to be developed agresively due to its higher strengths and higher opportunities than its weakensses and threats respectively.

Key words: Honey, *cerana*, coffee, integration production

### ABSTRAK

Penelitian tentang hubungan antara produksi madu pada integrasi lebah madu dan kebun kopi telah dilaksanakan di Kabupaten Kepahiang Provinsi Bengkulu. Tujuan penelitian adalah menganalisa model integrasi kaitannya dengan penelngkatan produksi madu dan biji kopi. Metoda penelitian dirancang berdasarkan RAL dan model dianalisis dengan menggunakan SWOT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peroduksi lebah 114 % dan biji kopi 10,55 % lebih tinggi pada siatem integrasi dari pada di luar sistem integrasi. Setiap satu hektar kebun kopi di Kabupaten Kepahiang dapat mendukung 100 koloni lebah *A cerana*. Berdasarkan analisis SWOT integrasi lebah madu kebun kopi berada pada kuadran ke I, yang berarti pengembangan Siskolema dapat dilaksanakan secara progresif karena kekuatan dapat mengatasi kelemahan dan peluang lebih besar dari pada ancaman yang dihadapi.

Kata kunci: madu, *cerana*, kopi, integrasi. Produksi

### PENDAHULUAN

Masalah utama peternakan lebah madu yang berhasil diidentifikasi adalah produksi dan kualitas madu yang rendah (sekitar 1-3 kg/koloni/tahun lebih rendah dari produksi ideal yaitu 5-10

kg/koloni/tahun), Untuk menjaga kesinambungan usaha perlebahan dapat dilakukan dengan mencari tanaman sumber pakan yang memiliki hubungan mutualisme dengan lebah madu. Tanaman yang punya potensi di Kepahiang adalah kopi dengan luasan 29

ribu ha dari 35 ribu ha perkebunan (Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kepahiang, 2009). Tanaman kopi menyediakan nektar dan polen sebagai pakan lebah *Apis cerana* untuk menghasilkan jumlah dan madu yang lebih tinggi. Department of Agriculture and Food Western Australia (2009) melaporkan bahwa Madu yang dihasilkan lebah yang diberi pakan nektar kopi memiliki frukrosa tinggi (38%), berwarna amber dan aroma khas.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah mengintegrasikan tanaman kopi yang sudah berkembang dengan lebah madu dan memiliki hubungan *mutualisme* satu sama lain yang selanjutnya disebut sinkolema. Lebah madu yang mampu menghasilkan madu pada saat kopi belum dipanen dan membantu penyerbukan untuk meningkatkan produksi kopi. Disisi lain kopi mampu menyediakan nektar dan pollen sebagai pakan dari lebah madu. Integrasi lebah kopi, disampaing untuk mengatasi permasalahan produktivitas madu juga untuk mengatasi permasalahan rendahnya produktivitas kopi yang relatif rendah (0,970 ton/ha) (Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kepahiang, 2009) dibandingkan dengan produksi ideal sebesar 1,540 ton/ha

Penelitian integrasi lebah dengan tanaman telah dilakukan oleh Kazuhiro (2004) dan Biesmeijer dan Slaa (2004) yang mengintegrasikan Stingless bee dengan tanaman kacang-kacangan. Penelitian yang serupa telah dilaksanakan oleh Klein *et al.* (2003) pada kopi, Kremen *et al.* (2002) pada daerah pertanian hortikultura, Kakutani *et al.* (1993), Maeta *et al.* (1992) dan Katayama (1987) pada tanaman strowberry. Namun demikian penelitian masih difokuskan pada jasa lebah sebagai polinator, sedangkan peranan tanaman sebagai sumber penghasil

pakan lebah masih sangat sulit didapatkan.

Pola integrasi kebun kopi lebah madu (yang selanjutnya disebut Sinkolema) belum banyak diterapkan di Indonesia padahal potensinya terutama di luar Jawa sangat tinggi dan peran masing-masing sangat penting, diantaranya adalah;

1. Lebah sebagai penyerbuk pada tanaman kopi, sehingga diharapkan produksi kopi semakin tinggi dan kopi sebagai penghasil pakan yang diharapkan mampu meningkatkan produksi madu yang berkualitas sehingga produktivitas dan efisiensi lahan meningkat, pada gilirannya kesejahteraan petani juga meningkat.
2. Madu sebagai sumber pendapatan tambahan petani sehingga pada saat usaha pertanian tidak berproduksi, lebah madu mampu memberikan penghasilan, sehingga biaya hidup sehari-hari dan biaya untuk usaha pertanian saat kopi tidak berproduksi tetap terjamin.

Adanya hubungan saling menguntungkan antara lebah madu dan kopi maka diharapkan akan dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pendapatan petani dan sekaligus melestarikan lebah madu asli Indonesia. Untuk keperluan itu diperlukan kajian budidaya, desain Sinkolema berbasis wawasan.

Langkah-langkah yang harus dirumuskan dalam pelaksanaan Sinkolema untuk meningkatkan perekonomian petani membutuhkan kajian keberlanjutan sehingga kebijakan dalam mengatasi permasalahan yang diambil akan lebih tepat dan efektif.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis daya dukung integrasi lebah-kebun kopi, produktivitas lebah madu kebun kopi (Sinkolema) dan pengembangan budidaya lebah madu

berbasis potensi dan sumberdaya lokal untuk peningkatan ekonomi peternak lebah.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini yang dilaksanakan pada bulan Januari s/d Desember 2010 berlokasi di Kabupaten Kepahyang Propinsi Bengkulu ini merupakan bagian dari penelitian yang telah dilaporkan sebelumnya yaitu 1. Identifikasi daya dukung dan Potensi dan 2. Menganalisis Keberlanjutan sinkolema. Jadi penelitian tahap ini dilandasi oleh hasil penelitian tahap I untuk menghasilkan model budidaya lebah yang diintegrasikan dengan tanaman kopi. Untuk dapat menganalisis sinkolema dibutuhkan atribut penentu keberhasilan berdasarkan koefisien teknis peternakan lebah. Model didesain dengan didasarkan pada hal-hal berikut ini:

1. Perhitungan jumlah stup yang dipelihara sesuai dengan daya dukung wilayah.
2. Produksi madu per stup per tahun
3. Penerapan tata letak stup
4. Perhitungan produksi kopi/ ha/ tahun
5. Penyusunan strategi penerapan sinkolema

### Prosedur

Data lain yang akan dikumpulkan adalah data sekunder dan primer dengan menggunakan metode *survei* melalui teknik wawancara dan pengisian kuesioner yaitu:

1. Menghitung jumlah stup yang dipelihara sesuai dengan daya dukung wilayah.
2. Produksi madu dihitung berdasarkan kali panen dan dikonversikan ke produksi per stup per tahun, dan akan

dibandingkan antara produksi madu dengan sistem integrasi dan tanpa integrasi. Sebagai sampel akan dipilih secara acak sebanyak masing-masing 10 stup lebah yang dibudidayakan pada sistem integrasi dan 10 stup lainnya dari lebah yang dibudidayakan bukan dengan sistem integrasi.

3. Menentukan tata letak stup didasarkan pada faktor lokasi, pengelolaan, keamanan dan pemanenan.
4. Produksi kopi per ha per tahun dihitung berdasarkan hasil bobot kering per tahun per ha dan akan dibandingkan produksi kopi madu dengan sistem integrasi dan tanpa integrasi
5. Menyusun rekomendasi pengembangan disusun berdasarkan hasil analisis SWOT berdasarkan data sekunder dan data primer yang diperoleh.

Penelitian tahapan ini selanjutnya adalah membandingkan produksi madu *A. cerana* yang dipelihara melalui (1) sistem integrasi dengan kopi dan (2) tanpa integrasi. Sedangkan produksi kopi akan dibandingkan dengan dan tanpa integrasi serta menganalisis produksi madu dengan penempatan tanpa stup.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebagian besar Kabupaten Kepahyang (sekitar 75%) terletak pada wilayah dengan ketinggian 500 – 1000 m dpl, dan 12% terletak pada wilayah > 1000 m dpl. Curah hujan rata-rata bulanan untuk sepuluh tahunan di wilayah Kepahyang yaitu > 200 mm. Suhu udara rata-rata 24,0°C, dengan suhu udara maksimum sebesar 29,9°C



dan suhu udara minimum sebesar 19,9°C. Kelembaban nisbi rata-rata bulanan > 80%. Ditinjau dari geografis dan agroklimat Kabupaten Kepahyang, komoditi tanaman hortikultura dan perkebunan (terutama kopi dan teh) sangat mungkin untuk dikembangkan. Disamping itu potensi pengembangan tanaman perkebunan didukung juga oleh kedalaman dan jenis tanah yang mendominasi wilayah ini (tanah Andosol, Aluvial, Latosol, Asosiasi Andosol-Latosol-Podsolik Coklat-Podsolik Merah Kuning) yang sangat baik untuk pengembangan tanaman kopi (BPS, 2007).

Berdasarkan kondisi wilayah Kabupaten Kepahyang maka salah satu usaha peternakan yang potensial dikembangkan adalah lebah yang mampu menghasilkan madu pada saat hasil pertanian belum dipanen dan membantu penyerbukan untuk meningkatkan produksi. Disisi lain tumbuhan/tanaman mampu menyediakan nektar dan polen sebagai pakan lebah madu *A. cerana* yang menjadi salah satu dari lebah komersil lokal. *A. cerana* merupakan lebah asli tropis Asia (termasuk Indonesia) yang sudah beradaptasi baik dengan lingkungan Indonesia termasuk Kabupaten Kepahyang Propinsi Bengkulu. Walaupun produksinya tidak setinggi *A. mellifera*, *A. cerana* memiliki keunggulan yaitu tahan terhadap hama utama lebah (*varroa spp* dan *vespa spp.*) (Sihombing, 2005). Oleh karena itu, *A. cerana* memungkinkan untuk dibudidayakan sebagai penghasil madu kopi secara organik. Penelitian tentang pemanfaatan perkebunan kopi untuk budidaya madu *A. Cerana* sangat diperlukan dalam rangka optimalisasi pemanfaatan lahan untuk peningkatan efisiensi dan produktivitas lebah.

### Daya Dukung Budidaya Lebah

Pakan lebah yang penting adalah nektar dan polen. Nektar adalah cairan manis yang dihasilkan oleh bunga tanaman pangan, tanaman kehutanan, tanaman perkebunan, tanaman hortikultura (buah dan sayuran), tanaman hias, rumput dan semak belukar (Pusbahnas. 2008). Nektar adalah senyawa kompleks yang dihasilkan kelenjer nektar yang merupakan hasil sekresi yang manis dalam bentuk larutan gula dari tanaman. Nektar terdapat pada bagian petal, sepal, stamen dan stigma. Nektar mengandung 15-50% larutan gula dengan konsentrasi bervariasi antara satu bunga tanaman dengan bunga tanaman lain (Crane, 1990).

Husaeni (1986) menyatakan bahwa nektar adalah pakan utama lebah sehingga ketersediaannya sangat mempengaruhi produksi madu. Selanjutnya Husaeni (1986) menganalisis tentang masalah utama budidaya lebah yaitu ketersediaan nektar secara berkesinambungan.

Department of Agriculture and Food Western Australia (2009) melaporkan bahwa kopi adalah penghasil polen dan nektar yang tinggi kadar sukrosanya (28%) sehingga menghasilkan madu yang memiliki kejernihan baik, bau dan rasa yang khas.

Data jumlah kuntum bunga per tangkai dan jumlah tangkai bunga per pohon selama delapan bulan, diolah untuk mendapatkan data produksi kuntum bunga per pohon per hari. Hasil pengumpulan dan pengolahan data disajikan pada Tabel 1.

Produksi nektar diperoleh data 0,64 ml per 25 kuntum per hari, berarti produksi nektar kebun kopi adalah 18,14 ml/pohon/hari. Selama petani menanam kopi dengan kepadatan 2000 batang/ha maka produksi nektar pada saat kopi

Tabel 1. Produksi Nektar Kopi di Kabupaten Kepahiang

No	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Agst	Sep	Okt	Nop	Des
1	17,22	14,31	-	-	18,48	26,60	35,89	25,20	-	-	16,84	25,38
2	21,80	25,90	-	-	23,60	32,40	38,60	35,70	-	-	28,50	33,90
3	375,40	370,60	-	-	436,10	861,90	1.385,50	899,80	-	-	480,00	860,40
4	9,61	9,49	-	-	11,16	22,06	35,47	23,03	-	-	12,29	22,03
5	Rata-rata Produksi Nektar kopi per pohon per hari										18,14 ml/pohon/hari	

## Keterangan

1. Rata-rata kuntum bunga per tangkai
2. Rata-rata tangkai bunga per pohon
3. Produksi kuntum bunga per pohon
4. Produksi nektar per pohon (ml)

berbunga adalah 36,27 l/ha/hari. Tabel 1 menunjukkan perkembangan produksi nektar kopi yang berfluktuasi dan rata-rata tertinggi terjadi pada Bulan Juli. Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan Perhutani (1994) bahwa puncak pembungaan kopi di Indonesia terjadi pada bulan Juli.

Produksi nektar kebun kopi rata-rata per hari adalah 18,14 ml/pohon/hari, berarti dengan kepadatan pohon kopi 2000 pohon/ha, rata-rata produksi per hektar kopi adalah 36.286,08 ml/ha/hari. Bila kebutuhan nektar lebah madu 145 ml/stup/hari (Husaini, 1986) maka daya dukung kebun kopi adalah 250 koloni. Ini artinya kalau tidak ada predator lainnya (*grazers*), maka kebun kopi di Kabupaten Kepahiang Propinsi Bengkulu mampu mencukupi peternakan lebah dengan skala usaha 250 koloni. Untuk mengantisipasi adanya predator lain pengisap nektar kopi dan cuaca yang buruk yang menyebabkan bunga kopi menurun, yang dijadikan patokan dalam menentukan jumlah koloni adalah produksi nektar terendah yaitu sekitar 9,49 liter/ha/hari, bila 25% nektar diperkirakan dikonsumsi serangga lain, berarti pada saat produksi nektar minimal, kebun kopi diperkirakan mampu mencukupi maka disarankan untuk menyebarkan lebah sebanyak sembilan puluh delapan koloni dibulatkan keatas menjadi 100 stup/koloni per satu hektar kebun kopi.

Blesmeijer dan Slaa (2006) menyatakan bahwa penerapan sistem integrasi lebah madu dengan tanaman perlu diperhatikan konsep-konsep kompetisi baik *interspecific competition* (kompetisi antar spesies) maupun *intraspecific competition* (kompetisi dalam satu spesies), sehingga tidak berdampak pada kerusakan sumberdaya dan habitatnya. Blesmeijer & Slaa (2006) membagi lebah menjadi dua kelompok yaitu (1) *medium size non-aggressive forager*, contohnya *A. mellifera* dan (2) *super generalis aggressive forager*, contohnya *A. trigona*. Mencermati dua kelompok lebah ini tergambar bahwa kelompok *medium size non-aggressive forager* tidak bias digabungkan dengan kelompok *super generalis aggressive forager*.

Nasution (2009) menyatakan bahwa tidak seperti serangga lain (misalnya kupu-kupu dan semut) lebah menjalankan penyerbukan bunga dengan tidak menimbulkan akibat samping yang merugikan tanaman. Oleh karena itu lebah bukan hama tanaman, tapi malah membantu menaikkan produksi. Menurut Sumoprastowo dan Suprpto (1993), bahwa dengan bantuan penyerbukan oleh lebah, produksi kebun kapas, kebun buah-buahan, kebun bunga matahari, dan kebun mentimun mencapai kenaikan produksi berturut-turut sebesar 25%, 25-50%, 50-60%, dan 62,5%.

Lebah merupakan serangga yang berperan penting baik secara ekologis (penyerbuk) maupun ekonomis (penghargaan secara financial terhadap jasanya sebagai penyerbuk (Byrne & Fitzpatrick, 2009). Slaa *et al.* (2006) membuktikan bahwa lebah berhasil meningkatkan produksi pertanian dua kali lipat. Hampir semua tanaman pertanian/perkebunan yang tidak melakukan penyerbukan sendiri memerlukan bantuan serangga agar menghasilkan biji/buah. Polinasi adalah proses kompleks dan sangat vital dalam siklus hidup tanaman, terutama bagi terjadinya fertilisasi, pembentukan buah dan pembentukan biji (Slaa *et al.* 2006). Lebah berperan sebagai polinator yang lebih efektif dan efisien bagi tanaman/perkebunan (O'toole, 1993, Frietas and Faxton 1998, Heard, 1999; Richards, 2001 dan Krement *et al.* 2002).

Memperhatikan hal tersebut maka terlihat bahwa lebah menjadi *pollinator* penting yang memindahkan tepung sari ke kepala putik dalam jumlah cukup. Aktivitas lebah tersebut dilakukan secara tidak sengaja pada saat pencarian nektar dan tepung sari sebagai pakan untuk koloninya, bagian kaki lebah madu yang penuh rambut tersebut disebut *pollen basket*. Lebah memiliki organ khusus untuk mengambil nektar, yang disebut proboscis yang bentuknya seperti belalai pada gajah dan berfungsi untuk mengisap cairan nektar pada bunga. Lebih lanjut, Nasution (2009) menyatakan beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dalam menggunakan lebah madu untuk tujuan membantu penyerbukan tanaman, diantaranya jumlah lebah per stup (*strength of colony*), jumlah stup lebah (*number of bee hives*), ketersediaan stup yang bias dimanfaatkan (*availability of bee hives*) dan penempatan stup (*timing of the introduction of hives*).

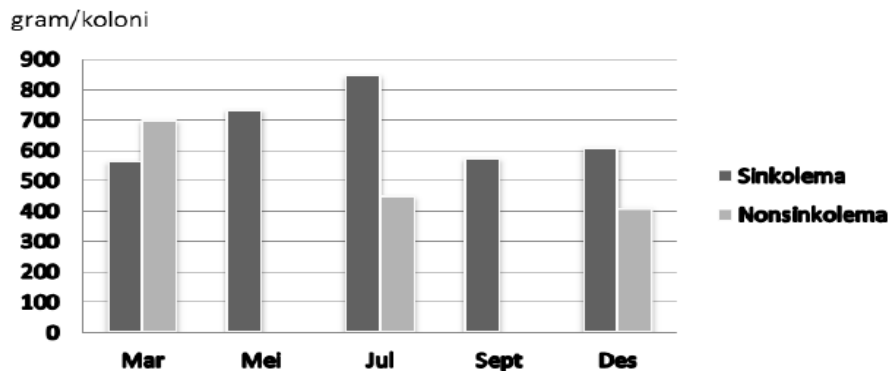
Department of Agriculture and Food Western Australia (2009) melaporkan bahwa penyebaran koloni lebah di areal pertanian tanaman pangan di Australia dan di Brazil dapat meningkatkan produksi pertaniannya dan jumlah lebah yang disebarkan bervariasi tergantung pada jenis tanaman, tempat (lokasi), dan jenis lebah. Oleh karena itu Department of Agriculture and Food Western Australia (2009) merekombinasikan bahwa untuk meningkatkan proses polinasi tanaman kopi (*Coffea arabica*, *C. canephora*, *C. liberica*) dapat ditempatkan 100 juta lebah pekerja pada saat musim berbunga. Dengan cara ini produksi kopi dapat meningkat sekitar 22%. Selanjutnya Nasution (2009) menjelaskan juga bahwa lebah merupakan serangga penyerbuk (polinator) tanaman yang paling penting di alam dibandingkan angin, air, dan serangga lainnya, dimana lebah dapat meningkatkan produksi apel sebesar 30-60%, jeruk 300-400%, dan anggur 60-100%.

Madu yang dihasilkan dari lebah yang diberi pakan nektar kopi memiliki sukrosa (28%) dan berwarna amber muda (light amber) dan aroma yang khas (Department of Agriculture and Food Western Australia, 2009). Pusbahnas (2008) melaporkan bahwa madu kopi (madu yang berasal dari lebah yang diberi pakan nektar kopi) berkhasiat dalam meningkatkan daya tahan tubuh, membuat nyenyak tidur, memperlancar fungsi otak dan dapat menyembuhkan luka bakar.

### **Pengaruh Integrasi Terhadap Produksi Madu dan Kopi**

Produksi madu selama satu tahun yang dipelihara dengan dan tanpa integrasi dengan kebun kopi dapat dilihat pada Gambar 1. Produksi madu dari lebah yang dipelihara dengan sistem





Gambar 1. Grafik produksi madu yang di pelihara dengan dan tanpa integrasi

integrasi mencapai 3,335 kg/koloni/tahun. Produksi ini secara signifikan lebih tinggi dari produksi madu dari lebah yang dipelihara di luar kawasan integrasi yang hanya mencapai rata-rata 1,560 kg/koloni/tahun, artinya bahwa produktivitas lebah madu dapat ditingkatkan sekitar 114% melalui sistem integrasi dengan kebun kopi.

Produksi madu dari peternakan lebah dengan integrasi lebih tinggi sejalan dengan perkembangan populasi lebah dan ketersediaan nektar. Hasil ini menunjukkan bahwa produksi madu sangat erat kaitannya dengan ketersediaan nektar. Hasil penelitian ini sesuai dengan penemuan Hidayat (1986) yang melakukan penelitian tentang hubungan kegiatan mencari makan lebah madu (*Apis cerana* Fabr.) dengan volume nektar dan perkembangan jumlah bunga kaliandra (*Calliandra callothyrsus* Meissn.) di desa Pager Wangi, Bandung pada bulan Januari hingga Maret, 1986 dengan kesimpulan bahwa terdapat hubungan antara kegiatan lebah dengan ketersediaan nektar di sekitar koloni.

Ada kondisi yang sangat menarik adalah pada saat kopi tidak berbunga pada bulan Maret, April, September dan Oktober, produksi madu dan populasi lebah menunjukkan angka yang masih tinggi di daerah Sinkolema, Hal ini kemungkinan besar kebutuhan nektar

dan polen untuk keperluan tersebut masih mampu disediakan pohon pelindung (lamtoro), pohon lain seperti kayu masis (pada Bulan Mei didapatkan madu yang beraroma kayu manis), semak-semak dan rumput-rumputan yang menutupi lahan di luar kebun kopi.

Rendahnya produksi madu dari lebah di luar kebun kopi sebagai akibat dari hijrahnya koloni lebah sebanyak 4 koloni atau 40%, sedangkan lebah di daerah kopi yang hijrah lebih sedikit yaitu 2 koloni atau 20%. Teidentifikasi ada dua penyebab utama hijrahnya koloni lebah yaitu, 1. Kurang pakan terlihat tidak ada madu pada sarangnya dan 2. Kondisi stup/kotak yang kotor karena tidak sempat dibersihkan peternak.

Keberhasilan peternakan lebah sangat ditentukan dengan ketersediaan sumber protein (pollen) dan nektar pada suatu lokasi yang erat kaitannya dengan tata letak koloni. Dalam menentukan tata letak perlu dilakukan pendataan untuk mengetahui jenis-jenis tanaman penghasil nektar dan pollen, umur tanaman kepadatan tanaman serta kesuburannya.

Dalam penelitian yang telah dilakukan tampak bahwa cara penempatan koloni lebah (terpusat atau tersebar) secara signifikan mempengaruhi produksi madu. Dari hasil perhitungan,

produksi madu dari koloni lebah yang ditempatkan secara menyebar di dalam kebun kopi (4,08 kg/koloni/tahun) secara nyata lebih tinggi dari koloni lebah yang ditempatkan terpusat di tengah-tengah kebun kopi (2,60 kg/koloni/tahun). Hal ini terjadi akibat dari kompetisi (*intraspecific competition*) berat baik pakan maupun tempat terutama tempat terjadinya perkawinan dan pakan. Kompetisi yang terjadi menyebabkan 2 koloni yang ditempatkan terpusat hijrah. Hidayat (1986) menyatakan bahwa lebah memanfaatkan nektar yang berda paling dekat dengan koloninya, artinya semakin padat populasi lebah pada suatu tempat maka akan terjadi persaingan yang semakin berat. Hal ini tentunya akan menyebabkan turunnya produksi atau terganggunya keseimbangan populasi lebah dan akibat yang paling tinggi akan terjadinya hijrah (*absconding*). Gambar 2 menunjukkan perkembangan produksi lebah berdasarkan tata letak.

Rataan produksi kopi di perkebunan yang diintegrasikan dengan lebah sebesar 1,31 ton/ha, sedangkan rata-rata produksi kopi di luar wilayah integrasi 1,18 ton/ha. Hal ini menunjukkan bahwa sinkolema mampu meningkatkan produksi kopi di Kabupaten Kepahiang

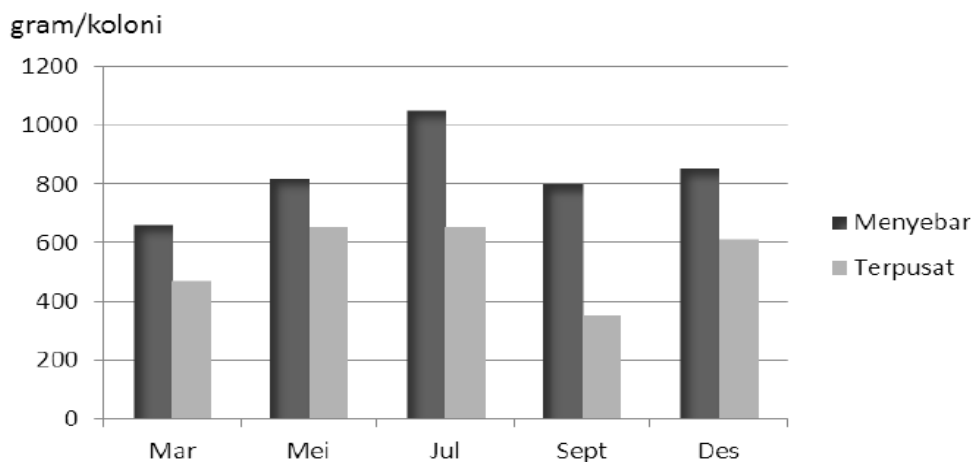
setinggi 10,55%. Lebah dalam melakukan polinasi lebih efektif karena probostisnya yang panjang lancip dilengkapi dengan rambut tempat menempel tepungsari dan pindah ke kepala putik kopi.

#### Analisis Swot

Setelah melakukan pengambilan data dari lapangan dan dilanjutkan dengan FGD (Focus Group Discussion) maka dapat dirumuskan bahwa kekuatan dan kelemahan (faktor internal), peluang dan ancaman (faktor eksternal) sebagai berikut;

#### Kekuatan:

- Ketersediaan lahan dan kebun kopi dan tanaman perkebunan lainnya yang luas (35.000 ha)
- Budaya masyarakat yang sudah biasa bertani berbagai macam tanaman (perkebunan dan hortikultura).
- Penyederhanaan penguasaan dan penerapan inovasi dan teknologi untuk pengembangan kopi dan beternak lebah
- Visi Pemda untuk menjadikan Kabupaten Kepahiang sebagai tujuan agrowisata
- Letak geografis yang cocok untuk pengembangan perkebunan



Gambar 2. Grafik perkembangan produksi madu berdasarkan tata letak



kopi dan ternak lebah madu (ketinggian tempat).

- f. Aroklimat yang mendukung baik terhadap budidaya tanaman perkebunan kopi maupun beternak lebah.
- g. Tersedianya sarana dan prasarana pendukung seperti air bersih, pasar, jalan yang layak dll.
- h. Terdapatnya kelompok masyarakat pengelola lebah madu (KUP)
- i. Lokasi mudah dijangkau

#### Kelemahan:

- a. Produksi lebah madu yang masih rendah akibat dari kurangnya nektar yang dikonsumsi lebah.
- b. Masyarakat belum menguasai budidaya lebah madu terutama pemanfaatan potensi local untuk meningkatkan produksi lebah.
- c. Terbatasnya dukungan finansial
- d. Sarana budidaya lebah yang masih minim
- e. Kelembagaan di tingkat petani yang masih tidak/kurang berfungsi
- f. Belum ada program yang disusun pemda mengenai pengembangan ternak lebah madu.
- g. Beternak lebah yang masih kurang menguntungkan dibandingkan dengan usaha lainnya.
- h. Belum ada peraturan daerah mengenai lebah madu

#### Peluang:

- a. Kepercayaan masyarakat Indonesia terhadap madu terus meningkat tergambar dari permintaan madu dan kebiasaan minum madu terus meningkat
- b. Madu adalah komoditi yang dikonsumsi semua lapisan

masyarakat baik dalam maupun luar negeri.

- c. Adanya kepercayaan bahwa minum madu secara rutin dapat meningkatkan kebugaran dan memperpanjang umur.
- d. Terdapatnya lembaga perguruan tinggi yang memiliki kompetensi penerapan siskolema
- e. Meningkatnya kebutuhan pendidikan yang berwawasan aplikatif seperti kebutuhan SMK pertanian.
- f. Jumlah penduduk terus meningkat

#### Ancaman:

- a. Tersebarinya produk madu yang diproduksi dan diolah di daerah lain.
- b. Belum adanya peraturan yang dapat melindungi peternak madu
- c. Lembaga keuangan yang belum memperhatikan petani kecil
- d. Beberapa infrastruktur jalan dan transportasi umum menuju lokasi perlu ditingkatkan
- e. Adanya alternatif tempat lokasi lain di Luar Bengkulu

#### Posisi Strategi

Berdasarkan data faktor-faktor internal dan eksternal didapatkan skor pembobotan untuk faktor kekuatan = 1,93; faktor kelemahan = 0,86; faktor peluang = 2,13 dan faktor ancaman = 0,58. Dari skor pembobotan di atas selanjutnya diplotkan pada gambar analisa diagram SWOT yang terdiri dari 4 kuadran yaitu : kuadran I (Agresif), kuadran II (Investasi), kuadran III (defensif) dan kuadran IV (Diversifikasi). Adapun perhitungannya sebagai berikut:

Skor pembobotan	
- Faktor KEKUATAN	: 1,70
- Faktor KELEMAHAN	: 1,08 -
	-----
P	: 0,62 (sumbu x)
- Faktor PELUANG	: 1,55
- Faktor ANCAMAN	: 1,05 -
	-----
Q	: 0,50 (sumbu Y)

Dari perpotongan keempat garis faktor kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman, maka didapatkan koordinat (0,62 ; 0,50 ) yang mana koordinat ini masuk pada kuadran I, yakni Strategi AGRESIF.

Dari perhitungan ordinat maka skor-skor pembobotan terdapat pada kuadran I ((Gambar 3) dimana termasuk kuadran Agresif bukan kuadran II (Investasi), kuadran III (defensif) dan kuadran IV (Diversifikasi).

**Penyusunan Strategi**

Analisa SWOT ditujukan untuk mengidentifikasi berbagai faktor untuk merumuskan strategi. Dari berbagai faktor internal dan eksternal terpilih, disusun strategi untuk pengembangan siskolema

**Memanfaatkan peluang mengoptimalkan Kekuatan**

- a. Optimalisasi pemanfaatan SDA bekerjasama dengan Perguruan Tinggi

- b. Merealisasikan Visi dan Misi dengan member bekal pengetahuan murid SMK
- c. Peningkatan mutu dan produksi madu untuk memenuhi kebutuhan konsumen.
- d. Pembenahan sarana dan prasarana produksi untuk memberikan layanan kebutuhan madu dengan cepat dan bermutu.

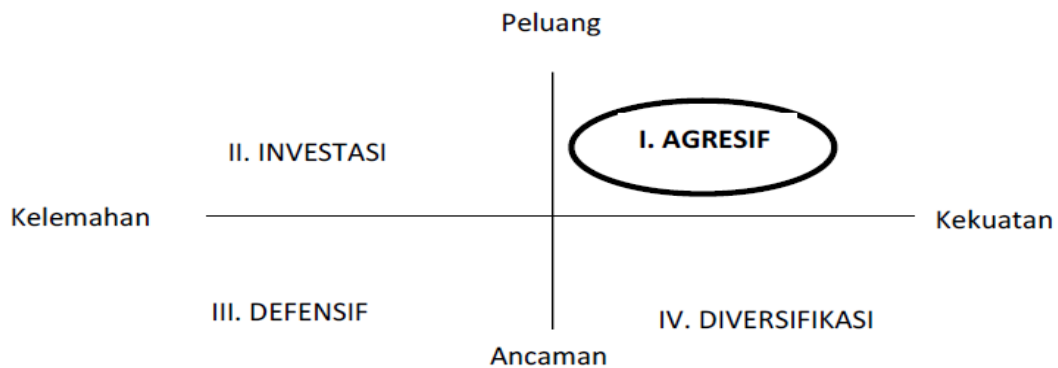
**Menanggulangi kelemahan dengan memanfaatkan peluang)**

- a. Mendapat bimbingan PTN dalam mendapatkan modal dari sumber keuangan dan membentuk kelembagaan yang kuat
- b. Optimalisasi transfer teknologi dari PT/PTN
- c. Mengurangi mpenggunaan pestisida untuk menghasilkan madu yang aman dikonsumsi

Dibuat program pengembangan ternal lebah bekerjasama engan SMK

**Memakai kekuatan untuk Mengantisipasi tantangan/ancaman)**

- a. Memanfaatkan fasilitas dan akses yang dimiliki PEMDA untuk ajang promosi
- b. Pembenahan infrastruktur (jalan) dan akselerasi pelaksanaan terwujudnya Kabupaten Kepahiang sebagai Kota tujuan Arowisata



Gambar 3. Kuadran analisa SWOT Siskolema

### Memperkecil kelemahan dan mengatasi tantangan/ancaman) :

- a. Menggalang kerjasama dengan berbagai pihak untuk kegiatan promosi
- b. Pemanfaatan secara optimal sumberdaya Pemda yang dimiliki
- c. Kerjasama dengan berbagai pihak (yang satu Misi) untuk perbaikan dan penyediaan sarana dan prasarana pendukung kegiatan Siskolema

### Rencana Aksi (*Action Plan*) Siskolema

Rencana aksi yang disusun dalam tataran operasional perlu didasarkan pada hasil analisisn SWOT di atas. Dilihat dari kekuatan dan peluang yang mendominasi maka rencana aksi ini disusun agresif dan dibagi berdasarkan jangka pendek, menengah dan panjang.

#### Aksi jangka pendek

1. Meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan wawasan petani kopi melalui penyuluhan, pelatihan dan magang.
2. Pembentukan dan penataan kelompok-kelompok tani dan lembaga lain yang terkait
3. Pengadaan lebah madu yang berkualitas.
4. Perbaikan sarana dan prasarana produksi untuk memberikan layanan kebutuhan madu dengan cepat dan bermutu.
5. Meningkatkan skala pemeliharaan budidaya kopi dan lebah madu untuk memenuhi kebutuhan konsumen
6. Menjalin kerjasama terstruktur dengan instansi terkait.
7. Melengkapi sarana edukasi (brosur, juknis, poster, dll) untuk diterapkan di SMK
8. Membuat daftar kegiatan (Utama maupun pendukung)

berdasarkan skala prioritas dan dilaporkan kepada *decision maker* (Rektorat) untuk memperoleh dukungan program

#### Aksi jangka menengah

1. Melakukan ajang promosi pada tingkat regional, nasional bahkan Internasional.
2. Didirikan beberapa rumah Siskolema yang berfungsi memasarkan dan sekaligus tempat pusat informasi permaduan dan perkopian di Kepahiang
3. Mendidik kader-kader yang memenuhi syarat untuk dididik menjadi ahli madu
4. Melengkapi sarana edukasi dari aspek budidaya satwa secara keseluruhan dan aspek prosesingnya (media elektronik, tulisan dan perlengkapan praktek)
5. Alokasi anggaran dari DIPA IPB untuk membantu pembenahan jalan menuju lokasi
6. Penyediaan sarana transportasi yang ada dari IPB ketika ada event kunjungan

#### Aksi jangka panjang

- a. Menjadikan Kepahiang sebagai kota kopi dan madu
- b. Menjalin kerjasama dengan pihak swasta yang tertarik di untuk menanamkan investasi di bidang kopi dan madu
- c. Terciptanya beberapa kawasan SISKOLEMA di Kabupaten Kepahiang

### SIMPULAN

1. Komoditas unggulan yang menjadi fokus pengembangan kawasan



- peternakan adalah ternak lebah madu dan tanaman kopi.
2. Kegiatan agribisnis lebih ditekankan kepada komoditas madu selain kopi.
  3. Model pendekatan kegiatan usahatani adalah intensifikasi diversifikasi dan dilakukan secara terpadu (terintegrasi) antara beberapa kegiatan sub sistem produksi dengan sentuhan inovasi teknologi.
  4. Perkebunan kopi di Kepahiang mampu mendukung 100 koloni per hektar.
  5. Integrasi lebah madu perkebunan kopi meningkatkan baik produktivitas madu sampai dengan 114% maupun produksi biji kopi hingga 10,55%.
  6. Produktivitas lebah sangat tergantung dari ketersediaan nektar dan polen secara alami maka pengelolaan lebah perlu didisain dalam kawasan yang lebih komprehensif.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. 2005. Aspek teknis dalam strategi pemuliaan bibit lebah madu *A. cerana*. Departemen Kehutanan.
- Biesmeijer, J. C. & E. J. Slaa. 2006. The structure of eusocial bee assemblages in Brazil. *Apidologie* 37: 240-258.
- BPS. 2007. Kepahyang Dalam Angka. Biro Pusat Statistik Kabupaten Kepahyang, Bengkulu.
- Byrne, A. & Ú. Fitzpatrick. 2009. Bee conservation policy at the global, regional & national levels *Apidologie* 40 :194-210
- Crane E. 1990. *Bees & Beekeeping. Science, Practice & World Resources*. Comstock Publishing Associates a division of Cornell University Press. Ithaca, New York. Pp 364
- Department of Agriculture & Food Western Australia. 2009. Bee pollination benefits for other crops. [http://wwwtest.agric.wa.gov.au/PC\\_91812.html?s=0](http://wwwtest.agric.wa.gov.au/PC_91812.html?s=0)
- Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Kepahyang. 2009. Laporan Hasil Monitoring dan Evaluasi Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Kepahyang. Bengkulu
- Erwan. 2006. Pemanfaatan nira aren dan nira kelapa serta polen aren sebagai pakan lebah madu untuk meningkatkan produksi madu *A. cerana* di Kabupaten Lombok Barat. Disertasi Program Doktor. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- FAO. 1989. *Forestry & Food Security*.FAO Forestry Paper 90, FAO, Rome.
- Freitas, B. M., & R. J. Paxton. 1998. A comparison of two pollinators: the introduced honey bee (*Apis mellifera*) & an indigenous bee (*Centris tarsata*) on cashew (*Anacardium occidentale*) in its native range of NE Brazil, *J. Appl. Ecol.* 35: 109–121.
- Gojmerac, W. L. 1983. *Bees, Beekeeping, Honey & Pollination*. AVI Publishing Company, Inc. WestPort, Connecticut.
- Hadisoesilo, S., R. Raffiudin, W. Susanti, T. Atmowidi, C.Hepburn, S. E. Radloff, S. Fuchs, & H. Hepburn. 2008. Morphometric analysis & biogeography of *Apis koschevnikovi* Enderlein. *Apidologie* 39 : 495–503
- Heard, T.A. 1999. The role of stingless bees in crop pollination, *Annu. Rev. Entomol* 44: 183–206.
- Herdiawan , I., A. Fanindi dan A. Semali. 2007. Karakteristik dan Pemanfaatan Kali&ra (*Callidra calothyrsus*). *Lokakarya Nasional Tanaman Pakan*

- Ternak Balai Penelitian Ternak, PO. Box 221, Bogor 16002* Proceeding no. 1 : 141-148.
- Husaeni, E. A. 1986. Potensi Produksi Nektar dari Tegakan Kali&ra Bunga Merah (*Calli&ra calothyrsus*Meissn). Prosiding Lokakarya Pembudidayaan Lebah Madu untuk Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat. Perum Perhutani, Jakarta
- Kakutani T., T. Inoue, T. Tezuka. & Y. Maeta. 1993. Pollination of strawberry by the stingless bee, *Trigona minangkabau*, & the honey bee, *Apis mellifera*: an experimental study of fertilization efficiency, Res. Popul. Ecol. 35, 95–111.
- Katayama E. 1987. Utilization of honeybees as pollinators for strawberries in plastic greenhouses, Honeybee Sci. 8, 147–150 (in Japanese).
- Kazuhiro, A. 2004. Attempts to Introduce Stingless Bees for the Pollination of Crops under Greenhouse Conditions in Japan. Laboratory of Apiculture National Institute of Livestock & Grassl& Science Tsukuba, Ibaraki 305-0901
- Klein A.M., Steffan-Dewenter I., Tschamtker T. (2003) Fruit set of highl& coffee increases with the diversity of pollinating bees, Proc. R. Soc. Lond. B 270, 955–961.
- Kremen C., N. M. Williams & R.W. Thorp. 2002. Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification, Proc. Natl Acad. Sci. 99, 16812–16816.
- Maeta Y., T. Tezuka, H. Nadano, & K. Suzuki. 1992. Utilization of the Brazilian stingless bee, *Nannotrigona testaceicornis*, as a pollinator of strawberries, Honeybee Sci. 13, 71–78
- Mersyah, R. 2005. Disain System Budidaya Sapi Potong Berkelanjutan Untuk Mendukung Pelaksanaan Otonomi Daerah di Kabupaten Bengkulu Selatan. Disertasi Program Doktor. Sekolah Pascasarjana IPB.
- Nasution, A. S. 2009. Lebah madu untuk penyerbukan tanaman. <http://www.wordpress.com>.
- Paterson, R.T., R.L Roothaert, O.Z. Nyaata, E. Akyeampong & Hove. 1996. Experience with *Calli&ra calothyrsus* as a feed for livestock in Africa. In: D.O. Evans (ed). Proceedings of International Workshop in the Genus Calliandra. Forest, Farm & Community Tree Research Reports (Special Issue). Winrock International, Morrilton Arkansas USA.p 195-209.
- Pemda Kalteng. 2005. Visi dan Misi Gubernur Kalimantan Tengah. Palangka Raya
- Porter, Michael, The Competitive Advantage of Nations, Cambridge, 1998.
- Pusbahnas. 2008. Lebah Madu Cara beternak dan Pemanfaatannya. PS. Jakarta
- Radloff, S. E., H. R. Hepburn, S. Fuchs, G. W. Otis, S.Hadisoesilo, C. Hepburna, & T. Ken. 2005. Multivariate morphometric analysis of the *Apis cerana* populations of oceanic Asia. Apidologie 36: 475–492
- Raffiudin, R., S. Hadisoesilo & T. Atmowidi. 2004. Studi keragaman Genetik dan Morfologi Lebah *A. koschevnicovi* di Kalimantan Selatan. Laporan Hibah Bersaing XII. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Richards, A. J. 2001. Does low biodiversity resulting from modern agricultural practice affect crop pollination & yield? Ann. Bot. 88:165–172.

- Ruttner F., L. Tassencourt & J. Louveaux. 1978. Biometrical-statistical analysis of the geographical variability of *Apis mellifera* L. *Apidologie* 9: 363–381.
- Sihombing, D.T.H. 2005. Ilmu Ternak Lebah Madu. Cetakan ke 2. Gajah Maja University Press. Jogjakarta.
- Slaa, E, J., L. A. Shansezchaves, K. S. Malagodi\_Baraga & F. E. Hofstede. 2006. Stingless bees in applied pollination: practice & perspectives. *Apidologie* 37: 293–315 293
- Soenarno. 2003. Pengembangan Kawasan Agropolitan Dalam Rangka Pengembangan Wilayah, Desertasi, Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.
- Soesilohadi R. C. H. 2008. Hubungan Kegiatan Mencari Makan Lebah Madu (*Apis cerana* Fabr.) Dengan Jumlah Bunga Dan Nektar Kaliandra (*Calliandra Callothyrsus* MEISSN.) Thesis. ITB. Bandung.
- Tilde, A. C., S. Fuchs, N. Koeniger & C. R. Cervancia. 2000. Morphometric diversity of *A. carana* Fabr. Within the Philippines. *Apidologie* 31: 249-263.
- Umaly, R. C. 2003. Sustainable development, concept, paradigms & strategies. Training Of Trainers Community Leadership & Entrepreneurship For Young Agri-Graduates Of Asean. Bogor.
- Winston, M. L. 1991. The Biology of the Honey Bee. 3<sup>rd</sup> Ed. Harvard University Press. Cambridge