

**PENINGKATAN PRODUKTIFITAS LEBAH MADU MELALUI  
PENERAPAN SISTEM INTEGRASI DENGAN KEBUN KOPI**  
(The Effect of Honeybee-Coffee Plantation Integration on Improving the Honey  
Productivity of *Apis cerana*)

**R. SAEPUDIN<sup>1</sup>, A. M. FUAH<sup>2</sup>, C. SUMANTRI<sup>3</sup>, L. ABDULLAH<sup>4</sup>, S.  
HADISOESILO<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>. Mahasiswa Program Doktor pada Mayor Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan, SPs.IPB, <sup>2</sup>. Dept. Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan FAPET-IPB <sup>3</sup>. Dept. Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan FAPET-IPB <sup>4</sup>. Dept. Ilmu Produksi dan Teknologi Peternakan FAPET-IPB. <sup>5</sup>. Badan Litbang Kehutanan Bogor

**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 application of *Apis cerana*-coffee plant integration system on honey production and coffee bean as well. The experiment was arranged in a completely randomized design with two treatments and ten replications. 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*.(JIIPB 2011 Vol 21 No: 29-39)

Keywords: cerana, coffee, integration, production

**PENDAHULUAN**

Peternakan lebah di Indonesia, khususnya di Kabupaten Kepahiang Bengkulu, masih dihadapkan pada kendala utama yaitu rendahnya produksi madu, hanya sekitar 1-3 kg per koloni per tahun. Kondisi ini jauh lebih rendah dari produksi optimal sekitar 5-10 kg/koloni/tahun. Disamping produktivitasnya, kualitas madu juga rendah, ditunjukkan dengan banyaknya kotoran dan tingginya kadar air (>24 %). Penyebab utama rendahnya produksi dan kualitas madu adalah kurang memadainya ketersediaan pakan dan rendahnya tingkat penguasaan teknologi budidaya lebah.

Berdasarkan hal tersebut di atas, untuk menjaga kesinambungan usaha perlebaran perlu dicari tanaman sumber

pakan yang potensial dan 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* yang dapat menghasilkan madu yang rasanya manis. Department of Agriculture and Food Western Australia (2009) melaporkan bahwa madu yang dihasilkan dari lebah yang diberi pakan nektar kopi memiliki frukrosa tinggi (38%), berwarna amber dan aroma yang khas.

Oleh karena itu salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah mengintegrasikan lebah madu dengan tanaman kopi yang sudah berkembang

(yang selanjutnya disebut sinkolema) dan memiliki hubungan *mutualism*. Lebah madu 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. Disamping untuk mengatasi permasalahan produktivitas madu, sinkolema juga diharapkan mampu 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 *stingless bee* dan *A. millifera* sebagai polinator, sedangkan *A. cerana* dan peranan tanaman sebagai sumber penghasil pakan lebah masih sangat sulit didapatkan.

Di Indonesia Sinkolema belum banyak diterapkan padahal disamping potensinya sangat tinggi terutama di luar Jawa, peran masing-masing produk 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 dengan tidak mengabaikan karakteristik morfometri lebah madu itu sendiri.

Kajian karakterisasi morfometri lebah madu *Apis cerana* yang diintegrasikan dengan perkebunan perlu dilakukan untuk melengkapi data ilmiah sinkolema sehingga pengembangan lebah madu dapat dilakukan tanpa harus mengorbankan ciri-ciri genetiknya. Demikian pula dengan pengukuran tingkat keberlanjutan budidaya lebah madu perlu didasari kajian yang holistik melibatkan atribut-atribut keberlanjutan masih perlu dilakukan untuk menjaga kesenimabungan kekayaan sumberdaya alam hayati yang dimiliki.

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

Upaya mengatasi permasalahan budidaya lebah madu dan perkebunan kopi tersebut di atas yang belum pernah dilakukan adalah mengintegrasikan pembangunan peternakan lebah dengan

tanaman kopi dalam suatu konsep kawasan. Diharapkan dengan memperhatikan hal tersebut permasalahan utama yaitu rendahnya pendapatan peternak/petani dapat teratasi.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produktivitas lebah madu melalui penerapan pola integrasi dengan kebun kopi (Sinkolema) berbasis potensi dan sumberdaya lokal untuk peningkatan ekonomi peternak lebah.

## **METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari s/d Desember 2010 berlokasi di Kabupaten Kepahiang Propinsi Bengkulu.

### **Identifikasi Daya Dukung, Produktivitas Madu dan Kopi**

Penelitian daya dukung dilaksanakan untuk menganalisis kemampuan wilayah dalam menyokong pengembangan budidaya lebah. Hasil yang akan diperoleh dari tahapan ini :

1. Karakteristik pembungaan (*flowering characteristic*) kopi.
2. Produktivitas nektar dan daya dukung kebun kopi
3. Populasi lebah
4. Produksi madu madu (berdasarkan sistem pemeliharaan dan berdasarkan lata letak kotak).
5. Menghitung produksi kopi per ha per tahun

### **Prosedur**

1. Karakteristik pembungaan (*flowering characteristic*) kopi diperoleh melalui pengamatan satu tahun penuh yaitu kapan kopi mulai berbunga, kapan puncak produksi, dan kapan mulai terjadi penurunan. Dari data yang dikumpulkan

diperoleh siklus pembungaan kopi di lokasi penelitian.

2. Produksi nektar kopi dan daya dukung kopi diperoleh dengan cara sbb:

- a) Memilih secara acak 10 pohon kopi sebagai contoh (sampel)
- b) Dua puluh lima mahkota bunga dari masing-masing pohon terpilih dikumpulkan dan diukur nektarnya . Pengamatan dilakukan 3 kali, pagi hari (jam 05.00 s/d 07.00), siang hari (jam 11.00- 13.00) dan sore hari (jam 16.00-18.00) satu hari setiap bulan. Nektar bunga dikumpulkan dengan cara menarik mahkota bunga secara hati-hati sehingga nampak cairan bening dan disedot pakai *microspuit* atau *micropipet*. Dari tahapan ini diperoleh rata-rata produksi nektar per 25 kuntum bungan digunakan untuk memprediksi produksi nektar per satu kuntum bunga kopi.
- c) Selanjutnya dihitung jumlah mahkota bunga per satu tangkai dan jumlah tangkai per pohon bunga. Data tersebut digunakan untuk memprediksi jumlah mahkota bungan per pohon kopi.
- d) Produksi nektar per pohon kopi diperoleh dari jumlah bunga per pohon dan rata-rata produksi nektar per bunga.
- e) Produksi nektar per hektar kopi diprediksi melalui pengalihan produksi nektar per pohon dengan jumlah pohon per hektar kopi.
- f) Daya dukung kebun kopi diartikan sebagai seberapa banyak koloni yang mampu didukung oleh satu hektar kebun kopi, Oleh karena itu

- daya dukung kebun kopi dihitung berdasarkan total produksi nektar kopi per hektar per hari dibagi kebutuhan rata-rata koloni lebah *A. cerana* per koloni per hari. Karena kesulitan teknis pengukuran, kebutuhan koloni per hari digunakan hasil penelitian Husaeni (1986) yaitu 145 ml/koloni.
3. Populasi lebah diduga melalui pendekatan bobot koloni dibagi bobot rata-rata lebah pekerja ( $B_s$  = Bobot koloni lebah didapatkan dengan cara menimbang seluruh stup berisi lebah dicatat sebagai bobot stup, lalu lebah dipindahkan ke kotak lain dan ditimbang sebagai bobot tanpa lebah atau bobot kosong. Kemudian selisih antara  $B_s$  dan  $B_k$  adalah bobot total lebah ( $B_t$ ). Bobot rata-rata lebah per ekor didapatkan dari penimbangan 200 ekor lebah dan hasilnya dibagi 200.
  4. Data mengenai produksi madu yang dicari adalah produksi total per koloni per tahun. Data produksi tersebut dibedakan antara lebah yang dibudidayakan dengan dan tanpa Sinkolema. Disamping itu dibedakan pula berdasarkan tata letak kotak terpusat dan tersebar. Tahapan untuk mendapatkan data produksi adalah sbb:
    - a) Produksi madu dihitung berdasarkan kali panen dan dikonversikan ke produksi per stup per tahun, dan akan dibandingkan antara produksi madu pada sistem integrasi dan di luar 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 di luar sistem integrasi
    - b) Produksi madu tiap koloni diukur dengan ukuran botol, selanjutnya dikonversi ke ukuran volume dan ukuran bobot
    - c) Menentukan tata letak stup didasarkan pada faktor lokasi, pengelolaan, keamanan dan pemanenan. Penempatan kotak terpusat di halaman pondok jaga dengan jarak antar kotak 10 s/d 20 m. Sedangkan yang tersebar, kotak ditempatkan di tengah kebun kopi dengan jarak antar kotak di atas 200 m.
    - d) Data yang diperoleh dianalisis berdasarkan Rancangan Acak Lengkap dengan dua perlakuan dan tiga ulangan dengan masing-masing 10 stup. Perlakuan kesatu adalah produksi madu pada sistem integrasi dan perlakuan kedua di luar integrasi. Demikian pula dengan pengaruh tata letak terhadap produktivitas madu dianalisis berdasarkan Rancangan Acak Lengkap dengan dua perlakuan dan lima ulangan.
  5. 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.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik pembungaan (*flowering characteristic*) kopi

Selama satu tahun penelitian didapatkan hasil bahwa kopi di Kabupaten Kepahiang berbunga pada Bulan Januari sampai Desember kecuali Maret, April, pertengahan

September, Oktober dan pertengahan Nopember (Gambar 1). Jadi kopi selalu berbunga selama 8 bulan. Karakteristik pembungaan kopi ini berbeda dengan kopi-kopi yang di laporan sebelumnya, dimana kopi hanya berbunga pada Bulan Mei sampai dengan Agustus (Perum Perhutani dalam Pusbahnas, 2008). Kopi yang dibudidayakan di lokasi penelitian adalah *Coffea arabica* LINN yang diremajakan dengan jalan

menempelkan tunas pada batang pohon kopi yang sudah lama dipelihara. Ada kemungkinan cara peremajaan iniah yang meyebabkan pembungaan kopi menjadi lebih panjang. Dengan demikian kopi di Kepahiang mendukung teredianya nektar kopi dalam waktu yang lebih panjang. Selama terjadi pembungaan produksi nektar yang paling sedikit adalah pada Bulan Januari dan Februari dan puncaknya terjadi pada Bulan.

Tumbuhan Kopi	Jan				Feb				Maret				April				Mei			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

Juni				Juli				Agust				Sept				Okt				Nop				Des			
1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

Gambar 1. Karakteristik pembungaan kopi (*Coffea arabica* LINN)

**Produktivitas nektar dan daya dukung kebun kopi**

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. Selanjutnya data produksi kuntum bunga tersebut digunakan untuk memprediksi produksi nektar per pohon per hari (Gambar 2).

Produksi nektar diperoleh data 0.64 ml per 25 kuntum per hari, berarti

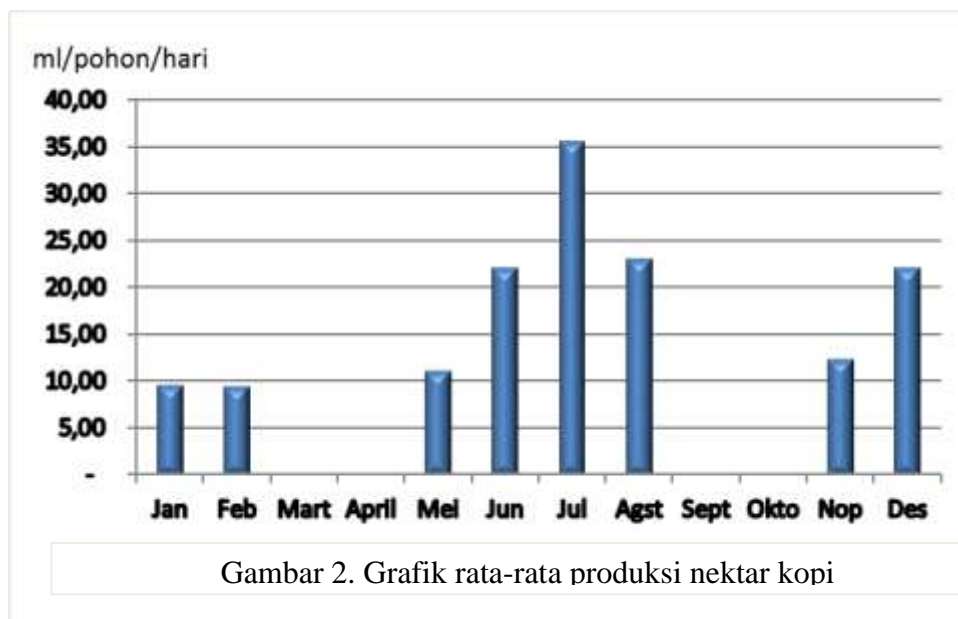
produksi nektar kebun kopi adalah 18,14 ml/pohon/hari. Selama petani menanam kopi dengan kepadatan 2000 batang/ha maka produksi nektar pada saat kopi berbungan adalah 36,27 l/ha/hari. Tabel 1 menunjukan perkembangan produksi nektar kopi yang berfluktuasi dan rata-rata tertinggi terjadi pada Bulan Juli. Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan Perhutani (1994) bahwa puncak pembungaan kopi di Indonesia terjadi pada bulan Juli.

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



Produksi nektar kebun kopi rata-rata per hari adalah 18.14 ml/pohon/hari, berarti dengan kepadatan pohon kopi 2000 bohon/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

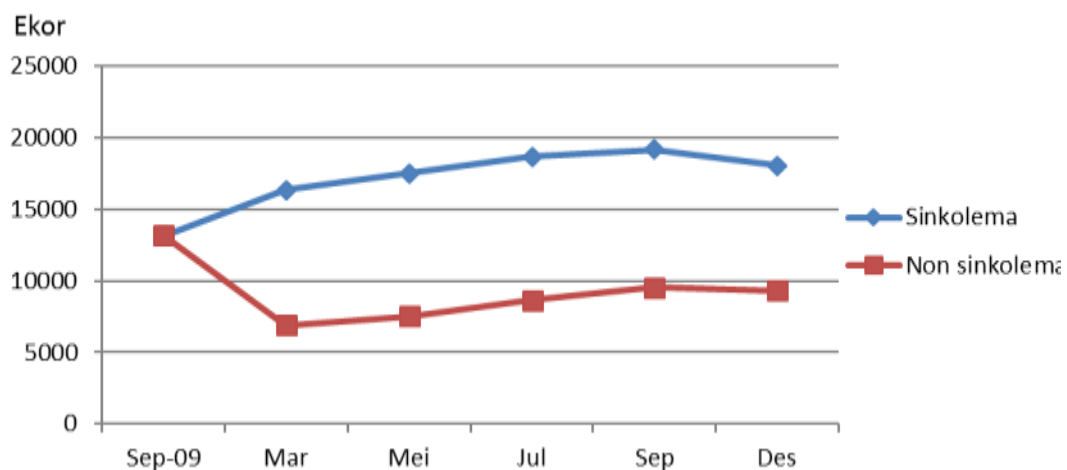
kopi dan cuaca yang buruk yang menyebabkan bunga kopi menurun, yang dijadikan patokan dalam menentukan jumlah koloni adalah produksi nektar terendah yaitu sekitar 9,49 liter/ha/hari, bila 25% nektar diperkirakan dikonsumsi serangga lain, berarti pada saat produksi nektar minimal, kebun kopi diperkirakan mampu mencukupi maka disarankan untuk menyebarkan lebah sebanyak sembilan puluh delapan ztzu dibulatkan keatas menjadi 100 stup/koloni per satu hektar kebun kopi.

Produksi nektar kaliandra di lokasi penelitian belum bisa diidentifikasi

berkaitan dengan keadaan kaliandra yang belum berbunga sampai akhir penelitian. Namun demikian di sekitar lokasi terdapat beberapa pohon kaliandra yang sudah berbunga lebat, Jadi pada satu tahun ke depan diperkirakan bahwa nektar yang dibutuhkan lebah pada saat kopi tidak berbunga dapat dipenuhi oleh nektar kaliandra. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Husaini (1986) bahwa rata-rata produksi nektar kaliandra adalah 119 liter/ha/hari atau 0.042 liter/pohon/hari atau 42 ml/pohon/hari. Bila koloni yang dibudidayakan 100 kotak/ha kopi maka untuk mengatasi kekurangan nektar pada saat kopi sedang tidak berbunga dapat dilakukan penanaman kaliandra minimal sebanyak  $(100 \times 145)/42=346$  batang.

### Pengaruh integrasi terhadap populasi lebah

Koloni lebah sebelum dibudidayakan baik di areal maupun di luar Sinkolema dihitung ukuran populasinya, sehingga populasi awal relatif seragam yaitu rata-rata tiga belas ribuan ekor per koloni. Dalam perkembangannya mengalami perbedaan yang sangat drastis dimana populasi lebah di kebun kopi meningkat sedangkan di luar kebun kopi menurun (Gambar 3). Kenaikan dan penurunan ukuran populasi terus berjalan sehingga tampak bahwa populasi yang relatif konstan sebesar delapan belas ribuan ekor untuk lebah di Sinkolema dan sembilan ribuan ekor untuk lebah cerana di luar Sinkolema.



Gambar 3. Grafik perkembangan populasi lebah

Perkembangan populasi lebah berkaitan erat dengan produksi nektar lebah. Kondisi ini menunjukkan bahwa keberadaan populasi lebah dipengaruhi oleh ketersediaan nektar sebagai pakannya. Lebah yang dibudidayakan di luar Sinkolema hanya berupa rumput-rumputan, bunga hias yang ada di pekarangan, beberapa pohon buah-buahan dan tanaman lainnya yang

jumlahnya terbatas dan produksi nektarnya yang sulit diprediksi.

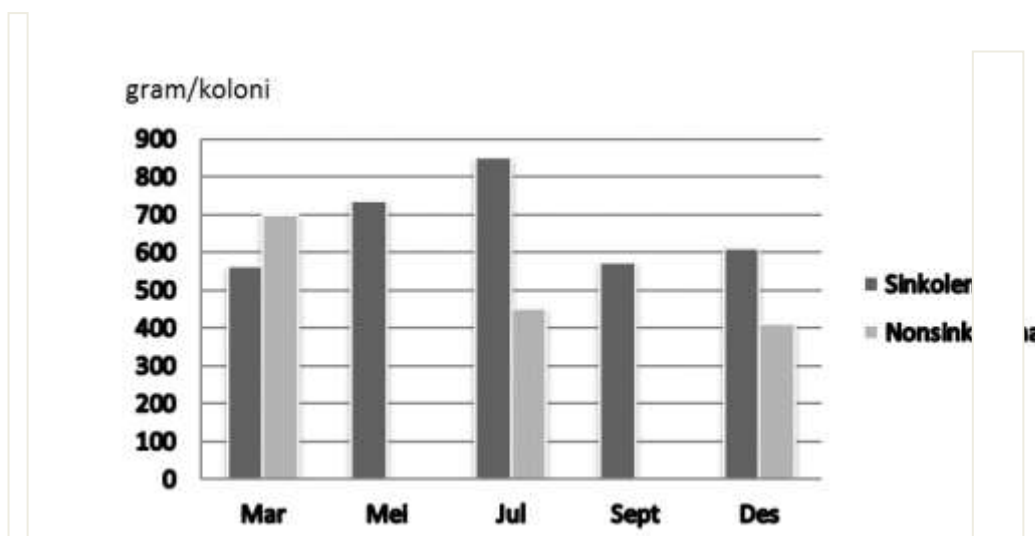
### Pengaruh integrasi terhadap produksi madu dan kopi

Produksi madu selama satu tahun yang dipelihara dengan dan tanpa integrasi dengan kebun kopi dapat dilihat pada Gambar 4. Produksi madu dari lebah yang dipelihara dengan system 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 calothyrsus* 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.



Gambar 4 : Grafik produksi madu yang di pelihara dengan dan tanpa integrasi

Gambar 1 s/d 4 menunjukkan bahwa ada kaitan antara karakteristik pembungaan, jumlah nektar yang dihasilkan dan produksi madu. Produksi madu tertinggi terjadi pada panen bulan Juli ini berkaitan dengan produksi nektar yang tertinggi terjadi pada bulan Juli, sedangkan produksi terendah terjadi pada panen bulan Maret dan September dimana produksi nektar kopi sudah mulai mau berhenti.

Dilihat dari frekuensi panen, lebah madu di kebun kopi mampu dipanen 5 kali dalam setahun atau dua kali panen lebih banyak dibandingkan dengan koloni lebah yang dipelihara di luar kebun kopi yang hanya mampu

panen tiga kali setahun. Ini terjadi karena madu yang diproduksi koloni lebah yang dipelihara di luar kebun kopi dikonsumsi kembali untuk mempertahankan hidupnya.

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



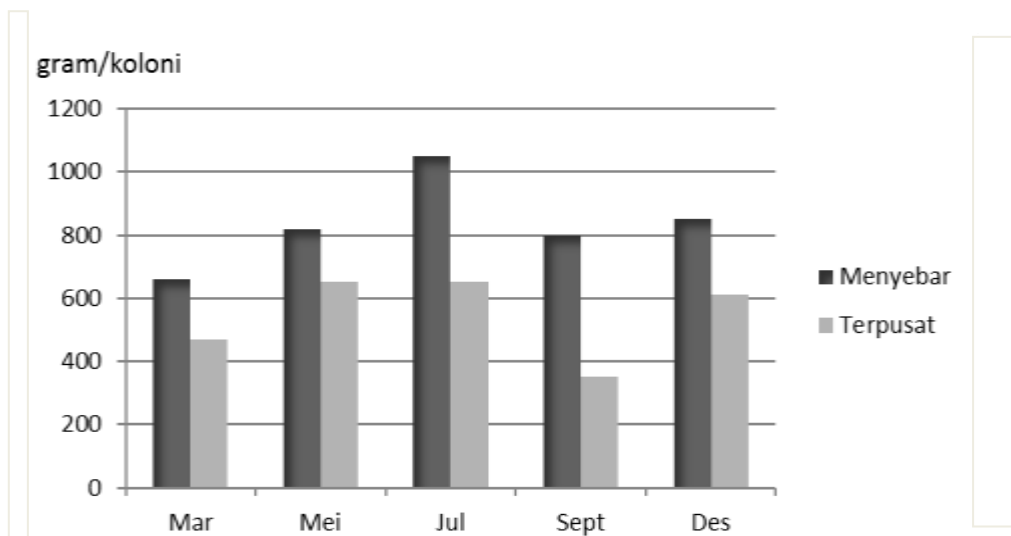
beraroma kayu manis), semak-semak dan rumput-rumputan yang menutupi lahan di luar kebun kopi.

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 5 menunjukkan perkembangan produksi lebah berdasarkan tata letak.



Gambar 5. Grafik perkembangan produksi madu berdasarkan tata letak

Rataan produksi kopi di perkebunan yang diintegrasikan dengan lebah sebesar 1.31 ton/ha, sedangkan

rataan produksi kopi di luar wilayah integrasi 1.18 ton/ha. Hal ini menunjukan 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.

## KESIMPULAN

Perkebunan kopi di Kepahiang mampu mendukung sampai 250 koloni per hektar dari Apis cerana dengan tata letak tersebar, tetapi untuk beberapa alasan sangat dianjurkan untuk menempatkan 100 koloni per hektar. Integrasi lebah madu perkebunan kopi meningkatkan baik produktivitas madu sampai dengan 114% maupun produksi biji kopi hingga 10,55%. Produksi lebah madu di perkebunan kopi jauh lebih tinggi karena kelimpahan pakan dan jumlah populasi tinggi.

Produktivitas lebah sangat tergantung dari perkembangan populasinya dan kondisi populasi sangat dipengaruhi oleh 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. Dept. Kehutanan
- Biesmeijer J.C., Slaa E.J. (2004) Information flow and organization of stingless bee foraging, *Apidologie* 35, 143–157.
- BPS. 2007. Kepahiang Dalam Angka. Biro Pusat Statistik Kabupaten Kepahiang, Bengkulu.
- Crane E. 1990. *Bees and Beekeeping. Science, Practice and World Resources*. Comstock Publishing Associates a division of Cornell University Press. Ithaca, New York. Pp 364
- Department of Agriculture and 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 Kepahiang. 2009. Laporan Hasil Monitoring dan Evaluasi Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Kepahiang. Bengkulu
- Gozmerac, W. L. 1983. *Bees, Beekeeping, Honey and Pollination*. AVI Publishing Company, Inc. WestPort, Connecticut.
- Husaeni, E. A. 1986. Potensi Produksi Nektar dari Tegakan Kaliandra Bunga Merah (*Calliandra calothyrsus* Meissn). Prosiding Lokakarya Pembudidayaan Lebah Madu untuk Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat. Perum Perhutani, Jakarta
- Kakutani T., Inoue T., Tezuka T., Maeta Y. (1993) Pollination of strawberry by the stingless bee, *Trigona minangkabau*, and 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 and Grassland Science Tsukuba, Ibaraki 305-0901

- Klein A.M., Steffan-Dewenter I., Tschamntke T. (2003) Fruit set of highland coffee increases with the diversity of pollinating bees, *Proc. R. Soc. Lond. B* 270, 955–961.
- Kremen C., Williams N.M., Thorp R.W. (2002) Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification, *Proc. Natl Acad. Sci. (USA)* 99, 16812–16816.
- Maeta Y., Tezuka T., Nadano H., Suzuki K. (1992) Utilization of the Brazilian stingless bee, *Nannotrigona testaceicornis*, as a pollinator of strawberries, *Honeybee Sci.* 13, 71–78
- Raffiudin, R., S. Hadisoesilo dan T. Atmowidi. 2004. Studi keragaman Genetik dan Morfologi Lebah *A. koschevnicovi* di Kalimantan Selatan. Laporan Hibah Bersaing XII. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sihombing, D.T.H. 2005. Ilmu Ternak Lebah Madu. Cetakan ke 2. Gajah Maja University Press. Jogjakarta.
- Tilde, A. C., S. Fuchs, N. Koeniger and C. R. Cervancia. 2000. Morphometric diversity of *A. carana* Fabr. Within the Philippines. *Apidologie* 31: 249-263.
- Winston, M. L. 1991. *The Biology of the Honey Bee*. 3<sup>rd</sup> Ed. Harvard University Press. Cambridge.