PERBANDINGAN TIGA CARA UJI UNTUK MENGUKUR AGRESIVITAS KOLONI LEBAH MADU *Apis cerana*
(*A Comparison of Three Testing Assays to Evaluate the Colony Aggressiveness of* Apis cerana *Honeybees*)*)

Oleh/*By* :
Kuntadi
Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam
Jl. Gunung Batu No. 5 Po Box 165; Telp. 0251-8633234, 7520067; Fax 0251-8638111 Bogor

*) Diterima : 31 Agustus 2008; Disetujui : 13 Nopember 2008

ABSTRACT

Three testing assays of colony aggressiveness were compared to determine the most reliable device to measure and to evaluate the defensive behavior of Apis cerana *honeybees. The assays were the kin recognition method by introducing single alien workerbee into the host colony, the swinging black ball, and the electric mosquito bed presented in front of the entrance hive. Three groups of twenty one colonies identified qualitatively as gentle, moderate, and aggressive honeybees were tested during afternoon hours with all three assays. The study showed that the assays were able to test the defensive behavior of* A. cerana *honeybees, except the kin recognition method. The electric mosquito bed was more reliable than the swinging black ball assay. Although the electric mosquito bed and the swinging black ball could be used to identify the colony aggressiveness, both assays were only able to separate highly defensive from gentle colonies. They were unable to differentiate the intermediate level of colony aggressiveness.*

Keywords: Apis cerana, *honeybee colonies, defensive behavior, assays*

ABSTRAK

Tiga cara uji agresivitas lebah madu diperbandingkan untuk menentukan cara uji yang paling cocok untuk menilai dan mengevaluasi tingkat agresivitas lebah madu *Apis cerana*. Ketiga cara uji tersebut yaitu pemberian lebah asing ke dalam sarang, penggunaan bola kain hitam yang diayunkan, dan raket listrik di depan gerbang sarang lebah madu. Pengujian dilakukan pada siang hari terhadap tiga kelompok koloni yang diidentifikasi secara kualitatif memiliki perilaku jinak, sedang, dan agresif. Sebanyak 21 koloni *A. cerana* digunakan dalam penelitian ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cara uji tersebut dapat digunakan untuk menguji perilaku defensif lebah madu *A. cerana*, kecuali metode pemberian lebah asing. Raket listrik lebih tepat digunakan sebagai alat uji perilaku defensif lebah madu *A. cerana* dibandingkan dengan metode bola kain hitam. Meskipun penggunaan raket listrik dan bola kain hitam dapat mengidentifikasi agresivitas koloni, namun hanya dapat membedakan antara koloni jinak dan yang sangat agresif. Kedua cara uji ini tidak dapat membedakan kelompok koloni dengan tingkat agresivitas sedang.

Kata kunci: *Apis cerana*, koloni lebah madu, perilaku defensif, cara uji

I. PENDAHULUAN

Selain produktivitas koloni, faktor agresivitas selalu menjadi pertimbangan utama dalam kegiatan budidaya lebah madu. Setiap peternak lebah menginginkan koloni yang dibudidayakannya relatif jinak agar mudah dalam pengelolaannya. Inilah sebabnya lebah madu eropa ras Italia (*Apis mellifera ligustica*) lebih disukai karena terkenal jinak daripada ras Inggris (*A. mellifera mellifera*) yang lebih agresif atau ras Afrika (*A. mellifera scutelatta*) yang sangat agresif. Hasil penelitian Rubio *et al*. (2003) mengkonfirmasi perbedaan tingkat agresivitas ketiga ras lebah madu *A. mellifera* tersebut. Oleh sebab itu, faktor agresivitas menjadi salah satu kriteria penting dalam program seleksi lebah madu untuk mendapatkan koloni unggul (Guzmán-Novoa *et al*., 1999; Andere *et al*., 2002).

Sifat agresif merupakan bagian dari mekanisme pertahanan koloni lebah madu yang diekspresikan melalui perilaku penjagaan sarang (*guarding behavior*) dan penyerangan (*stinging behavior*) yang dilakukan lebah pekerja terhadap musuh atau pengganggu (Guzmán-Novoa *et al*., 2002; Arechavaleta-Velasco dan Hunt, 2003). Intensitas serangan dan mekanisme pertahanan koloni merupakan sifat lebah madu yang dipengaruhi oleh faktor keturunan (genetik) (Stort, 1974; Collins dan Kubasek, 1982; Collins *et al*., 1982, 1984; Moritz *et al*., 1987; Guzmán-Novoa dan Page, 1994; DeGrandi-Hoffman *et al*., 1998; Hunt *et al*., 1998) dan beberapa faktor lainnya, antara lain suhu udara, kelembaban, populasi koloni, distribusi umur pekerja, aroma feromon, dan ketersediaan makanan (Free, 1961; Boch dan Shearer, 1966; Collins, 1981; Collins dan Rinderer, 1985; Southwick dan Moritz, 1987; Winston, 1987; Gervan *et al*., 2005).

Sifat agresif termasuk salah satu kendala dalam pengembangan budidaya lebah lokal *A. cerana*. Sebagaimana perilaku defensif lebah madu asal daerah tropis pada umumnya, *A. cerana* juga memiliki kecenderungan lebih agresif dibanding kerabatnya yang berasal dari daerah beriklim dingin (Winston, 1987). Meskipun demikian, terbuka kemungkinan adanya galur atau populasi *A. cerana* yang berperangai jinak mengingat adanya variasi perilaku defensif lebah madu. Putra *et al*. (2008) yang menguji tingkah laku defensif *A. cerana* dari dua populasi menemukan bahwa koloni asal Banten cenderung lebih agresif dibandingkan Parung Panjang (Jawa Barat). Karena itu, dalam program pemuliaan lebah lokal *A. cerana*, salah satu aspek yang perlu mendapat perhatian adalah masalah agresivitas. Kegiatan seleksi koloni harus dapat menemukenali galur-galur koloni *A. cerana* di Indonesia yang tingkat agresivitasnya rendah untuk digunakan sebagai induk penyedia sumber genetik. Untuk itu dibutuhkan perangkat dan metode yang penggunaannya tidak saja memenuhi syarat sebagai alat ukur tetapi juga praktis untuk digunakan dalam identifikasi variasi tingkat agresivitas koloni.

Perilaku defensif lebah madu telah banyak dipelajari untuk mendapatkan alat ukur dan parameter penilaian tingkat agresivitas koloni sebagai dasar seleksi koloni guna mendapatkan *strain* (galur) lebah madu dengan tingkat agresivitas rendah. Metode evaluasi yang sudah sangat dikenal dan paling banyak dipakai sampai saat ini adalah sasaran bergerak (*moving target*) terbuat dari bola yang dibungkus kulit/kain hitam dengan berbagai macam modifikasinya (Free, 1961; Stort, 1974; Collins dan Kubasek, 1982; Collins *et al*., 1982; Kolmes dan Fergusson-Kolmes, 1989). Kecepatan respon lebah pekerja dan jumlah sengatan yang menempel di kulit/kain pem-bungkus menjadi tolok ukur penilaian ting-kat agresivitas koloni yang diuji. Selain menggunakan metoda sasaran bergerak, pengukuran tingkat agresivitas lebah madu juga telah dicoba dengan sistem kejut menggunakan perangkat beraliran listrik (Kolmes dan Fergusson-Kolmes, 1989) dan peralatan lain berbasis elektronik (Spangler *et al*., 1990; Guzmán-Novoa *et al*., 1999). Sementara itu, dengan pendekatan perilaku lebah yang saling kenal antar sesama sau-dara sesarang (*nestmate recognition*), Breed (1983), Getz dan Smith (1983), dan Saleh-Mghir (1991) menguji tingkat agresi-vitas koloni lebah dengan memasukkan le-bah madu asing ke sekumpulan lebah pe-kerja. Perilaku agresif yang ditunjukkan kerumunan lebah pekerja terhadap lebah madu asing menjadi tolok ukur tingkat ag-resivitas koloni yang diuji.

Pengembangan metode dan tolok ukur penilaian tingkat agresivitas lebah madu di atas hanya berlaku pada *A. mellifera* karena semuanya menggunakan lebah Eropa terse-but sebagai obyek penelitiannya. Metode sejenis belum banyak dilaporkan diguna-kan pada *A. cerana*, sehingga belum dike-tahui apakah salah satu atau semua metode tersebut

dapat digunakan untuk mengukur tingkat agresivitas salah satu jenis lebah Asia ini. Mengingat pentingnya kegiatan seleksi dilakukan pada *A. cerana* guna meningkatkan produktivitas dan upaya pengembangan budidaya lebah lokal, maka metode dan tata cara seleksi koloni perlu ditetapkan. Salah satu yang dibutuhkan adalah prosedur penentuan perilaku defensif koloni *A. cerana*. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan sistem penilaian tingkat agresivitas koloni secara kuantitatif yang dapat digunakan sebagai indikator dalam proses seleksi koloni induk dan evaluasi koloni hasil persilangan.

II. METODOLOGI

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Apiari Gunung Arca, Desa Bojong Kalong, Kecamatan Nyalindung, Kabupaten Sukabumi. Lokasi apiari berada pada ketinggian sekitar 500 m dari permukaan laut. Pemilihan lokasi ber-dasarkan pertimbangan ketersediaan jum-lah koloni yang relatif cukup banyak dalam satu lokasi sehingga dapat diperoleh koloni yang beragam tingkat keagresivitasannya. Semua koloni yang ada di Apiari Gunung Arca dibudidayakan menggunakan kotak lebah berukuran sekitar 34 cm x 30 cm x 20 cm (panjang x lebar x tinggi) yang di-letakkan berjejer dengan jarak antar stup antara 1,5-2 m.

Penelitian dilakukan pada siang hari antara jam 13.00-14.00 WIB saat cuaca sangat cerah. Pemilihan waktu ini sesuai dengan hasil penelitian Guzmán-Novoa *et al*. (1999) yang menyatakan bahwa cuaca siang hari lebih tepat untuk mengukur perilaku agresif lebah madu daripada pagi hari karena lebah dewasanya tidak sedang aktif keluar sarang mencari makan.

B. Metode

Penelitian dilakukan untuk mengetahui tingkat agresivitas koloni berdasarkan perilaku kolektif lebah pekerja dalam menyerang sasaran, dengan membandingkan tiga metode uji agresivitas lebah madu pada koloni *A. cerana*, yaitu: (1) cara tradisional menggunakan sasaran serangan lebah berbentuk bola kain hitam, (2) cara pemberian lebah asing pada koloni target, dan (3) penggunaan raket nyamuk bertegangan listrik sebagai sasaran serangan lebah.

Penelitian dimulai dengan menguji tingkat agresivitas semua koloni yang ada di lokasi secara kualitatif guna mendapatkan sejumlah koloni yang mewakili tingkatan perilaku defensif, yaitu jinak, sedang, dan agresif. Ketiga kelompok koloni yang secara kualitatif berbeda perilaku defensifnya ini nantinya diuji secara kuantitatif menggunakan tiga cara uji yang sudah dirancang. Dengan demikian, data yang diperoleh dari hasil uji kualitatif ini menjadi alat konfirmasi terhadap hasil pengujian se-cara kuantitatif. Uji kualitatif perlu dilaku-kan karena untuk lebah madu *A. cerana* sampai saat ini belum diketahui dan belum pernah dilakukan pemetaan secara menye-luruh terhadap kemungkinan adanya sub spesies atau galur yang secara genetik ber-beda perilaku defensifnya.

Pelaksanaan uji kualitatif dimulai dengan membuka setiap kotak pemeliharaan, kemudian pemeriksa mengibaskan tangannya sekitar 10 cm di atas bingkai-bingkai sarang sebanyak dua kali untuk memancing perilaku agresif lebah. Perkiraan kecepatan dan banyaknya jumlah serangan menjadi alat ukur kualitatif untuk menentukan kriteria tingkat agresivitas masing-masing koloni. Dari hasil pengukuran tersebut selanjutnya dilakukan pengelompokan koloni menurut tiga kriteria agresivitas di atas. Koloni lebah yang tidak melakukan penyerangan digolongkan ke dalam kelompok koloni jinak. Sebaliknya, koloni yang langsung menyerang pemeriksa saat dilakukan pembukaan kotak lebah (*hive*) dikelompok-kan dalam kelompok agresif. Kelompok se-dang yaitu kelompok koloni yang memiliki interval waktu dalam proses penyerangan-nya. Dari uji kualitatif tersebut selanjutnya dipilih masing-masing

sebanyak tujuh ko-loni mewakili kelompok agresif, sedang, dan kelompok jinak untuk digunakan seba-gai obyek penelitian.

Dari hasil uji kualitatif di atas, selanjutnya ketiga kelompok koloni diuji peringkat agresivitasnya melalui uji kuantitatif menggunakan tiga perlakuan yang berbeda yaitu pemberian lebah pekerja asing, bola kain hitam, dan stimulus listrik. Penilaian terhadap perilaku defensif koloni dilakukan dengan mengukur lama waktu datangnya serangan awal (*first attack*) dan jumlah lebah pekerja yang mengadakan serangan.

1. Perlakuan Pemberian Lebah Pekerja Asing

Untuk keperluan penelitian ini dipilih tiga koloni dari hasil uji kualitatif untuk mewakili masing-masing kelompok. Dari setiap koloni diambil satu bingkai sarang berikut lebahnya. Selanjutnya, ke dalam kerumunan lebah dimasukkan satu ekor lebah pekerja asing (diambil dari koloni lain) yang telah diberi tanda dengan cat putih di bagian punggung (*thorax*). Pemberian lebah pekerja asing dilakukan melalui pipa plastik, kemudian diamati reaksi kerumunan lebah pekerja terhadap lebah asing tersebut.

2. Perlakuan Bola Kain Hitam

Bola kain hitam dibuat dari bola tenis meja yang dibungkus dengan kain beludru berwarna hitam. Bola tersebut diberi pemberat berupa pasir kering sebanyak kurang lebih 1/3 volume bola. Bola diikat dengan tali nylon putih sepanjang 30 cm. Selanjutnya bola diayunkan di depan lubang sarang pada jarak sekitar 10 cm guna merangsang perilaku defensif lebah. Ayunan bola dilakukan selama satu menit. Untuk mengetahui datangnya serangan awal digunakan *stop watch*. Sedangkan untuk menghitung jumlah lebah pekerja yang menyerang sasaran digunakan *hand counter*.

Uji coba perlakuan bola kain hitam dilakukan kepada semua koloni dari ketiga kelompok dan masing-masing dilakukan ulangan perlakuan sebanyak tiga kali yang pelaksanaannya dilakukan setiap dua hari sekali. Adanya interval waktu pengamatan dimaksudkan untuk mengembalikan koloni ke kondisi stabil.

Bola sasaran selalu diganti dengan yang baru untuk setiap perlakuan. Hal ini dilakukan untuk menghindarkan bias akibat adanya feromon atau racun sengatan lebah sebelumnya yang dapat merangsang perilaku agresif koloni.

3. Perlakuan Stimulus Listrik

Untuk perlakuan stimulus listrik digunakan *electric mosquito bed* (EMB) atau raket nyamuk dengan tenaga listrik yang dibangkitkan oleh dua buah baterai tipe AA berukuran masing-masing 1,5 volt. Raket listrik dipasang secara vertikal dalam posisi diam di depan pintu kotak lebah selama sa-tu menit pada jarak 10 cm. Kecepatan da-tangnya serangan dan jumlah lebah yang menyerang pada kawat raket beraliran lis-trik dihitung untuk menentukan kategori tingkat agresivitas koloni.

Uji coba perlakuan stimulus listrik menggunakan raket listrik juga dilakukan kepada semua koloni dari ketiga kelompok, dengan ulangan perlakuan sebanyak tiga kali yang dilakukan setiap dua hari sekali.

C. Analisis Data

Digunakan sidik ragam untuk menganalisis data pengukuran parameter penilai tingkat agresivitas koloni guna mengetahui perbedaan pengaruh perlakuan terhadap sifat defensif semua kelompok koloni. Dalam hal terdapat perbedaan karena pengaruh perlakuan maka dilanjutkan dengan uji beda jarak Duncan guna mengetahui perbedaan pengaruh antar jenis perlakuan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil sidik ragam dari uji kuantitatif dengan pemberian lebah pekerja asing menunjukkan tidak adanya pengaruh perlakuan ($P>0,05$). Hasil analisis tersebut menun-

jukkan bahwa kelompok koloni yang secara kualitatif berbeda tingkat agresivitasnya tidak memperlihatkan perilaku defensif yang berbeda terhadap perlakuan yang diberikan. Ketiga kelompok koloni bereaksi sama terhadap lebah pekerja asing yang dimasukkan ke dalam kerumunan lebah pekerja di salah satu bingkai sarang uji. Ba-ik kelompok agresif, sedang, maupun jinak tidak melakukan penyerangan terhadap le-bah pekerja asing yang dijadikan sasaran, melainkan hanya sentuhan dengan antena oleh dua sampai tiga lebah pekerja yang mendatangi (Tabel 1). Menurut Seeley (1985) dan Arechavaleta-Velasco dan Hunt (2003), sentuhan antena dilakukan untuk mengenali individu yang datang sebagai kawan atau pendatang asing.

Dalam kondisi normal, dimana pendatang masuk melalui gerbang sarang, tugas memeriksa dilakukan oleh lebah penjaga, yang akan segera mengeluarkan feromon peringatan dini (*alarm pheromone*) apabila yang dihadapi adalah pendatang asing agar dilakukan penyerangan oleh kawanan lebah anggota koloni. Arechavaleta-Velasco dan Hunt (2003) mengatakan, lebah penjaga berperan dalam menentukan intensitas se-rangan yang harus dilakukan terhadap pen-datang asing. Menurut Robinson dan Page (1988), lebah penjaga adalah sekelompok kecil lebah pekerja dalam koloni yang se-cara genetik memiliki keturunan dan ke-mampuan sebagai penjaga. Bila demikian, kemungkinan besar lebah yang datang menyentuh lebah pekerja yang dimasukkan dalam penelitian ini bukan dari kelompok lebah penjaga, sehingga tidak terlihat adanya upaya provokasi untuk dilakukan penyerangan. Ini dapat terjadi karena lebah pekerja asing tersebut tidak dimasukkan melalui gerbang, melainkan langsung di antara kerumunan lebah pekerja di dalam sarang. Menurut Seeley (1985) dan Winston (1987), sebagian besar lebah pekerja yang tinggal di dalam sarang, terutama di bagian tengah, adalah lebah-lebah muda. Dikatakan oleh Winston (1987), lebah pekerja muda kurang sensitif terhadap gangguan dibanding lebah pekerja yang lebih tua. Selain karena lebah pekerja tua lebih banyak berada di dekat gerbang sehingga harus lebih waspada terhadap gangguan dari luar, tetapi, sebagaimana dikatakan oleh Masson dan Arnold (1984), secara fisiologis lebah pekerja tua juga lebih sensitif terhadap feromon peringatan dini dan bebauan lainnya.

Hasil di atas berbeda dengan hasil uji coba yang dilakukan oleh Saleh-Mghir (1991) pada *A. mellifera*. Dengan prinsip yang sama yaitu *kin recognition* (pengenalan kerabat) tetapi cara dan jenis lebahnya berbeda, ia menemukan bahwa koloni dengan tingkat agresivitas tertinggi cenderung mengadakan penyerangan secara bersama-sama dalam jumlah yang besar terhadap lebah pekerja asing. Saleh-Mghir (1991) melakukan penelitiannya dengan menguji sekelompok kecil lebah pekerja yang dirancang mewakili koloni dengan tingkat agresivitas tertentu. Kelompok tersebut terdiri dari 75 ekor lebah pekerja yang dikurung dalam kotak khusus yang memiliki gerbang kecil untuk memasukkan lebah pekerja asing. Sayangnya tidak dijelaskan apakah kelompok lebah pekerja

Tabel (*Table*) 1. Perilaku defensif *A. cerana* berdasarkan uji pengenalan kerabat dari tiga kelompok koloni dengan tingkat agresivitas yang berbeda (*Defensive behavior of* A. cerana *based on kin recognition test of the three different aggressive colony groups*)

Perilaku defensif (*Defensive behavior*)	Koloni (*Colony*)	Jumlah yang mendatangi (*Number of approaching*)	Jumlah yang menyerang (*Number of attacks*)
Jinak (*Gentle*)	J_5	2	0
	M_3	2	0
	J_6	2	0
Sedang (*Less aggresive*)	G_4	1	0

	M_6	3	0
	J_1	2	0
Agresif (*Aggressive*)	G_3	2	0
	M_9	2	0
	M_{10}	3	0

yang diuji keagresifannya adalah lebah pekerja yang diambil dari sub kasta penjaga. Saleh-Mghir (1991) hanya menjelaskan cara memasukkan lebah asing yaitu dengan bantuan pinset dan melalui lubang kecil yang dirancang sebagai gerbang menuju kotak berisi kerumunan lebah pekerja yang akan diuji.

Hasil penelitian yang kami lakukan menunjukkan bahwa metoda pemberian lebah pekerja asing tidak dapat digunakan sebagai alat ukur untuk menilai perilaku defensif koloni *A. cerana*.

Uji kuantitatif dilanjutkan menggunakan sasaran serangan berupa bola yang dibung-kus kain hitam. Metoda ini mengadopsi metoda serupa yang biasa digunakan untuk menguji tingkat agresivitas lebah *A. mel-lifera*. Tabel 2 memperlihatkan jumlah ra-ta-rata datangnya serangan awal dan rata-rata jumlah pekerja yang menyerang sa-saran selama satu menit pada masing-ma-sing kelompok koloni.

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya perbedaan sangat nyata dalam serangan awal (P<0,05). Dari Tabel 1 terlihat bahwa kecepatan dalam melakukan serangan awal kelompok agresif dan sedang tidak berbeda nyata tetapi keduanya lebih cepat daripada kelompok jinak. Analisis ragam untuk jum-lah serangan per menit juga menunjukkan perbedaan antar perlakuan (P <0,05), akan tetapi jumlah serangan dari kelompok agre-sif lebih tinggi daripada kelompok jinak dan sedang. Jadi, meskipun dilihat dari to-tal angka rata-rata kedua parameter terlihat ada gradasi yang memungkinkan untuk dikelompokkan dalam tiga kelompok yang berbeda, namun secara statistik tidak tepat apabila kedua parameter digunakan secara bersama-sama. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sejenis yang dilakukan pada lebah madu *A. mellifera* ras Afrika di Mexico. Menurut Guzmán-Novoa *et al*. (1999) yang melakukan penelitian tersebut, cara uji agresivitas koloni lebah menggunakan bola kain hitam tidak dapat digunakan untuk membedakan koloni dengan tingkat agresivitas sedang (*intermediate*), baik dengan kelompok yang sangat agresif maupun dengan kelompok jinak, karena koefisien keragaman di antara koloni cukup tinggi. Dengan kata lain, alat uji tersebut hanya dapat membedakan dua kelompok koloni, yaitu jinak dan agresif.

Berbeda dengan hasil di atas, uji coba menggunakan raket listrik menghasilkan pengelompokan koloni yang secara statistik konsisten untuk kedua parameter. Baik un-tuk serangan awal maupun jumlah serang-an, nilai rata-rata kelompok jinak lebih ke-cil (P<0,05) dibandingkan dengan nilai ra-ta-rata dua kelompok yang lain. Sementara antara kelompok sedang dan kelompok ag-resif tidak berbeda nyata untuk kedua para-meter yang diukur (P>0,05). Tabel 3 mem-perlihatkan angka rata-rata hasil pengukur-an awal datangnya serangan pertama (se-rangan awal) dan angka rata-rata hasil penghitungan jumlah pekerja yang menye-rang sasaran selama satu menit pada ma-sing-masing kelompok koloni.

Tabel (*Table*) 2. Lama rata-rata datangnya serangan awal dan jumlah rata-rata serangan lebah pekerja *A. cerana* pada bola sasaran selama satu menit (*The average time of the first attack and the average number of attacks by* A. cerana *worker bees on targeted ball in one minute*)

Perilaku defensif (*Defensive behavior*)	Serangan awal (detik) (*First attack* (*second*))	Jumlah serangan per menit (*No. of attacks per minute*)

Jinak (*Gentle*)	53,48[b] (n=21)	1,26[b] (n=21)
Sedang (*Less aggresive*)	34,09[a] (n=21)	4,67[b] (n=21)
Agresif (*Aggressive*)	26,47[a] (n=21)	12,52[a] (n=21)

Keterangan (*Remarks*):
Angka rataan yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing kolom tidak berbeda nyata pada taraf p < 0,05 uji beda jarak Duncan (*Mean values followed by the same letter at each column are not significantly different at 5% level of significance according to Duncan's multiple range test*)

Tabel (*Table*) 3. Lama rata-rata datangnya serangan awal dan jumlah rata-rata serangan lebah pekerja *A. cerana* per menit pada raket listrik (*The average time of the first attack and the average number of the attacks by* A. cerana *worker bees on electric bed in one minute*)

Perilaku defensif (*Defensive behavior*)	Serangan awal (detik) (*First attack* (*second*))	Jumlah serangan per menit (*No. of attacks per minute*)
Jinak (*Gentle*)	34,77[a] (n=21)	11,05[b] (n=21)
Sedang (*Less aggresive*)	18,01[b] (n=21)	67,61[a] (n=21)
Agresif (*Aggressive*)	11,73[b] (n=21)	71,00[a] (n=21)

Keterangan (*Remarks*):
Angka rataan yang diikuti oleh huruf yang sama pada masing-masing kolom tidak berbeda nyata pada taraf p < 0,05 uji beda jarak Duncan (*Mean values followed by the same letter at each column are not significantly different at 5% level of significance according to Duncan's multiple range test*)

Apabila hasil pengamatan kedua model uji coba di atas dibandingkan, terlihat jelas bahwa, untuk parameter 1 (serangan awal), nilai rata-rata masing-masing kelompok koloni pada perlakuan stimulus listrik lebih kecil dibandingkan dengan hasil pengamat-an pada perlakuan bola kain hitam. Untuk parameter 2 (jumlah serangan), nilai rata-rata ketiga kelompok koloni pada perlaku-an stimulus listrik lebih besar daripada nilai rata-rata hasil pengamatan pada perlakuan bola kain hitam. Hal ini menunjukkan bah-wa stimulus listrik memiliki daya rangsang yang lebih tinggi untuk membangkitkan si-fat agresif lebah *cerana*. Ini dapat terjadi karena pada perlakuan bola kain hitam, da-ya rangsang agresivitas lebah dibangkitkan melalui efek visual berupa gerakan dan war-na gelap (Guzmán-Novoa *et al*., 1999), se-hingga hanya melibatkan lebah pekerja yang ada di gerbang (lebah penjaga). Sedangkan pada raket listrik, stimulus juga diterima oleh lebah pekerja yang ada di dalam sa-rang. Hal ini disebabkan oleh efek medan listrik yang dihasilkan dari arus listrik yang dialirkan ke kawat-kawat raket. Dikatakan oleh Kevan (2007), medan listrik dan akus-tik dapat merangsang sifat agresif lebah ma-du. Menurut Eskov (2004), lebah madu be-reaksi terhadap medan listrik melalui dua metode independen, salah satunya berdasar-kan efek gangguan oleh adanya arus listrik. Hasil ini mengindikasikan bahwa stimulus listrik lebih akurat untuk digunakan sebagai alat penilai/evaluasi perilaku defensif koloni *A. cerana* dibandingkan dengan bola kain hitam.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Pemberian lebah pekerja asing melalui metode pemberian langsung ke dalam sarang koloni *Apis cerana* menghasil-kan respon yang sama untuk koloni yang berbeda perilaku defensifnya. Hasil ini mengindikasikan bahwa me-toda uji agresivitas koloni dengan pen-dekatan *kin recognition* (pengenalan kekerabatan) tidak dapat dilakukan pa-da koloni *A. cerana*.
2. Pemberian raket nyamuk beraliran lis-trik (*electric mosquito bed*) dan bola kain hitam pada koloni *A. cerana* menghasilkan respon yang sama. Ko-loni yang perilaku defensifnya tergo-long agresif lebih cepat beraksi untuk menyerang sasaran dibandingkan de-ngan kelompok jinak dan jumlah pe-nyerangnya lebih banyak. Namun de-mikian raket listrik memberikan daya

rangsang yang lebih tinggi terhadap sifat agresif lebah sebagaimana terlihat dari tingginya tingkat konsistensi hasil pengujian secara kualitatif dengan hasil uji kuantitatif antara kedua metoda. Dengan demikian, sebagai alat ukur tingkat agresivitas koloni *A. cerana*, raket listrik memiliki fungsi yang lebih baik dibandingkan dengan bola kain hitam.

3. Koloni *A. cerana* dapat dikatakan berperangai jinak apabila :

a. Terhadap raket beraliran listrik, kecepatan datangnya serangan pertama (se-rangan awal) lebih dari 35 detik dan jumlah penyerang kurang dari 11 ekor dalam satu menit.

b. Terhadap bola kain hitam, kecepatan datangnya serangan pertama (serangan awal) lebih dari 54 detik dan jumlah penyerang kurang dari dua ekor dalam satu menit.

B. Saran

Kegiatan seleksi koloni dan evaluasi induk hasil persilangan berdasarkan kriteria agresivitas sebaiknya menggunakan stimulus listrik. *Electric mosquito bed* yang saat ini banyak dijual di pasaran cukup efektif untuk digunakan sebagai alat pengukur perilaku agresif koloni lebah.

DAFTAR PUSTAKA

Andere, C., M.A. Palacio, E.M. Rodriguez, E. Fegini, M.T. Dominguez, and E. Bedascarrasbure. 2002. Evaluation of the Defensive Behavior of Two Ho-neybee Ecotypes Using Laboratory Test. Genetic and Molecular Biology 25 (1): 57-60.

Arechavaleta-Velasco, M.E. and G.J. Hunt 2003. Genotypic Variation in the Expression of Guarding Behavior and the Role of Guards in the Defensive Response of Honey Bee Colonies. Apidologie 34: 439-447.

Boch, R. and D.A. Shearer 1966. Iso-pentyl Acetate in Stings of Honeybees of Different Ages. J. Apic. Res. 5: 65-70.

Breed, M.D. 1983. Nestmate Recognition in Honeybees. Anim. Behav. 31: 86-91.

Collins, A.M. 1981. Effects of Temperature and Humidity on Honeybee Responses to Alarm Pheromones. J. Apic. Res. 20: 13-18.

Collins, A.M. and K.J. Kubasek. 1982. Field Test of Honeybee (Hymenoptera: Apidae) Colony Defensive Behavior. Ann. Ent. Soc. Am. 75: 383-387.

Collins, A.M., T.E. Renderer, J.R. Harbo, and A.B. Bolten. 1982. Colony Defense by Africanized and European Honeybees. Science 218:72-74.

Collins, A.M., T.E. Rinderer., T.E. Harbo, and M.A. Brown. 1984. Heritabilities and Correlations for Several Characters in the Honeybee. Journal of Heredity 75: 135-140.

Collins, A.M. and T.E. Rinderer. 1985. Effects of Empty Comb on Defensive Behavior of Honeybees. Journal of Chemical Ecology 11: 333-338.

DeGrandi-Hoffman, G., A.M. Collins, J.H. Martin, J.O. Schmidt, and H.G. Spangler. 1998. Nest Defense Behavior in Colonies from Crosses Between Africanized and European Honeybees (*Apis mellifera* L.) (Hymenoptera: Apidae). J. Insect Behav. 11: 37-45.

Eskov, E.K. 2004. Generation, Perception and Application of Electric field (Ef) by Honeybee. *In*: Bees for New Asia (Camaya, E.N. and C.R. Cervacia *eds*.). Proceedings of the 7th Asian Apicultural Association Conference and 10th BEENET Symposium and Technofora, 23-27 February 2004. University of the Phillippines Los Banos, College, Laguna, Phillippines.

Free, J.B. 1961. The Stimuli Releasing the Stinging Response of Honeybees. Anim. Behav. 9 : 193-196.

Gervan, N.L., M.L. Winston, H.A. Higo, and S.E.R. Hoover 2005. The Effects of Honeybee (*Apis mellifera*) Queen Mandibular Pheromone on Colony Defensive Behaviour. J. Apic. Res. 44(4): 175-179.

Getz, W.M. and K.B. Smith. 1983. Genetic Kin Recognition: Honeybees Discriminate Between Full and Half Sisters. Nature 302: 147-148.

Guzmán-Novoa, E. and R.E. Page. 1994. Genetic Dominance and Worker Interactions Affect Honeybee Colony Defense. Behavioral Ecology 5(1): 91-97.

Guzmán-Novoa, E., R.E. Page, H.G. Spangler, and E.H. Erickson. 1999. A Comparison of Two Assays to Test the Defensive Behaviour of Honeybees (*Apis mellifera*). J. Apic. Res. 38 (3-4) : 205-209.

Guzmán-Novoa, E., G.J. Hunt, J.L. Uribe, C. Smith, and M.E. Arechavaleta-Velasco. 2002. Corfirmation of QTL Effects and Evidence of Genetic Dominance of Honeybee Defensive Behavior: Results of Colony and Individual Behavioral Assays. Behav. Gen. 32(2): 95-102.

Hunt, G.J., E. Guzmán-Novoa, M.K. Fondrk, and R.E. Page. 1998. Quantitative trait loci for honeybee stinging behavior and body size. Genetics 148: 1203-1213.

Kevan, P. 2007. Bees, biology, and management. Enviroquest Ltd, Cambridge, Ontario, Canada.

Kolmes, S.A. and L.A. Fergusson-Kol-mes. 1989. Measurements of Sting-ing Behaviour in Individual Worker Honeybees (*Apis mellifera* L.). J. Apic. Res. 28 (2): 71-78.

Masson, C. and G. Arnold. 1984. Ontogeny, Maturation and Plasticity of the Olfactory System in the Worker Bee. J. Insect Physiol. 30: 7-14.

Moritz, R.F.A., E.E. Southwick, and J.R. Harbo. 1987. Genetic Analysis of Defensive Behavior of Honeybee Colonies (*Apis mellifera* L.) in a Field Test. Apidologie 18: 27-42.

Putra, R.E., R. Rafiudin, dan T. Atmowidi. 2008. Mekanisme Defensif pada Lebah *Apis cerana* Asal Parung Panjang dan Banten. Prosiding Seminar Nasional V Perhimpunan Entomologi Indonesia (PEI), Cabang Bogor, 18-19 Maret 2008 (dalam pencetakan).

Robinson, G.E. and R.E. Page Jr. 1988. Genetic Determination of Guarding and Undertaking in Honeybee Colonies. Nature 333: 356-358.

Rubio, J.L.U., E.G. Novoa, G.J. Hunt, A.C. Benitez, and J.A.Z. Rubio. 2003. The Effect of Africanization on Honey Production, Defensive Beha-vior and Size of Honeybees (*Apis mellifera* L.) in the Mexican High Plateau. Vet. Méx. 34(1): 47-59.

Saleh-Mghir, E. 1991. Influence de la methode de mise en contact d'ouvrieres sur l'aggresivite chez l'abeille domestique, *Apis mellifera* L. Apidologie 22 : 9-14.

Seeley, T.D. 1985. Honeybee Ecology. A study of Adaptation in Social Life. Monograph in Behavior and Ecology. Princeton Uinversity Press, Princeton, New Jersey.

Southwick, E.E. and R.F.A. Moritz. 1987. Effects of Meteorological Factors on Defensive Behavior of Honeybee. International Journal of Biometeorology 31(3): 259-265.

Spangler, H.G., J.O. Schmidt, S.C. Thoenes, and E.H. Erickson. 1990. Automated Testing of the Temperament of Africanized Honeybees – a Progress Report. Amer. Bee J. 130: 731-733.

Stort, A.C. 1974. Genetic Study of Aggressiveness of Two Subspecies of *Apis mellifera* in Brazil. I. Some Tests to Measure Aggressivness. J. Apic. Res. 13 : 33-38.

Winston, M.L. 1987. The Biology of the Honeybee. Harvard University Press, Cambridge, Massachussetts; London,

England.