

**DAMPAK KONSUMSI METIL EGENOL  
TERHADAP PERILAKU DAN KEBERHASILAN PERKAWINAN  
LALAT BUAH *BACTROCERA CARAMBOLAE* (DIPTERA: TEPHRITIDAE)**

***THE EFFECTS OF METHYL EUGENOL CONSUMPTION  
ON MATING BEHAVIOR AND ITS SUCCESS OF BACTROCERA CARAMBOLAE  
(DIPTERA: TEPHRITIDAE)***

**Suryati Syamsudin Tati-Subahar  
Jurusan Biologi Institut Teknologi Bandung  
Jalan Ganesa 10 Bandung 40132**

**ABSTRACT**

*Methyl eugenol (= ME) is an insect attractant. It is known that male Bactrocera dorsalis is attracted to ME. The objective of this research is to examine the effects of ME consumption on mating behavior and its success of Bactrocera carambolae. Observations were done daily from 17.00 to 18.00 hours. Mating success was characterized by the occurrence of copulation between male and female flies while mating behavior analysed by their fight intensities and wing vibrations. The results showed that the fighting and wing vibration periods of ME consuming flies were longer than those which did not. Mating success of those flies which fed on ME was relatively higher. It was concluded that ME is a stimulant for enhancing mating success of Bactrocera carambolae.*

*Key words: Bactrocera carambolae, methyl eugenol, mating success*

**INTISARI**

Metil egenol (= ME) merupakan suatu zat penarik serangga. Telah diketahui bahwa lalat buah jantan dari kelompok *Bactrocera dorsalis* tertarik pada ME. Penelitian ini bertujuan mengkaji dampak konsumsi ME bagi keberhasilan perkawinan lalat buah belimbing *Bactrocera carambolae* serta perilakunya. Pengamatan dilakukan tiap hari dari jam 17.00-18.00. Keberhasilan perkawinan ditandai dengan terjadinya kopulasi jantan dan betina sedangkan perilaku kawin yang diamati adalah intensitas perkelahian dan menggetarkan sayap. Hasil menunjukkan bahwa perioda perkelahian dan menggetarkan sayap pada lalat buah yang mengkonsumsi metil egenol lebih lama dari individu yang tidak mengkonsumsi ME. Keberhasilan kawin lalat buah yang mengkonsumsi ME relatif lebih tinggi dibandingkan dengan lalat buah yang tidak mengkonsumsi ME. Dapat disimpulkan bahwa ME adalah salah satu stimulus untuk meningkatkan keberhasilan perkawinan pada *Bactrocera carambolae*.

Kata kunci : *Bactrocera carambolae*, metil egenol, keberhasilan kawin

**PENDAHULUAN**

Ketertarikan lalat buah dari kelompok Tephritidae terhadap suatu zat penarik sudah lama diketahui. Howlett pada tahun 1912 mengamati dampak minyak cengkih pada lalat buah jenis *Dacus*. Metil egenol (ME) adalah salah satu zat yang diketahui dapat menarik lalat buah oriental jantan dari kelompok

*Bactrocera dorsalis* (Steiner, 1952; Steiner & Lee, 1955; Iwahashi *et al.*, 1996). Penggunaan ME dalam menekan populasi lalat buah *Bactrocera dorsalis* telah dilakukan di berbagai tempat. Steiner (1965, 1970) mencoba menekan populasi *B. dorsalis* di pulau Rota dan Kepulauan Mariana. Di daerah lain seperti di kepulauan Amami (Ushio *et al.*, 1982); Kepulauan Okinawa (Koyama *et al.*, 1984)

juga telah dilaporkan keberhasilannya dalam menekan populasi lalat buah oriental. Metodenya dikenal dengan nama *Male Annihilation Technique* (MAT) yaitu penggunaan ME yang dicampur sedikit insektisida dan kemudian diteteskan pada sebuah kotak berserat (*fiber block*) dan disebarakan di lapangan untuk menekan populasi lalat buah jantan. Sehingga probabilitas terjadinya perkawinan dari lalat buah akan menurun yang mengakibatkan akan terjadi penurunan populasi lalat buah pada generasi berikutnya.

Jepang sudah mengumumkan bahwa wilayahnya sudah terbebas dari lalat buah *B. dorsalis* sejak 1993 dan *B. cucurbitae* sejak 1996 (Kakinohana, 1997). Sejak 1997 metode tersebut juga diterapkan untuk menekan populasi lalat buah belimbing (*carambola fruit fly*) di Amerika Selatan dan saat ini masih dalam tahap pelaksanaan (Malavasi *et al.*, 1998). Di Indonesia metode ini sudah diperkenalkan hanya masih dalam skala kebun kecil.

Studi tentang keberhasilan penggunaan ME telah banyak dilakukan tetapi kajian yang mengungkapkan keberhasilan penggunaan ME secara biologi belum banyak diungkapkan. Di alam ME dapat dijumpai pada berbagai jenis tumbuhan. Shelly (1994) menganggap bahwa kehadiran ME secara alami dapat menurunkan efektifitas MAT ketika dilakukan pemasangan perangkap lalat buah. Hipotesa tersebut telah diuji oleh Tati-Subahar & Iwahashi (1997) dan ternyata kunjungan lalat buah pada tanaman yang mengandung ME berkurang ketika dipasang perangkap berME disekitar tanaman yang mengandung ME. Hasil tersebut telah membawa kami pada pemikiran mengapa ME dibutuhkan oleh lalat buah? Penelitian ini bertujuan mengkaji dampak konsumsi ME bagi keberhasilan perkawinan serta perilaku lalat buah belimbing *Bactrocera carambolae* Drew & Hancock.

## BAHAN DAN METODE

Lalat buah diperoleh dari 50 kg buah belimbing yang dikumpulkan dari Subang (60 km dari Bandung ke arah Utara). Lalat buah dewasa diperoleh dengan menyimpan buah belimbing di laboratorium dengan prosedur mengikuti metode yang dijelaskan oleh Tati-Subahar *et al.* (1998).

Lalat buah yang baru menetas dan berumur sama disimpan pada kandang berukuran 20 cm x 20 cm x 20 cm dengan diberi makanan berupa protein hidrolisat dan air. Setelah berumur 2 hari lalat buah jantan dan betina dipisahkan berdasarkan jenis kelaminnya dengan mengikuti "double anesthetized method" (Iwahashi, 1972). Caranya adalah membius lalat buah dengan CO<sub>2</sub> beberapa detik kemudian diletakkan pada cawan petri dingin yang dilapisi kertas saring lembab dan di bawahnya diberi bantalan kantung es. Setelah dihitung kemudian disimpan dalam kandang yang terpisah sampai waktu untuk dipergunakan.

**Perlakuan metil egenol.** Kematangan seksual lalat buah ditandai dengan terjadinya perkawinan. Untuk menguji dampak konsumsi ME terhadap keberhasilan pembentukan pasangan kawin, 20 individu jantan dan 20 individu betina yang berusia 14 hari masing-masing dalam kandang terpisah didedahkan pada ME selama satu jam. Setelah dua jam lalat buah jantan dipindahkan ke dalam kandang yang telah berisi lalat buah betina. Pengamatan peristiwa perkawinan yang meliputi perilaku sebelum kawin dan keberhasilan perkawinan dilakukan tiap hari dari jam 17.00-18.00 selama enam hari berturut-turut. Percobaan ini dilakukan dengan 3 kali ulangan dengan masing-masing set pengamatan menggunakan 20 pasang lalat buah yang mengkonsumsi ME dan 20 pasang lainnya tidak mengkonsumsi ME.

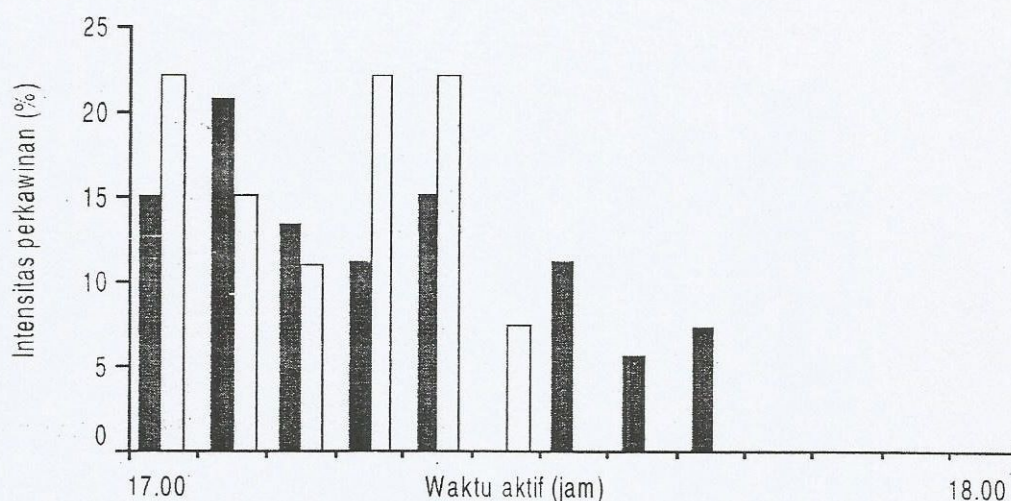
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Lalat buah yang digunakan dalam penelitian ini adalah lalat buah dari kelompok *Bactrocera dorsalis* kompleks dan setelah dideskripsikan dengan mengacu pada Drew & Hancock (1994) untuk selanjutnya lalat buah belimbing ini disebut sebagai *B. carambolae*. Perkawinan teramati pertama kali pada usia 14 hari, yaitu pada hari yang sama dilakukannya penggabungan individu-individu jantan dan betina pada kandang yang sama.

Pada sore hari saat sebelum terjadi perkawinan, aktivitas individu jantan dan betina seperti aktivitas membersihkan anggota badan, berkelahi, dan menggetarkan sayap meningkat, sehingga suasana dalam kandang tampak seperti gelisah. Pengamat mendengar adanya suara seperti berdengung dalam kandang. Umumnya aktivitas tersebut akan berhenti

setelah terbentuknya pasangan kawin. Aktivitas seperti itu juga telah dilaporkan oleh Iwahashi (1991) pada *Bactrocera cucurbitae* tetapi pada *B. carambolae* belum pernah ada yang melaporkan.

Perilaku membersihkan anggota badan diamati dengan asumsi bahwa perilaku ini termasuk salah satu perilaku menarik pasangan kawin. Secara visual individu-individu yang membersihkan anggota badan kebanyakan adalah individu jantan, walaupun ada beberapa pengamatan yang tidak dapat dibedakan jenis kelaminnya apakah individu yang membersihkan anggota badan tersebut jantan atau betina. Sehingga pengamatan ini tidak dapat dikuantifikasi dengan baik. Dari hasil pengamatan ternyata kelompok individu yang paling sering membersihkan anggota badan adalah individu-individu jantan dari kelompok yang mengkonsumsi ME.



Gambar 1. Intensitas perkawinan yang terjadi pada lalat buah (*Bactrocera carambolae*)

- mengkonsumsi metil egenol
- tidak mengkonsumsi metil egenol

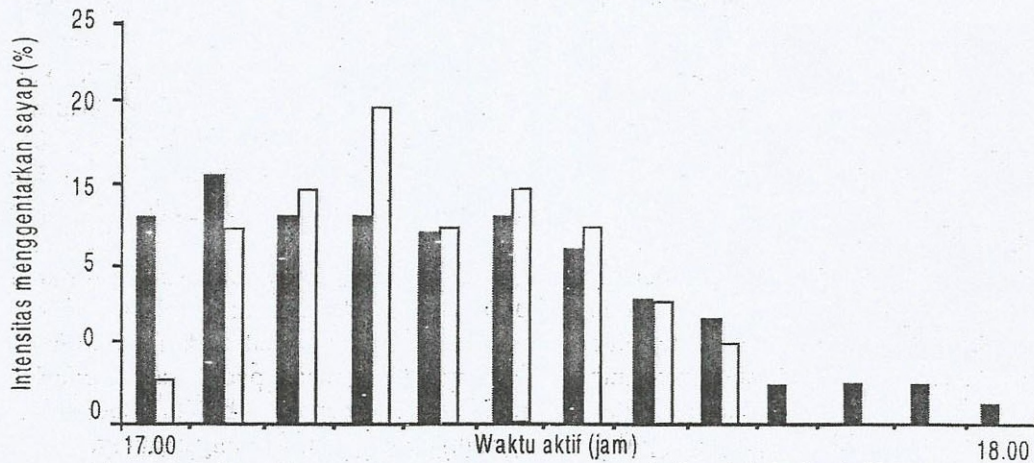
Perilaku berkelahi dapat terjadi antara individu jantan dengan jantan, jantan dengan betina, dan betina dengan betina. Interaksi melalui perkelahian terjadi dalam waktu yang sangat singkat sehingga seringkali sulit dibedakan apakah individu yang berkelahi pada saat pengamatan adalah jantan dengan jantan atau jantan dengan betina atau betina dengan betina. Umumnya setelah terjadi perkelahian individu-individu tersebut akan berubah posisinya, ada yang terbang menjauh sampai ke dinding kandang atau pindah dalam jarak hanya beberapa puluh sentimeter saja. Intensitas perkelahian yang terjadi pada lalat buah yang mengkonsumsi ME berbeda dengan lalat buah yang tidak mengkonsumsi ME (Mann-Whitney test  $P(U=51) > U_{0.05(2)8,6}$ ). Pada lalat buah yang mengkonsumsi ME perkelahian terjadi sampai jam 17.40 sedangkan pada lalat buah yang tidak mengkonsumsi ME terjadi sampai jam 17.25 (Gb. 1). Aktivitas menggetarkan sayap dari 5 hari pengamatan berturut-turut umumnya dilakukan oleh individu-individu jantan sebelum terjadinya perkawinan. Aktivitas ini dilakukan baik oleh individu jantan yang mengkonsumsi ME maupun yang tidak. Peristiwa menggetarkan sayap pada individu-individu yang mengkonsumsi ME berbeda dari individu yang tidak mengkonsumsi ME (Mann-Whitney test  $P(U=121) > U_{0.05(2)13,9}$ ). Periode menggetarkan sayap pada individu yang mengkonsumsi ME berlangsung sampai

jam 18.05 sedangkan pada individu yang tidak mengkonsumsi ME hanya terjadi sampai jam 17.40. Puncak menggetarkan sayap pada lalat buah yang mengkonsumsi ME paling tinggi terjadi pada jam 17.05, sedangkan pada lalat buah yang tidak mengkonsumsi ME terjadi pada jam 17.20 (Gb.2).

Perkawinan *B. carambolae* dimulai dari jam 17.00. Menurut (Kuba, 1991), umumnya lalat buah dari kelompok Tephritidae kawin pada saat sebelum matahari terbenam begitu pula *B. carambolae* dari hasil pengamatan ternyata melakukan aktivitas kawin sekitar 45 menit sebelum matahari terbenam.

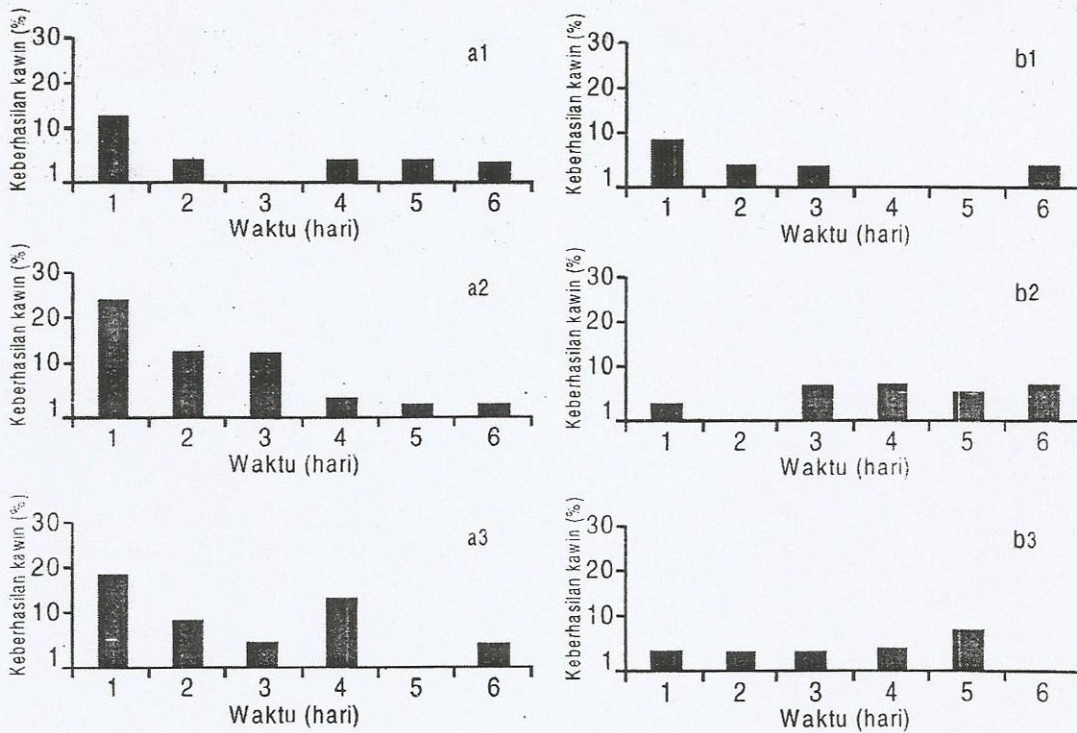
Keberhasilan membentuk pasangan kawin pada lalat buah yang mengkonsumsi ME sangat berbeda dari lalat buah yang tidak mengkonsumsi ME (Mann-Whitney test  $P(U=216) > U_{0.05(2)14,16}$ ). Dari 3 ulangan ternyata pembentukan pasangan kawin pada lalat buah yang mengkonsumsi ME lebih tinggi dari lalat buah yang tidak mengkonsumsi ME. Hal ini juga dapat terlihat dari banyaknya pasangan kawin yang terbentuk selama pengamatan (Gb. 3).

Keberhasilan pembentukan pasangan kawin dan perilaku sebelum perkawinan pada *Bactrocera carambolae* belum pernah dilaporkan oleh peneliti lain. Hasil diatas menunjukkan bahwa pendedahan pada ME telah menjadi stimulus untuk meningkatkan keberhasilan perkawinan.



Gambar 2. Intensitas menggetarkan sayap yang terjadi pada lalat buah (*Bactrocera carambolae*)

■ mengonsumsi metil eugenol  
□ tidak mengonsumsi metil eugenol



Gambar 3. Pembentukan pasangan kawin lalat buah (*Bactrocera carambolae*)  
(a) mengonsumsi metil eugenol  
(b) tidak mengonsumsi metil eugenol

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat terlaksana atas biaya Proyek Penelitian Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Dasar Nomor: 13/PIIPD/DPPM/ 96/PIIPD/1996 untuk itu kami ucapkan terima kasih kepada Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian Masyarakat DIKTI Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. Selain itu kami ucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Osamu Iwahashi dari Univ. of Ryukyu Japan yang telah bersedia menanggapi ide dan komentar pada penelitian ini. Ucapan terima kasih kami sampaikan pada Ibu Hasiana dan semua yang telah berkontribusi secara teknis dan moril sehingga penelitian ini terlaksana

## DAFTAR PUSTAKA

- Drew, R.A.I. & D.L. Hancock. 1994. The *Bactrocera dorsalis* complex of fruit flies (Diptera: Tephritidae: Dacinae) in Asia. *Bull. Entomol. Res. Suppl. Ser. 2* (suppl. 2).
- Howlett, B. M. 1912. The effect of oil Citronella on two species of *Dacus*. *Trans. Ent. Soc. Lond.* 412-418.
- Iwahashi, O. 1972. Movement of the Oriental fruit fly adults among islets of the Ogasawara Islands. *Env. Ent.* 1 (2): 176-179.
- Iwahashi, O. 1991. Decreased sexual competitiveness of sterile males through mass rearing in the melon fly, *Dacus cucurbitae*. *Proc. Int. Sym on The Biology and Control of Fruit Flies.* 161-170.
- Iwahashi, O., T.S. Syamsudin Subahar & S. Sastrodihardjo. 1996. Attractiveness of ME to the fruit fly (Diptera: Tephritidae) in Indonesia. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 89 (5): 653-660.
- Kakinohana, H. 1997. Okinawa project to prevent reestablishment of the melon fly, *Bactrocera cucurbitae* and the Oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis*, after eradication. *The third Asia Pacific Conf. of Entomol.* (APCEIII) p.48.
- Koyama, J., T. Teruya, & K. Tanaka. 1984. Eradication of the oriental fruit fly (Diptera: Tephritidae) from the Okinawa Islands by a male annihilation method. *J. Econ. Entomol.* 77: 468-472.
- Kuba, H. 1991. Sex pheromone and mating behavior of Dacinae. *Proc. Int. Sym on The Biology and Control of Fruit Flies.* 214-223.
- Shelly, T.E. 1994. Consumption of ME by male *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae): Low incidence of repeat feeding. *Fla. Entomol.* 77 (2): 201-208.
- Steiner, L. F. 1952. ME as an attractant for oriental fruit fly. *J. Econ. Entomol.* 45: 241-248.
- Steiner, L. F., & R.K.S. Lee. 1955. Large area tests of a male-annihilation method for oriental fruit fly control. *J. Econ. Entomol.* 48: 311-317.
- Steiner, L.F., W.C. Mitchell, E.J. Harris, T.T. Kozuma, & M.S. Fujimoto. 1965. Oriental fruit fly eradication by male annihilation. *J. Econ. Entomol.* 58: 961-964.
- Steiner, L.F., W.G. Hart, E.J. Marris, R.T. Cunningham, K. Ohinata, and D.C. Kamakahi. 1970. Eradication of the oriental fruit fly from the Mariana Islands by the methods of male annihilation and sterile insect release. *J. Econ. Entomol.* 63: 131-135.
- Tati-Subahar, S. S. & O. Iwahashi. 1997. Does naturally occurring ME reduce efficiency of male annihilation technique for the carambola fruit fly *Bactrocera carambolae*? A test of Shelly's hypothesis. *The third Asia Pacific Conf. of Entomol.* (APCEIII) p.52.
- Tati Subahar, S.S., H.T. Widarto & H. I. Kramadibrata. 1998. Perioda prareproduksi lalat buah (*Bactrocera carambolae* Drew & Hancock).
- Ushio, S., K. Yoshioka, K. Nakasu, & K. Waki. 1982. Eradication of the oriental fruit fly from Amami Islands by male annihilation. *Jpn. J. Appl. Entomol. Zool.* 26: 1-9 (in Japanese with English summary).
- Malavasi, A., A. van Sauer-Muller, D. Midgarden, V. Kellman, D. Didelot, Ph. Caplong & O. Ribeiro. 1998. *Fifth Int. Symp. On Fruit Flies of Economic Importance.* Penang Malaysia.