

ABSTRAK

KARAKTERISTIK MORFOLOGI, SENYAWA VOLATIL, NUTRISI BUAH CABAI (*Capsicum annuum* L.), DAN RESPONSNYA TERHADAP INFESTASI LALAT BUAH (*Bactrocera dorsalis*)

Oleh
Rinda Kirana
NIM : 30614001
(Program Studi Doktor Biologi)

Buah cabai merupakan komoditas hortikultura penting bagi Indonesia. Namun, budidaya tanaman cabai menghadapi banyak kendala diantaranya serangan lalat buah (*Bactrocera dorsalis*). Oviposisi lalat buah menyebabkan buah cabai menjadi busuk dan tidak dapat dijual dengan potensi kerugian dapat mencapai 100%. Respons umum tanaman dalam menghadapi cekaman meliputi antixenosis dan antibiosis. Perbedaan respons tanaman ini belum banyak dikaji dan dimanfaatkan untuk pengendalian lalat buah pada budi daya tanaman cabai. Dengan demikian, penelitian bertujuan untuk: (1) mengkaji karakteristik buah cabai varietas tahan dan varietas peka terhadap infestasi lalat buah dan (2) mengkaji respons cabai terhadap infestasi lalat buah.

Karakterisasi dilakukan pada enam varietas cabai *Capsicum annuum* yang telah diidentifikasi memiliki tingkat ketahanan yang berbeda terhadap infestasi lalat buah, baik secara antixenosis maupun antibiosis. Karakter varietas cabai dipelajari melalui pengamatan morfologi dan pengujian kandungan kimia buah cabai yang berkorelasi dengan tingkat antixenosis dan antibiosis. Respons buah cabai terhadap serangan lalat buah diamati pada tiga populasi dasar yaitu varietas tahan, varietas peka, dan varietas hibrida/F1 (dihasilkan dari persilangan antara varietas tahan dan peka).

Berdasarkan hasil karakterisasi, terdapat perbedaan karakter morfologi dan kimia buah cabai antara varietas tahan dan varietas peka terhadap serangan lalat buah. Perbedaan karakter buah ini berkontribusi pada tingkat resistensi cabai terhadap serangan lalat buah. Karakter morfologi buah yang berpengaruh pada tingkat ketahanan cabai terhadap serangan lalat buah adalah ukuran buah (lebar buah, berat buah, dan tebal daging buah) dan bentuk pangkal buah. Sementara karakter kimia buah cabai yang berpengaruh terhadap infestasi lalat buah adalah senyawa volatil, kadar air, dan kadar karbohidrat.

Respons antixenosis buah cabai dipengaruhi oleh senyawa volatil. Hasil penelitian menunjukkan kehilangan hasil buah cabai meningkat dengan meningkatnya

kandungan β -Ocimen dalam buah cabai varietas peka. Buah cabai varietas peka terhadap lalat buah melepaskan senyawa volatil β -Ocimen yang dapat menarik lalat buah betina untuk bertelur (oviposisi). Sebaliknya, buah cabai varietas tahan tidak melepaskan volatil ini sehingga bisa menghindari oviposisi lalat buah betina. Dengan demikian, β -Ocimene dapat digunakan sebagai penanda kimia untuk ketahanan cabai terhadap serangan lalat buah.

Respons antibiosis buah cabai dipengaruhi oleh produksi etilen. Tusukan lalat buah ovipositor menyebabkan permukaan buah cabai terluka dan memicu peningkatan produksi etilen. Kadar etilen dalam buah cabai varietas peka meningkat secara signifikan dibandingkan pada varietas tahan setelah oviposisi. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pertahanan aktif terkait dengan ekspresi gen resistensi cabai. Hal ini ditandai dengan perbedaan ekspresi gen *CaRGA2* (*Capsicum annuum Resistance Gene Analog 2*) antara buah cabai varietas cabai peka dan tahan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menggambarkan respons ketahanan cabai terhadap infestasi lalat buah yang dapat memberikan kontribusi pada pengembangan program pengendalian hama terpadu. Varietas tahan dapat digunakan sebagai donor karakter tahan lalat buah dalam program perakitan cabai berdaya hasil tinggi dan tahan lalat buah. Sedangkan varietas peka dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan atraktan lalat buah betina dan berpotensi sebagai tanaman perangkap. Varietas peka juga dapat menjadi materi untuk identifikasi gen-gen yang berperan dalam sintesis senyawa volatil pada cabai.

Kata kunci : antixenosis, antibiosis, oviposisi, β -Ocimen, etilen

ABSTRACT

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTIC, VOLATILE COMPOUNDS, NUTRITION OF CHILI FRUIT (*Capsicum annuum* L.), AND IT'S RESPONSE TO FRUIT FLY INFESTATION (*Bactrocera dorsalis*)

By

Rinda Kirana

NIM : 30614001

(Program Studi Doktor Biologi)

*Chili fruit is an important horticultural commodity for Indonesia. However, chili cultivation is hampered by Man constrains including fruit flies (*Bactrocera dorsalis*). Fruit fly oviposition damages chili fruit, hence decrease it yield and became unmarketable, with a potential loss up to 100%. Generally, plants develop antixenosis and antibiosis in response to different stresses. On the other hand, both mechanisms have not been well explored to control fruit fly infestation in chili cultivation. Therefore, this research was aimed to: (1) study the characteristics of resistant and susceptible varieties to fruit fly infestations and (2) study the response of chilies upon fruit fly infestations.*

*Characterization was carried out on six *Capsicum annuum* varieties, previously identified as having different resistance levels to fruit fly infestation, both by antixenosis and antibiosis. The character of different chili varieties was studied through morphological observation and investigation of chemical compound produced by chili fruit corroborated to the level of antixenosis and antibiosis. The response of chili fruit upon fruit fly attack was evaluated using three basic populations (resistant varieties, susceptible varieties and hybrid / F1 varieties- resulting from a cross between resistant and susceptible varieties).*

Based on the results of characterization, there were differences in morphological and chemical characters between resistant and susceptible varieties. Different characters contributed to the chili resistance level upon fruit fly attacks. Fruit morphological characters which involve in chili resistance to fruit fly attack were fruit size (fruit width, fruit weight, and thickness of fruit flesh) and the shape of the fruit base. In addition, the chemical characters which associate to fruit fly attack were volatile compounds, water content, and carbohydrate content.

Antioxenosis response in chilli fruit was regulated by volatile compounds. The results showed that yield loss increased along with the increasing of β -Ocimen content among the susceptible chili varieties. Susceptible chili varieties released β -Ocimen, a volatile compound that attract female fruit flies to lay eggs (oviposition). In contrast, resistant varieties do not produce this compound to avoid female fruit

flies oviposition. Therefore, β -Ocimene may play important role as chemical marker for chili resistance in response to fruit fly attack.

Antibiosis response was affected by ethylene production. The puncture of fruit fly ovipositor injured the surface of chili fruit and triggers ethylene production. After oviposition, ethylene content in the susceptible varieties increased significantly compared with the resistant varieties. The results also showed that active defense was related to the expression of chili resistance genes, indicated by different gene expression between susceptible and resistant chili varieties .

Taken together, this study provides an overview on how chili responded to fruit fly infestations providing crucial information for integrated pest control program. Furthermore, the resistant variety can be used as a donor for breeding program to create chili varieties which are not only resistant to fruit fly, but also increase their yield. On the other hand, susceptible varieties can be used as basic ingredients to attract female fruit flies and potentially serve as trap-plants. Susceptible varieties also offer plant materials for the identification of genes that play a role in the synthesis of volatile compounds in chilies.

Keywords: *antixenosis, antibiosis, oviposition, β -Ocimene, ethylene*