

Resistensi Serangga Terhadap Insektisida Menjadi Tantangan Baru dalam Pengendalian *Helopeltis bradyi* pada Perkebunan Kakao

Gracia Melsiana Aldini¹⁾

¹⁾Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jl. PB. Sudirman 90 Jember 68118

Kepik penghisap buah *Helopeltis bradyi* (Hemiptera : Miridae) merupakan salah satu hama utama pada tanaman kakao yang tersebar luas di Indonesia. Sampai saat ini, pengendalian secara kimiawi menggunakan insektisida masih menjadi pilihan utama petani dalam mengendalikan *H. bradyi*. Penggunaan insektisida kimia sintetik yang intensif dan berlebihan menimbulkan dampak negatif yaitu terjadinya pencemaran lingkungan, resurgensi, resistensi, dan terbunuhnya organisme bukan sasaran. Penggunaan jangka panjang bahan aktif kimia yang sama akan meningkatkan risiko perkembangan resistensi *H. bradyi* terhadap insektisida. Manajemen resistensi insektisida menjadi sangat penting untuk menjaga keefektifan insektisida saat ini dan masa depan.

Indonesia merupakan negara penghasil kakao dengan produksi 180.000 ton pada tahun 2021/2022¹⁾. Namun demikian, produksi kakao mengalami penurunan dalam tiga tahun terakhir²⁾. Salah satu penyebab menurunnya produksi ini disebabkan adanya serangan hama pada tanaman kakao. *Helopeltis bradyi* merupakan salah satu hama utama tanaman kakao yang tersebar luas di Indonesia. Penurunan produksi akibat serangan *Helopeltis sp.* di Indonesia mencapai 50-60%³⁾. *Helopeltis sp.* menyerang buah dan pucuk (*flush*) pada tanaman kakao sehingga menyebabkan kerusakan jaringan tanaman (Gambar 1). Serangan yang berulang setiap tahun dapat menimbulkan kerugian sangat besar karena tanaman tidak tumbuh dengan normal.

Hingga saat ini, pengendalian secara kimiawi menggunakan insektisida masih menjadi pilihan utama yang dilakukan oleh petani dalam mengendalikan *Helopeltis sp.*⁴⁾. Penggunaan insektisida kimia sintetik yang intensif dan berlebihan menimbulkan dampak negatif, salah satunya terjadinya resistensi serangga terhadap insektisida. Resistensi timbul sebagai akibat penggunaan satu jenis insektisida secara terus-menerus dalam waktu yang cukup lama. Banyak produk insektisida yang sebelumnya efektif untuk mengendalikan hama, tetapi dalam jangka waktu tertentu tidak efektif lagi. Hal ini menunjukkan sudah terjadi resistensi hama terhadap insektisida tersebut. Jika resistensi sudah terjadi, maka penggunaan insektisida tidak efektif lagi dan berdampak langsung terhadap kegagalan insektisida dalam mengendalikan populasi hama.

Kasus Resistensi *Helopeltis* sp. Terhadap Insektisida

Resistensi serangga terhadap insektisida yang berdampak pada efektivitas pengendalian hama telah menjadi perhatian dunia. Secara global, saat ini lebih dari 16.000 kasus resistensi telah dilaporkan pada lebih dari 600 spesies serangga dan tungau. Beberapa spesies bahkan telah resisten terhadap banyak jenis insektisida. Kasus resistensi terus bertambah, dengan beberapa spesies menunjukkan peningkatan yang signifikan sejak tahun 2002, mencapai 200-690 kasus resistensi baru⁵⁾.

Sementara itu, resistensi *Helopeltis* sp. terhadap insektisida telah banyak dilaporkan

antara lain resistensi *H. antonii* terhadap insektisida gamma-HCH (*lindane*), sipermetrin, deltametrin, alfa-sipermetrin, dan lambda-sihalotrin pada perkebunan kakao di Malaysia⁶⁾. Resistensi *H. theivora* terhadap beberapa bahan aktif insektisida juga telah dilaporkan terjadi pada perkebunan teh di India^{7) 8) 9)}. Di Indonesia, *Helopeltis antonii* telah resisten terhadap insektisida lamda sihalotrin, klorpirifos, dan tiametoksam pada perkebunan kakao di Bogor, Ciamis, dan Sukabumi¹⁰⁾. Hal ini disebabkan karena tingginya intensitas penggunaan insektisida yang mengakibatkan keperidian serangga menjadi tinggi, siklus hidup pendek, dan berkembangnya populasi resisten sehingga terjadi kegagalan dalam pengendalian¹¹⁾.



Gambar 1. Serangan *Helopeltis bradyi* pada: buah kakao (A) dan pucuk (*flush*) (B)

Tabel 1. Kasus resistensi *Helopeltis* sp. terhadap insektisida

Negara	Komoditas	Spesies	Bahan aktif insektisida	Referensi
Indonesia	Kakao	<i>Helopeltis antonii</i>	Lamda sihalotrin, klorpirifos, tiametoksam	Utami <i>et al.</i> , 2017
India	Teh	<i>Helopeltis theivora</i>	Lamda sihalotrin, tiametoksam, sipermetrin, deltametrin, endosulfan, imidacloprid, alfametrin, fenpropatrin, monokrotophos	Roy <i>et al.</i> , 2011
India	Teh	<i>Helopeltis theivora</i>	Endosulfan	Roy <i>et al.</i> , 2010
India	Teh	<i>Helopeltis theivora</i>	Endosulfan	Roy <i>et al.</i> , 2009
Malaysia	Kakao	<i>Helopeltis antonii</i>	Gamma-HCH (<i>lindane</i>), sipermetrin, deltametrin, alfa-sipermetrin, dan lambda-sihalotrin	Ho, 1994

Faktor Berkembangnya Resistensi Serangga Terhadap Insektisida

Faktor-faktor yang mempengaruhi cepat lambatnya perkembangan resistensi antara lain faktor genetik, faktor bioekologi, dan faktor operasional¹²⁾. Faktor genetik yang dapat mendorong terjadinya resistensi adalah frekuensi gen resisten yang tinggi dan gen resisten yang bersifat dominan. Sementara itu, faktor bioekologi yang dapat mendorong terjadinya resistensi antara lain daur hidup yang pendek, banyaknya keturunan yang dihasilkan setiap generasi, sifat kawinnya monogami atau parthenogenesis, tidak aktif terbang, dan berpindah tempat. Faktor operasional yang dapat mendorong terjadinya resistensi antara lain sifat kimia insektisida yang dapat berubah menjadi bahan tidak beracun hanya melalui satu jalur metabolisme serangga, sifat kimia insektisida yang digunakan sekarang mirip dengan sifat kimia insektisida yang dahulu pernah digunakan, dan frekuensi aplikasi tinggi.

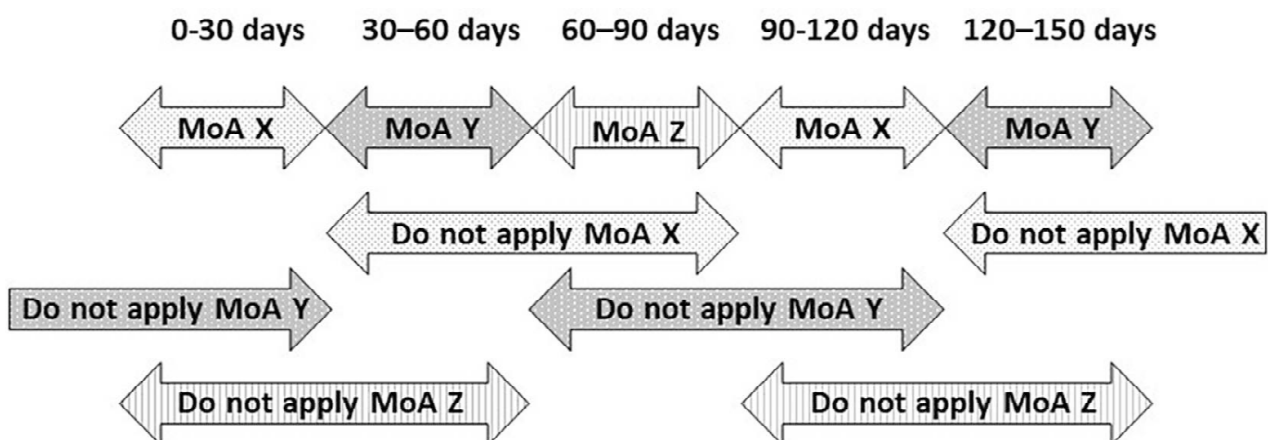
Manajemen Resistensi Insektisida

Manajemen resistensi dilakukan untuk mengurangi tekanan hama pada tanaman sekaligus meminimalkan tekanan seleksi terhadap insektisida. Manajemen resistensi dapat dilakukan dengan melakukan aplikasi insektisida secara mozaik dan rotasi insektisida⁵⁾. Aplikasi insektisida secara mozaik dilakukan dengan menggunakan insektisida

berbahan aktif dan cara kerja berbeda dalam petak-petak lahan yang berbeda, sehingga serangga yang peka terhadap insektisida tertentu akan tetap berada di lahan kebun. Selain itu, manajemen resistensi dengan rotasi insektisida didasarkan pada cara kerja atau *Mode of Action* (MoA) untuk menghindari perlakuan terhadap target generasi hama dengan insektisida dalam kelompok MoA yang sama. Pemilihan insektisida yang digunakan berasal dari minimum tiga kelompok MoA yang berbeda, dimana skema klasifikasi MoA saat ini mencakup 29 MoA spesifik. Rotasi didasarkan pada siklus hidup penuh dari hama sasaran, yaitu maksimal 30 hari (Gambar 2).

Penutup

Resistensi serangga terhadap insektisida telah dan terus menjadi masalah penting dalam pengendalian hama. Resistensi tidak hanya terjadi pada pestisida kimia, tetapi juga dapat terjadi untuk semua teknologi pengendalian hama tanaman, termasuk pestisida biologi. Selain itu, untuk menemukan insektisida baru membutuhkan waktu yang lama dan biaya yang mahal, namun serangga berkembang menjadi resisten dalam waktu yang cepat sehingga penemuan insektisida baru tidak mampu mengikuti. Dengan demikian, pengelolaan resistensi yang berkelanjutan menjadi sangat penting untuk menjaga keefektifan insektisida saat ini dan masa depan. Selain manajemen resistensi, pengelolaan hama terpadu (PHT) dimana penggunaan pestisida sebagai alternatif terakhir jika teknologi PHT tidak mampu mengendalikan hama



Gambar 2. Skema rotasi insektisida dalam manajemen resistensi⁵⁾

juga menjadi penting dalam penerapan pengendalian di lapangan.

Sumber Pustaka

- ¹⁾ICCO (2022). *Data on Production and Grindings of Cocoa Beans*. The International Cocoa Organization, Abidjan, Cote d'Ivoire.
- ²⁾BPS (2022). *Indonesian Cocoa Statistics 2021*. Badan Pusat Statistik, Jakarta, Indonesia.
- ³⁾Sulistiyowati, E.; M. Ghorir; S. Wardani & S. Purwoko (2014). Keefektifan serai, bawang putih, dan bunga paitan sebagai insektisida nabati terhadap pengisap buah kakao, *Helopeltis antonii*, *Pelita Perkebunan*, 30, 35–46.
- ⁴⁾Daymond, A.; A. Prawoto; S. Abdoellah; N. Cryer & A.W. Susilo (2020). 5 Incidence and control of cocoa pod borer and *Helopeltis* in Indonesia. Increasing the resilience of cacao to major pest and disease threats in the 21st century, 29.
- ⁵⁾Sparks, T.C.; A.J. Crossthwaite; R. Nauen; S. Banba; D. Cordova; F. Earley & F.J. Wessels (2020). Insecticides, biologics and nematicides: Updates to IRAC's mode of action classification – a tool for resistance management. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, 167, 104587.
- ⁶⁾Ho, C.T. (1994). Further investigations on the development of insecticide resistance in *Helopeltis theivora* (Heteroptera : Miridae) from cocoa estates of Peninsular, Malaysia.
- ⁷⁾Roy, S.; G. Gurusubramanian & A. Mukhopadhyay (2009). Variation of resistance to endosulfan in tea mosquito bug, *Helopeltis theivora* Waterhouse (Heteroptera: Miridae) in the tea plantation of the Sub-Himalayan Doars, Northern West Bengal, India. *Journal of Bacteriology Research*, 1(3), 029–035.
- ⁸⁾Roy, S.; A. Mukhopadhyay & G. Gurusubramanian (2010). Fitness traits of insecticide resistant and susceptible strains of tea mosquito bug *Helopeltis theivora* Waterhouse (Heteroptera : Miridae). *Entomological Research*, 40(4), 229–232.
- ⁹⁾Roy, S.; A. Mukhopadhyay & G. Gurusubramanian (2011). Resistance to insecticides in field-collected populations of tea mosquito bug (*Helopeltis theivora* Waterhouse) from the Doars (North Bengal, India) tea cultivations. *Journal of the Entomological Research Society*, 13(2), 37–37.
- ¹⁰⁾Utami, A.; D. Dadang; A. Nurmansyah & I.W. Laba (2017). *Helopeltis antonii* (Hemiptera : Miridae) Resistance Level in Cacao Plantation Against Three Types of Synthetic Insecticide. *Journal of Industrial and Beverage Crops*, 4(2), 89–98.
- ¹¹⁾Gurusubramanian, G.; A. Rahman; M. Sarmah; S. Ray & S. Bora (2008). Pesticide usage pattern in tea ecosystem, their retrospects and alternative measures. *Journal of Environmental Biology*, 29(6), 813–826.
- ¹²⁾Georghiu, G.P. & C.E. Taylor (1986). Factors Influencing The Evolution of Resistance. *In*: E.H. Glass; P.L. Adkisson; G.A. Carison; B.A. Croft; D.E. Davis; J.W. Eckert; G.P. Gorghiu; W.B. Jackson; H.M. LeBaron; B.R. Levin; F.W. Plapp Jr.; R.T. Roush & H.D. Sisler (Eds.). *Pesticides Resistance: Strategies and Tactics for Management*. National Academy Press. Washington. 157–169.