



Atraktan Bioetanol-Metanol untuk Monitoring dan Menurunkan Populasi *Hypothenemus hampei* pada Pertanaman Kopi Robusta

*The Attraction of Bioethanol-Methanol for Monitoring and Reducing the Population of *Hypothenemus hampei* in Robusta Coffee Plantations*

Muhamad Iqbal*, Jimmy Rimbing, Reity A. G. Engka, Frangky H. Rorong

Program Studi Proteksi Tanaman, Universitas Sam Ratulangi, Manado 95115

*Penulis korespondensi: muhamadiq6al@gmail.com

ABSTRAK. Salah satu masalah dalam budidaya tanaman kopi di seluruh dunia adalah adanya serangan hama penggerek buah kopi *Hypothenemus hampei*. Penggunaan insektisida sintetik tidak efektif menurunkan populasi hama ini. Penggunaan atraktan untuk menarik kumbang betina diharapkan dapat memonitor dan menurunkan populasi di pertanaman kopi. Tujuan penelitian adalah mengkaji keefektifan senyawa atraktan bioetanol-metanol untuk memonitor dan menurunkan populasi *H. hampei* pada pertanaman kopi Robusta di Bolaang, Mongondow Timur, Sulawesi Utara. Penelitian dilakukan pada 2 lokasi lahan kopi yang berbeda kerapatan tanaman dan pohon penayangnya. Atraktan yang digunakan adalah campuran bioetanol-metanol (1:2) dalam botol film yang digantungkan di dalam alat perangkap terbuat dari botol air mineral 1,5 liter. Pengamatan dilakukan setiap 7 hari selama 9 kali pengamatan dengan menghitung jumlah serangga imago yang tertangkap dan pada akhir pengamatan dihitung jumlah buah terserang. Hasil penelitian diperoleh populasi *H. hampei* yang tertangkap, pada Lahan A 2370 ekor dan Lahan B 1071 ekor. Populasi dipengaruhi kerapatan tanaman naungan dan pertumbuhan tanaman kopi. Tingkat serangan pada 2 lahan yang diamati tergolong tinggi. Penggunaan atraktan efektif untuk memonitor dan menurunkan populasi hama.

Kata kunci: atraktan, bioetanol-metanol, *Hypothenemus hampei*, kopi

ABSTRACT. One of the problems in coffee cultivation worldwide is the attack of the coffee berry borer, *Hypothenemus hampei*. The use of synthetic insecticides has proven ineffective in reducing the population of this pest. The use of attractants to lure female beetles is expected to help monitor and reduce the population in coffee plantations. The aim of this research is to evaluate the effectiveness of the bioethanol-methanol attractant compound in monitoring and reducing the population of *H. hampei* in robusta coffee plantations in Bolaang, East Mongondow, North Sulawesi. The study was conducted in two locations with different plant densities and shade trees. The attractant used was a mixture of bioethanol-methanol (1:2) in film bottles hung inside traps made from 1.5-liter mineral water bottles. Observations were made every 7 days over 9 observation periods, counting the number of captured adult insects, and at the end of the observation, the number of infested fruits was recorded. The results showed that the captured population of *H. hampei* was 2,370 individuals in Site A and 1,071 individuals in Site B. The population was influenced by the density of shade plants and the growth of coffee plants. The level of infestation in the two observed sites was classified as high. The use of attractants was effective in monitoring and reducing pest populations.

Keywords: attractant, bioethanol-methanol, coffee, *Hypothenemus hampei*,

Pendahuluan

Penggerek buah kopi *Hypotehenemus hampei* adalah salah satu hama yang merusak pada tanaman kopi di seluruh dunia, karena sering menyebabkan kerugian ekonomi yang signifikan. Kejadian serangan hama ini di Indonesia mencapai 50% (Wiryadiputra 2014), yang mengakibatkan penurunan kualitas dan kuantitas biji kopi. Hasil penelitian

di Indonesia menunjukkan bahwa serangan PBKo pada pertanaman kopi Robusta sistem agroforestri di Lampung dapat menyebabkan kerusakan buah 25,2–32% (Swibawa & Sudarsono 2011) dan pada pertanaman kopi Robusta di Tanjung Jabung Barat, Jambi menyebabkan penurunan produksi 20–30% (Hayata 2016). Sentra produksi kopi Sulawesi Utara yaitu Bolaang Mongondow Timur juga terdampak serangan *H. hampei* hingga menyebabkan ditebangnya banyak tanaman kopi dan diganti dengan beberapa komoditas tanaman pangan (Langkai *et al.* 2023).

Pengendalian dengan insektisida kimia tidak efektif, karena siklus hidup dari serangga ini terjadi di dalam buah kopi, sehingga sulit dilakukan pengendalian dengan insektisida (Erfandari *et al.* 2019). Solusi pengendalian ramah lingkungan terhadap populasi *H. hampei* dapat menggunakan atraktan. Atraktan adalah zat penarik dengan kandungan senyawa kimia yang dapat menyebabkan serangga mendekati zat tersebut (Ryan 2002; Schoonhoven *et al.* 2005). Penggunaan atraktan untuk pengendalian *H. hampei* salah satunya atraktan biji kopi, kulit kopi dan akuades yang mampu menarik 14-15 ekor (Sinaga 2019). Selain atraktan dari biji dan kulit kopi, campuran metanol dan etanol (1:1) dapat digunakan sebagai atraktan untuk menarik *H. hampei* (Dufour & Frerot 2008). Sihalo (2019) menyatakan campuran metanol dan etanol (3:1) dapat menarik jumlah imago *H. hampei* yang tinggi. Ortiz *et al.* (2004) menemukan alkohol terutama etanol sebagai komponen dominan dalam komposisi mudah menguap.

Sulawesi Utara memiliki minuman beralkohol tinggi yang dihasilkan dari destilasi nira aren menjadi bioetanol kemudian diolah secara tradisional hingga menghasilkan produk yang disebut "Cap Tikus". Kandungan etanol dari cap tikus dapat dikombinasi dengan metanol untuk diaplikasikan sebagai penarik imago *H. hampei*. Tujuan penelitian adalah mengkaji keefektifan senyawa atraktan bioetanol-metanol untuk memonitor dan menurunkan populasi *H. hampei* pada pertanaman kopi Robusta di Bolaang, Mongondow Timur, Sulawesi Utara.

Metode

Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan pada tanaman kopi Robusta, di Bolaang Mongondow Timur, selama 2 bulan dari bulan Mei sampai bulan Juli 2024.

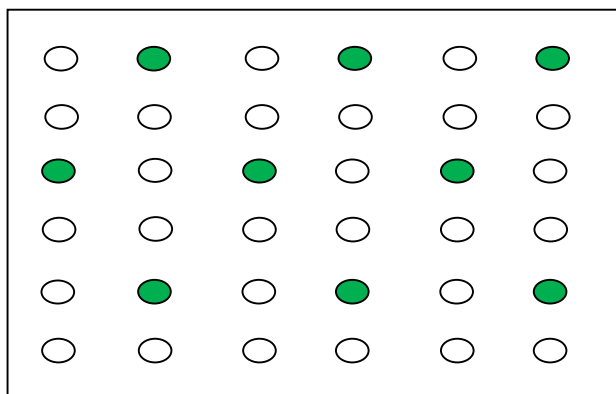
Perangkap Atraktan

Senyawa atraktan yang digunakan adalah campuran bioetanol-metanol dengan perbandingan 1:2 yang dimasukkan ke dalam botol film berwarna putih masing-masing sebanyak 12 ml. Perangkap yang digunakan *Glass Ambrosia Beetle Trap* (GABT) dari botol mineral berkapasitas 1,5 liter dan dibuat lubang pada tengah botol dengan diameter 5 cm pada sisi kanan dan kiri. Botol film yang berisi senyawa atraktan digantungkan sejajar dengan lubang. Bagian dasar botol 1,5 liter diberi air 200 ml + 2 ml detergen cair sebagai penampung serangga.



Gambar 1. Alat perangkap imago betina PBKo

Perangkap yang berisi senyawa atraktan diletakkan dalam 3 baris tanaman, setiap baris diletakkan 3 perangkap. Jumlah perangkap atraktan seluruh terdapat 18 perangkap yang terbagi pada 2 lahan. Perangkap digantungkan pada tanaman kopi 1 meter dari permukaan tanah.



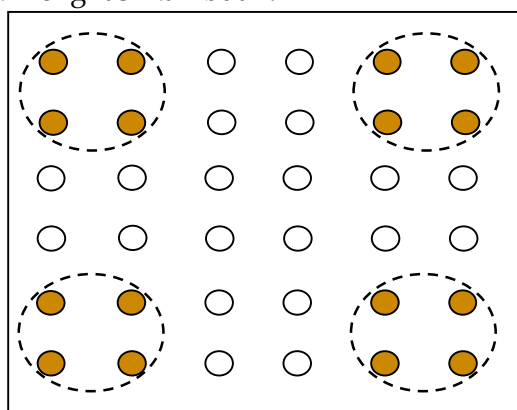
Gambar 2. Penempatan perangkap

Populasi *H. hampei*

Populasi *H. hampei* yang terperangkap diamati setiap 7 hari selama 9 kali yaitu pada hari ke 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56 dan hari ke 63. Setiap pengamatan atraktan bioetanol-metanol ditambahkan sesuai kebutuhan untuk mencapai 12 ml.

Kerusakan Buah Kopi

Pengambilan buah kopi untuk diamati terbagi 4 titik, setiap titik diambil 300 g buah kopi dengan jumlah seluruh titik 1200 g buah dari kedua lahan. Pengambilan buah kopi sebanyak 2 kali pada minggu pertama dan minggu terakhir. Buah kopi yang diambil yaitu buah matang berwarna orange dan merah. Setiap titik peletakan perangkap dipilih 4 pohon kopi yang banyak menghasilkan buah.



Gambar 3. Titik pengamatan tingkat serangan PBKo

Tingkat serangan buah diukur secara persentase dengan pengirisan buah kopi pada bagian diskus, Formula persentase kerusakan buah sebagai berikut :

$$Ps = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Ps : Persentase Kerusakan

A : Jumlah buah Rusak

B : Jumlah Buah Sehat

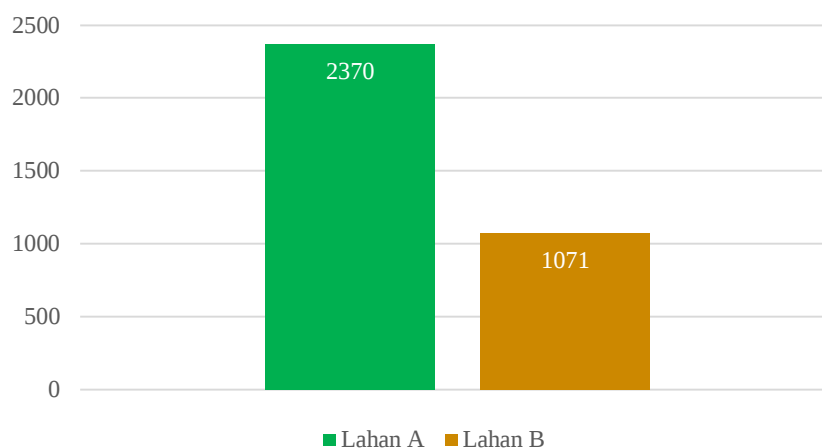
Analisis Data

Perbedaan populasi dan kerusakan dilakukan uji statistik dengan menggunakan *statistic paired sample t-test* probabilitas 0,05 untuk menunjukkan perbedaan populasi dan kerusakan dari kedua lahan yang diamati.

Hasil dan Pembahasan

Populasi *H. hampei*

Serangan *H. hampei* mempengaruhi kualitas dan kuantitas biji kopi. Pengaruh kualitas dan kuantitas ditandai dengan biji kopi yang cacat akibat gerakan hama ini. Jumlah akumulasi serangga imago betina yang tertangkap selama 9 kali pengamatan tercantum pada gambar 4.



Gambar 4. Jumlah imago PBKo yang tertangkap pada 2 lahan yang diamati

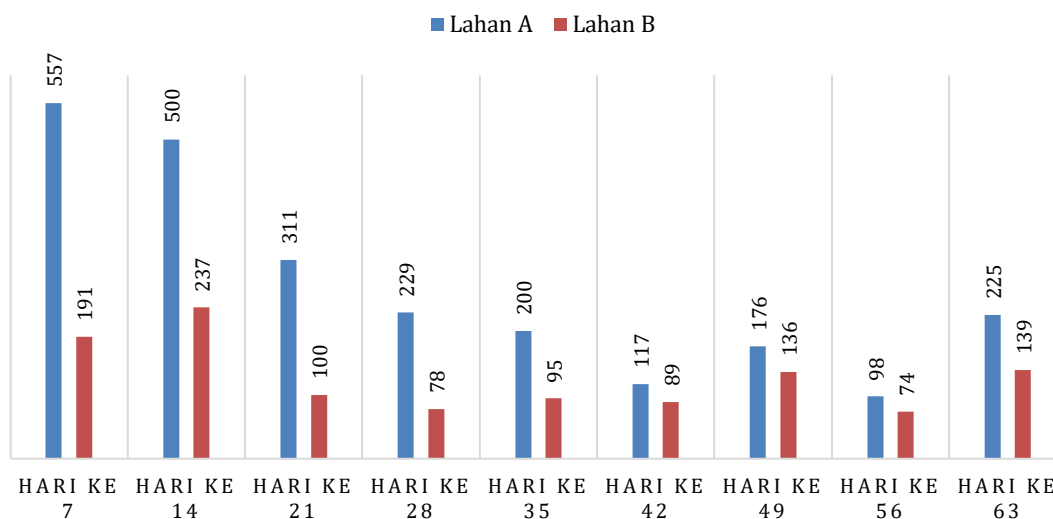
Jumlah total kumbang tertangkap dengan perangkap atraktan pada kedua lahan setelah dilakukan analisis menunjukkan adanya significant kelimpahan populasi. Populasi kumbang yang tertangkap dengan perangkap atraktan untuk lahan A sebanyak 2370 ekor atau 2 kali lipat dari lahan B sebanyak 1071 ekor. Jumlah imago yang tertangkap tersebut mengindikasikan bahwa populasi tergolong tinggi ditemukan pada lahan A, sedangkan pada lahan B populasi tergolong rendah. Berdasarkan pengamatan di lokasi, adanya kerapatan tanaman penaung pada lahan A 45 % dan untuk lahan B kerapatan tanaman penaung 35%. Nampaknya populasi tanaman penaung yang agak rapat lebih mendukung untuk hidup dan berkembang biaknya PBKo, sehingga kelimpahan populasinya lebih tinggi. Selain itu tanaman naungan pada lahan A untuk umurnya sudah tergolong tua dan pertumbuhan sudah agak lebat, melebar dan menutupi pertanaman kopi sehingga kurang sinar matahari yang masuk pada pertanaman kopi. Berbeda pada lahan B, meskipun tanaman naungan sudah tergolong tua tetapi dilakukan pemangkasan sehingga sinar matahari dapat masuk pada pertanaman kopi. Tanaman naungan yang lebih rapat menyebabkan kelimpahan populasi kumbang *H. hampei* menjadi lebih tinggi dibandingkan tanaman kopi yang kurang rapat (Rimbing *et al.* 2023).

Selain kerapatan tanaman penaung, kelimpahan populasi juga dipengaruhi oleh cara budidaya dan pemeliharaan tanaman kopi. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada lahan A pertanaman kopi kurang dilakukan pemeliharaan dari pada tanaman kopi di lahan B. Pemeliharaan yang telah dilakukan di lahan B adalah sanitasi kebun dan penjarangan atau pemangkasan tanaman kopi, sedangkan lahan A sangat jarang

dilakukan pemangkasan tanaman kopi. Pertumbuhan tanaman kopi lahan A lebih lebat daripada lahan B sehingga memengaruhi terjadi kelimpahan populasi.

Perkembangan populasi H. hampei

Jumlah serangga yang tertangkap setiap pengamatan bervariasi sehingga tidak membentuk suatu garis eksponensial tetapi berfluktuasi sebagaimana yang tercantum pada gambar 5. Adanya fluktuasi tersebut dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya curah hujan dan suhu.



Gambar 5. Jumlah serangga *H. hampei* yang tertangkap setiap 7 hari

Dinamika populasi *H. hampei* sejak pengamatan pertama sampai kesembilan bervariasi. Populasi berkembangbiak terjadi secara terus menerus sehingga menghasilkan generasi baru. Beberapa individu yang terperangkap masih berwarna cokelat, sedangkan umur kumbang lebih satu hari akan berubah warna hitam, warna cokelat kumbang menunjukkan telah terbentuk generasi baru. Populasi terperangkap pada hari ke 7 dan hari ke 14 tergolong tinggi pada lahan A dan B, kemudian populasi menurun pada pengamatan berikutnya. Selama penelitian berlangsung terjadi hujan, tetapi beberapa hari sebelum peletakkan perangkap atraktan pada tanaman kopi terjadi panas sampai memasuki pengamatan hari ke 14 sehingga populasi kumbang tertangkap menjadi tinggi.

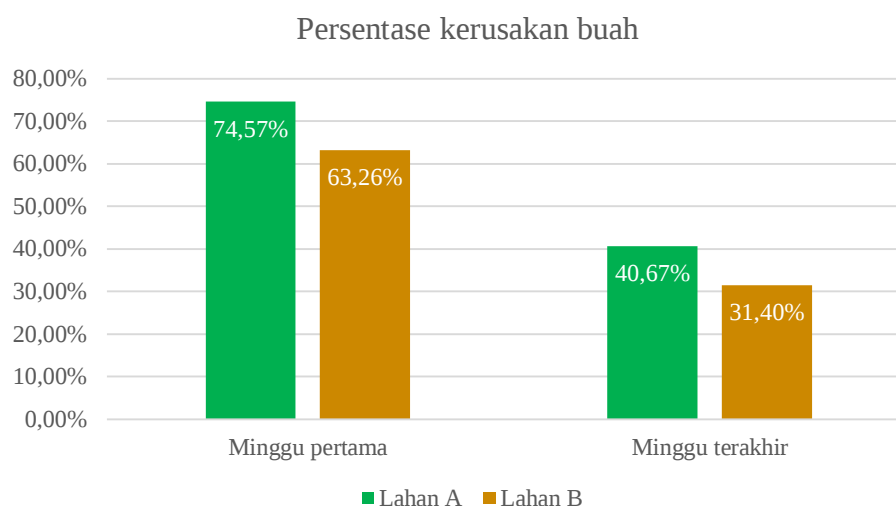
Berdasarkan total curah hujan yang diperoleh dari Balai Penyuluhan Pertanian Modayag selama 2 bulan pada bulan Mei sampai bulan Juli 2024, intensitas curah hujan 495,10 mm, dengan hari hujan sebanyak 39 hari. Perkembangan populasi serangga erat kaitannya dengan sinar matahari, kumulatif curah hujan, suhu, kelembapan dan kecepatan angin batas tertentu (Rimbing *et al.* 2023). Selama penelitian berlangsung termasuk curah hujan mempengaruhi populasi *H. hampei* menjadi rendah. Berdasarkan pengamatan senyawa atraktan bioethanol-metanol pada botol film sebanyak 12 ml masih cukup banyak tersisa 6 ml selama 7 hari atraktan di lapangan. Jaramillo *et al.* (2013) menyatakan bahwa dinamika populasi dan pola infestasi *H. hampei* sangat berkaitan dengan faktor iklim seperti curah hujan dan kelembapan udara, serta fisiologi tanaman kopi.

Senyawa etanol yang berperan sebagai atraktan umumnya bersifat volatil yang mudah menguap, namun faktor memicu senyawa volatil mudah menguap salah satu

faktor dipengaruhi oleh suhu. Senyawa volatil menguap untuk dipancarkan ke permukaan tanaman dengan adanya kenaikan suhu. Ketika senyawa volatil tertentu dilepaskan ke udara, senyawa tersebut dapat dideteksi oleh serangga yang reseptif terhadap jenis senyawa kimia tersebut dalam jarak beberapa sentimeter atau ratusan meter. Senyawa kimia volatil yang bisa dideteksi oleh serangga dalam jarak yang cukup jauh seringkali digunakan dalam pengendalian hama. Bagi serangga, volatil dapat bertindak sebagai feromon yang mengarahkan perilaku sosial atau sebagai petunjuk untuk menemukan inang atau mangsa, makanan, pasangan untuk berkopulasi, pesaing dan habitat yang sesuai (Rowan 2011). Tingginya intensitas curah hujan menghambat senyawa atraktan bioethanol-metanol untuk terjadi penguapan.

Tingkat serangan PBKo pada buah kopi

Kerusakan buah kopi terdiri adanya lubang gerakan dan biji kopi yang telah digerek oleh kumbang *H. hampei*. Terdapat buah kopi telah menunjukkan adanya lubang gerakan, tetapi tidak menimbulkan kerusakan biji sehingga dikategorikan buah kopi tersebut termasuk kopi sehat. Umumnya buah kopi telah adanya gejala berlubang ditemukan pada buah hijau, tetapi belum menimbulkan kerusakan biji. Kurang lebih 2 bulan sebelum pemasangan perangkap atraktan telah dilakukan panen kopi di lokasi penelitian. Panen kopi tidak terbatas lokasi penelitian tetapi di tempat lainnya. Pengamatan pada minggu pertama menunjukkan buah hijau tua yang banyak ditemukan kerusakan sedangkan buah orange dan merah sedikit kerusakan, sehingga kerusakan biji banyak terdapat pada buah hijau. Pengamatan pada minggu terakhir hanya buah warna orange dan merah yang terjadi kerusakan. Kerusakan biji pada minggu pertama disaat pemasangan perangkap masih tergolong tinggi, kemudian terjadi penurunan kerusakan biji kopi pada minggu terakhir yang tercantum pada Gambar 6.



Gambar 6. Persentase kerusakan buah kopi

Penurunan kerusakan buah setelah aplikasi atraktan pada lahan A dan lahan B sangat signifikan, hal ini dikarenakan efektifitas dari atraktan bioethanol-metanol yang dapat menarik kumbang *H. hampei* walaupun ada beberapa faktor pembatas seperti curah hujan yang mengurangi penguapan dari senyawa pada atraktan.

Simpulan

Atraktan bioetanol metanol mampu menurunkan populasi *H. hampei* dan kerusakan buah kopi. Kerapatan tanaman naungan pada kedua lahan serta faktor iklim seperti curah hujan memengaruhi populasi *H. hampei* yang tertangkap.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Mner Prof. Dr. Ir. Jimmy Rimbing, MP, Enci Dr. Ir. Reity A. G. Engka, M.Si dan Mner Dr. Frangky Hendra Rorong, SP., M.Si atas ilmu yang berharga selama penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Dufour BP, Frérot B. 2008. Optimization of coffee berry borer, *Hypothenemus hampei* Ferrari (Coleoptera: Scolytidae), mass trapping with an attractant mixture. *Journal of Applied Entomology*. 132(7):591-600. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.2008.01291.x>.
- Erfandari O, Hamdani, Supriyatdi D. 2019. Diversity of intensity of pest attack coffee borer (*Hypothenemus hampei* Ferrari) on some of robusta coffee production center in Lampung Province. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 19(3):244-249. doi: <https://doi.org/10.25181/jppt.v19i3.1523>.
- Hayata H. 2016. Hubungan persentase serangan hama penggerek buah kopi (*Hypothenemus hampei* Ferr. (Coleoptera: Curculionidae) dengan dugaan kehilangan hasil di Kecamatan Betara Tanjung Jabung Barat. *Jurnal Media Pertanian*. 1(2):85-90. doi: <https://doi.org/10.33087/jagro.v1i2.20>.
- Jaramillo J, Torto B, Mwenda D, Troeger A, Borgemeister C, Poehling HM, Francke W. 2013. Coffee berry borer joins bark beetles in coffee klatch. *PloS One*. 8(9):e74277. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0074277>.
- Langkai H, Rimbing J, Wanta NN. 2023. Persentase serangan hama penggerek buah kopi (*Hypothenemus hampei* Ferr) (Coleoptera: Curculionidae) pada pertanaman kopi robusta (*Coffea canephora*) di Desa Sumber Rejo Kecamatan Modayag. *Jurnal Enfit: Entomologi dan Fitopatologi*. 3(1):1-9.
- Ortiz A, Ortiz A, Vega FE, Posada F. 2004. Volatile composition of coffee berries at different stages of ripeness and their possible attraction to the coffee berry borer *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 52(19):5914-5918. doi: <https://doi.org/10.1021/jf049537c>.
- Rimbing J, Engka R, Dumalang S, Rorong F. 2023. Response of the coffee berry (*Hypothenemus hampei*) to attractant traps in robusta coffee plantations. *Indian Journal of Agricultural Sciences*. 93(5):544-548. doi: <https://doi.org/10.56093/ijas.v93i5.133017>.
- Rowan DD. 2011. Volatile metabolites review. *Journal Metabolites*. 1: 41-63. doi: <https://doi.org/10.3390/metabo1010041>.
- Ryan MF. 2002. *Insect Chemoreception: Fundamental And Applied*. New York: Kluwer academic publisher. doi: <https://doi.org/10.1007/0-306-47581-2>.
- Schoonhoven LM, Van Loon JJA, Dicke M. 2005. *Insect-plant biology 2nd edition*. New York: Oxford University Press. doi: <https://doi.org/10.1093/oso/9780198525943.001.0001>.
- Sihaloho MR. 2019. *Uji ketinggian dan perangkap atraktan untuk mengendalikan hama penggerek buah kopi (Hypothenemus hampei Ferr.) (Coleoptera : Scolytidae) di Tanjung Beringin Kabupaten Dairi [Skripsi]*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Sinaga SCT. 2019. *Uji atraktan asal kopi berdasarkan tinggi perangkap terhadap penggerek buah*

kopi Hypothenemus hampei Ferr. (Coleoptera: Scolytidae). di Desa Parsaoran Sibisa Kecamatan Lumban Julu Kabupaten Toba. [Skripsi] Medan: Universitas Sumatera Utara.

- Swibawa IG, Sudarsono H. 2011. Serangan hama bubuk buah kopi (*Hypothenemus hampei*, Coleoptera: Scolytidae) pada sistem agroforestri sederhana vs agroforestri kompleks di lampung. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi-IV (Bandar Lampung, 29-30 November 2011)*. pp. 1-9. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Wiryadiputra S. 2014. Pola distribusi hama penggerek buah kopi (*Hypothenemus hampei*) pada kopi arabika dan robusta. *Pelita Perkebunan*. 30(2):123-136. doi: <https://doi.org/10.22302/icri.jur.pelitaperkebunan.v30i2.5>.