

**DESKRIPSI DERAJAT INFESTASI HAMA PENGGEREK BUAH KOPI
(*Hypothenemus hampei* Ferr.) DAN FAKTOR ABIOTIK DI KEBUN KOPI
ARABIKA (*Coffea arabica* L.) DI KABUPATEN NGADA**

**Chatarina G. K. H. Behar, Vinsensius Manek Ati, Maria Teresia Longa Ruma,
Amor T. Karyawati, Suriati Putri Rahayu**

Program Studi Biologi FST Undana

ABSTRAK

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kabupaten Ngada di 3 wilayah kecamatan yaitu Kecamatan Bajawa, Golewa Barat, dan Golewa pada bulan Agustus-September 2024. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui derajat infestasi hama penggerak buah kopi (*Hypothenemus hampei* Ferr.) dan mengetahui hubungan faktor abiotik dan derajat infestasi hama penggerak buah kopi di perkebunan kopi arabika. Metode yang digunakan adalah metode survey dengan pendekatan deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase derajat infestasi 21%, 13%, 9%. Kategori derajat infestasi hama penggerak buah kopi (*Hypothenemus hampei* Ferr.) menunjukkan kategori ringan <25%. Derajat infestasi hama penggerak buah kopi (*Hypothenemus hampei* Ferr.) paling rendah sebesar 9% ditemukan di Kecamatan Golewa, yang memiliki intensitas cahaya 1843 Lux, suhu 25°C, kelembaban 66%, ketinggian tempat 1.345 mdpl, dan curah hujan 1.503 mm.

Hasil deskripsi data faktor abiotik pada lokasi penelitian menunjukan adanya kecenderungan hubungan antara faktor abiotik dan derajat infestasi PBKo. Kombinasi kondisi faktor abiotik menunjukan hubungan negatif terhadap derajat infestasi PBKo, di mana intensitas cahaya, suhu, kelembaban, ketinggian tempat dan curah hujan cenderung menurunkan tingkat serangan hama.

Kata kunci: Derajat Infestasi, *Hypothenemus hampei* Ferr., Faktor Abiotik, Kopi Arabika

Kopi arabika (*Coffea arabica* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan bernilai ekonomi tinggi di Indonesia karena memiliki kualitas dan harga yang lebih unggul dibandingkan jenis kopi lainnya (Girsang *dkk.*, 2020). Tanaman ini tumbuh optimal pada ketinggian 600–1.800 m dpl dengan suhu 18–26°C, serta memerlukan sekitar sembilan bulan dari pembungaan hingga panen (Arief *dkk.*, 2023). Meskipun Indonesia termasuk negara produsen utama, total produksinya masih berada di bawah Brazil dan Vietnam (Revindo *dkk.*, 2024). Di Indonesia, kopi komersial didominasi oleh dua spesies utama, yaitu kopi robusta dan arabika (Paju, 2022).

Provinsi Nusa Tenggara Timur merupakan salah satu sentra produksi kopi arabika, dengan Kabupaten Ngada sebagai wilayah penghasil terbesar kedua setelah Manggarai Timur, memiliki luas lahan 6.442 ha (BPS NTT, 2023). Sentra produksi terutama berada di Kecamatan Bajawa, Golewa Barat, dan Golewa, di mana sebagian besar masyarakat bergantung pada pertanian kopi. Namun, produksi kopi di wilayah ini mengalami fluktuasi: 2.602,00 ton (2021), meningkat menjadi 2.602,50 ton (2022), lalu menurun menjadi 2.308,92 ton pada 2023 (BPS NTT, 2023). Penurunan produksi tersebut salah satunya dipengaruhi oleh serangan hama penggerek buah kopi (PBKo) *Hypothenemus hampei* Ferr. (Rasiska *dkk.*, 2022).

PBKo merupakan hama utama pada tanaman kopi karena menggunakan buah dan biji sebagai tempat berlindung, makan, bertelur, dan berkembang biak (Arifin *dkk.*, 2022). Betina dewasa menggerek buah untuk bertelur, dan larva yang menetas merusak biji hingga menyebabkan buah menghitam, membusuk, serta menurunkan kualitas cita

rasa dan aroma kopi (Ditjen Perkebunan, 2017). Intensitas serangan PBKo sangat beragam; tanpa pengendalian, kehilangan hasil dapat mencapai 100%, seperti dilaporkan di Kabupaten Simalungun yang mencapai tingkat serangan 51,6% (Girsang *dkk.*, 2020). Penyebaran luas dan tingginya tingkat infestasi kerap terkait dengan minimnya upaya pengendalian oleh petani.

Derajat infestasi mencerminkan tingkat serangan PBKo terhadap buah kopi, yakni perbandingan jumlah buah yang terserang dengan total buah yang diamati (Oliva *dkk.*, 2023). Pengukuran parameter ini penting untuk menilai kerentanan tanaman dan menentukan strategi pengendalian yang efektif (Pereira *dkk.*, 2021). Selain itu, faktor abiotik seperti intensitas cahaya, suhu, kelembaban, ketinggian, dan curah hujan diketahui berpengaruh terhadap kehadiran PBKo. Oliva *dkk.* (2023) melaporkan bahwa kondisi naungan dan intensitas cahaya rendah cenderung meningkatkan keberadaan PBKo.

MATERI DAN METODE

Identifikasi Lokasi

Penelitian dimulai dengan pemetaan lokasi kebun di 3 Kecamatan yang akan dijadikan area penelitian. Kebun kopi yang diamati memiliki luas 0,5-2 Ha dan merupakan kebun organik yang tidak diberikan perlakuan pestisida apapun (Arifin *dkk.*, 2022).

Penentuan Ranting dan Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan pada setiap kebun dengan menetapkan lima titik petak pengamatan berukuran 10 × 10 meter. Pada setiap petak, dipilih empat ranting tanaman kopi yang menghadap ke empat

arah mata angin berbeda. Setiap ranting diberi label sebagai batas area buah kopi yang diamati (Putra, 2016). Pengamatan dilakukan langsung pada tanaman kopi di masing-masing subpetak dengan menilai seluruh buah pada ranting terpilih. Buah kopi yang dikategorikan terserang *Hypothenemus hampei* diidentifikasi berdasarkan keberadaan lubang gerakan pada diskus buah sebagai tanda infestasi. Selanjutnya dihitung jumlah total buah berlabel pada setiap ranting dan jumlah buah yang menunjukkan tanda serangan PBKo. Nilai derajat infestasi kemudian dianalisis menggunakan rumus yang diadaptasi dari Nadiawati dkk. (2023).

$$DI = \frac{\sum (n \times v)}{N \times Z} \times 100\%$$

DI: Derajat Infestasi

n: Jumlah buah, cabang/ ranting terserang pada skala tertentu

v: skala serangan tertentu

N: jumlah seluruh buah, cabang/ranting yang diamati

Z: nilai skala tertinggi

Setelah memperoleh nilai derajat infestasi menggunakan rumus tersebut, langkah selanjutnya adalah melakukan klasifikasi tingkat serangan hama pada buah kopi arabika. Klasifikasi ini mengacu pada dua acuan penilaian, yaitu skala serangan buah kopi arabika dan kategori derajat infestasi. Kedua tabel berikut digunakan untuk menginterpretasikan nilai derajat infestasi yang diperoleh pada masing-masing lokasi penelitian.

Tabel 1. Skala serangan buah kopi arabika

Skala	Kriteria Buah Terserang
1	Buah kopi masih berwarna hijau (fase muda) dengan gejala awal serangan berupa lubang kecil pada permukaan buah yang menunjukkan aktivitas awal penggerek.
2	Buah kopi berwarna kuning (fase transisi menuju masak) dengan lubang gerakan yang lebih jelas dan adanya serbuk hasil gerakan di sekitar lubang masuk.
3	Buah kopi berwarna merah (fase masak fisiologis) dengan lubang gerakan tampak jelas, jaringan bagian dalam mulai rusak, dan sering ditemukan serangga betina atau larva di dalam buah.
4	Buah kopi telah matang penuh merah tua, dengan lubang gerakan besar, bagian dalam buah rusak berat atau berlubang, serta sering kali terdapat beberapa individu hama dalam satu buah.

Sumber : Manurung. (2010)

Tabel 2. Kategori Derajat Infestasi

Persentase buah terserang	Kategori Derajat Infestasi
Buah terserang <25%	Ringan
Buah terserang 25% - < 50%	Sedang
Buah terserang 50% - 90%	Berat
Buah terserang >90%	Sangat berat

Sumber : Nadiawati dkk.,(2023)

Pengukuran Faktor Abiotik

1. Intensitas Cahaya Matahari, pengukuran intensitas cahaya dilakukan menggunakan lux meter, dengan cara meletakkan lux meter pada ketinggian 75 cm di atas permukaan tanah untuk pengukuran yang akurat. Pengukuran intensitas cahaya dilakukan pada pagi, siang dan sore hari untuk mendapatkan data yang representatif (Wijayanto & Nurunnajah, 2012).
2. Suhu dan Kelembaban, suhu dan kelembaban udara diukur menggunakan thermohygrometer yang ditempatkan pada ketinggian 75 cm di atas permukaan tanah pada setiap titik pengamatan. Pengukuran dilakukan pada kondisi tanpa gangguan untuk memastikan akurasi data. Nilai suhu akan ditampilkan dalam satuan °C, sedangkan kelembaban udara ditampilkan dalam satuan %. Pengukuran dilakukan pada pagi, siang, dan sore hari untuk memperoleh data yang lebih (Wijayanto & Nurunnajah, 2012).
3. Ketinggian Tempat, ketinggian tempat diukur menggunakan aplikasi di smartphone yaitu *my elevation*. Data ketinggian kemudian ditampilkan pada layar. Posisi alat disesuaikan dengan instruksi manual (Syarkawi *dkk.*, 2015).
4. Curah Hujan, data curah hujan merupakan data yang diperoleh dari Badan Meteorologi dan Klimatologi NTT (BMKG NTT).

Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara deskriptif kualitatif. Nilai derajat infestasi serta data faktor abiotik diolah menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel untuk memperoleh nilai rata-rata pada masing-masing kecamatan. Data yang telah dirata-ratakan kemudian

disajikan dalam bentuk diagram dan grafik sebagai bentuk visualisasi hasil. Pola hubungan antara derajat infestasi dan faktor abiotik selanjutnya dijelaskan secara deskriptif berdasarkan kecenderungan yang tampak pada visualisasi tersebut (Nasution, 2023).

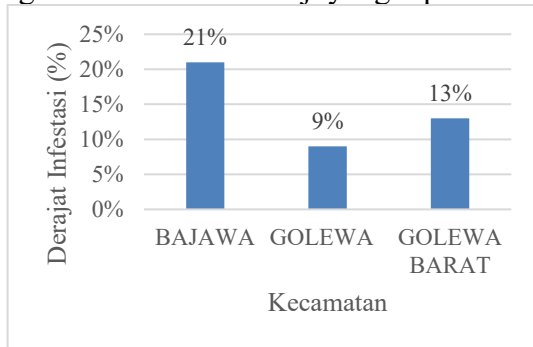
HASIL DAN PEMBAHASAN

Derajat Infestasi Hama Penggerek Buah Kopi (*Hypothenemus hampei* Ferr.) di Perkebunan Kopi Arabika Kabupaten Ngada

Derajat infestasi menggambarkan tingkat serangan hama pada tanaman kopi (Oliva *dkk.*, 2023). Hasil penelitian menunjukkan bahwa PBKo menyerang buah kopi sejak fase hijau hingga buah siap panen, ditandai oleh adanya lubang kecil pada permukaan buah. Temuan ini konsisten dengan Arifin *dkk.* (2022) yang melaporkan bahwa PBKo lebih sering ditemukan pada buah muda hingga hampir matang. Dalam penelitian ini, tingkat kemasakan buah dibedakan menjadi empat kategori, dan serangan PBKo tercatat pada seluruh tahap tersebut dengan karakteristik sebagai berikut:

1. Buah hijau, serangan awal ditandai lubang kecil pada kulit buah, sementara kerusakan biji masih minimal.
2. Buah kuning, lubang gerakan semakin jelas, dan perubahan warna pada embrio mulai terlihat akibat aktivitas larva.
3. Buah merah, pada fase matang fisiologis ini, kondisi buah yang masih berair mendukung perkembangan PBKo. Kerusakan tampak pada daging buah yang mulai kecoklatan dan endosperma yang berlubang.

4. Buah masak (siap panen), lubang gerekkan tampak lebih besar dan kerusakan biji bersifat berat, ditunjukkan oleh rongga gerkkan dan tekstur biji yang rapuh.



Gambar 1. Diagram derajat infestasi hama PBKo (*Hypothenemus hampei* Ferr.) pada kopi arabika di Kecamatan Bajawa, Golewa Barat, dan Golewa

Berdasarkan gambar 1, derajat infestasi PBKo di tiga kecamatan menunjukkan adanya variasi serangan. Tingginya nilai derajat infestasi di Bajawa diduga berkaitan dengan pengelolaan kebun yang kurang optimal, seperti sanitasi yang tidak rutin, keberadaan gulma, serta pemangkasan pohon kopi dan penaung yang jarang dilakukan. Kondisi tersebut meningkatkan kelembaban mikro dan mengurangi sirkulasi udara, sehingga mendukung perkembangan PBKo. Sejalan Daniati *dkk.* (2018) dan Sianturi & Wachjar (2016) yang menegaskan bahwa gulma dan kebun dengan sirkulasi udara buruk dapat mempercepat siklus hidup hama. Sebaliknya, Golewa Barat dan Golewa memiliki derajat infestasi lebih rendah karena petani telah menerapkan sanitasi kebun yang baik, seperti pemetikan buah terserang,

pengendalian buah lelesan, serta pemangkasan tanaman dan penaung secara rutin. Praktik ini membantu menekan populasi hama dan sejalan dengan konsep pengendalian hama terpadu yang diuraikan oleh Girsang *dkk.* (2020).

Hasil klasifikasi menunjukkan bahwa ketiga kecamatan berada dalam kategori serangan ringan (<25%). Namun, Bajawa dan Golewa Barat yang memiliki nilai di atas 10% sudah mendekati ambang batas tindakan pengendalian menurut Prastowo *dkk.* (2010), sehingga memerlukan upaya pengendalian lebih intensif, terutama di wilayah dengan sanitasi kebun yang kurang baik.

Hubungan Faktor Abiotik dengan Derajat Infestasi Hama Penggerek Buah Kopi (*Hypothenemus hampei* Ferr.) di Perkebunan Kopi Arabika Kabupaten Ngada

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lima faktor abiotik (intensitas cahaya, suhu, kelembaban udara, ketinggian tempat, dan curah hujan) menunjukkan hubungan negatif terhadap derajat infestasi PBKo. Secara umum, semakin tinggi nilai faktor abiotik tertentu, tingkat infestasi PBKo cenderung menurun.

Intensitas cahaya berpengaruh negatif terhadap infestasi PBKo, ditunjukkan oleh nilai $R^2 = 0,8285$. Area dengan intensitas cahaya rendah memiliki tingkat infestasi lebih tinggi akibat kondisi iklim mikro yang lembap dan teduh yang mendukung aktivitas menggerek dan oviposisi hama. Temuan ini konsisten dengan Faizin *dkk.* (2023) yang melaporkan bahwa intensitas cahaya tinggi dapat menekan aktivitas PBKo.

Suhu menunjukkan hubungan negatif yang sangat kuat ($R^2 = 0,9643$). Peningkatan

suhu sebesar 1°C menurunkan derajat infestasi PBKo sekitar 6%. Suhu rendah mendukung metabolisme dan aktivitas PBKo, sedangkan suhu yang lebih tinggi dapat menghambat perkembangan telur, larva, dan imago. Pola ini sejalan dengan laporan Erfandari *dkk.* (2019), Shi *dkk.* (2012), dan Jaramillo *dkk.* (2011) mengenai sensitivitas PBKo terhadap perubahan suhu.

Kelembaban udara juga menunjukkan hubungan negatif kuat terhadap derajat infestasi ($R^2 = 0,8622$). Rentang kelembaban yang relatif rendah (63–66%) pada lokasi penelitian belum mencapai kondisi optimal bagi perkembangan PBKo, sehingga aktivitas reproduksi dan tingkat keberhasilan perkembangan larva cenderung menurun. Hal ini sejalan dengan Pereira *dkk.* (2021), Purba *dkk.* (2015), dan Jaramillo *dkk.* (2011) yang menegaskan bahwa kelembaban tinggi (>80%) lebih mendukung siklus hidup hama.

Ketinggian tempat menunjukkan hubungan negatif sempurna ($R^2 = 1$), di mana peningkatan ketinggian berbanding lurus dengan penurunan derajat infestasi. Meskipun suhu pada lokasi berketinggian tinggi dalam penelitian ini lebih tinggi akibat faktor iklim mikro seperti keterbukaan tajuk, kondisi lingkungan yang kering dan fluktuatif tetap membatasi aktivitas PBKo. Temuan ini didukung oleh Nadiawati *dkk.* (2023) dan Tambunsaribu (2018) yang menunjukkan serangan PBKo lebih tinggi pada ketinggian rendah.

Curah hujan juga berhubungan negatif sempurna dengan derajat infestasi ($R^2 = 1$). Curah hujan tinggi cenderung menurunkan aktivitas menggerek dan oviposisi PBKo karena peningkatan kelembaban mikro dan penurunan suhu di sekitar buah kopi. Hasil ini sejalan dengan Mustari *dkk.* (2021) yang menunjukkan bahwa PBKo lebih aktif pada

kondisi kering, serta Meidianoro *dkk.* (2024) yang melaporkan bahwa curah hujan tinggi dapat menghambat aktivitas metabolik dan reproduksi hama.

Secara keseluruhan, kelima faktor abiotik tersebut bekerja saling melengkapi dalam memengaruhi dinamika infestasi PBKo. Peningkatan intensitas cahaya, suhu, kelembaban tertentu, ketinggian, serta curah hujan tinggi secara konsisten berkaitan dengan penurunan tingkat serangan hama di lapangan.

PENUTUP

Simpulan

1. Derajat infestasi hama penggerek buah kopi (*Hypothenemus hampei* Ferr.) di Kabupaten Ngada bervariasi. Derajat infestasi tertinggi terdapat di Kecamatan Bajawa sebesar 21%, Kecamatan Golewa Barat 13%, dan terendah di Kecamatan Golewa 9%.
2. Derajat infestasi terendah (9%) ditemukan di Kecamatan Golewa, yang memiliki intensitas cahaya 1843 Lux, suhu 25°C, kelembaban 66%, ketinggian 1.345 mdpl, dan curah hujan 1.503 mm. Kombinasi faktor abiotik tersebut menunjukkan hubungan negatif, di mana peningkatan nilai-nilai abiotik tersebut cenderung menurunkan tingkat infestasi PBKo.

Saran

Disarankan agar penelitian selanjutnya mengintegrasikan pendekatan kuantitatif dan uji laboratorium untuk mengkaji lebih dalam hubungan kausal antara faktor abiotik, praktik budidaya, dan dinamika siklus hidup hama PBKo secara lebih rinci.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, Z. A., Rusdi, M., & Karim, A. (2023). Hubungan antara Karakteristik Lahan dan Produksi Kopi Arabika di Kabupaten Bener Meriah. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 8(1), 383-388.
- Arifin, R. D. N., Suroto, A., & Prakoso, B. (2022). Identifikasi Tingkat Serangan *Hypothenemus hampei* Dan Musuh Alamnya Pada Tanaman Kopi Di Pesangkalan, Pegedongan, Banjarnegara. *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 18(2), 126-133.
- Daniati, C., Karindah, S., & Puspitarini, R. (2018). Three Species Of Weeds Enhance The Population Of Predator And Parasitoid Of Coffee Berry Borers. *Biosaintifika: Journal Of Biology & Biology Education*, 10(1), 229-236.
- Erfandari, O., & Supriyatdi, D. (2019). Keragaman Intensitas Serangan Hama Penggerek Buah Kopi (*Hypothenemus hampei* ferrari) Pada Beberapa Sentra Produksi Kopi Robusta di Provinsi Lampung. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 19(3), 244-249.
- Faizin, A., & Maghfiroh, C. N. (2023). Pengaruh Rorak Terhadap Serangan Hama Pada Tanaman Kopi Robusta (*Coffea robusta* L.). *Agrosaintifika*, 5(2), 54-67.
- Gemasih, M., Djufri, D., Abdullah, A., & Hasanuddin, H. (2022). Pest distribution pattern of *Hypothenemus hampei* in arabica coffee plantations. *SIGN Journal of Science and Education*, 1(1), 1-6.
- Girsang, W., Purba, R., & Rudiyanono, R. (2020). Intensitas Serangan Hama Penggerek Buah Kopi (*Hypothenemus hampei* Ferr.) Pada Tingkat Umur Tanaman Yang Berbeda Dan Upaya Pengendalian Memanfaatkan Atraktan. *Journal TABARO Agriculture Science*, 4(1), 27.
- Jaramillo, J., Setamou, M., Muchugu, E., Chabi-Olaye, A., Jaramillo, A., Mukabana, J., ... & Borgemeister, C. (2013). Climate Change Or Urbanization? Impacts On A Traditional Coffee Production System In East Africa Over The Last 80 Years. *Plos One*, 8(1), E51815.
- Laila, M. S. I., Agus, N., & Saranga, A. P. (2011). Aplikasi Konsep Pengendalian Hama Terpadu Untuk Pengendalian Hama Bubuk Buah Kopi (*Hypothenemus hampei* Ferr.). *Jurnal Fitomedika*, 7(3), 162-166.
- Nadiawati, S., Adrinal, A., & Efendi, S. (2023). Perbandingan Tingkat Kerusakan Buah Kopi Oleh Hama Penggerek (*Hypothenemus hampei* Ferr.) Pada Perkebunan Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Dengan Ketinggian Berbeda. *Media Pertanian*, 8(1), 47-58.
- Nasution, A. F. (2023). *Metode Penelitian Kualitatif*. (Cetakan Pertama). Harfa Creative.
- Oliva, M., Rubio, K. B., Chinguel, D., Carranza, J., Bobadilla, L. G., & Leiva, S. (2023). Coffee Berry Borer Infestation And Population Per Fruit Relationship With Coffee Variety, Shade Level, And Altitude On Specialty Coffee Farms In Peru. *International Journal Of Agronomy*, 2023(1), 6782173.

- Paju, S. S. (2022). Intensitas Kerusakan Buah Kopi Oleh Penggerek Buah Kopi (*Hypothenemus hampei*) Pada Tanaman Kopi Arabika Dan Robusta Di Desa Compang Cibal Kabupaten Manggarai. *Skripsi*. Universitas Nusa Cendana.
- Pereira, A. E., Gontijo, P. C., Fantine, A. K., Tinoco, R. S., Ellersieck, M. R., Carvalho, G. A., ... & Vilela, E. F. (2021). Emergence And Infestation Level Of *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae) On Coffee Berries On The Plant Or On The Ground During The Post-Harvest Period In Brazil. *Journal Of Insect Science*, 21(2), 10.
- Prastowo B., Elna K., Rubijo., Siswanto., Chandra I., S Joni. (2010). *Budidaya dan Pasca Panen Kopi*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor. 70 hal.
- Purba, R. P., Bakti, D., & Sitepu, S. F. (2015). Hubungan Persentase Serangan Dengan Estimasi Kehilangan Hasil Akibat Serangan Hama Penggerek Buah Kopi *Hypothenemus hampei* Ferr.(Coleoptera: Scolytidae) Di Kabupaten Simalungun. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 3(2), 104777.
- Putra, B. L. S. E. (2016). Pengaruh Fraksi Heksan Ekstrak Rimpang Dringo (*Acorus calamus*) pada Serangan Hama Penggerek Buah Kopi (*Hypothenemus hampei*) di Perkebunan Kopi Rakyat Desa Sidomulyo Kecamatan Silo Kabupaten Jember. *Skripsi*. Universitas Jember.
- Rasiska, S., Safira, S., Hidayat, Y., Yulia, E., & Ariyanti, M. (2022). Respon Hama Penggerek Buah Kopi (*Hypothenemus hampei* Ferr.)(Coleoptera: Curculionidae: Scolytidae) Terhadap Ekstrak Buah Kopi Yang Terinfestasi Hama Sebagai Atraktan Di Perkebunan Kopi Rakyat Gunung Tilu. *Agrikultura*, 33(3), 321-330.
- Revindo, M. D., Siregar, C. H., & Yuliana Tarisha. (2024). *Trade And Industry Brief: Harga Biji Kopi Fluktuatif, Usaha Roastery dan Coffe Shop antisipatif*. LPEM FEB UI.
- Shi, P., Zhong, L., Sandhu, H. S., Ge, F., Xu, X., & Chen, W. (2012). Population Decrease Of Scirpophaga Incertulas Walker (Lepidoptera Pyralidae) Under Climate Warming. *Ecology And Evolution*, 2(1), 58-64.
- Sianturi, V. F., & Wachjar, A. (2016). Pengelolaan Pemangkas Tanaman Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) Di Kebun Blawan, Bondowoso, Jawa Timur. *Buletin Agrohorti*, 4(3), 266-275.
- Sitanggang, S., Sitepu, S. F., & Lubis, L. (2017). Survei Serangan Hama Penggerek Buah Kopi (*Hypothenemus hampei* Ferr.) Berdasarkan Faktor Kultur Teknis Di Kabupaten Tapanuli Utara. *Jurnal Agroteknologi*, 5(4), 816-823.
- Syarkawi, S., Husni, H., & Sayuthi, M. (2015). Pengaruh Tinggi Tempat Terhadap Tingkat Serangan Hama Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha Cramerella Snellan*) Di Kabupaten Pidie. *Jurnal Floratek*, 10(2), 52-60.

- Tambunsaribu, R. (2018). Survei Pengaruh Ketinggian Tempat Dan Kultur Teknis Terhadap Tingkat Serangan Hama Penggerek Buah Kopi (*Hypothenemus hampei* Ferr) Di Kabupaten Simalungun. *Skripsi*. Universitas Sumatera Utara.
- Wijayanto, N., & Nurunnajah, N. (2012). Intensitas Cahaya, Suhu, Kelembaban Dan Perakaran Lateral Mahoni (*Swietenia Macrophylla* King.) Di Rph Babakan Madang, Bkph Bogor, Kph Bogor. *Journal Of Tropical Silviculture*, 3(1).