



Nomor : 06/JBT/FKIP-UNRAM/VII/2026
Lampiran : 1 eks
Prihal : Letter of Acceptance

Dear authors: **Mega Putro Vonna¹, Nafisah Hanim¹ Elita Agustina¹, Zuraidah¹, & Emalfida¹**
Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh, Indonesia

Jurnal Biologi Tropis menyampaikan ucapan selamat bahwa paper dengan judul:

“Distribution of Termites (Order Isoptera) in the UIN Ar-Raniry Campus Area, Banda Aceh”

Setelah melalui proses review oleh ahli dapat diterima (accepted) untuk dipublikasikan pada Jurnal Biologi Tropis (JBT) **volume 26 Nomor 3 Edisi Juli-September 2026**.
Demikian, atas perhatian dan kerja samanya kami ucapkan terima kasih.

Mataram, 23 Juli 2026
Mengetahui,

Jurnal
Biologi Tropis
Chief Jurnal,

Prof. Dr. Abdul Syukur, M.Si

Termite Habitat Occurrence and Taxonomic Identification on the UIN Ar-Raniry Campus, Banda Aceh

Mega Putro Vonna¹, Nafisah Hanim¹, Elita Agustina¹, Zuraidah¹, & Emalfida¹

¹ Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh, Indonesia;

Article History

Received :

Revised :

Accepted :

Published :

*Corresponding Author: **Mega Putro Vonna**, Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh, Indonesia;
Email: megavonnaputro@gmail.com

Abstract: This study aimed to record the habitat occurrences of termites (Blattodea: Isoptera) within the UIN Ar-Raniry Banda Aceh campus area and to identify the termite taxa based on their morphological characteristics. The research was conducted in May 2026 using an exploratory survey with a targeted sampling approach focusing on habitat features displaying visible or potential termite activity (living trees, dead trees, and woody materials). Collected specimens were preserved in 70% ethanol and identified morphologically. The survey yielded occurrence records across 26 targeted habitat observation points, comprising 18 active presence records and 8 inactive trace records. Active occurrences were primarily recorded on living trees, dead trees, and outdoor woody materials. Morphological identification confirmed the presence of *Coptotermes* sp. (worker and soldier castes) and *Nasutitermes* sp. (soldier caste). These occurrence records baseline the presence of termites on campus, where woody vegetation and lignocellulosic materials serve as functional microhabitats.

Keywords: Termite occurrence, habitat, *Coptotermes* sp., *Nasutitermes* sp.

Pendahuluan

Rayap merupakan serangga sosial yang tergolong ke dalam Ordo Blattodea (Infraordo Isoptera). Rayap hidup secara berkoloni dan menerapkan sistem kasta dengan pembagian tugas yang terstruktur. Secara umum, koloni rayap terdiri atas tiga kasta utama, yaitu kasta reproduktif, kasta pekerja, dan kasta prajurit (Nandika et al., 2015; Rahmisari et al., 2024; Taruminkeng, 2005).

Secara etimologi, Isoptera berasal dari bahasa Yunani kuno, yaitu *isop* yang berarti sama dan *pteron* yang berarti sayap (Rahmisari et al., 2024). Secara morfologi, tubuh rayap sekilas menyerupai semut, namun memiliki perbedaan khas berupa tubuh yang lunak, berwarna putih hingga krem, tarsus beruas empat, antena berbentuk moniliform (menyerupai rangkaian manik-manik), serta bagian dada (toraks) dan perut (abdomen) yang menyatu secara luas tanpa pinggang yang jelas. Pada sebagian besar kasta pekerja dan prajurit, mata majemuk tidak berkembang atau bahkan absen sama sekali (Rahmisari et al., 2024).

Keberadaan dan aktivitas pencarian makan

(*foraging*) rayap dipengaruhi oleh interaksi kompleks antara faktor lingkungan lokal dan ketersediaan substrat nutrisi, seperti jenis tanah, tipe vegetasi, kelembapan, serta suhu mikroklimat. Sifat fisik dan kimia tanah berpengaruh terhadap kemampuan rayap subterranean dalam membangun lorong kembara (*mud tubes*) serta mempertahankan kelembapan koloni dari akumulasi panas (Heriza et al., 2022; Sudarmanto et al., 2024). Di antara berbagai variabel lingkungan tersebut, tipe vegetasi dan ketersediaan material berkayu merupakan determinan utama yang secara langsung diamati dalam penelitian ini, mengingat peran vitalnya dalam menyediakan pasokan bahan lignoselulosa sebagai sumber nutrisi sekaligus tempat bersarang (Ayu et al., 2023; Johari et al., 2022; Nandika et al., 2015). Pada lanskap kampus yang terurbanisasi, keberadaan pohon hidup, pohon mati, serta struktur kayu outdoor menciptakan mikrohabitat yang mendukung penyebaran rayap meskipun berada di tengah tekanan aktivitas manusia (Novita et al., 2020; Sulantika & Diba, 2019). Hal ini sejalan dengan pola ekologi lanskap perkotaan, di mana heterogenitas vegetasi lokal menentukan struktur komunitas

entomo-fauna secara umum (Gunadi et al., 2025, 2026; Pebrianti et al., 2025).

Berdasarkan lokasi dan tipe sarangnya, rayap dapat dikelompokkan menjadi empat tipe, yaitu rayap arboreal (bersarang di pohon), rayap epigeal (membangun gundukan sarang di atas permukaan tanah), rayap subterranean (hidup dan bersarang di dalam tanah), serta rayap kayu (Ayu et al., 2023). Lebih lanjut, rayap kayu dibedakan menjadi rayap kayu kering yang bersarang pada kayu mati ber kadar air rendah serta struktur bangunan, dan rayap kayu basah yang menginvasi kayu ber kadar air tinggi atau pohon hidup (Ayu et al., 2023).

Secara ekologis, rayap berperan penting sebagai organisme dekomposer bahan organik berbahan selulosa, sehingga berkontribusi aktif dalam daur ulang nutrisi pada ekosistem (Mubin et al., 2016; Nandika et al., 2015). Namun demikian, aktivitas rayap juga berpotensi menjadi hama destruktif yang menimbulkan kerusakan struktural pada bahan kayu bangunan, perabot, dan artefak budaya berbahan selulosa (Arinana et al., 2016; Novita et al., 2020). Informasi mengenai kejadian (*occurrence*),

identitas takson, serta karakteristik morfologi rayap pada lingkungan kampus terurbanisasi seperti UIN Ar-Raniry Banda Aceh masih sangat terbatas. Oleh karena itu, penelitian survei eksploratif ini dilakukan untuk mencatat keberadaan (*occurrence records*) dan mengidentifikasi takson rayap sebagai data dasar (*baseline data*) awal bagi pengelolaan lingkungan kampus, pemeliharaan fasilitas kayu, serta strategi pencegahan kerusakan akibat aktivitas rayap.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Mei 2026 di kawasan Kampus UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Lokasi pengamatan mencakup berbagai zona ruang hijau, area fakultas, fasilitas umum, dan bangunan kampus. Peta lokasi titik survei disajikan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Peta Lokasi Pengamatan dan Survei Keberadaan Rayap di Kampus UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Rancangan Penelitian

Penelitian ini dirancang sebagai survei deskriptif eksploratif dengan teknik pencarian aktif (*targeted/opportunistic sampling*) pada berbagai substrat yang berpotensi menjadi habitat atau menunjukkan tanda aktivitas rayap (seperti

pohon hidup, pohon mati, kayu lapuk, dan material bangunan berkayu). Desain ini difokuskan untuk menghasilkan catatan kejadian (*occurrence records*) keberadaan rayap pada lokasi survei. Desain ini tidak dimaksudkan untuk mengestimasi prevalensi populasi, kepadatan,

atau preferensi habitat secara pasti karena tidak menggunakan unit sampel probabilistik terstandar (*sampling effort* dan denominator baku).

Pengumpulan data penelitian

Pengumpulan data penelitian diawali dengan survei lokasi penelitian untuk menentukan titik pengamatan yang berpotensi menjadi habitat rayap. Pengamatan dilakukan pada pohon hidup, batang kayu lapuk, serasah, tanah, dan bangunan yang menunjukkan adanya aktivitas rayap. Rayap yang ditemukan dikumpulkan menggunakan pinset dan dimasukkan ke dalam botol sampel yang diberi label yang memuat informasi lokasi pengambilan, habitat penemuan, dan tanggal pengambilan sampel.

Analisis data penelitian

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara deskriptif eksploratif. Data yang diperoleh dari hasil pengamatan di lapangan disusun dalam bentuk tabel untuk

menggambarkan sebaran rayap berdasarkan lokasi dan jenis habitat yang ditemukan. Selain itu, data juga dideskripsikan secara naratif untuk menjelaskan pola kejadian rayap pada setiap titik pengamatan. Hasil analisis kemudian didukung dengan visualisasi berupa peta dan gambar dokumentasi lapangan guna memperjelas kondisi habitat serta keberadaan rayap pada masing-masing lokasi penelitian.

Hasil dan Pembahasan

Keberadaan Rayap (Blattodea: Isoptera) di Kampus UIN Ar-Raniry Banda Aeh ditandai dengan ditemukannya sarang rayap pada berbagai lokasi yang menjadi tempat bersarang. Rayap ditemukan pada berbagai habitat yang terdapat pada lingkungan Kampus UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Hasil analisis data mengenai sebaran Rayap (Ordo Isoptera) dengan metode eksplorasi pada lingkungan Kampus UIN Ar-Raniry dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Keberadaan Rayap (Blattodea: Isoptera) di Kampus UIN Ar-Raniry

ID Titik	Lokasi	Koordinat GPS	Substrat	Status	
				Aktif	Tidak Aktif
T1	Fakultas Tarbiyah dan Keguruan	NO5°34.825'E095°21.995'	Pohon jambang (<i>Syzygium cumini</i>)	1	0
T2	Fakultas Tarbiyah dan Keguruan	NO5°34.802'E095°22.071'	Pohon mimba (<i>Azadirachta indica</i>)	1	0
T3	Fakultas Tarbiyah dan Keguruan	NO5°34.825'E095°22.090'	Pohon jati (<i>Tectona grandis</i>)	1	0
T4	Fakultas Tarbiyah dan Keguruan	NO5°34.825'E095°22.096'	Pohon jati (<i>Tectona grandis</i>)	1	0
T5	Fakultas Tarbiyah dan Keguruan	NO5°34.800'E095°22.099'	Pohon mimba (<i>Azadirachta indica</i>)	1	0
T6	Fakultas Tarbiyah dan Keguruan	NO5°34.829'E095°22.005'	Material berkayu	1	0
T7	Fakultas Tarbiyah dan Keguruan	NO5°34.760'E095°22.001'	Pohon jambang (<i>Syzygium cumini</i>)	1	0
T8	Ushuluddin	NO5°34.760'E095°22.056'	Pohon trembesi (<i>Samanea saman</i>)	1	0
T9	Psikologi	NO5°34.812'E095°21.893'	Pohon mahoni mati (<i>Swietenia</i> sp.)	1	0
T10	Psikologi	NO5°34.808'E095°21.874'	Pohon mahoni mati (<i>Swietenia</i> sp.)	1	0
T11	Asrama Arun	NO5°34.760'E095°21.853'	Pohon trembesi (<i>Samanea saman</i>)	1	0
T12	Asrama Arun	NO5°34.734'E095°21.056'	Pohon trembesi mati (<i>Samanea saman</i>)	1	0
T13	Gedung Balai	NO5°34.760'E095°22.056'	Pohon pucuk merah	1	0

Pendidikan			mati (<i>Syzygium myrtifolium</i>)	
T14	Tribun Lapangan Bola kaki	NO5°34.657'E095°21.920'	Pohon mahoni (<i>Swietenia</i> sp.)	0 1
T15	Rektorat	NO5°34.747'E095°22.066'	Pohon mangga	1 0
T16	Dakwah	NO5°34.679'E095°22.121'	Pohon tanjung	1 0
T17	Fakultas Syariah dan Hukum	NO5°34.677'E095°22.140'	Material berkayu	0 1
T18	Fakultas Syariah dan Hukum	NO5°34.598'E095°22.115'	Material berkayu	0 1
T19	Masjid Fathun Qarib	NO5°34.664'E095°22.156'	Material berkayu	1 0
T20	Masjid Fathun Qarib	NO5°34.661'E095°22.161'	Material berkayu	0 1
T21	Masjid Fathun Qarib	NO5°34.645'E095°22.179'	Pohon tanjung mati (<i>Mimusops elengi</i>)	0 1
T22	Masjid Fathun Qarib	NO5°34.642'E095°22.175'	Pohon tanjung mati (<i>Mimusops elengi</i>)	1 0
T23	Fakultas Adab dan Humaniora	NO5°34.541'E095°22.197'	Pohon flamboyan (<i>Delonix regia</i>)	0 1
T24	Fakultas Sains dan Teknologi	NO5°34.533'E095°22.161'	Pohon kuda (<i>Lannea coromandelica</i>)	0 1
T25	Fakultas Ilmu Sosial dan Politik	NO5°34.523'E095°22.116'	Material berkayu	0 1
T26	Perpustakaan UIN Ar-Raniry	NO5°34.663'E095°22.034'	Material berkayu	1 0
Total	17 Lokasi	-	-	18 8
Keterangan: A = Aktif (ditemukan koloni/spesimen hidup saat pengamatan); TA = Tidak Aktif (ditemukan jejak fisik/bekas sarang tanpa spesimen hidup).				

Dari total 26 titik substrat yang diperiksa (T1–T26) pada 17 lokasi pengamatan, sebanyak 18 titik menunjukkan keberadaan rayap aktif (A), sedangkan 8 titik dikategorikan sebagai habitat tidak aktif (TA) karena hanya menampilkan sisa jalur tanah (*mud tubes*) atau galeri pelapukan kayu. Keberadaan titik tidak aktif tersebut mencerminkan jejak pemanfaatan ruang oleh rayap pada masa sebelumnya, namun tidak dapat disimpulkan sebagai data absensi permanen (*true absence*) mengingat sifat pencarian makan (*foraging behavior*) rayap yang dinamis.

Tanda keberadaan rayap aktif paling banyak ditemukan pada vegetasi berkayu, baik pohon hidup maupun pohon mati, serta material struktur berkayu. Substrat vegetasi yang mencatatkan aktivitas rayap antara lain jambang (*Syzygium cumini*), jati (*Tectona grandis*), mimba (*Azadirachta indica*), trembesi (*Samanea saman*), mangga (*Mangifera indica*), tanjung (*Mimusops elengi*), dan pucuk merah (*Syzygium myrtifolium*). Temuan ini mengindikasikan bahwa keberadaan material lignoselulosa pada lanskap kampus menyediakan ketersediaan nutrisi yang mendukung kelangsungan koloni

rayap. Hasil ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang melaporkan tingginya keterjadian rayap pada lanskap yang kaya akan vegetasi berkayu dan sisa kayu lapuk (Sulantika & Diba, 2019; Syauckani, 2013).

Selain pada berbagai jenis pohon, rayap juga ditemukan pada tanah dan material berkayu (Savitri *et al.*, 2016). Banyaknya rayap yang ditemukan pada habitat pohon menunjukkan bahwa vegetasi di kawasan kampus menyediakan sumber makanan berupa bahan lignoselulosa yang dibutuhkan untuk menunjang kehidupan koloni rayap. Menurut Nandika *et al.* (2015), rayap memanfaatkan selulosa dan lignin yang terdapat pada kayu, serasah, serta bagian tumbuhan lainnya sebagai sumber makanan utama. Oleh karena itu, habitat yang didominasi vegetasi berkayu cenderung mendukung keberadaan koloni rayap dalam jumlah yang lebih tinggi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rayap paling banyak ditemukan pada habitat pohon baik pohon hidup maupun pohon mati, di kawasan Kampus UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Kondisi ini mengindikasikan bahwa vegetasi

berkayu merupakan habitat yang sesuai bagi kehidupan rayap karena menyediakan sumber makanan berupa lignoselulosa sekaligus tempat berlindung bagi koloni. Rayap memanfaatkan selulosa yang terdapat pada kayu, serasah, dan bahan organik lainnya sebagai sumber makanan utama. Selain itu, ketersediaan bahan organik berkayu, kelembapan, dan kondisi lingkungan yang sesuai turut memengaruhi keberadaan rayap pada suatu habitat (Nandika et al., 2015). Keberadaan rayap pada suatu habitat dipengaruhi oleh ketersediaan sumber makanan, kelembapan, dan kondisi lingkungan yang sesuai. Habitat potensi sebagai bioindikator kondisi lingkungan. Keberadaan dan komposisi rayap dapat mencerminkan perubahan kondisi habitat sehingga sering dimanfaatkan sebagai indikator kualitas suatu ekosistem (Pribadi, 2014). Habitat-habitat tersebut mendukung aktivitas rayap, mulai dari membangun sarang hingga mencari

yang memiliki vegetasi berkayu umumnya menyediakan kondisi yang lebih mendukung bagi perkembangan koloni rayap sehingga keberadaannya lebih mudah ditemukan (Subekti, 2010).

Keberadaan rayap pada berbagai habitat menunjukkan kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan. Selain ditemukan pada pohon mati, rayap juga dijumpai pada material berkayu yang menyediakan sumber makanan dan tempat berlindung bagi koloninya (Hasan et al., 2019; Yunilasari, 2008). Selain berperan sebagai pengurai, rayap juga memiliki makan, sehingga memungkinkan koloni berkembang pada berbagai lokasi di kawasan kampus UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Contoh habitat rayap yang ditemukan di kawasan Kampus UIN Ar-Raniry dapat dilihat pada **Gambar 2**.



NO5°34.598'E095°22.115'
(A)



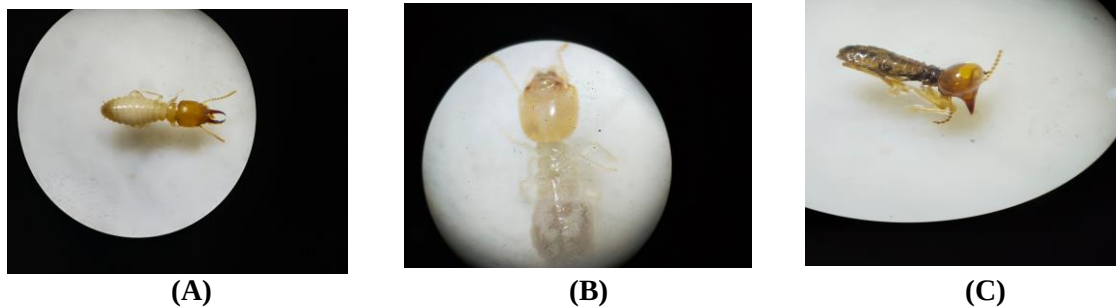
NO5°34.760'E095°22.001'
(B)



NO5°34.760'E095°22.001'
(C)

Gambar 2. (A) Material berkayu, (B) Pohon mati, (C) Pohon hidup

Berdasarkan hasil identifikasi, rayap yang ditemukan di kawasan Kampus UIN Ar-Raniry Banda Aceh terdiri atas kasta pekerja dan kasta prajurit dari genus *Coptotermes*, serta kasta prajurit dari genus *Nasutitermes*. Identifikasi dilakukan berdasarkan karakteristik morfologi yang diamati pada bagian kepala, warna tubuh, mandibula, dan struktur pertahanan yang dimiliki oleh masing-masing kasta. Identifikasi morfologi rayap dilakukan melalui pengamatan karakter pada bagian kepala, mandibula, antena, dan warna tubuh karena karakter-karakter tersebut merupakan pembeda utama dalam identifikasi rayap hingga tingkat genus (Nuraeni et al., 2016). Karakteristik morfologi rayap yang ditemukan selama penelitian disajikan pada **Gambar 3**.



Gambar 3. (A) Kasta prajurit (*Coptotermes*), (B) Kasta pekerja (*Coptotermes*)

Kasta prajurit *Coptotermes* memiliki kepala berwarna kuning kecokelatan dengan mandibula yang berkembang baik sebagai alat pertahanan koloni, sedangkan kasta pekerja memiliki tubuh berwarna krem hingga kekuningan dengan kepala berukuran lebih kecil. Pada penelitian ini, kasta pekerja ditemukan dalam jumlah lebih banyak dibandingkan kasta prajurit. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa aktivitas pencarian makanan dan pemeliharaan koloni berlangsung secara aktif. Karakteristik tersebut sesuai dengan hasil penelitian Ariana et al. (2016) dan Nandika et al. (2015), yang menyatakan bahwa bentuk kepala dan mandibula merupakan karakter penting dalam identifikasi genus *Coptotermes*.

Selain genus *Coptotermes*, penelitian ini juga menemukan kasta prajurit dari genus *Nasutitermes*. Rayap ini memiliki ciri khas berupa nasus atau tonjolan berbentuk tabung pada bagian kepala yang berfungsi mengeluarkan cairan pertahanan saat koloni terganggu. Karakteristik tersebut sesuai dengan penelitian Novita et al. (2020) dan Pratama et al. (2023), yang menyatakan bahwa bentuk nasus merupakan salah satu karakter morfologi utama dalam identifikasi genus *Nasutitermes*. Perbedaan karakter morfologi antara kasta pekerja dan kasta prajurit menunjukkan adanya pembagian tugas dalam koloni rayap. Selain berperan dalam sistem sosial koloninya, rayap juga memiliki fungsi ekologis sebagai pengurai bahan organik karena dibantu oleh mikroorganisme simbiosis di saluran pencernaannya dalam mendegradasi selulosa (Ayu et al., 2023; Mubin et al., 2022).

Kesimpulan

Rayap (Blattodea: Isoptera) di kawasan Kampus UIN Ar-Raniry Banda Aceh ditemukan pada berbagai substrat/habitat yang disurvei yaitu pohon hidup, pohon mati dan material berkayu. Kondisi habitat rayap yang masih aktif ditemukan sebanyak 18 titik sedangkan habitat yang tidak aktif ditemukan pada 8 titik. Hasil identifikasi menemukan dua kasta rayap yaitu kasta pekerja dan kasta prajurit. Sebaran rayap pada berbagai habitat di Kampus UIN Ar-Raniry menunjukkan bahwa kondisi lingkungan kampus mendukung kehidupan dan perkembangan koloni rayap.

Referensi

- Arinana, A., Aldina, R., Nandika, D., Rauf, A., Harahap, I. S., Sumertajaya, I. M., & Bahtiar, E. T. (2016). Termite diversity in urban landscape, South Jakarta, Indonesia. *Insects*, 7(2): 20. <https://doi.org/10.3390/insects7020020>
- Ayu, F., Muhamadiah, M., & Azmi, N. (2023). Identifikasi spesies rayap di perkebunan karet Desa Naga Beralih Kecamatan Kampar Utara, Kampar. *Jurnal Metrik Serial Teknologi dan Sains*, 4(1): 21–27. <https://doi.org/10.47002/metrik.v4i1.439>
- Firmansyah, H. (2012). Keanekaragaman rayap tanah di Hutan Pendidikan Gunung Walat. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 3(2): 110–115.

- Gunadi, A., Fitriani, R., & Hidayat, T. (2025). Entomofauna diversity across urban green spaces and its ecological implications. *Journal of Urban Ecology*, 11(1): 45–56.
- Gunadi, A., Pebrianti, L., & Hidayat, T. (2026). Environmental determinants of insect community structures in anthropogenically modified landscapes. *Urban Ecosystems*, 29(1): 101–114.
- Hasan, A. E., Muin, M., & Taskirawati, I. (2019). Keragaman jenis rayap pada lahan pemukiman dengan berbagai kelas umur bangunan. *Perennial*, 15(2): 70–76. <https://doi.org/10.24259/perennial.v15i2.7637>
- Heriza, S., Buchori, D., Harahap, I. S., & Maryana, N. (2022). Komposisi rayap dapat menentukan tingkat ketergangguan habitat: Studi kasus di Kabupaten Dharmasraya Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 20(3): 678–684. <https://doi.org/10.14710/jil.20.3.678-684>
- Johari, A., Adawia, A. R., & Wulandari, T. (2022). Tipe sarang dan sebaran jenis rayap (Isoptera) di hutan kota dan perkebunan sawit wilayah Jambi. *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi*, 15(2): 191–198. <https://doi.org/10.15408/kauniyah.v15i2.16689>
- Mubin, N., Giyanto, G., & Harahap, I. S. (2022). *Bacillus endophyticus*: Symbiotic bacterium in subterranean termites intestine (Blattodea: Termitoidae) from Bogor, Indonesia. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 27(2): 191–198. <https://doi.org/10.18343/jipi.27.2.191>
- Mubin, N., Harahap, I. S., Giyanto, G., & Raffiudin, R. (2016). Kekerabatan rayap tanah *Macrotermes gilvus* Hagen (Blattodea: Termitidae) dari dua habitat di Bogor. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 12(3): 115–122. <https://doi.org/10.5994/jei.12.3.115>
- Nandika, D., & Diba, F. (2003). *Biologi Rayap dan Pengendaliannya*. Surakarta: Muhammadiyah University Press.
- Nandika, D., Rismayadi, Y., & Diba, F. (2015). *Rayap: Biologi dan Pengendaliannya*. Surakarta: Muhammadiyah University Press.
- Ningsih, D. S., Dahelmi, D., & Rahayu, R. (2015). Jenis-jenis rayap (Isoptera) pada kawasan Cagar Alam Lembah Anai Kabupaten Tanah Datar Sumatera Barat. *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 4(2): 150–158.
- Novita, N., Amiruddin, H., Ibrahim, H., Jamil, T. M., Syauckani, S., Oguri, E., & Eguchi, K. (2020). Investigation of termite attack on cultural heritage buildings: A case study in Aceh Province, Indonesia. *Insects*, 11(6): 385. <https://doi.org/10.3390/insects11060385>
- Nuraeni, Y., Anggeraini, I., & Bogidarmanti, R. (2016). Identifikasi rayap benuang bini (*Optomeles sumatrana* Miq.) di KHDTK Haurbentes. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil*, 1(2): 109–117.
- Pebrianti, L., Suherman, A., & Gunadi, A. (2025). Spatial distribution of terrestrial arthropods in educational zone microhabitats. *Ecology & Environmental Biology*, 18(2): 88–97.
- Pratama, E. R., Syauckani, S., & Dahlan, D. (2023). Characteristics of termites subfamily Nasutitermitinae (Isoptera, Termitidae) on Simeulue Island. *Biotik: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan*, 11(1): 45–54. <https://doi.org/10.22373/biotik.v11i1.16352>
- Pribadi, T. (2014). Bagaimana rayap dapat digunakan sebagai bioindikator. *Anterior Jurnal*, 14(1): 74–80.
- Rahmisari, H., Poromarto, S. H., Alfarisy, F. K., Nurcahyanti, S. D., Wijayanti, R., Rejeki, D., Abbas, S., Ludji, R., Joeniarti, E., & Habriantono, B. (2024). *Dasar-Dasar Ilmu Hama dan Penyakit Tanaman*. Kediri: Azzia Karya Bersama.
- Savitri, A., Rahadian, R., & Ridlo, S. (2016). Keanekaragaman jenis rayap tanah dan dampak serangan pada bangunan rumah di Perumahan Kawasan Mijen Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(1): 302–310.
- Subekti, N. (2010). Karakteristik populasi rayap tanah *Coptotermes* spp. (Blattodea: Rhinotermitidae) dan dampak serangannya. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 2(2): 110–114.

- Sudarmanto, D., Santi, I. S., & Tarmaja, S. (2024). Evaluasi sebaran rayap di perkebunan kelapa sawit pada jenis tanah yang berbeda. *Agroista: Jurnal Agroteknologi*, 8(1): 1–10. <https://doi.org/10.55180/agi.v8i1.943>
- Sulantika, S., & Diba, F. (2019). Identifikasi rayap perusak pohon di Arboretum Sylva Universitas Tanjungpura. *Jurnal Hutan Lestari*, 7(4): 1633–1641. <https://doi.org/10.26418/jhl.v7i4.38208>
- Supranto, J. (2019). *Teknik Sampling untuk Survei dan Eksperimen*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Syaukani, S. (2013). Kekayaan jenis rayap dan sebarannya di kawasan perumahan PT Arun LNG. *Natural*, 13(2): 12–18.
- Tarumingkeng, R. C. (2005). *Biologi dan Perilaku Rayap*. Jakarta: Departemen Pertanian.

