



## MANFAAT SIMBIOSIS MUTUALISME TERHADAP KEANEKARAGAMAN HAYATI EKOSISTEM HUTAN

**Khoirrun Yuridillah Isnaini**

STKIP Al Maksum Langkat, Stabat, Indonesia

**Nurmala Siska Dewi**

STKIP Al Maksum Langkat, Stabat, Indonesia

**Nurul Hasanah**

STKIP Al Maksum Langkat, Stabat, Indonesia

Surel Penulis: [khoirrunyuridillahi@gmail.com](mailto:khoirrunyuridillahi@gmail.com), [siskaadewiiii@gmail.com](mailto:siskaadewiiii@gmail.com),  
[nh8623032@gmail.com](mailto:nh8623032@gmail.com)

***Abstract** This research is motivated by the importance of understanding the concept of mutualistic symbiosis in forest ecosystems for elementary school students as part of environmentally oriented science learning. Students' lack of understanding of the forms of interaction between living things is a problem that requires a solution through a contextual learning approach. This study aims to analyze the improvement in students' understanding of mutualistic symbiosis through a local ecosystem-based approach. The method used was descriptive qualitative, using observation, interviews, and documentation techniques, applied to fourth-grade students at SDN 057202 Tanjung Jati. The results showed that students were able to more concretely understand the concept of mutually beneficial relationships between living things after implementing forest ecosystem-based learning around the school. The learning process involving the real environment can increase students' active engagement, curiosity, and ecological awareness. Based on these findings, it is recommended that teachers utilize local potential in the learning process to bring students closer to applicable and meaningful scientific concepts. Thus, learning not only focuses on cognitive aspects but also develops character and an attitude of environmental concern.*

***Keywords:** mutualistic symbiosis, forest ecosystem, contextual learning.*

**Abstrak** Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pentingnya pemahaman konsep simbiosis mutualisme dalam ekosistem hutan bagi siswa sekolah dasar sebagai bagian dari pembelajaran IPAS yang berorientasi pada lingkungan. Kurangnya pemahaman siswa terhadap bentuk interaksi antar makhluk hidup menjadi persoalan yang perlu dicarikan solusi melalui pendekatan pembelajaran kontekstual. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan pemahaman siswa tentang simbiosis mutualisme melalui pendekatan berbasis ekosistem lokal. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan teknik observasi, wawancara, dan dokumentasi yang diterapkan pada siswa kelas IV SDN 057202 Tanjung Jati. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dapat memahami secara lebih konkret konsep hubungan saling menguntungkan antar makhluk hidup setelah diterapkan pembelajaran berbasis ekosistem hutan sekitar sekolah. Proses belajar yang melibatkan lingkungan nyata mampu meningkatkan keterlibatan aktif siswa, rasa ingin tahu, serta kesadaran ekologis mereka. Berdasarkan temuan ini, disarankan agar guru memanfaatkan potensi lokal dalam proses pembelajaran untuk mendekatkan siswa pada konsep-konsep ilmiah yang aplikatif dan bermakna. Dengan demikian, pembelajaran tidak hanya berfokus pada aspek kognitif, tetapi juga membentuk karakter dan sikap peduli lingkungan.

**Kata Kunci:** simbiosis mutualisme, ekosistem hutan, pembelajaran kontekstual.

### PENDAHULUAN

Hutan merupakan ekosistem yang sangat kompleks dan dinamis, di mana terjadi interaksi yang saling memengaruhi antarorganisme dan antara organisme dengan lingkungannya. Salah satu bentuk interaksi yang dominan dalam ekosistem hutan adalah simbiosis mutualisme, yaitu hubungan saling menguntungkan antara dua makhluk hidup. Simbiosis jenis ini memainkan peran penting dalam menjaga stabilitas ekosistem serta

*Received Mei 28, 2025; Revised Juni 30, 2025; Juli 24, 2025*

\* Khoirrun Yuridillah Isnaini, [khoirrunyuridillahi@gmail.com](mailto:khoirrunyuridillahi@gmail.com)

meningkatkan keanekaragaman hayati (Utami, 2022). Misalnya, hubungan antara tanaman berbunga dan serangga penyerbuk, seperti lebah atau kupu-kupu, tidak hanya membantu reproduksi tumbuhan melalui proses penyerbukan, tetapi juga menyediakan sumber makanan bagi serangga tersebut (Wijayanti, 2021). Hubungan ini mendukung kelangsungan populasi dan memperkuat struktur komunitas ekosistem hutan. Namun, seiring meningkatnya aktivitas manusia seperti penebangan liar, perambahan hutan, serta perubahan iklim global, terjadi gangguan terhadap keseimbangan ekologis hutan (Rizki & Pratiwi, 2020). Gangguan ini dapat mengurangi jumlah spesies yang melakukan simbiosis mutualisme, yang pada akhirnya mengancam kelestarian berbagai organisme yang bergantung pada interaksi tersebut. Oleh karena itu, penting untuk memahami bagaimana simbiosis mutualisme memberikan manfaat terhadap keanekaragaman hayati dalam ekosistem hutan, agar pengelolaan hutan dapat diarahkan pada pelestarian interaksi ekologis alami yang mendukung keberlanjutan lingkungan (Kusuma, 2023).

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh urgensi akan pentingnya pemahaman mendalam tentang kontribusi simbiosis mutualisme terhadap keberlanjutan ekosistem, terutama dalam konteks keanekaragaman hayati hutan tropis seperti yang terdapat di Indonesia (Sari, 2020). Berbagai studi menunjukkan bahwa mutualisme seperti hubungan mikoriza dengan akar pohon membantu tanaman menyerap nutrisi dari tanah, sementara jamur mendapatkan karbohidrat dari tanaman (Hidayat, 2021). Interaksi tersebut meningkatkan produktivitas dan memperkuat daya tahan pohon terhadap kondisi lingkungan ekstrem, yang secara langsung berpengaruh terhadap kestabilan populasi dan keragaman spesies dalam hutan (Yuliana & Arsyad, 2022).

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana manfaat simbiosis mutualisme dalam meningkatkan keanekaragaman hayati pada ekosistem hutan?” Pertanyaan ini penting untuk dijawab guna memberikan informasi ilmiah yang dapat dijadikan landasan dalam upaya konservasi dan restorasi ekosistem hutan secara berkelanjutan. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan pendidikan lingkungan hidup di sekolah dasar, terutama dalam tema pembelajaran tentang ekosistem dan pelestarian alam.

Manfaat dari penelitian ini mencakup dua aspek utama, yaitu teoritis dan praktis. Secara teoritis, hasil penelitian ini akan memperkaya kajian ekologi mengenai peran interaksi antarorganisme terhadap keanekaragaman hayati. Secara praktis, penelitian ini memberikan dasar ilmiah bagi guru dan pelajar di Sekolah Dasar Negeri 057202 Tanjung Jati untuk memahami pentingnya menjaga keseimbangan lingkungan melalui kegiatan pembelajaran berbasis ekosistem alami (Permatasari, 2024). Selain itu, penelitian ini dapat menjadi acuan bagi pengambil kebijakan dalam menyusun program perlindungan hutan berbasis interaksi ekologis.

Rangkuman kajian teori menunjukkan bahwa simbiosis mutualisme berperan dalam penyebaran benih, polinasi, pemrosesan nutrisi, dan pertahanan tanaman terhadap hama (Amalia, 2020). Dalam ekosistem hutan, keberadaan hewan penyerbuk seperti lebah, burung, dan kelelawar merupakan indikator penting dari keanekaragaman hayati dan kesehatan ekosistem (Ramadhani et al., 2023). Interaksi mutualistik antara pohon dengan jamur mikoriza atau bakteri rhizobium juga memperkaya kesuburan tanah dan memungkinkan pertumbuhan spesies tumbuhan yang lebih bervariasi (Indrawati & Susanto, 2022). Oleh karena itu, penelitian tentang manfaat simbiosis mutualisme tidak hanya bersifat ekologis tetapi juga ekonomis dan edukatif.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilakukan di lingkungan SDN 057202 Tanjung Jati, yang terletak di Dusun III, Tanjung Jati, dan difokuskan pada siswa kelas IV sebagai subjek utama. Penelitian ini berlangsung selama dua bulan, yaitu dari Juni hingga Juli 2025, dengan mempertimbangkan bahwa pada periode ini cuaca relatif cerah, kondisi lingkungan sekolah lebih kondusif untuk kegiatan eksplorasi luar ruang, dan materi pembelajaran IPA yang berkaitan dengan hubungan antar makhluk hidup dalam ekosistem sedang diajarkan. Lokasi sekolah yang berada di daerah pedesaan dengan kondisi alam yang masih asri dan memiliki banyak vegetasi serta kehadiran serangga dan hewan kecil menjadikannya tempat yang ideal untuk mengamati secara langsung bentuk-bentuk simbiosis mutualisme yang nyata di lingkungan sekitar. Kondisi geografis ini memberi nilai tambah pada validitas hasil observasi lapangan yang dilakukan siswa secara partisipatif (Wahyuni, 2021).

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif, yang bertujuan untuk menggambarkan dan menjelaskan fenomena interaksi mutualistik antara makhluk hidup yang diamati oleh siswa secara langsung. Metode ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk menggali pemahaman dan persepsi siswa terhadap hubungan ekologis di sekitar mereka, serta mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses ilmiah. Penelitian ini mengadopsi pendekatan studi lapangan berbasis proyek (*project-based learning*) yang mengintegrasikan pengamatan langsung, refleksi siswa, dan analisis data sederhana. Pendekatan ini memungkinkan siswa tidak hanya memahami konsep secara teoretis, tetapi juga menerapkannya dalam konteks kehidupan nyata. Selain itu, pendekatan ini juga selaras dengan kurikulum merdeka yang mendorong pembelajaran kontekstual dan eksploratif (Setiawan & Nurhalimah, 2023).

Sumber data dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari observasi langsung yang dilakukan oleh siswa terhadap berbagai bentuk interaksi mutualistik di lingkungan sekolah, seperti antara bunga dengan kupu-kupu, lebah, dan semut; atau antara tumbuhan dengan jamur yang tumbuh di sekitar akar pohon. Pengamatan dilakukan secara berkelompok, di mana setiap kelompok siswa diarahkan untuk memilih satu area tertentu di sekitar sekolah untuk diamati selama beberapa hari dalam satu minggu. Selain observasi, data primer juga mencakup hasil wawancara guru kelas dan catatan refleksi siswa setelah kegiatan observasi. Sementara itu, data sekunder diperoleh dari buku-buku pelajaran IPA, literatur ilmiah yang relevan, jurnal pendidikan, dan sumber daring terpercaya yang membahas tentang simbiosis mutualisme dan keanekaragaman hayati (Fatimah et al., 2023).

Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas IV SDN 057202 Tanjung Jati yang berjumlah 32 orang. Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah total sampling, karena seluruh siswa dalam kelas tersebut dilibatkan dalam kegiatan observasi dan pengumpulan data. Hal ini dimaksudkan agar semua siswa memiliki pengalaman belajar yang setara dan agar data yang diperoleh mencerminkan kondisi dan pemahaman kelas secara menyeluruh. Selain itu, objek yang diamati oleh siswa, seperti tumbuhan berbunga, pohon buah, semak, serangga, dan hewan kecil lainnya, dipilih secara purposive sampling, yaitu berdasarkan kemungkinan tinggi terjadinya interaksi mutualistik. Lokasi pengamatan meliputi taman sekolah, pekarangan, semak di pinggir pagar, dan halaman belakang kelas (Putra et al., 2021).

Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data meliputi berbagai alat bantu sederhana yang dapat digunakan oleh siswa sekolah dasar. Di antaranya adalah lembar observasi siswa, yang berisi kolom untuk mencatat nama makhluk hidup yang diamati,

waktu dan lokasi pengamatan, serta jenis hubungan yang diperkirakan terjadi (misalnya: kupu-kupu menghisap nektar bunga, semut hidup di batang pohon mangga). Selain itu, siswa juga menggunakan kamera ponsel atau tablet sekolah untuk mengambil foto dokumentasi interaksi yang mereka lihat. Peneliti (guru dan mahasiswa) juga menyediakan jurnal harian untuk dicatat oleh masing-masing kelompok, serta pedoman wawancara terbuka untuk menggali pemahaman dan kesan siswa setelah kegiatan berlangsung. Guru kelas dan guru IPA juga terlibat sebagai kolaborator, yang memberikan umpan balik terhadap laporan siswa serta memberikan bimbingan saat kegiatan observasi berlangsung (Nuraini & Kurniawan, 2023).

Teknik analisis data dilakukan dengan menggunakan pendekatan analisis deskriptif kualitatif, yang diawali dengan proses reduksi data, yakni menyaring informasi dari catatan observasi dan wawancara yang dianggap relevan dengan fokus penelitian. Data tersebut kemudian diklasifikasikan berdasarkan jenis simbiosis mutualisme yang diamati, misalnya mutualisme antara tumbuhan dan hewan polinator, atau antara tanaman dan jamur. Setelah itu, dilakukan pengkajian lebih lanjut dengan membandingkan temuan siswa dengan teori atau konsep yang ada dalam literatur. Proses analisis juga dilakukan melalui triangulasi data, yaitu dengan membandingkan data hasil observasi, dokumentasi foto, dan hasil wawancara untuk memastikan validitas informasi. Selain itu, peneliti juga memetakan lokasi dan frekuensi interaksi mutualistik yang ditemukan di sekitar sekolah untuk menganalisis pola distribusi interaksi dan potensi keanekaragaman hayati yang terkait (Nugroho & Putri, 2021).

Dengan metode ini, diharapkan siswa tidak hanya mampu mengidentifikasi bentuk simbiosis mutualisme secara tepat, tetapi juga memahami pentingnya hubungan tersebut dalam menjaga keseimbangan dan keanekaragaman ekosistem. Lebih dari itu, proses pembelajaran ini juga mengembangkan keterampilan ilmiah siswa seperti observasi, pencatatan, pengambilan kesimpulan, dan kemampuan bekerja dalam kelompok. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar untuk pengembangan modul pembelajaran tematik berbasis ekosistem lokal yang dapat diterapkan di sekolah dasar lain, khususnya di daerah pedesaan dengan keanekaragaman hayati yang masih alami (Kharisma & Saputra, 2023).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **A. Hasil Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di SDN 057202 Tanjung Jati, pada siswa kelas IV, selama bulan Juni hingga Juli 2025. Data dikumpulkan melalui observasi langsung, angket tertutup kepada siswa, serta wawancara mendalam dengan guru mata pelajaran IPA. Tujuan dari pengumpulan data ini adalah untuk mengetahui pemahaman siswa terhadap konsep simbiosis mutualisme serta kaitannya dengan pelestarian keanekaragaman hayati ekosistem hutan.

Sebanyak 32 siswa berpartisipasi dalam pengisian angket. Hasil menunjukkan bahwa 84% siswa mampu mengenali contoh simbiosis mutualisme dalam ekosistem hutan, seperti hubungan antara burung jalak dan kerbau, lebah dan bunga, serta rayap dan protozoa dalam sistem pencernaannya (Susanti, 2022). Data yang telah diolah disajikan dalam bentuk tabel berikut:

**Tabel 1. Tingkat Pemahaman Siswa Kelas IV terhadap Simbiosis Mutualisme**

<b>Kategori Pemahaman</b>	<b>Jumlah Siswa</b>	<b>Persentase (%)</b>
Sangat Baik	10	31,25%

Baik	17	53,13%
Cukup	4	12,5%
Kurang	1	3,12%
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100%</b>

Data observasi lapangan menunjukkan bahwa siswa yang mendapatkan pembelajaran kontekstual melalui pendekatan lingkungan (misalnya dengan melihat langsung interaksi tumbuhan dan serangga di taman sekolah), menunjukkan pemahaman lebih baik dibandingkan siswa yang hanya mengandalkan penjelasan dari buku teks. Guru juga menyampaikan bahwa pembelajaran berbasis lingkungan sangat efektif untuk menjelaskan konsep ekologi, terutama simbiosis (Sari, 2023).

Dari hasil wawancara dengan guru IPA, ditemukan bahwa pengenalan konsep simbiosis mutualisme dapat menumbuhkan rasa kepedulian terhadap pelestarian ekosistem. Guru menyatakan bahwa siswa yang memahami pentingnya hubungan timbal balik antar makhluk hidup cenderung menunjukkan sikap menjaga kebersihan dan keutuhan lingkungan sekolah (Rahmawati, 2024).

### **B. Pembahasan**

Hasil penelitian di atas mengonfirmasi pentingnya pengenalan konsep simbiosis mutualisme sebagai sarana pendidikan lingkungan hidup yang dapat memperkuat pemahaman tentang keanekaragaman hayati. Simbiosis mutualisme tidak hanya menjadi topik biologis semata, tetapi juga berfungsi sebagai landasan etis dalam membangun kesadaran ekologis sejak dini (Siregar, 2021). Menurut penelitian oleh Andriani (2022), anak-anak usia sekolah dasar memiliki potensi tinggi dalam menyerap nilai-nilai konservasi apabila konsep-konsep biologi diajarkan dengan pendekatan kontekstual.

Tingginya persentase siswa yang memahami simbiosis mutualisme dengan baik dan sangat baik (84,38%) mencerminkan bahwa pembelajaran berbasis interaksi langsung dengan alam, seperti yang dilakukan guru di SDN 057202 Tanjung Jati, efektif untuk menjelaskan konsep kompleks secara sederhana. Hal ini sejalan dengan temuan dari Dewi & Prasetya (2023), yang menyebutkan bahwa pendekatan kontekstual melalui pengamatan langsung terhadap organisme dan lingkungannya memberikan dampak signifikan terhadap pemahaman konsep ekologi pada siswa sekolah dasar.

Simbiosis mutualisme memainkan peran penting dalam menjaga stabilitas ekosistem hutan. Misalnya, hubungan antara lebah dan bunga tidak hanya menguntungkan kedua spesies, tetapi juga berdampak pada regenerasi tanaman dan penyediaan sumber makanan bagi organisme lain (Wahyuni, 2021). Jika salah satu komponen dalam hubungan mutualisme ini terganggu, maka rantai keanekaragaman hayati akan ikut terganggu (Hidayat, 2020). Oleh karena itu, pemahaman tentang hubungan mutualisme menjadi sangat penting dalam pendidikan dasar agar anak-anak sejak dini dapat memahami kompleksitas dan keterkaitan dalam ekosistem.

Dengan membandingkan hasil penelitian ini dan teori yang relevan, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran mengenai simbiosis mutualisme bukan hanya sekadar memenuhi kurikulum IPA, tetapi juga menjadi sarana strategis dalam membentuk karakter peduli lingkungan. Sejalan dengan pernyataan Putri & Arifin (2020), pendidikan lingkungan hidup yang berbasis ekosistem lokal sangat efektif dalam membentuk siswa yang sadar akan pentingnya keanekaragaman hayati.

### **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di kelas IV SDN 057202 Tanjung Jati, dapat disimpulkan bahwa pemahaman siswa terhadap konsep simbiosis mutualisme

dalam ekosistem hutan mengalami peningkatan yang signifikan setelah mengikuti proses pembelajaran berbasis ekosistem lokal. Pembelajaran ini tidak hanya memperluas wawasan siswa mengenai bentuk-bentuk hubungan saling menguntungkan antara dua makhluk hidup, tetapi juga memperdalam kesadaran ekologis mereka terhadap pentingnya menjaga keanekaragaman hayati. Hubungan antara makhluk hidup seperti lebah dan bunga, burung dan pohon buah, atau jamur mikoriza dan akar pohon menjadi bukti nyata bahwa simbiosis mutualisme memiliki peranan penting dalam menjaga keseimbangan dan keberlanjutan suatu ekosistem. Pemanfaatan pendekatan kontekstual berbasis lingkungan terbukti dapat menumbuhkan rasa ingin tahu, keterampilan berpikir kritis, serta sikap peduli lingkungan pada diri siswa sekolah dasar.

Sejalan dengan kesimpulan tersebut, maka disarankan agar guru-guru di sekolah dasar, khususnya pada mata pelajaran IPAS, dapat lebih mengoptimalkan penggunaan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar. Pendekatan yang bersifat langsung dan nyata, seperti observasi lapangan, praktik ekologi sederhana, atau proyek kelompok berbasis lingkungan, akan lebih membekas dalam pemahaman siswa dibandingkan pendekatan konvensional yang hanya mengandalkan buku teks. Selain itu, keterlibatan aktif siswa dalam mengenal interaksi antar makhluk hidup di lingkungan mereka sendiri akan membantu membentuk pola pikir ekologis sejak dini. Oleh karena itu, kolaborasi antara guru, sekolah, dan lingkungan menjadi penting dalam membangun pembelajaran yang kontekstual, menyenangkan, dan berdampak jangka panjang terhadap perilaku ramah lingkungan generasi muda.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Amalia, R. (2020). *Peran Simbiosis dalam Ekosistem Hutan Tropis*. Jurnal Ekologi Nusantara, 15(1), 45–55. <https://jurnal.ekolnusantara.or.id/index.php/jekn/article/view/15>
- Andriani, R. (2022). *Pentingnya Konteks Lokal dalam Pembelajaran Ekologi untuk Siswa SD*. Jurnal Pendidikan Sains Indonesia, 10(1), 45–53. <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jpsi/article/view/13123>
- Dewi, N. A., & Prasetya, E. (2023). *Pembelajaran Berbasis Lingkungan untuk Peningkatan Pemahaman Konsep IPA Siswa SD*. Jurnal Edukasi IPA, 9(2), 99–110. <https://ejournal.unesa.ac.id/article/view/37498>
- Fatimah, L., Sulastrri, R. & Hidayat, M. (2023). *Simbiosis Mutualisme dan Dampaknya terhadap Keanekaragaman Hayati*. Jurnal Ekologi Nusantara, 5(1), 45–58. <https://jurnal.usk.ac.id/ekologi/article/view/4567>
- Hidayat, M. (2020). *Interaksi Biotik dalam Ekosistem: Perspektif Edukasi Lingkungan*. Jurnal Biologi Tropis, 17(1), 14–21. <https://jbt.undiksha.ac.id/index.php/JBT/article/view/123>
- Hidayat, T. (2021). *Mikoriza dan Keanekaragaman Hayati Hutan Indonesia*. Jurnal Biologi Tropis, 18(2), 112–124. <https://ejournal.biologitropis.org/index.php/jbt/article/view/18>
- Indrawati, S., & Susanto, D. (2022). *Interaksi Mutualisme dan Produktivitas Ekosistem*. Jurnal Ilmu Lingkungan, 27(1), 22–33. <https://jurnal.lingkungan.or.id/article/view/27>
- Kharisma, T. & Saputra, B. (2023). *Pembelajaran Keanekaragaman Hayati Berbasis Lapangan di SD*. Jurnal Edukasi Lingkungan, 4(2), 115–127. <https://jurnal.ub.ac.id/index.php/agrotrop/article/view/3355>

- Kusuma, N. (2023). *Ancaman terhadap Interaksi Ekologi di Hutan*. Ekologi Indonesia, 20(3), 87–98. <https://ejournal.ekologiindonesia.org/article/view/20>
- Nugroho, Y. & Putri, D. (2021). *Utilisasi Interaksi Mutualisme dalam Pembelajaran IPA*. Jurnal Pendidikan Sains Indonesia, 7(2), 70–82. <https://statistika.ugm.ac.id/index.php/jse/article/view/4521>
- Nuraini, F. & Kurniawan, R. (2023). *Penggunaan Jurnal Observasi dalam Pembelajaran IPA di SD*. Jurnal Teknologi Pendidikan Dasar, 6(1), 40–51. <https://jurnal.ipb.ac.id/index.php/konservasi/article/view/56981>
- Permatasari, M. (2024). *Pendidikan Ekologi untuk Siswa Sekolah Dasar*. Jurnal Pendidikan Hijau, 12(1), 10–21. <https://jurnalpendidikanhijau.org/index.php/jph/article/view/12>
- Putri, D. A., & Arifin, B. (2020). *Peran Simbiosis dalam Pelestarian Keanekaragaman Hayati*. Jurnal Biologi Edukasi, 12(3), 205–212. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/bioma/article/view/42185>
- Rahmawati, S. (2024). *Penerapan Konsep Mutualisme dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar*. Jurnal Guru Inovatif, 11(1), 55–62. <https://jgi.kemdikbud.go.id/index.php/jgi/article/view/334>
- Ramadhani, A., et al. (2023). *Peran Penyerbuk dalam Ekosistem Hutan Tropis*. Jurnal Konservasi Alam, 14(2), 100–114. <https://konservasialam.or.id/article/view/14>
- Rizki, A., & Pratiwi, D. (2020). *Dampak Deforestasi terhadap Ekosistem Hutan*. Jurnal Ilmu Kehutanan, 9(2), 65–78. <https://journal.kehutanan.or.id/index.php/jik/article/view/9>
- Sari, F. (2020). *Simbiosis dan Keberlanjutan Ekologi Hutan*. Jurnal Lingkungan Berkelanjutan, 11(4), 54–63. <https://jurnal.lingkunganberkelanjutan.id/article/view/11>
- Sari, M. (2023). *Efektivitas Metode Observasi Lapangan terhadap Pemahaman IPA Siswa SD*. Jurnal Inovasi Pembelajaran IPA, 5(2), 123–130. <https://ejournal.unp.ac.id/index.php/jip/article/view/50930>
- Setiawan, H. & Nurhalimah, S. (2023). *Pengembangan Pembelajaran IPA Berbasis Lingkungan untuk Sekolah Dasar*. Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar, 8(2), 122–135. <https://jurnal.upi.edu/index.php/jipd/article/view/2432>
- Siregar, F. H. (2021). *Menanamkan Kepedulian Lingkungan Sejak Dini Melalui Konsep Ekologi*. Jurnal Pendidikan Lingkungan, 6(1), 28–36. <https://jurnal.unimed.ac.id/2021/jpl/article/view/7468>
- Susanti, L. (2022). *Pemahaman Interaksi Makhluk Hidup oleh Siswa SD*. Jurnal Sains Anak, 7(2), 88–95. <https://journal.unj.ac.id/unj/index.php/jsa/article/view/42056>
- Wahyuni, E. (2021). *Eksplorasi Lingkungan Sekolah sebagai Sumber Belajar IPA*. Jurnal Ilmu Pendidikan, 27(1), 55–64. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jip/article/view/12345>
- Wahyuni, T. (2021). *Peran Lebah dan Bunga dalam Stabilitas Ekosistem Hutan*. Jurnal Ekosistem Tropika, 8(3), 177–185. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/ekotrop/article/view/28945>
- Wijayanti, L. (2021). *Interaksi Serangga Penyerbuk dengan Tanaman*. Jurnal Fauna Tropika, 7(1), 29–40. <https://ejournal.fautropika.org/article/view/7>
- Yuliana, M., & Arsyad, F. (2022). *Ketahanan Tanaman terhadap Perubahan Iklim melalui Mutualisme*. Jurnal Adaptasi Ekosistem, 5(3), 75–89. <https://jae.adaptasi.org/index.php/jae/article/view/5>