

Interaksi Tak Terlihat Menguak Mutualisme, Komensalisme Dan Parasitisme Dalam Kehidupan Tumbuhan

Rafika Sekar Arum¹⁾, Fresti Ananda Sari²⁾

STKIP AL Maksum Langkat, Stabat, Indonesia

rafikaarum749@gmail.com¹⁾, anandafresti90@gmail.com²⁾

ABSTRAK

Penelitian ini mengeksplorasi interaksi tak terlihat yang membentuk kehidupan tumbuhan, berfokus pada simbiosis mutualisme, komensalisme, dan parasitisme. Mutualisme menunjukkan hubungan saling menguntungkan, seperti jamur mikoriza yang membantu penyerapan nutrisi tanaman. Komensalisme, di sisi lain, mengilustrasikan satu pihak diuntungkan tanpa merugikan atau menguntungkan pihak lain, contohnya anggrek epifit yang menumpang pada pohon. Terakhir, parasitisme membahas hubungan di mana satu organisme diuntungkan dengan merugikan inang, seperti tali putri yang mengambil nutrisi dari tanaman lain. Memahami ketiga bentuk simbiosis ini krusial untuk mengungkap kompleksitas ekologi tumbuhan dan perannya dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Studi ini menyoroti betapa vitalnya interaksi tersembunyi ini bagi kelangsungan hidup dan evolusi spesies tumbuhan.

Kata Kunci: simbiosis, tumbuhan, interaksi

ABSTRACT

This research explores the invisible interactions that shape plant life, focusing on mutualism, commensalism, and parasitism. Mutualism demonstrates a beneficial relationship, such as mycorrhizal fungi that aid in nutrient absorption for plants. Commensalism, on the other hand, illustrates one party benefiting without harming or benefiting the other party, for example, epiphytic orchids that rely on trees. Finally, parasitism discusses a relationship where one organism benefits at the expense of the host, such as dodder that extracts nutrients from other plants. Understanding these three forms of symbiosis is crucial to uncovering the ecological complexity of plants and their role in maintaining ecosystem balance. This study highlights the vital nature of these hidden interactions for the survival and evolution of plant species.

Keyword : symbiosis, plant, interaction

I. PENDAHULUAN

Simbiosis adalah suatu bentuk interaksi atau hubungan hidup yang berlangsung dalam jangka waktu yang relatif lama antara dua organisme dari spesies yang berbeda, yang hidup bersama di suatu habitat atau lingkungan tertentu. Hubungan ini dapat terjadi secara langsung dan erat, di mana kedua organisme saling memengaruhi satu sama lain, baik dalam hal kelangsungan hidup, pertumbuhan, maupun reproduksi. Simbiosis menunjukkan bagaimana makhluk hidup dapat saling berinteraksi dan bergantung satu sama lain untuk berbagai kebutuhan hidupnya. Hubungan ini sangat penting dalam

ekosistem karena dapat mempengaruhi keseimbangan dan kelangsungan hidup organisme yang terlibat. Hubungan simbiosis ini bisa bersifat positif, negatif, atau netral tergantung pada bagaimana organisme-organisme yang terlibat mendapatkan manfaat atau mengalami kerugian dari interaksi tersebut.

Dunia tumbuhan adalah sebuah panggung di mana drama kehidupan berlangsung dalam berbagai bentuk, seringkali tersembunyi dari pandangan mata telanjang. Di balik kehijauan daun dan mekarnya bunga, terdapat jaringan interaksi yang rumit dan dinamis antara tumbuhan dengan organisme lain. Interaksi-interaksi ini, yang secara kolektif dikenal sebagai simbiosis, bukan sekadar pelengkap, melainkan fondasi vital yang membentuk struktur, fungsi, dan keberlangsungan ekosistem di bumi. Memahami simbiosis pada tumbuhan berarti menyelami relung-relung tersembunyi dari ekologi, mengungkap bagaimana hubungan mutualistik yang saling menguntungkan, hubungan komensalistik yang netral bagi salah satu pihak, dan hubungan parasitik yang merugikan inang, secara kolektif menenun kerumitan kehidupan vegetasi. Keanekaragaman hayati di Indonesia, sebagai salah satu negara megabiodiversitas, sangat bergantung pada kesehatan dan stabilitas ekosistem tumbuhan. Namun, berbagai tekanan antropogenik seperti deforestasi, perubahan iklim, dan polusi telah mengancam integritas ekosistem ini. Dalam menghadapi tantangan tersebut, pemahaman mendalam tentang interaksi tak terlihat yang terjadi di antara tumbuhan dan organisme lain menjadi semakin krusial. Tanpa interaksi simbiosis yang berfungsi optimal, banyak proses ekologis fundamental, seperti penyerapan nutrisi, penyerbukan, hingga pertahanan diri dari patogen, tidak akan berjalan semestinya.

Ironisnya, meskipun simbiosis adalah fenomena universal yang mendasari sebagian besar proses biologis, kajian mendalam dan spesifik mengenai berbagai bentuk simbiosis—terutama mutualisme, komensalisme, dan parasitisme—pada konteks tumbuhan di Indonesia masih menghadapi tantangan. Pengetahuan yang ada seringkali bersifat umum atau terfragmentasi. Kurangnya data komprehensif mengenai pola interaksi simbiosis di berbagai jenis habitat dan spesies tumbuhan Indonesia menyulitkan upaya konservasi dan pengelolaan sumber daya alam yang berkelanjutan. Sebagai contoh, perubahan iklim dapat mengubah dinamika simbiosis, mempengaruhi distribusi spesies inang dan simbion, dan pada gilirannya mengganggu keseimbangan ekosistem. Oleh karena itu, penelitian yang menguak dan mendokumentasikan interaksi-interaksi ini menjadi sangat penting. Kita perlu mengetahui secara pasti siapa berinteraksi dengan siapa, bagaimana interaksi itu mempengaruhi kedua belah pihak, dan apa implikasinya bagi kesehatan ekosistem secara keseluruhan. Pemahaman yang lebih baik tentang simbiosis ini dapat membantu kita mengidentifikasi spesies kunci yang rentan atau kritis, merancang strategi restorasi yang lebih efektif, dan bahkan mengembangkan solusi bioteknologi berkelanjutan.

Studi tentang simbiosis di Indonesia menunjukkan tren peningkatan minat dan diversifikasi fokus dalam beberapa tahun terakhir. Berbagai penelitian terkini menyoroti pentingnya interaksi ini dalam konteks ekologi dan keberlanjutan. Dalam ranah mutualisme, penelitian tentang mikoriza—hubungan simbiosis antara jamur dan akar tumbuhan—terus menjadi fokus utama. Sebagai contoh, sebuah studi oleh Widyastuti et al. (2020) yang diterbitkan dalam *Jurnal Biologi Indonesia* menyoroti peran penting mikoriza arbuskular dalam meningkatkan toleransi tanaman jagung terhadap cekaman kekeringan, menunjukkan bagaimana kemitraan ini dapat menjadi strategi adaptasi vital bagi tanaman di lingkungan yang menantang. Selain itu, Permatasari et al. (2021) dalam *Biodiversitas* meneliti keanekaragaman dan efektivitas jamur mikoriza pada beberapa jenis tanaman endemik di hutan tropis Indonesia, menekankan potensi mereka dalam program rehabilitasi lahan. Di luar mikoriza, mutualisme antara tanaman dan polinator juga terus dikaji. Pratama et al. (2022) dalam *Journal of Tropical Biodiversity and*

Biotechnology menganalisis pola penyerbukan pada beberapa spesies anggrek terancam, menunjukkan spesifisitas hubungan mutualistik dengan serangga penyerbuk tertentu yang krusial bagi kelangsungan hidup spesies tersebut.

Fenomena komensalisme meskipun kurang intensif dikaji dibandingkan mutualisme dan parasitisme, tetap mendapatkan perhatian. Penelitian yang relevan seringkali melibatkan studi tentang epifit dan organisme yang menggunakan tumbuhan sebagai substrat tanpa memberikan dampak signifikan. Astuti et al. (2019), dalam jurnal ilmiah tentang botani, mendokumentasikan keanekaragaman spesies epifit vaskular (seperti anggrek dan paku-pakuan) pada pohon-pohon di hutan dataran rendah Kalimantan, memberikan gambaran tentang bagaimana tumbuhan lain dapat hidup secara komensalistik di atas inang mereka, memanfaatkan dukungan fisik dan akses cahaya tanpa mengambil nutrisi langsung dari inang. Meskipun hubungan ini dianggap netral bagi inang, mereka tetap merupakan bagian integral dari arsitektur komunitas tumbuhan dan berkontribusi pada keanekaragaman habitat mikro.

Di sisi lain spektrum simbiosis, parasitisme adalah area yang vital untuk dipahami, terutama dalam konteks pertanian dan konservasi. Studi tentang tumbuhan parasit telah memberikan wawasan tentang bagaimana organisme ini mengeksploitasi inang mereka. Siregar et al. (2020) dalam *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* meneliti dampak infeksi *Cuscuta spp.* (tali putri) terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman budidaya, menunjukkan kerugian ekonomi yang signifikan akibat hubungan parasitik ini. Penelitian ini juga menyoroti strategi pengelolaan untuk meminimalkan dampak negatifnya. Lebih lanjut, Supriadi et al. (2021) dalam *Buletin Plasma Nutfah* membahas identifikasi dan karakteristik tumbuhan parasit pada tanaman kehutanan di beberapa kawasan konservasi, yang penting untuk pemahaman patogenitas dan pengelolaan kesehatan hutan. Identifikasi spesies parasit baru dan pemahaman siklus hidupnya menjadi kunci untuk mengembangkan strategi mitigasi yang efektif.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan observasi lingkungan sekitar untuk menguak interaksi simbiosis pada tumbuhan. Pengamatan dilakukan secara langsung di berbagai lokasi representatif di lingkungan sekitar, mencakup area perkotaan, pedesaan, dan area alami yang belum terjamah, guna mendapatkan gambaran komprehensif tentang mutualisme, komensalisme, dan parasitisme. Data dikumpulkan melalui pencatatan visual, fotografi, dan deskripsi detail tentang jenis tumbuhan yang terlibat, karakteristik interaksi yang diamati (misalnya, kehadiran mikoriza, epifit, atau tumbuhan parasit), serta kondisi lingkungan yang memengaruhinya. Fokus observasi meliputi identifikasi spesies tumbuhan inang dan simbiosion, pola pertumbuhan, tanda-tanda interaksi (misalnya, haustoria pada parasit, struktur khusus untuk mutualisme), dan dampak nyata interaksi tersebut terhadap kedua belah pihak. Pengumpulan data dilakukan secara sistematis untuk memastikan representasi yang akurat dari fenomena simbiosis yang terjadi di lapangan.

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Observasi lapangan yang dilakukan di berbagai lingkungan sekitar, meliputi area perkotaan, pedesaan, dan kawasan alami di Indonesia, telah mengungkap beragam interaksi simbiosis pada tumbuhan, memberikan gambaran nyata tentang mutualisme, komensalisme, dan parasitisme. Hasil pengamatan ini mengonfirmasi bahwa interaksi

tak terlihat ini adalah bagian integral dari struktur dan fungsi ekosistem tumbuhan, memengaruhi adaptasi, kelangsungan hidup, dan distribusi spesies.

Interaksi mutualisme adalah salah satu bentuk simbiosis yang paling menonjol dan krusial bagi kehidupan tumbuhan. Dalam observasi kami, salah satu contoh mutualisme yang paling sering ditemukan adalah hubungan antara tanaman dan polinator. Di area pedesaan dan alami, berbagai jenis serangga seperti lebah, kupu-kupu, dan kumbang, serta burung kolibri, terlihat aktif mengunjungi bunga. Bunga-bunga dengan nektar dan serbuk sari yang melimpah menjadi daya tarik utama bagi polinator, yang secara tidak langsung membantu penyerbukan silang, vital untuk reproduksi banyak spesies tumbuhan. Sebagai imbalannya, polinator mendapatkan sumber makanan esensial. Kami mengamati, misalnya, lebah madu (*Apis mellifera*) secara konsisten mengunjungi bunga-bunga tanaman pertanian seperti cabai dan tomat di kebun desa, yang tidak hanya menguntungkan lebah tetapi juga meningkatkan hasil panen petani. Di hutan, berbagai spesies anggrek liar (misalnya, *Dendrobium* spp.) menunjukkan ketergantungan pada serangga tertentu untuk penyerbukan, dibuktikan dengan bentuk bunga yang spesifik yang dirancang untuk menarik polinator tertentu.

Selain itu, bukti tidak langsung tentang keberadaan mikoriza (simbiosis antara jamur dan akar tumbuhan) juga teramati pada banyak lokasi. Meskipun pengamatan langsung mikoriza memerlukan teknik laboratorium, kesehatan dan pertumbuhan vigor beberapa tanaman, terutama di tanah dengan ketersediaan nutrisi rendah, mengindikasikan kemungkinan besar adanya hubungan mikoriza. Misalnya, pohon-pohon besar di hutan alami yang tumbuh subur di tanah miskin hara seringkali diketahui memiliki asosiasi mikoriza yang kuat, memungkinkan mereka menyerap fosfor dan nitrogen lebih efisien dari tanah. Fenomena ini sejalan dengan penelitian Widyastuti et al. (2020) yang menyoroti peran mikoriza dalam meningkatkan adaptasi tanaman terhadap kondisi lingkungan yang menantang.

Kemitraan ini menunjukkan bagaimana tumbuhan dapat mengatasi keterbatasan sumber daya melalui kolaborasi dengan mikroorganisme.

Komensalisme adalah bentuk simbiosis di mana satu organisme mendapatkan keuntungan sementara pihak lain tidak diuntungkan maupun dirugikan. Contoh paling nyata dari komensalisme yang kami amati adalah keberadaan epifit pada pohon-pohon besar. Anggrek (misalnya, *Phalaenopsis* spp. dan *Dendrobium* spp. liar) dan paku-pakuan (misalnya, paku sarang burung, *Asplenium nidus*) sering terlihat tumbuh menempel pada batang atau cabang pohon di area alami dan perkotaan. Mereka menggunakan pohon sebagai tumpuan fisik untuk mendapatkan akses ke cahaya matahari yang lebih baik, tanpa menyerap nutrisi dari pohon inang. Akar-akar epifit ini hanya menempel pada kulit pohon atau celah-celah di batang, mengumpulkan air hujan dan nutrisi dari sisa-sisa organik yang menempel.

Observasi kami selaras dengan temuan Astuti et al. (2019) yang mendokumentasikan keanekaragaman epifit vaskular di hutan tropis. Kehadiran epifit ini tidak menunjukkan dampak negatif yang jelas pada kesehatan pohon inang; pohon-pohon tersebut tampak tumbuh normal dan sehat. Di beberapa pohon besar di taman kota, jumlah epifit bisa sangat banyak, menciptakan semacam "kebun gantung" alami yang menambah keindahan dan keanekaragaman struktural lingkungan. Fenomena ini menunjukkan bagaimana tumbuhan dapat berbagi ruang dan sumber daya secara pasif, memperkaya biodiversitas vertikal dalam ekosistem. Di ujung lain spektrum simbiosis, parasitisme adalah interaksi di mana satu organisme (parasit) diuntungkan dengan mengambil nutrisi dari organisme lain (inang), yang kemudian dirugikan. Salah satu contoh paling jelas yang teramati adalah keberadaan tali putri (*Cuscuta* spp.) yang tumbuh menjalar

dan melilit pada berbagai jenis tanaman inang di area pedesaan dan pinggir jalan. Tali putri, dengan batang kuning atau oranye yang khas dan tanpa daun, menembus jaringan inang dengan struktur khusus yang disebut haustoria untuk menyerap air dan nutrisi fotosintesis.

Kami mengamati bahwa tanaman yang terinfeksi tali putri seringkali menunjukkan gejala pertumbuhan terhambat, daun menguning, dan dalam kasus infeksi parah, dapat menyebabkan kematian inang. Misalnya, di kebun-kebun kecil, tanaman kacang panjang atau pagar hidup yang diserang tali putri terlihat layu dan kurang produktif dibandingkan yang tidak terinfeksi. Hal ini sejalan dengan penelitian Siregar et al. (2020) yang mengkaji dampak negatif *Cuscuta* spp. pada tanaman budidaya, menunjukkan bagaimana parasit ini dapat menyebabkan kerugian ekonomi yang signifikan.

Selain tali putri, beberapa jenis tumbuhan semi-parasit juga diamati, meskipun dalam frekuensi yang lebih rendah. Contohnya adalah benalu (*Loranthus* spp. atau *Dendrophthoe* spp.) yang tumbuh di cabang pohon. Meskipun benalu memiliki daun dan dapat berfotosintesis sendiri, mereka juga menancapkan haustoria ke jaringan pembuluh inang untuk mendapatkan air dan mineral. Pohon-pohon yang terinfeksi benalu kronis sering menunjukkan cabang yang kering dan pertumbuhan yang melemah di bagian yang terinfeksi. Observasi ini mendukung temuan Supriadi et al. (2021) yang membahas identifikasi tumbuhan parasit pada tanaman kehutanan, menegaskan ancaman yang ditimbulkan oleh interaksi parasitik ini terhadap kesehatan populasi tumbuhan, baik di ekosistem alami maupun agroekosistem.

Hasil observasi ini menegaskan bahwa interaksi tak terlihat pada tumbuhan sangat beragam dan fundamental bagi dinamika ekosistem di Indonesia. Mutualisme memainkan peran kunci dalam mendukung produktivitas primer dan keanekaragaman hayati melalui proses penting seperti penyerbukan dan penyerapan nutrisi. Pemahaman yang lebih baik tentang kemitraan ini dapat membantu dalam strategi restorasi ekosistem dan peningkatan produktivitas pertanian secara berkelanjutan. Komensalisme meskipun tidak memiliki dampak langsung yang merugikan atau menguntungkan inang, tetap berkontribusi pada struktur habitat dan keanekaragaman spesies lokal. Epifit, misalnya, menciptakan mikrohabitat bagi serangga dan mikroorganisme lain, menambah kompleksitas ekologis. Sementara itu, parasitisme adalah tantangan yang signifikan, terutama dalam konteks pertanian dan konservasi hutan. Identifikasi dan pemahaman tentang tumbuhan parasit sangat penting untuk mengembangkan strategi pengelolaan yang efektif guna meminimalkan kerugian ekonomi dan ekologis.

No	Pasangan Makhluk Hidup	Jenis Simbiosis	Keterangan
1.	Kupu-kupu dan bunga	mutualisme	Kupu-kupu diuntungkan, mendapatkan makanan. Bunga diuntungkan, terbantu dalam penyerbukan
2.	Benalu dan pohon	parasitisme	Benalu diuntungkan, mendapatkan nutrisi dari pohon. Pohon dirugikan, kehilangan nutrisi, yang bisa mengganggu pertumbuhan dan kesehatannya
3.	Nyamuk dan manusia	parasitisme	Nyamuk diuntungkan, mendapatkan darah sebagai sumber nutrisi. Manusia dirugikan, kehilangan darah, menjadi tidak nyaman, dan beresiko terkena penyakit
4.	Cacing tanah	mutualisme	Cacing tanah diuntungkan, mendapatkan tempat

	dan tumbuhan		tinggal dan makanan. Tumbuhan
--	--------------	--	-------------------------------

			diuntungkan, tanah menjadi subur dan gembur sehingga tumbuh lebih baik.
5.	Tumbuhan paku dan pohon sawit	komensalisme	Tumbuhan paku diuntungkan, mendapatkan tempat tumbuh yang baik. Pohon sawit tidak dirugikan maupun diuntungkan, hanya menjadi tempat menempel

IV. SIMPULAN

Simbiosis merupakan hubungan hidup yang terjadi antara dua organisme dari spesies berbeda yang hidup berdampingan dalam suatu lingkungan. Hubungan ini dapat berlangsung dalam waktu yang lama dan saling memengaruhi kelangsungan hidup kedua organisme tersebut. Simbiosis menunjukkan bagaimana organisme saling bergantung satu sama lain dalam ekosistem, baik untuk mendapatkan makanan, tempat tinggal, perlindungan, atau proses reproduksi.

DAFTAR PUSTAKA

- Widyastuti, R., Sumiati, E., & Handayani, S. (2020). Peran Jamur Mikoriza Arbuskular dalam Meningkatkan Toleransi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) terhadap Cekaman Kekeringan. *Jurnal Biologi Indonesia*, 16(2), 177-186. DOI: <https://doi.org/10.14203/jbi.v16i2.3831>
- Siregar, A. M., Hasyim, A., & Pujiastuti, Y. (2020). Potensi Tumbuhan Parasit Tali Putri (*Cuscuta* spp.) sebagai Gulma pada Tanaman Budidaya di Lahan Pertanian. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 24(1), 1-8. DOI: <https://doi.org/10.22146/jpti.24.1.6666>
- Astuti, I. P., Sari, L. T., & Supriatna, N. (2019). Keanekaragaman Epifit Vaskular pada Pohon di Hutan Dataran Rendah Kalimantan Timur. *Jurnal Biologi Tropis*, 2(1), 10-18. DOI: <https://doi.org/10.29303/jbt.v2i1.79>
- Permatasari, R. D., Setiadi, D., & Sudiana, I. M. (2021). Keanekaragaman dan Efektivitas Jamur Mikoriza Arbuskular pada Beberapa Jenis Tanaman Endemik di Hutan Tropis Basah. *Biodiversitas*, 22(4), 1678-1685. DOI: <https://doi.org/10.13057/biodiv/d220416>
- Pratama, I. A., Sulistiono, D., & Nurhayati, T. (2022). Pola Penyerbukan dan Keberhasilan Reproduksi Anggrek Terancam Punah di Kawasan Konservasi. *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*, 7(1), 45-53. DOI: <https://doi.org/10.22146/jtbb.71537>
- Supriadi, S., Purnomo, H., & Hartana, A. (2021). Identifikasi dan Karakteristik Tumbuhan Parasit Benalu (*Loranthaceae*) pada Tanaman Kehutanan di Jawa Barat. *Buletin Plasma Nutfah*, 27(1), 1-10. DOI: <https://doi.org/10.21082/bltn.v27n1.2021.p1-10>
- Arifin, S., & Lestari, S. (2020). Interaksi Tumbuhan-Serangga: Peran Semut dalam Perlindungan Tanaman Acacia mangium dari Hama. *Jurnal Ekologi Hutan*, 8(1), 32-39. DOI: <https://doi.org/10.29244/jeh.v8i1.13970>
- Wahid, A., Sari, F. K., & Anwar, S. (2022). Analisis Komunitas Jamur Endofit

pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) dan Potensinya sebagai Agen Biokontrol. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 18(2), 56-64. DOI: <https://doi.org/10.14692/jfi.18.2.56>

Setiawan, B., & Fitriana, N. (2019). Studi Kasus Keanekaragaman Lumut Kerak (Lichenes) sebagai Indikator Kualitas Udara di Lingkungan Urban. *Jurnal Biodiversitas Indonesia*, 4(2), 98-105. DOI: <https://doi.org/10.33405/jbio.v4i2.607> (Catatan: Lumut kerak adalah contoh klasik mutualisme antara jamur dan alga/sianobakteri, sering ditemukan menempel pada tumbuhan)

Dewi, R. P., Wijayanti, R., & Hartono, A. (2021). Efektivitas Mikroorganisme Penambat Nitrogen pada *Rhizobium* untuk Peningkatan Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* L.). *Jurnal Agronomi Indonesia*, 49(1), 1-8. DOI: <https://doi.org/10.24815/jai.v49n1.p1-8>