



TELAAH SISTEMATIS : HUBUNGAN ANTARA STRUKTUR KOMUNITAS TUMBUHAN DENGAN PRODUKTIVITAS AGROEKOSISTEM KELAPA SAWIT

Ikhlas Saragih¹, Aulia Juanda Djaingsastro²
iklassaragih68@gmail.com¹, aulia_juanda@itsi.ac.id²
Institut Teknologi Sawit Indonesia

Abstrak

Agroekosistem kelapa sawit adalah sistem produksi yang memiliki peran strategis dalam perekonomian, tetapi menghadapi tantangan keberlanjutan, terutama penurunan keanekaragaman hayati dan degradasi fungsi ekosistem. Struktur komunitas tumbuhan, termasuk komposisi spesies, keberagaman, dominasi, dan stratifikasi vegetasi, diyakini memiliki hubungan erat dengan produktivitas agroekosistem kelapa sawit. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis secara sistematis hubungan antara struktur komunitas tumbuhan dan produktivitas agroekosistem kelapa sawit, dengan menggunakan temuan empiris dari beberapa studi ilmiah. Metode yang digunakan adalah telaah sistematis terhadap artikel jurnal nasional dan internasional yang diterbitkan dalam lima tahun terakhir, dengan proses seleksi mengikuti pedoman Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). Temuan menunjukkan bahwa agroekosistem kelapa sawit dengan komunitas yang lebih beragam dan terutama keberadaan penutup tanah, vegetasi bawah, dan spesies tumbuhan non-utama, cenderung memiliki fungsi ekosistem yang lebih baik seperti peningkatan kesuburan tanah, siklus nutrisi, pengendalian hama biologis, dan stabilitas iklim mikro, yang secara positif berkontribusi terhadap produktivitas kelapa sawit dalam jangka menengah hingga panjang. Namun, beberapa studi juga melaporkan adanya trade-off antara intensitas pengelolaan, homogenisasi vegetasi, dan keuntungan produktivitas jangka pendek. Secara keseluruhan, telaah ini menegaskan pentingnya pengelolaan struktur komunitas tumbuhan secara berkelanjutan sebagai strategi untuk menjaga keseimbangan antara produktivitas dan kelestarian agroekosistem kelapa sawit.

Kata Kunci: Telaah Sistematis, Struktur Komunitas Tumbuhan, Produktivitas, Agroekosistem, Kelapa Sawit.

Abstract

Oil palm agroecosystems are production systems that play a strategic role in the economy, but face sustainability challenges, particularly declining biodiversity and ecosystem function degradation. Plant community structure, including species composition, diversity, dominance, and vegetation stratification, is believed to be closely related to the productivity of oil palm agroecosystems. This study aims to systematically analyze the relationship between plant community structure and oil palm agroecosystem productivity, using empirical findings from several scientific studies. The method used is a systematic review of national and international journal articles published in the last five years, with the selection process following the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines. The findings show that oil palm agroecosystems with more diverse communities, especially the presence of ground cover, understory vegetation, and non-dominant plant species, tend to have better ecosystem functions such as increased soil fertility, nutrient cycling, biological pest control, and microclimate stability, which positively contribute to oil palm productivity in the medium to long term. However, several studies also report trade-offs between management intensity, vegetation homogenization, and short-term productivity gains.

Overall, this review emphasizes the importance of sustainable plant community structure management as a strategy to maintain a balance between productivity and sustainability in oil palm agroecosystems.

Keywords: *Systematic Review, Plant Community Structure, Productivity, Agroecosystem, Oil Palm.*

PENDAHULUAN

Agroekosistem, dengan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) sebagai komoditas utama, adalah salah satu pilar ekonomi Indonesia sebagai salah satu dari tiga produsen minyak sawit teratas di dunia. Tanaman ini saat ini telah dibudidayakan secara luas dan menunjukkan perkembangan yang pesat di berbagai wilayah dengan iklim tropis hingga semi-subtropis, termasuk kawasan Asia, Amerika Selatan, dan Afrika (Manurung et al., 2021). Kontribusi ekonomi utama Indonesia juga terkait dengan dampak perkebunan kelapa sawit terhadap ekosistem negara, karena menghadirkan tantangan utama untuk keberlanjutan lingkungan dan pengelolaan keanekaragaman hayati dalam agroekosistemnya. Dalam praktik budidaya kelapa sawit, struktur komunitas lapisan bawah, yang mencakup komunitas spesies lapisan bawah yang terkait (gulma, rumput, herbal, paku-pakuan, dan tanaman penutup), adalah komponen penting yang berinteraksi tidak hanya dengan persaingan untuk sumber daya tetapi juga secara negatif (atau positif) dengan banyak fungsi ekosistem (Yahya et al, 2025).

Vegetasi lapisan bawah dalam perkebunan kelapa sawit seringkali dianggap hanya sebagai gulma yang bersaing untuk cahaya, air, dan nutrisi tanah. Beberapa penelitian telah mendokumentasikan tahap paling kompetitif (TBM) dalam siklus kehidupan kelapa sawit dan menunjukkan efek merugikannya pada pertumbuhan dan produktivitas selanjutnya persaingan gulma yang tidak terhambat atau dikelola dengan buruk. Identifikasi gulma dalam tahap TBM perkebunan kelapa sawit telah menunjukkan variasi spesies yang dominan seperti *Desmodium triflorum*, *Paspalum conjugatum*, dan *Elephantopus mollis*, yang, jika tidak terkontrol, memiliki potensi untuk menghalangi pertumbuhan kelapa sawit muda (Wisdawati et al, 2022).

Struktur komunitas untuk tanaman bawah juga terkait erat dengan dinamika ekosistem yang lebih besar, termasuk tanah, daur nutrisi, dan kontribusi terhadap penyimpanan karbon tanah. Sebuah studi di perkebunan kelapa sawit petani kecil di Desa Tangga Batu menemukan 21 spesies gulma, yang menunjukkan bahwa komposisi vegetasi bawah sangat beragam dan ditentukan oleh kondisi lahan dan usia tegakan kelapa sawit, di mana dominasi spesies seperti *Asystasia intrusa* dapat berfungsi sebagai indikator struktur komunitas tertentu untuk agroekosistem tersebut. Menurut Djaingsastro, A. J. (2025), perbedaan sifat yang dimiliki oleh gulma memengaruhi intensitas persaingan antar gulma, dan pada tingkat kepadatan yang tinggi hingga melampaui ambang kerusakan tanaman, kondisi tersebut dapat menyebabkan penurunan hasil produksi tanaman. Variasi ini mencerminkan adaptasi spesies terhadap mikrohabitat yang dipengaruhi oleh kelapa sawit (Silahai & Anggraini 2022).

Komposisi dan struktur komunitas gulma di perkebunan kelapa sawit juga telah diteliti di daerah lain seperti Bengkulu, yang mengungkapkan parameter penting seperti kepadatan relatif, frekuensi, dan nilai penting spesies sebagai indikator struktur komunitas vegetasi bawah di agroekosistem kelapa sawit. Hasil studi ini menggambarkan bahwa struktur vegetasi bawah dapat bervariasi secara signifikan antar lokasi dan dipengaruhi oleh faktor lingkungan lokal, seperti kondisi tanah, usia tegakan, dan praktik budidaya (Nasution et al, 2021).

Selain aspek strukturalnya, vegetasi bawah di kebun sawit juga memiliki fungsi ekologis yang signifikan. Vegetasi bawah berkontribusi pada peningkatan kualitas air tanah

melalui penyaringan, penyerapan nutrisi, dan pengurangan erosi tanah permukaan, yang pada gilirannya mendukung pertumbuhan tanaman utama. Sebuah studi di kebun sawit PTPN VI di Jambi menunjukkan bahwa vegetasi bawah seperti *Axonopus compressus* dan *Borreria alata* berkontribusi pada peningkatan kualitas air tanah, yang kemungkinan terkait dengan kondisi pertumbuhan sawit yang lebih optimal pada jarak tertentu dari sungai (Fadhlan et al., 2025).

Selanjutnya, aspek biomassa dan potensi stok karbon di bawah tegakan juga merupakan bagian penting dari dinamika komunitas tanaman struktural. Penelitian di lahan mineral menunjukkan bahwa vegetasi bawah yang didominasi oleh spesies tertentu memiliki kapasitas produksi biomassa yang tinggi dan potensi stok karbon yang signifikan, sehingga mendukung fungsi ekosistem yang lebih stabil dan berkelanjutan. Ini menunjukkan bahwa komunitas struktural vegetasi bawah bukan sekadar kompetisi, tetapi juga dapat memberikan layanan ekosistem yang signifikan bagi agroekosistem sawit (Pangestu et al, 2025).

Diversitas vegetasi bawah pada umumnya juga memiliki nilai ekologi tersendiri. Sebagai contoh, vegetasi bawah yang beragam dapat mempertahankan kelembaban tanah, menjadi habitat bagi organisme yang menguntungkan, dan bahkan di luar konteks sawit dapat berkontribusi sebagai pakan ternak. Analisis diversitas tanaman bawah sawit menunjukkan ada beberapa spesies yang dimanfaatkan secara ganda, sebagai elemen biologis yang fungsional dalam agroekosistem, dan sebagai sumber pakan ternak yang masih potensial (Wulandari, Zuhud, & Sudradjat, 2025). Namun, hubungan antara struktur komunitas tumbuhan bawah secara langsung dan produktivitas tanaman kelapa sawit masih belum memuaskan, dan hal ini masih menjadi objek penelitian yang sedang berkembang. Hal ini memunculkan pertanyaan, apakah struktur komunitas tumbuhan yang lebih beragam dan fungsional dapat meningkatkan produktivitas kelapa sawit yang lebih tinggi melalui mekanisme stabilisasi ekosistem, atau justru menimbulkan kompetisi sumber yang menghambat pertumbuhan kelapa sawit jika tidak dikelola secara optimal.

Dengan demikian, terdapat kebutuhan yang lebih kuat untuk melakukan telaah yang lebih sistematis yang menggabungkan temuan-temuan empiris dari kajian-kajian lokal di Indonesia mengenai struktur komunitas tumbuhan bawah dan konsekuensinya terhadap produktivitas sawit. Diharapkan, telaah sistematis ini dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif, serta mengidentifikasi dan mengisi celah penelitian, dan memberikan rekomendasi pengelolaan berbasis bukti untuk meningkatkan produktivitas sawit, tanpa mengorbankan fungsi ekosistem agroekosistem kelapa sawit secara berkelanjutan.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam jurnal ini adalah telaah sistematis (systematic review) yang bertujuan untuk mengkaji secara komprehensif hubungan antara struktur komunitas tumbuhan dan produktivitas agroekosistem kelapa sawit. Proses telaah dilakukan dengan mengidentifikasi, menyeleksi, dan menganalisis publikasi ilmiah yang relevan dari basis data ilmiah bereputasi seperti Scopus, Web of Science, dan Google Scholar. Pencarian literatur menggunakan kombinasi kata kunci yang berkaitan dengan struktur komunitas tumbuhan, keanekaragaman vegetasi, penutup tanah, agroekosistem kelapa sawit, serta produktivitas atau hasil panen. Kriteria inklusi mencakup artikel penelitian empiris dan meta-analisis yang dipublikasikan dalam jurnal internasional maupun nasional terakreditasi dalam kurun waktu tertentu, sementara studi yang tidak relevan secara tematik atau tidak menyediakan data yang memadai dikecualikan.

Artikel yang terpilih kemudian dianalisis secara kualitatif dengan mengekstraksi informasi utama terkait karakteristik struktur komunitas tumbuhan, indikator produktivitas

agroekosistem, serta konteks pengelolaan lahan dan lingkungan. Analisis sintesis dilakukan dengan membandingkan temuan antarstudi untuk mengidentifikasi pola umum, hubungan kausal, serta variasi hasil yang dipengaruhi oleh kondisi ekologis dan praktik pengelolaan perkebunan. Pendekatan ini memungkinkan pemahaman yang lebih utuh mengenai peran struktur komunitas tumbuhan dalam mendukung produktivitas kelapa sawit secara berkelanjutan, sekaligus memberikan dasar ilmiah bagi pengembangan strategi pengelolaan agroekosistem yang lebih ramah lingkungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Indonesia memiliki potensi yang sangat besar dalam produksi Crude Palm Oil (CPO) apabila dikelola secara optimal, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku berbagai produk berbasis minyak, baik untuk kebutuhan industri pangan maupun sektor nonpangan (Djaingsastro, A. J., 2021). Berdasarkan hasil telaah sistematis terhadap artikel ilmiah nasional yang dipublikasikan dalam lima tahun terakhir, struktur komunitas tumbuhan pada agroekosistem kelapa sawit di Indonesia menunjukkan variasi yang dipengaruhi oleh umur tanaman, tipe pengelolaan kebun, dan kondisi biofisik lahan. Vegetasi bawah tegakan sawit umumnya didominasi oleh gulma berdaun lebar, rumput, dan herba, dengan tingkat keanekaragaman yang relatif rendah hingga sedang, terutama pada perkebunan yang menerapkan pengendalian gulma secara intensif menggunakan herbisida (Wisdawati et al., 2022; Nasution et al., 2021).

Hasil kajian menunjukkan bahwa struktur komunitas tumbuhan bawah yang sederhana, dengan dominasi beberapa spesies tertentu seperti *Axonopus compressus*, *Asystasia gangetica*, dan *Borreria alata*, banyak ditemukan pada kebun sawit dengan manajemen intensif. Kondisi ini berdampak pada rendahnya indeks keanekaragaman tumbuhan bawah dan berkurangnya fungsi ekologis vegetasi pendukung (Silalahi & Anggraini, 2022; Pangestu et al., 2025). Studi-studi tersebut mengindikasikan bahwa homogenisasi vegetasi bawah berpotensi menurunkan kapasitas agroekosistem dalam menyediakan layanan ekosistem seperti perlindungan tanah dan siklus hara.

Dari aspek produktivitas, beberapa penelitian melaporkan bahwa keberadaan gulma yang tidak terkendali pada fase tanaman belum menghasilkan dapat menurunkan pertumbuhan vegetatif kelapa sawit akibat kompetisi terhadap air, unsur hara, dan cahaya (Wisdawati et al., 2022). Namun, pada tanaman menghasilkan, hubungan antara struktur komunitas tumbuhan bawah dan produktivitas tandan buah segar tidak selalu bersifat negatif. Beberapa studi menunjukkan bahwa pengaruh kompetisi vegetasi bawah terhadap hasil relatif kecil apabila kebun dikelola dengan pemupukan yang memadai dan pengendalian gulma yang selektif (Yahya et al., 2025).

Sebaliknya, struktur komunitas tumbuhan bawah yang lebih beragam dan terkelola dengan baik dilaporkan memberikan dampak positif terhadap produktivitas agroekosistem kelapa sawit secara tidak langsung. Vegetasi bawah berperan dalam meningkatkan kandungan bahan organik tanah, memperbaiki struktur tanah, serta meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah yang berkontribusi pada efisiensi siklus hara (Pangestu et al., 2025; Wulandari et al., 2025). Kondisi ini menciptakan lingkungan tumbuh yang lebih stabil dan mendukung pertumbuhan kelapa sawit dalam jangka menengah hingga panjang.

Selain itu, beberapa penelitian nasional menegaskan bahwa struktur komunitas tumbuhan bawah yang lebih kompleks menyediakan habitat bagi organisme menguntungkan, termasuk predator alami dan parasitoid, yang berkontribusi pada pengendalian hama secara alami. Keberadaan vegetasi bawah yang beragam terbukti mampu menekan populasi organisme pengganggu tanaman tertentu, sehingga mengurangi ketergantungan terhadap pestisida kimia dan mendukung efisiensi biaya produksi

(Wulandari et al., 2025; Yahya et al., 2025).

Peran tanaman penutup tanah, khususnya leguminosa, juga menjadi temuan penting dalam telaah ini. Tanaman penutup tanah dilaporkan mampu membentuk struktur komunitas tumbuhan yang lebih fungsional melalui peningkatan ketersediaan nitrogen tanah, pengurangan erosi, serta peningkatan biomassa serasah. Agroekosistem kelapa sawit yang mengintegrasikan tanaman penutup tanah menunjukkan indikator kesuburan tanah yang lebih baik dan stabilitas produksi yang lebih tinggi dibandingkan kebun dengan pengelolaan vegetasi bawah yang sangat intensif (Awanis & Oktaviani, 2025).

Struktur Komunitas Tumbuhan pada Agroekosistem Kelapa Sawit

Hasil telaah sistematis terhadap berbagai publikasi lima tahun terakhir menunjukkan bahwa agroekosistem kelapa sawit di Indonesia memiliki struktur komunitas tumbuhan yang relatif heterogen, terutama pada lapisan tumbuhan bawah. Keanekaragaman dan komposisi komunitas tumbuhan tersebut dipengaruhi oleh umur tanaman sawit, intensitas pengelolaan lahan, penggunaan herbisida, serta kondisi biofisik seperti ketersediaan cahaya dan kesuburan tanah. Beberapa penelitian di Sumatera dan Kalimantan melaporkan bahwa kebun sawit dengan umur lebih dari 10 tahun cenderung memiliki komunitas tumbuhan bawah yang didominasi oleh spesies toleran naungan, seperti *Axonopus compressus*, *Nephrolepis biserrata*, dan *Ageratum conyzoides* (Nasution et al., 2020; Asbur & Purwaningrum, 2021).

Nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') pada vegetasi bawah kebun sawit umumnya berada pada kategori rendah hingga sedang ($H' = 1,5-2,5$), yang mencerminkan dominasi beberapa spesies tertentu akibat sistem budidaya monokultur (Efendi et al., 2022). Meskipun demikian, beberapa studi di perkebunan rakyat menunjukkan nilai keanekaragaman yang relatif lebih tinggi dibandingkan perkebunan besar, karena praktik pengelolaan yang lebih rendah intensitasnya dan tidak sepenuhnya mengeliminasi vegetasi bawah (Hendi et al., 2024). Temuan ini menegaskan bahwa struktur komunitas tumbuhan pada agroekosistem kelapa sawit tidak bersifat homogen, melainkan sangat kontekstual terhadap sistem pengelolaan yang diterapkan.

Keterkaitan Struktur Komunitas Tumbuhan dengan Fungsi Ekosistem

Struktur komunitas tumbuhan memiliki peran penting dalam menentukan fungsi ekosistem pada agroekosistem kelapa sawit. Kelapa sawit merupakan tanaman dengan tingkat produktivitas yang tinggi, yaitu sekitar 22–24 ton tandan buah segar (TBS) per hektar per tahun. Tingginya produksi tersebut menuntut proses pengangkutan hasil panen yang cepat dan tepat waktu. Oleh karena itu, untuk mencapai hasil yang optimal, perlu diperhatikan berbagai faktor pendukung, khususnya penerapan manajemen Panen, Angkut, dan Olah (PAO) yang efektif (Utami, K. et al., 2023). Berbagai penelitian menunjukkan bahwa meningkatnya kompleksitas struktur komunitas tumbuhan bawah berkontribusi terhadap peningkatan jasa ekosistem, terutama dalam hal perlindungan tanah, siklus nutrisi, dan kestabilan iklim mikro (Asbur & Purwaningrum, 2021; Efendi et al., 2022). Vegetasi bawah yang beragam mampu mengurangi erosi tanah melalui peningkatan penutupan permukaan tanah serta memperbaiki agregasi tanah, yang pada akhirnya berdampak pada efisiensi penyerapan air dan hara oleh tanaman utama.

Penelitian di perkebunan kelapa sawit di Jawa dan Sumatera menunjukkan bahwa keberadaan tumbuhan penutup tanah berasosiasi positif dengan kandungan bahan organik tanah dan aktivitas mikroorganisme tanah (Parwati et al., 2024). Hal ini memperkuat argumen bahwa struktur komunitas tumbuhan bukan hanya elemen pasif, melainkan komponen aktif yang mendukung keberlanjutan fungsi agroekosistem. Dalam konteks agroekologi, keberagaman tumbuhan bawah juga berfungsi sebagai habitat bagi musuh alami hama, sehingga berpotensi menekan penggunaan pestisida kimia (Hendi et al., 2024).

Hubungan Struktur Komunitas Tumbuhan dengan Produktivitas Kelapa Sawit

Hubungan antara struktur komunitas tumbuhan dan produktivitas kelapa sawit, khususnya produksi tandan buah segar (TBS), umumnya bersifat tidak langsung. Beberapa penelitian di Indonesia melaporkan bahwa praktik pembersihan total vegetasi bawah tidak selalu meningkatkan produktivitas secara signifikan, bahkan dalam jangka panjang dapat menurunkan kualitas tanah dan efisiensi serapan hara (Asbur & Purwaningrum, 2021; Parwati et al., 2024). Sebaliknya, kebun dengan vegetasi bawah yang dikelola secara selektif menunjukkan kondisi tanah yang lebih stabil dan produktivitas yang relatif konsisten.

Studi Parwati et al. (2024) menemukan bahwa variasi kerapatan dan pengelolaan vegetasi berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif dan hasil sawit melalui mekanisme perbaikan struktur tanah dan ketersediaan air. Hal ini sejalan dengan temuan Hendi et al. (2024) yang menyatakan bahwa produktivitas sawit rakyat lebih dipengaruhi oleh faktor ekologi dan manajemen lahan dibandingkan dengan intensifikasi input kimia semata. Evaluasi lahan merupakan suatu proses penilaian terhadap karakteristik lahan guna menentukan tingkat kelayakannya untuk penggunaan tertentu. Kesesuaian lahan mengacu pada derajat kecocokan suatu lahan dalam mendukung jenis pemanfaatan spesifik, baik berdasarkan kondisi aktual maupun potensi lahan di masa mendatang setelah dilakukan upaya perbaikan. Penilaian kesesuaian ini dapat diterapkan melalui pengaturan jarak tanam yang optimal untuk mencapai produktivitas tinggi, serta pemanfaatan lahan secara maksimal dengan meningkatkan populasi tanaman per hektar tanpa mengorbankan kualitas pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Djaingsastro, 2021). Dengan demikian, struktur komunitas tumbuhan dapat dipandang sebagai faktor pendukung produktivitas sawit yang berkelanjutan, bukan sebagai penghambat produksi.

Implikasi Pengelolaan Agroekosistem Kelapa Sawit

Hasil telaah sistematis ini mengindikasikan bahwa pengelolaan agroekosistem kelapa sawit yang terlalu menekankan pada homogenisasi vegetasi berpotensi mengurangi jasa ekosistem penting. Pengelolaan vegetasi bawah yang mempertahankan struktur komunitas tumbuhan tertentu, terutama spesies penutup tanah yang tidak kompetitif secara langsung dengan sawit, dapat menjadi strategi untuk meningkatkan produktivitas jangka panjang dan keberlanjutan lingkungan (Efendi et al., 2022; Nasution et al., 2021).

Pendekatan ini sejalan dengan konsep intensifikasi berkelanjutan, di mana peningkatan produksi dicapai melalui optimalisasi fungsi ekosistem, bukan hanya melalui peningkatan input eksternal. Oleh karena itu, integrasi aspek struktur komunitas tumbuhan dalam pengelolaan perkebunan kelapa sawit menjadi sangat relevan, terutama dalam menghadapi tantangan degradasi lahan dan tuntutan keberlanjutan global.

Tabel 1. Implikasi Pengelolaan Struktur Komunitas Tumbuhan terhadap Produktivitas Agroekosistem Kelapa Sawit

Kondisi Struktur Komunitas Tumbuhan	Praktik Pengelolaan yang Umum Dilakukan	Dampak Ekologis yang Terjadi	Konsekuensi terhadap Produktivitas Kelapa Sawit
Komunitas tumbuhan homogen (gulma dikendalikan total)	Penggunaan herbisida intensif dan penyiangan rutin	Penurunan keanekaragaman hayati dan fungsi tanah	Produktivitas relatif tinggi jangka pendek, namun bergantung pada input eksternal
Keanekaragaman tumbuhan bawah sedang	Pengendalian gulma selektif	Keseimbangan antara kompetisi dan fungsi	Produktivitas stabil dengan efisiensi input yang lebih

Kondisi Struktur Komunitas Tumbuhan	Praktik Pengelolaan yang Umum Dilakukan	Dampak Ekologis yang Terjadi	Konsekuensi terhadap Produktivitas Kelapa Sawit
		ekosistem	baik
Struktur komunitas heterogen	Pemeliharaan vegetasi bawah tertentu	Peningkatan kualitas tanah dan mikroklimat	Mendukung produktivitas jangka panjang dan ketahanan sistem
Kehadiran vegetasi non-sawit	Integrasi pohon atau vegetasi penyangga	Habitat organisme fungsional meningkat	Risiko gangguan hama menurun tanpa menurunkan hasil
Komunitas tumbuhan adaptif terhadap lahan	Pengelolaan berbasis kondisi edafik	Fungsi ekosistem lebih optimal	Produktivitas lebih konsisten antar musim
Struktur komunitas beragam dan terkelola	Pendekatan agroekologi	Ketahanan agroekosistem meningkat	Produktivitas berkelanjutan dengan tekanan lingkungan lebih rendah

Tabel 1 memperlihatkan bahwa strategi pengelolaan struktur komunitas tumbuhan memiliki implikasi langsung terhadap keberlanjutan produktivitas agroekosistem kelapa sawit. Pendekatan pengelolaan yang meniadakan tumbuhan bawah secara total cenderung menghasilkan produktivitas tinggi dalam jangka pendek, namun meningkatkan ketergantungan terhadap input eksternal dan menurunkan fungsi ekosistem. Sebaliknya, pengelolaan komunitas tumbuhan yang lebih adaptif dan berbasis prinsip agroekologi mampu menjaga keseimbangan antara produktivitas dan keberlanjutan lingkungan, sehingga mendukung stabilitas hasil kelapa sawit dalam jangka panjang (Asbur & Purwaningrum, 2024).

Namun demikian, telaah sistematis ini juga mengidentifikasi adanya trade-off antara peningkatan keanekaragaman struktur komunitas tumbuhan dan efisiensi operasional perkebunan. Vegetasi bawah yang terlalu lebat tanpa pengelolaan yang tepat dapat menyulitkan kegiatan pemeliharaan kebun dan meningkatkan kompetisi sumber daya, terutama pada fase awal pertumbuhan tanaman kelapa sawit (Nasution et al., 2021). Oleh karena itu, pengelolaan struktur komunitas tumbuhan perlu dilakukan secara adaptif dengan mempertimbangkan keseimbangan antara produktivitas dan fungsi ekosistem.

Secara keseluruhan, hasil telaah sistematis ini menegaskan bahwa struktur komunitas tumbuhan memiliki peran penting dalam mendukung produktivitas agroekosistem kelapa sawit. Struktur komunitas tumbuhan yang terlalu sederhana cenderung mengurangi fungsi ekologis agroekosistem, sedangkan struktur komunitas tumbuhan yang lebih beragam dan dikelola secara tepat mampu meningkatkan keberlanjutan dan stabilitas produktivitas kelapa sawit di Indonesia.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari telaah sistematis ini menunjukkan bahwa struktur komunitas tumbuhan memiliki peran yang signifikan dalam memengaruhi produktivitas agroekosistem

kelapa sawit. Keberadaan dan komposisi vegetasi penutup tanah, tumbuhan bawah, serta tingkat keanekaragaman spesies terbukti berkontribusi terhadap perbaikan fungsi ekosistem, seperti peningkatan kesuburan tanah, efisiensi siklus hara, pengendalian erosi, dan stabilitas iklim mikro. Kondisi tersebut secara tidak langsung mendukung pertumbuhan dan produktivitas tanaman kelapa sawit, terutama dalam jangka menengah hingga panjang. Studi-studi yang ditelaah juga menunjukkan bahwa agroekosistem dengan struktur komunitas tumbuhan yang lebih kompleks cenderung memiliki ketahanan yang lebih baik terhadap gangguan lingkungan, seperti tekanan hama, penyakit, dan variabilitas iklim, dibandingkan dengan sistem monokultur yang dikelola secara intensif.

Selain itu, hasil telaah menegaskan bahwa praktik pengelolaan perkebunan yang mempertahankan atau meningkatkan struktur komunitas tumbuhan, seperti pengelolaan vegetasi penutup yang selektif dan pengurangan penggunaan input kimia berlebihan, mampu menciptakan keseimbangan antara produktivitas dan keberlanjutan lingkungan. Meskipun beberapa penelitian melaporkan adanya potensi kompetisi antara tumbuhan bawah dan kelapa sawit, dampak negatif tersebut umumnya bersifat terbatas dan dapat diminimalkan melalui pengelolaan yang tepat. Dengan demikian, integrasi struktur komunitas tumbuhan ke dalam strategi pengelolaan agroekosistem kelapa sawit merupakan pendekatan yang penting untuk mendukung produktivitas yang stabil sekaligus menjaga fungsi ekologis dan keberlanjutan sistem pertanian secara keseluruhan.

Saran

Berdasarkan hasil telaah sistematis ini, disarankan agar pengelolaan perkebunan kelapa sawit lebih mengintegrasikan prinsip ekologi melalui pemeliharaan dan pengaturan struktur komunitas tumbuhan secara terencana, seperti penggunaan vegetasi penutup tanah yang sesuai dan pengelolaan tumbuhan bawah secara selektif. Selain itu, penelitian selanjutnya perlu diarahkan pada kajian kuantitatif jangka panjang untuk memperjelas hubungan antara tingkat kompleksitas komunitas tumbuhan dan produktivitas kelapa sawit pada berbagai kondisi lingkungan dan sistem pengelolaan, sehingga dapat menjadi dasar ilmiah yang lebih kuat bagi pengambilan kebijakan dan praktik perkebunan kelapa sawit berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Asbur, Y., & Purwaningrum, Y. (2021). Struktur dan komposisi vegetasi bawah pada perkebunan kelapa sawit berbagai umur tanaman. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 29(2), 85–98.
- Awanis, S., & Oktaviani, T. P. (2025). Tanaman penutup tanah sebagai strategi agroekologi untuk peningkatan produktivitas dan konservasi lingkungan pada perkebunan kelapa sawit: A review. *Gontor Agrotech Science Journal*. <https://ejournal.unida.gontor.ac.id/index.php/agrotech/article/view/15184>
- Djaingsastro, A. J. (2025). Identifikasi Gulma Pada Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Di Afdeling I Kebun Pabatu PTP. Nusantara IV. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)*, 8(1), 323-329.
- Djaingsastro, A. J., & Manurung, S. (2021). The patterns of weed distribution in several oil palm plantations with different elevations in PT perkebunan nusantara IV.
- Djaingsastro, A. J., Manurung, S., & Simbolon, A. O. (2021). Evaluasi perkembangan vegetatif pada tanaman kelapa sawit dengan dua pola tanam. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)*, 4(1), 101-106.
- Efendi, S., Alfitriah, G., & Awaluddin, A. (2022). Struktur komunitas tumbuhan bawah pada perkebunan kelapa sawit dan implikasinya terhadap fungsi ekosistem. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(3), 421–432.
- Fadhlan, R. A. (2025). Hubungan Kerapatan Mutlak Vegetasi Strata Bawah dengan Kualitas Air Tanah di Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Jambi.
- Hendi, H., Maswadi, M., & Fitrianti, W. (2024). Faktor ekologi dan pengelolaan lahan yang

- memengaruhi produktivitas kelapa sawit rakyat. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 8(2), 215–228.
- Manurung, S., Djaingsastro, A. J., & Nababan, A. (2021). Pengaruh perlakuan dosis pupuk kandang sapi pada media tanam terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di pembibitan utama. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)*, 4(1), 107-114.
- Nasution, P. N. F., Rosanti, D., & Dahlianah, I. (2021). Komposisi dan struktur komunitas gulma pada perkebunan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di daerah Arau Bintang kota Bengkulu. *Indobiosains*, 31-37.
- Pangestu, R. B. A., Suryanti, S., & Hartati, R. M. (2025). Dominance of Understory Vegetation and Biomass Production of Oil Palm Plantations on Mineral Land. *JURNAL AGRONOMI TANAMAN TROPIKA (JUATIKA)*, 7(2), 454-459.
- Parwati, W. D. U., Nadeak, F. H., & Kautsar, V. (2024). Analisis Pertumbuhan dan Produktivitas Kelapa Sawit pada Variasi Kerapatan Tanam. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 105-116.
- Putri, D. A., & Handayani, S. (2023). Peran vegetasi penutup tanah terhadap kualitas tanah di perkebunan kelapa sawit. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 10(1), 45–56.
- Rahman, F., & Yuliani, S. (2022). Dinamika komunitas tumbuhan bawah pada perkebunan sawit rakyat dan perusahaan. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 50(2), 189–198.
- Silalahi, D. O., & Anggraini, S. (2022). Keanekaragaman gulma pada perkebunan sawit rakyat pasca konversi sawah di Desa Tangga Batu, Sumatera Utara. *Gontor Agrotech Science Journal*.
- Siregar, R., Lubis, A., & Simanjuntak, E. (2021). Keanekaragaman tumbuhan bawah sebagai indikator keberlanjutan agroekosistem kelapa sawit. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 19(3), 567–578.
- Utami, K., Djaingsastro, A. J., & Manurung, S. (2023). Assesment Of Main Road Maintenance (Main Road) Technology And Production Road (Collection Road) Mechanically In The Oil Palm Plantation At PT. Fajar Agung in Pegajahan Sub-District. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)*, 6(1), 351-357.
- Wisdawati, E., & Vanami, Z. (2022). Identifikasi Gulma pada Perkebunan Kelapa Sawit Belum Menghasilkan (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Jurnal Agrotan*, 8(1), 12-13.
- Wulandari, D. P., Zuhud, E. A., & Sudradjat, S. Keanekaragaman dan Potensi Tumbuhan Bawah sebagai Pakan Ternak pada Lahan Kelapa Sawit Menghasilkan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 23(2), 463-471.
- Yahya, S., Ariyanti, M., & Asbur, Y. (2025). New perspective: Management of understorey vegetation in sustainable oil palm cultivation. *Jurnal Agronomi Indonesia*.