AGRICA: Journal of Sustainable Dryland Agriculture, 19 (1): 78-88 (2026)
URL: https://e-journal.uniflor.ac.id/index.php/Agr/article/view/7030
DOI: https://doi.org/ 10.37478/agr.v19i1.7030

PERTUMBUHAN VEGETATIF-GENERATIF KELAPA SAWIT: STUDI KASUS PERBEDAAN JENIS TANAH DI KALIMANTAN BARAT

VEGETATIVE-GENERATIVE GROWTH OF OIL PALM: REAL EVIDENCE OF SOIL TYPE DIFFERENCES IN WEST KALIMANTAN

Nurcahyono [1]*, Julsento HP[1], Herlina Mega Puspitasati[2], Wandha Atmaka Aji[3]

1)Program Studi Budi Daya Kelapa Sawit, Akademi Komunitas Perkebunan Yogyakarta
Jln. Jl. Petung No.2, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta
2)Program Studi Agribisnis, Universitas Sebelas Marat , Indonesia
3) Program Studi Pembibitan Kelapa Sawit, Akademi Komunitas Perkebunan Yogyakarta, Indonesia
*Email Coresponden: nurcahyono@akpy-stiper.ac.id

Info Artikel Diterima: 13/11/2025 Direvisi: 20/02/2026 Disetujui: 25/05/2026

ABSTRAK

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq*.) merupakan komoditas strategis di Indonesia yang produktivitasnya sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, terutama jenis tanah, yang berfungsi sebagai media tumbuh utama. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh berbagai jenis tanah terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif kelapa sawit di Kalimantan Barat. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat jenis tanah-tanah sulfat masam sedang, tanah sulfat masam dalam, tanah rendah, dan tanah mineral masing-masing diulang 5 kali. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, diameter batang, diameter petiole, dan jumlah bunga dan buah, yang kemudian dianalisis menggunakan ANOVA dan DMRT pada tingkat kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis tanah secara nyata memengaruhi tinggi tanaman, dengan tanah sulfat masam yang menghasilkan rata-rata tertinggi (4,1 m). Sebaliknya, diameter batang, diameter petiole, dan jumlah bunga dan buah tidak berbeda secara nyata antarjenis tanah. Temuan ini menegaskan bahwa karakteristik tanah sulfat masam lebih mendukung pertumbuhan vegetatif. Namun, pertumbuhan generatif lebih dipengaruhi oleh faktor-faktor agronomi seperti pemupukan dan ketersediaan air. Dalam hal ini, penelitian ini memberikan dasar ilmiah untuk menerapkan konsep budidaya adaptif tanah guna meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan perkebunan kelapa sawit di berbagai kondisi tanah di Indonesia.

KATA KUNCI: : Jenis Tanah, Kalimantan Barat, Kelapa Sawit, Pertumbuhan Generative, Pertumbuhan Vegetative

ABSTRACT

Oil palm (Elaeis guineensis Jacq.) is a strategic commodity in Indonesia whose productivity is strongly influenced by environmental conditions, particularly soil type, which serves as the primary growing medium. This study aims to analyse the effect of various soil types on the vegetative and generative growth of oil palm in West Kalimantan. The study was conducted using a Completely Randomised Design (CRD) with four soil types moderate acid sulfate soil, deep acid sulfate soil, low soil, and mineral soil each replicated 5 times. Observed parameters included plant height, stem diameter, frond width, and number of flowers and fruits, which were then analysed using ANOVA and DMRT at a 95% confidence level. The results showed that soil type significantly affected plant height, with deep acid sulfate soil producing the highest average (4.1 m). In contrast, stem diameter, frond width, and the number of flowers and fruits did not differ significantly between soil types. This finding confirms that the characteristics of deep acid sulfate soil are more supportive of vegetative growth. Still, generative growth is more influenced by agronomic factors such as fertilization and water availability. In this regard, this research provides a scientific basis for applying the soil-adaptive cultivation concept to increase the productivity and sustainability of oil palm plantations across various soil conditions in Indonesia.

KEYWORDS: *Generative growth, Oil palm, Soil type, Vegetative growth, West Kalimantan*

Cite this as: Nurcahyono, Julsento HP, Herlina M Puspitasati, Wandha A Aji (2026). Pertumbuhan vegetatif-generatif kelapa sawit: studi kasus perbedaan jenis tanah di Kalimantan Barat. Agrica: Journal of Sustainable Agriculture, 19(1), 78-88. doi: https://doi.org/ 10.37478/agr.v19i1.7030

Copyright (c) 2026 Nurcahyono, Julsento HP, Herlina M Puspitasati, Wandha A Aji. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq*.) merupakan komoditas strategis penting di Indonesia, memainkan peran penting dalam perekonomian, baik sebagai sumber devisa maupun lapangan kerja di sektor perkebunan (Rosada et al., 2025). Produktivitas kelapa sawit sangat bergantung pada kondisi lingkungan, termasuk jenis tanah, yang berfungsi sebagai media perakaran dan penopang utama pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman. Di Kalimantan Barat, kelapa sawit dibudidayakan di berbagai jenis tanah, termasuk tanah sulfat masam, tanah dataran rendah, dan tanah mineral, yang masing-masing memiliki karakteristik kimia dan fisik yang berbeda. Perbedaan-perbedaan ini berpotensi memengaruhi penyerapan hara, aktivitas fisiologis tanaman, dan pada akhirnya menentukan keberhasilan produksi (Alam et al., 2020; Behera et al., 2022). Oleh karena itu, memahami pengaruh jenis tanah terhadap pertumbuhan kelapa sawit merupakan langkah penting dalam pengelolaan lahan berkelanjutan dan peningkatan produktivitas perkebunan.

Penelitian tentang hubungan antara sifat tanah dan pertumbuhan kelapa sawit telah dilakukan dalam berbagai konteks ekologi dan fisiologi. Menurut Sulaeman et al. (2024), tanah sulfat masam memiliki pH rendah (<4) dan potensi toksisitas besi dan aluminium yang dapat menghambat penyerapan hara makro seperti N, P, dan K. Barrow dan Hartemink (2023) menambahkan bahwa pH rendah dapat berdampak negatif pada penyerapan hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) karena meningkatnya kelarutan logam beracun seperti aluminium. Kondisi kesuburan tanah sangat menentukan perkembangan vegetatif kelapa sawit, terutama tinggi tanaman, diameter batang, dan pembentukan bunga (Suherman et al., 2024). Penelitian Trancoso et al. (2022) menegaskan bahwa faktor lingkungan dan manajemen agronomi, termasuk pemupukan dan irigasi, secara signifikan memengaruhi fase generatif tanaman. Manajemen agronomi yang efektif melalui irigasi dan pemupukan yang tepat dapat berdampak signifikan pada fase generatif tanaman, meningkatkan sifat fisik dan produktivitasnya secara keseluruhan (Chibane et al., 2024). Penelitian oleh Rădeanu et al. (2025) menyoroti pentingnya mengoptimalkan irigasi dan pemupukan untuk meningkatkan hasil panen selama fase generatif. Oleh karena itu, meskipun banyak penelitian telah mengkaji pengaruh kondisi tanah terhadap kelapa sawit, penelitian empiris yang secara khusus mengevaluasi perbedaan antara berbagai jenis tanah di Kalimantan Barat terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman masih terbatas. Selain itu, penelitian sebelumnya umumnya hanya berfokus pada salah satu fase pertumbuhan, yaitu vegetatif atau generatif secara terpisah, sehingga hubungan simultan antara kedua fase tersebut pada berbagai jenis tanah belum dijelaskan secara komprehensif. Dengan demikian, novelty penelitian ini terletak pada integrasi analisis pertumbuhan vegetatif dan generatif secara simultan pada beberapa jenis

tanah berbeda menggunakan pendekatan statistik inferensial untuk membuktikan adanya perbedaan nyata antar kondisi tanah.

Kalimantan Barat memiliki beragam jenis tanah yang kompleks, mulai dari tanah masam, dataran rendah hingga tanah mineral sulfat, masing-masing dengan karakteristik berbeda dalam hal kesuburan, pH, dan kandungan hara (Sulaeman et al., 2024). Luas perkebunan kelapa sawit di Kalimantan Barat mencapai 1.497.187 ha pada tahun 2024, menciptakan peluang yang signifikan di sektor perkebunan (Badan Pusat Statistik Kalimantan Barat, 2025). Namun, data empiris yang terbatas tentang sejauh mana variasi ini memengaruhi pertumbuhan vegetatif (misalnya, tinggi tanaman, diameter batang, dan diameter petiole) dan pertumbuhan generatif (misalnya, jumlah bunga dan buah) pada kelapa sawit. Jika hubungan ini tidak sepenuhnya dipahami, pengelolaan perkebunan dapat menjadi tidak efisien, terutama dalam pemilihan lahan dan strategi ameliorasi tanah. Akibatnya, produktivitas kelapa sawit dapat menurun, input pertanian menjadi tidak efektif, dan keberlanjutan produksi jangka panjang terancam.

Studi ini membahas kesenjangan pengetahuan mengenai pengaruh berbagai jenis tanah terhadap pertumbuhan vegetatif dan generatif kelapa sawit di Kalimantan Barat melalui pendekatan deskriptif kuantitatif yang melibatkan pengukuran tinggi tanaman, diameter batang, diameter petiole, serta jumlah bunga dan buah pada empat jenis tanah yang berbeda: sulfat asam sedang, sulfat asam dalam, rendahan, dan mineral. Selain analisis statistik, studi ini menekankan interpretasi fisiologis untuk menjelaskan respons tanaman terhadap karakteristik tanah individual. Hasilnya memperluas pemahaman teoretis tentang hubungan antara sifat-sifat tanah dan kinerja fisiologis kelapa sawit serta memberikan kontribusi praktis terhadap pemilihan lokasi, persyaratan ameliorasi, dan strategi pemupukan spesifik lokasi. Implikasi penelitian ini adalah tersedianya dasar empiris untuk mendukung pengembangan sistem budidaya kelapa sawit berbasis kesesuaian jenis tanah guna meningkatkan efisiensi pengelolaan lahan, produktivitas tanaman, dan keberlanjutan perkebunan kelapa sawit di Indonesia.

METODE

Penelitian ini dilakukan di perkebunan kelapa sawit Kalimantan Barat, Indonesia. Penelitian dilakukan selama 1 bulan untuk mengumpulkan data yang mendukung pengamatan pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman kelapa sawit. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat jenis lokasi tanah, yaitu: (1) tanah sulfat masam sedang, (2) tanah sulfat masam dalam, (3) tanah rendahan, dan (4) tanah mineral. Setiap perlakuan diulang lima kali, menghasilkan total 20 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari empat blok pengamatan dengan sampel sebanyak 5% dari setiap blok pengamatan. Pohon sampel yang diukur dalam kondisi lapangan yang seragam, termasuk umur tanaman, jarak tanam, dan manajemen pemeliharaan kebun. Variabel yang diamati dalam penelitian ini mencakup empat parameter utama pertumbuhan kelapa sawit: (1) tinggi

tanaman (m), (2) lingkar batang (cm), (3) diameter petiole (cm), dan (4) jumlah bunga dan buah (unit per pohon). Semua pengukuran menggunakan alat yang dikalibrasi menurut Sistem Satuan Internasional (SI), yaitu tongkat ukur untuk tinggi tanaman, pita ukur untuk lingkar batang, jangka sorong untuk diameter petiole, dan pencatatan visual langsung untuk jumlah bunga dan buah. Data pengamatan digunakan untuk menentukan perbedaan respons pertumbuhan kelapa sawit antar jenis tanah.

Tinggi tanaman diukur menggunakan metode clinometer yaitu suatu metode yang menggunakan sudut dalam perhitunganya (Sang-ngam et al., 2025). dari permukaan tanah hingga pelepah daun terendah. Lingkar batang diukur dengan pita ukur pada ketinggian 1,3 meter di atas tanah, sedangkan diameter petiole diukur menggunakan jangka sorong dari pangkal hingga tepi luar pelepah daun. Jumlah bunga jantan dan bunga betina (tandan buah segar) dihitung langsung pada tandan yang terbentuk pada setiap tanaman sampel. Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah total tandan bunga dan buah yang muncul selama periode penelitian. Hasil pengamatan dinyatakan sebagai jumlah per pohon.

Data pengukuran disusun dalam Tabel dan diperiksa untuk nilai ekstrem atau kesalahan pengukuran. Jika ditemukan data yang tidak valid karena kesalahan pengamatan, pengukuran berulang dilakukan pada tanaman yang sama. Data dianalisis menggunakan Analisis Varians (ANOVA) pada tingkat keyakinan 95% untuk menentukan pengaruh jenis tanah terhadap setiap variabel pertumbuhan kelapa sawit. Jika hasil ANOVA menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan, pengujian lebih lanjut dilakukan menggunakan Uji DMRT untuk menentukan perbedaan yang signifikan antar jenis tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Tinggi Tanaman

Hasil pengamatan pengaruh jenis tanah terhadap pertumbuhan vegetatif kelapa sawit, terutama tinggi tanaman, disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh jenis tanah terhadap tinggi tanaman

Jenis Tanah	Tinggi Tanaman (m)					Total	Rerata
	I	II	III	IV	V		
Sulfat Asam Sedang	3,05	3,05	3,32	2,88	3,01	15,31	3,1 b
Sulfat Asam Dalam	5,2	4,01	4,09	3,28	3,95	20,53	4,1 a
Rendahan	3,6	3,6	3,25	3,39	3,68	17,52	3,5 ab
Mineral	3,1	3,3	3,05	2,8	3,35	15,6	3,1 b

Catatan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan.

Studi ini menemukan bahwa pertumbuhan vegetatif kelapa sawit, yang diukur berdasarkan tinggi tanaman, dipengaruhi oleh jenis tanah. Rata-rata tinggi tanaman tertinggi diamati pada tanah sulfat masam dalam (4,1 m), yang secara signifikan lebih tinggi daripada tanah sulfat masam sedang dan tanah mineral (masing-masing 3,1 m). Tanah dataran rendah memiliki rata-rata tinggi tanaman 3,5 m dan tidak berbeda secara signifikan dari kelompok tertinggi maupun terendah. Pola ini menunjukkan bahwa

karakteristik tanah sulfat masam dalam lebih kondusif bagi pertumbuhan tanaman kelapa sawit tinggi dibandingkan jenis tanah lainnya. Jenis tanah sulfat masam dalam terbukti memberikan kontribusi positif yang lebih besar terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit tinggi.

Tanah sulfat masam yang dalam secara signifikan mendukung pertumbuhan kelapa sawit yang tinggi—fenomena yang kemungkinan terkait dengan kondisi fisikokimia seperti pH rendah, struktur tanah, dan kandungan sulfat. Namun, penting untuk dicatat bahwa tanah sulfat masam membawa potensi risiko keracunan besi dan aluminium (Minh et al., 2024), dan kesuburan yang lebih rendah, sebagaimana ditunjukkan dalam sebuah studi tentang distribusi tanah sulfat masam di wilayah pesisir Kalimantan, Indonesia (Sulaeman et al., 2024). Tanah sulfat masam dapat mendukung pertumbuhan kelapa sawit jika dikelola dengan baik (Adegaye et al., 2023). Praktik pengelolaan tanaman berkelanjutan sangat penting untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman di tanah ini (Varghese et al., 2024). Kebaruan studi ini terletak pada pendekatan integratifnya, yang menggabungkan pengukuran pertumbuhan vegetatif kelapa sawit dengan analisis rinci karakteristik tanah sulfat masam. Aspek ini kurang dipelajari dibandingkan dengan tanah aluvial atau laterit. Pendekatan ini memperkuat konsep budidaya adaptif tanah yang menekankan pengelolaan lahan berdasarkan karakteristik tanah, seperti aplikasi kapur, biochar, atau abu untuk meningkatkan pH dan menekan keracunan logam berat, sekaligus memberikan solusi praktis untuk meningkatkan produktivitas berkelanjutan dan arah baru untuk penelitian lebih lanjut.

Diameter Batang

Hasil pengamatan pengaruh jenis tanah terhadap pertumbuhan vegetatif kelapa sawit terutama diameter batang disajikan pada Tabel 2.

Table 2. Pengaruh Jenis Tanah terhadap Diameter Batang

Jenis Tanah	Diameter Batang (cm)					Total	Rerata
	I	II	III	IV	V		
Sulfat Asam Sedang	215	220	230	180	210	1055	211 a
Sulfat Asam Dalam	210	267	252	215	226	1170	234 a
Rendahan	206	210	220	225	220	1081	216 a
Mineral	215	210	195	210	200	1030	206 a

Catatan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis tanah tidak berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan diameter batang kelapa sawit. Rata-rata lingkar batang tertinggi tercatat pada tanah sulfat masam dalam, yaitu 234 cm, diikuti oleh tanah dataran rendah, yaitu 216 cm, tanah sulfat masam sedang, yaitu 211 cm, dan tanah mineral, yaitu 206 cm. Meskipun terdapat variasi angka rata-rata antar jenis tanah, analisis statistik

menunjukkan bahwa keempat jenis tanah tidak memiliki perbedaan signifikan dalam pengaruhnya terhadap diameter batang kelapa sawit. Jenis tanah bukanlah faktor pembeda yang signifikan dalam pertumbuhan diameter batang kelapa sawit.

Jenis tanah bukan merupakan faktor pembeda utama untuk pertumbuhan diameter batang dalam kondisi penelitian ini, mungkin karena kelapa sawit memiliki kemampuan adaptasi morfologi yang baik dan manajemen agronomi yang optimal dapat menetralkan efek perbedaan sifat tanah (Suherman et al., 2024). Manajemen agronomi yang optimal dapat membantu menetralkan efek perbedaan sifat tanah pada pertumbuhan dan hasil kelapa sawit. Namun, literatur lain, seperti Krišāns et al. (2022), menyatakan bahwa jenis tanah dapat memengaruhi diameter batang. Drainase pertanian memengaruhi kehilangan karbon di tanah gambut tropis, yang secara tidak langsung dapat memengaruhi pertumbuhan tanaman (Azima Busman et al., 2023). Kebaruan penelitian ini terletak pada penyediaan bukti empiris di Kalimantan Barat yang berfokus pada hubungan antara jenis tanah dan diameter batang, sebuah parameter yang jarang dibahas dalam literatur sebelumnya. Kontribusi utama dari penelitian ini adalah untuk memperluas pemahaman bahwa peningkatan diameter batang kelapa sawit lebih efektif dicapai melalui manajemen agronomi daripada hanya memperhitungkan perbedaan jenis tanah. Praktik agronomi dapat memengaruhi hasil, dan pentingnya menggabungkan kondisi biofisik dan lingkungan (Agus et al., 2024). Temuan ini memiliki implikasi penting bagi pendidikan agronomi, khususnya dalam perancangan kurikulum spesifik tanah yang mengintegrasikan pemahaman tentang sifat-sifat tanah dan teknik budidaya adaptif. Konsep ini dapat menjadi referensi praktis bagi petani dan penyuluh pertanian dalam memilih strategi pengelolaan lahan yang tepat untuk memaksimalkan pertumbuhan kelapa sawit di berbagai kondisi tanah.

Diameter Petiole

Hasil pengamatan pengaruh jenis tanah terhadap pertumbuhan vegetatif kelapa sawit khususnya Diameter Petiole disajikan pada Tabel 3.

Table 3. Pengaruh Jenis Tanah terhapa Diameter Petiole

Jenis Tanah	Diameter Petiole (cm)					Total	Rerata
	I	II	III	IV	V		
Sulfat Asam Sedang	3,71	4	3,05	3,48	3,28	17,52	3,5 a
Sulfat Asam Dalam	4,4	3,42	2,92	2,46	2,62	15,82	3,2 a
Rendahan	3,98	3,17	2,91	3,65	4,06	17,77	3,6 a
Mineral	2,05	3,42	2,62	2,5	3,42	14,01	2,8 a

Catatan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan.

Studi ini menemukan bahwa jenis tanah tidak memengaruhi diameter Petiole kelapa sawit (pangkal pelepah). Rata-rata diameter petiole tertinggi ditemukan di tanah dataran rendah, yaitu 3,6 cm, diikuti oleh tanah sulfat

masam sedang, yaitu 3,5 cm, tanah sulfat masam pekat, yaitu 3,2 cm, dan tanah mineral, yaitu 2,8 cm. Meskipun terdapat variasi nilai rata-rata di antara berbagai jenis tanah, analisis statistik menunjukkan bahwa tidak ada jenis tanah yang berbeda secara signifikan dalam hal diameter petiole kelapa sawit. Jenis tanah tidak terbukti memengaruhi variasi diameter petiole kelapa sawit secara signifikan.

Pertumbuhan kelapa sawit pada tanah sulfat masam dipengaruhi oleh kondisi tanah yang umumnya asam, dengan kadar zat besi dan aluminium terlarut yang tinggi dan ketersediaan nutrisi penting yang rendah. Tanah sulfat masam memiliki pH rendah (<4), yang dapat menghambat penyerapan nutrisi makro seperti nitrogen, fosfor, dan kalium (Jia et al., 2024), sehingga memengaruhi perkembangan vegetatif tanaman (Zama et al., 2022). Dalam kondisi ini, pertumbuhan vegetatif, seperti diameter petiole, merupakan indikator penting respons tanaman terhadap kondisi lingkungan dan perlakuan pupuk (Li et al., 2021). Karakteristik tangkai daun dapat memengaruhi struktur dan kesehatan tanaman secara keseluruhan (Ohashi et al., 2021). Oleh karena itu, variabel ini relevan untuk penelitian sebagai parameter untuk mengukur dampak perlakuan agronomi pada kelapa sawit di tanah sulfat masam. Pengelolaan tanah tidak hanya meningkatkan pH dan ketersediaan nutrisi tetapi juga berdampak positif pada parameter morfologi tanaman (Dhiman et al., 2023). Dengan demikian, pengamatan diameter petiole dapat berfungsi sebagai indikator kuantitatif keberhasilan pengelolaan tanah sulfat masam pada kelapa sawit, mengingat hubungannya yang erat dengan pasokan nutrisi dan kesehatan tanaman secara keseluruhan.

Jumlah Bunga Jantan dan Bunga Betina (Tandan Buah Segar)

Hasil pengamatan pengaruh jenis tanah terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman kelapa sawit terutama Jumlah bunga jantan dan bunga betina disajikan pada Tabel 4.

Table 4. Pengaruh Jenis Tanah Terhadap Jumlah bunga jantan dan bunga betina atau tandan Buah segar kelapa sawit

Jenis Tanah	Ulangan Jumlah Bunga Kelapa Sawit					Total	Rerata
	I	II	III	IV	V		
Sulfat Asam Sedang	7	10	5	7	13	42	8.4 a
Sulfat Asam Dalam	7	9	10	12	11	49	9.8 a
Rendahan	9	8	10	11	11	49	9.8 a
Mineral	7	8	7	10	8	40	8 a

Catatan: angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan jenis tanah tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah bunga jantan dan TBS kelapa sawit. Rata-rata jumlah bunga tertinggi terdapat pada tanah sulfat masam dalam dan tanah sulfat masam rendah, masing-masing sebesar 9,8 bunga per tanaman, diikuti oleh tanah sulfat masam sedang sebesar 8,4 bunga per

tanaman, dan tanah mineral sebesar 8 bunga per tanaman. Meskipun terdapat perbedaan angka rata-rata antar jenis tanah, hasil analisis statistik menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak berbeda signifikan dalam memengaruhi jumlah bunga jantan dan bunga betina kelapa sawit. Jenis tanah tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah bunga jantan dan buah kelapa sawit.

Variasi rata-rata antara jenis tanah tidak signifikan, yang menunjukkan bahwa jenis tanah bukan penentu utama hasil generatif dalam kondisi penelitian ini. Secara fisiologis, pembentukan bunga dan buah kelapa sawit dipengaruhi oleh interaksi kompleks antara faktor lingkungan, genetik, dan manajemen tanaman (Mohamad, 2022). Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Rădeanu et al. (2025), yang menekankan peran faktor manajemen, seperti ketersediaan air dan pola pemupukan, selama fase generatif, serta temuan oleh Dong et al. (2024) bahwa keseimbangan nutrisi lebih berpengaruh pada inisiasi bunga daripada jenis tanah. Penelitian terbaru juga mendukung bahwa di perkebunan yang dikelola dengan baik, variasi jenis tanah jarang memiliki dampak signifikan pada hasil generatif (Behera et al., 2022). Pengaruh pemupukan dan kondisi iklim mikro lebih jelas dalam perkembangan generatif tanaman kelapa sawit (Nugroho et al., 2024). Meskipun penelitian ini tidak menemukan perbedaan yang signifikan dalam jenis tanah di lokasi penelitian, pengaruh potensial tanah tetap relevan dalam situasi tertentu. Kebaruan penelitian ini terletak pada bukti empiris di Kalimantan Barat yang menunjukkan bahwa, dalam kondisi pengelolaan perkebunan yang seragam, jenis tanah tidak memengaruhi jumlah bunga dan buah kelapa sawit secara signifikan. Penelitian ini memberikan dasar ilmiah untuk memprioritaskan intervensi agronomi yang lebih efektif, dengan menekankan faktor lingkungan dan nutrisi, alih-alih hanya berfokus pada jenis tanah, sehingga dapat memandu strategi budidaya dan kebijakan pengelolaan perkebunan secara lebih akurat.

SIMPULAN

Studi ini menunjukkan bahwa tanah sulfat masam secara signifikan memengaruhi pertumbuhan tinggi kelapa sawit, sedangkan jenis tanah tidak secara signifikan memengaruhi diameter batang, diameter petiole, atau jumlah bunga jantan dan bunga betina (tandan buah segar). Temuan ini menunjukkan bahwa pengelolaan tanah dan perkebunan yang tepat dapat memaksimalkan potensi pertumbuhan dan produksi kelapa sawit pada berbagai jenis tanah. Mengoptimalkan faktor agronomi, seperti pengelolaan nutrisi dan pemeliharaan tanaman, terbukti lebih efektif daripada hanya berfokus pada perbedaan jenis tanah. Namun, studi ini memiliki keterbatasan: studi ini dilakukan hanya selama satu musim pengamatan dan tidak memperhitungkan variabel umur tanaman atau variasi iklim tahunan yang lebih luas. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut direkomendasikan yang melibatkan berbagai umur tanaman dan musim tanam yang berbeda, dan yang

menganalisis interaksi antara faktor iklim dan ketersediaan nutrisi. Pendekatan ini diharapkan menghasilkan model prediksi yang lebih komprehensif dan dapat diterapkan untuk pertumbuhan dan produksi kelapa sawit, yang mendukung pengelolaan perkebunan berkelanjutan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Akademi Komunitas Perkebunan Yogyakarta dan pihak-pihak yang telah memberikan dukungan selama proses penelitian dan penyusunan artikel ini, baik secara langsung maupun tidak langsung

DAFTAR PUSTAKA

Adegaye, A., Oladele, S., & Erinle, K. (2023). *Assessment of Acid Sulfate Soils' Physicochemical Properties for Oil Palm (Elaeis guineensis Jacq.) Cultivation in South-South Nigeria* (pp. 35–38). https://doi.org/10.1007/978-3-031-43803-5_8

Agus, F., Tenorio, F. A., Saleh, S., Purwantomo, D. K. G., Yustika, R. D., Marwanto, S., Suratman, Sidhu, M. S., Cock, J., Kam, S. P., Fairhurst, T., Rattalino Edreira, J. I., Donough, C., & Grassini, P. (2024). Guiding oil palm intensification through a spatial extrapolation domain framework. *Agricultural Systems*, *213*, 103778. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2023.103778

Alam, S., Purwanto, B. H., Hanudin, E., & Putra, E. T. S. (2020). Soil diversity influences on oil palm productivity in ultramafic ecosystems, Southeast Sulawesi, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, *21*(11). https://doi.org/10.13057/biodiv/d211161

Azima Busman, N., Maie, N., Sangok, F. E., Melling, L., & Watanabe, A. (2023). Impacts of agricultural drainage on the quantity and quality of tropical peat soil organic matter in different types of forests. *Geoderma*, *439*, 116670. https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2023.116670

Badan Pusat Statistik Kalimantan Barat. (2025). *Luas Tanaman Perkebunan Besar (Hektar) 2024*. Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Barat. https://kalbar.bps.go.id/id/statistics-table/2/MjQ4IzI=/luas-tanaman-perkebunan-besar.html

Barrow, N. J., & Hartemink, A. E. (2023). The effects of pH on nutrient availability depend on both soils and plants. *Plant and Soil*, *487*(1–2), 21–37. https://doi.org/10.1007/s11104-023-05960-5

Behera, S. K., Shukla, A. K., Suresh, K., Manorama, K., Mathur, R. K., & Majumdar, K. (2022). Yield Variability in Oil Palm Plantations in Tropical India Is Influenced by Surface and Sub-Surface Soil Fertility and Leaf Mineral Nutrient Contents. *Sustainability*, *14*(5), 2672. https://doi.org/10.3390/su14052672

Chibane, N., Revilla, P., Yannam, V. R. R., Marcet, P., Covelo, E. F., & Ordás, B. (2024). Impact of irrigation, nitrogen fertilization, and plant density on stay-green and its effects on agronomic traits in maize. *Frontiers in Plant Science*, *15*. https://doi.org/10.3389/fpls.2024.1399072

Dhiman, J., Sankhyan, H. P., Rana, N., Sharma, P., & Thakur, S. (2023). An Analysis of the Correlation between

Physiochemical Characteristics of Soil and the Morphological Characteristics of Grewia optiva Drummond in the Northwestern Himalayan Region. *International Journal of Plant & Soil Science*, *35*(18), 1633–1640. https://doi.org/10.9734/ijpss/2023/v35i183436

Dong, J., Shen, X., Li, Q., Xue, Z., Hou, X., Miao, H., & Ning, H. (2024). Irrigation and Fertilization Scheduling for Peanut Cultivation under Mulched Drip Irrigation in a Desert–Oasis Area. *Plants*, *13*(1), 144. https://doi.org/10.3390/plants13010144

Jia, M., Wang, Y., Zhang, Q., Lin, S., Zhang, Q., Chen, Y., Hong, L., Jia, X., Ye, J., & Wang, H. (2024). Effect of Soil pH on the Uptake of Essential Elements by Tea Plant and Subsequent Impact on Growth and Leaf Quality. *Agronomy*, *14*(6), 1338. https://doi.org/10.3390/agronomy14061338

Krišāns, O., Matisons, R., Vuguls, J., Seipulis, A., Elferts, D., Samariks, V., Saleniece, R., & Jansons, Ā. (2022). Soil Type Rather Than Freezing Determines the Size of Soil-Root Plate of Silver Birch (Betula pendula Roth.) in the Eastern Baltic Region. *Sustainability*, *14*(12), 7332. https://doi.org/10.3390/su14127332

Li, Y., Kang, X., Zhou, J., Zhao, Z., Zhang, S., Bu, H., & Qi, W. (2021). Geographic Variation in the Petiole–Lamina Relationship of 325 Eastern Qinghai–Tibetan Woody Species: Analysis in Three Dimensions. *Frontiers in Plant Science*, *12*. https://doi.org/10.3389/fpls.2021.748125

Minh, V. Q., Hung, T. Van, & Vu, P. T. (2024). Constraints of Acid Sulfate Soils and Practical Use for the Improvement of Farming in the Mekong Delta, Vietnam: A Review. *Indian Journal Of Agricultural Research*, *Of*. https://doi.org/10.18805/IJARe.AF-834

Mohamad, S. A. (2022). Impact Of Elaeidobius Kamerunicus (Faust) Introduction on Oil Palm Fruit Formation in Malaysia and Factors Affecting Its Pollination Efficiency: A Review. *Journal of Oil Palm Research*. https://doi.org/10.21894/jopr.2022.0021

Nugroho, R. A. P., Zaag, I., Lamade, E., Lukman, R., Caliman, J.-P., & Tcherkez, G. (2024). Metabolomics-Assisted Breeding in Oil Palm: Potential and Current Perspectives. *International Journal of Molecular Sciences*, *25*(18), 9833. https://doi.org/10.3390/ijms25189833

Ohashi, S., Kurita, H., Takahashi, Y., Nagasuga, K., Nagaya, Y., & Umezaki, T. (2021). Varietal difference of soybean plant type focus on petiole. *Plant Production Science*, *24*(1), 103–108. https://doi.org/10.1080/1343943X.2020.1801349

Rădeanu, G., Precupeanu, C., Teliban, G.-C., Roşca, M., Ordóñez-Díaz, J. L., Moreno-Rojas, J. M., & Stoleru, V. (2025). Interactive Effects of Genotype, Irrigation, and Fertilization on Physiological, Biometric, and Biochemical Traits of Runner Bean (Phaseolus coccineus L.). *Horticulturae*, *11*(9), 1135. https://doi.org/10.3390/horticulturae11091135

Rosada, I., Nurliania, Amiruddi, A., & Novanda, R. R. (2025). Identifying constraints and strategies for palm

oil production in Indonesia : An interpretive structure model approach Keywords. *Asian Journal of Agriculture and Rural Development*, *15*(2), 134–144. https://doi.org/10.55493/5005.v15i2.5368

Sang-ngam, S., Chaowiset, W., Theerapisit, S., Promprao, S., & Sintupachee, S. (2025). Ecological Factors Governing the Persistence of Khlong-Saeng Durian : Implications for Conservation. *Journal of Scientific and Technological Reports*, *28*(5). https://doi.org/https://doi.org/10.55164/ajstr.v28i5.259593.

Suherman, C., Supriatna, J., Nuraini, A., & Mubarok, S. (2024). Optimizing oil palm farming: Soil quality, fertilization and agro-environmental performance. *Research on Crops*, *VOLUME 25*(ISSUE 2 (JUNE)). https://doi.org/10.31830/2348-7542.2024.ROC-1058

Sulaeman, Y., Maftuáh, E., Noor, M., Hairani, A., Nurzakiah, S., Mukhlis, M., Anwar, K., Fahmi, A., Saleh, M., Khairullah, I., Rumanti, I. A., Alwi, M., Noor, A., & Ningsih, R. D. (2024). Coastal Acid-Sulfate Soils of Kalimantan, Indonesia, for Food Security: Characteristics, Management, and Future Directions. *Resources*, *13*(3), 36. https://doi.org/10.3390/resources13030036

Trancoso, I., de Souza, G. A. R., dos Santos, P. R., dos Santos, K. D., de Miranda, R. M. dos S. N., da Silva, A. L. P. M., Santos, D. Z., García-Tejero, I. F., & Campostrini, E. (2022). Cannabis sativa L.: Crop Management and Abiotic Factors That Affect Phytocannabinoid Production. *Agronomy*, *12*(7), 1492. https://doi.org/10.3390/agronomy12071492

Varghese, E. M., Kour, B., Ramya, S., Krishna, P. D., Nazla, K. A., Sudheer, K., Anith, K. N., Jisha, M. S., & Ramakrishnan, B. (2024). Rice in acid sulphate soils: Role of microbial interactions in crop and soil health management. *Applied Soil Ecology*, *196*, 105309. https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2024.105309

Zama, N., Kirkman, K., Mkhize, N., Tedder, M., & Magadlela, A. (2022). Soil Acidification in Nutrient-Enriched Soils Reduces the Growth, Nutrient Concentrations, and Nitrogen-Use Efficiencies of Vachellia sieberiana (DC.) Kyal. & Boatwr Saplings. *Plants*, *11*(24), 3564. https://doi.org/10.3390/plants11243564