

**EVALUASI SIFAT KIMIA TANAH DI BAWAH TEGAKAN  
KELAPA DAN DURIAN UNTUK PENGEMBANGAN  
TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)**

**SKRIPSI  
ASMIRANDA  
A0322513**



**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN DAN KEHUTANAN  
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT  
2026**

**EVALUASI SIFAT KIMIA TANAH DI BAWAH TEGAKAN  
KELAPA DAN DURIAN UNTUK PENGEMBANGAN  
TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)**

**ASMIRANDA  
A0322513**

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Pertanian Pada  
Program Studi  
Agroekoteknologi  
Fakultas Pertanian Dan  
Kehutanan

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN DAN KEHUTANAN  
UNIVERSITAS SULAWESI BARAT  
2026**



**UNIVERSITAS SULAWESI BARAT  
FAKULTAS PERTANIAN DAN KEHUTANAN  
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI  
PROGRAM SARJANA**

**LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Asmiranda  
Nim : A0322513  
Program Studi : Agroekoteknologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "EVALUASI SIFAT KIMIA TANAH DI BAWAH TEGAKAN KELAPA DAN DURIAN UNTUK PENGEMBANGAN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)" adalah benar hasil penelitian arahan dosen pembimbing dan sudah menyelesaikan penelitian sesuai persetujuan tersebut.

Majene, 10 Maret 2026



Asmiranda  
A0322513

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Evaluasi Sifat Kimia Tanah di Bawah Tegakan Kelapa dan Durian Untuk Pengembangan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)  
Nama : Asmiranda  
NIM : A0322513  
Program Studi : Agroekoteknologi  
Fakultas : Pertanian dan Kehutanan

Disetujui oleh

Pembimbing I



**Dwi Ratna Sari, S.P., M.Si**  
NIP: 199208022022032011

Pembimbing II



**Dwi Wahyuni Haswin, S.P., M.Si**  
NIP: 199709252024062004


Diketahui Oleh

PLT Dekan  
Fakultas Pertanian dan Kehutanan



**Daud Irunda, S.Hut., M.Hut**  
NIP. 198607212019031011

Ketua Program Studi  
Agroekoteknologi



**Dwi Ratna Sari S.P., M.Si**  
NIP. 1992208022022032011

Tanggal Lulus: 10 Maret 2026

## HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi dengan judul :

Evaluasi Sifat Kimia Tanah Di Bawah Tegakan Kelapa Dan Durian Untuk  
Pengembangan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)

Disusun oleh

**ASMIRANDA**



**A0322513**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Fakultas Pertanian dan  
Kehutanan



Universitas Sulawesi Barat

Pada tanggal 10 Maret 2026 dan dinyatakan LULUS

### SUSUNAN TIM PENGUJI

Tim Penguji	Tanda Tangan	Tanggal
1. Ilham, S.Pd., M.P		21/ April / 2026
2. Muhammad Isbahuddin, S.P., M.Sc		21/ April / 2026

### SUSUNAN KOMISI PEMBIMBING

1. Dwi Ratna Sari, S.P., M.Si		15/ April / 2026
2. Dwi Wahyuni Haswin, S.P., M.Si		15/ April / 2026

## ABSTRAK

**ASMIRANDA** Evaluasi Sifat Kimia Tanah Di Bawah Tegakan Kelapa Dan Durian Untuk Pengembangan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). Dibimbing oleh ibu **Dwi Ratna Sari** dan **Dwi Wahyuni Haswin**.

Keterbatasan lahan pertanian menjadi salah satu kendala dalam meningkatkan produksi jagung. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah memanfaatkan lahan di bawah tegakan tanaman tahunan seperti kelapa dan durian melalui sistem pertanaman polikultur. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sifat kimia tanah serta mengevaluasi potensi kesesuaian lahan di bawah tegakan kelapa dan durian untuk pengembangan tanaman jagung. Penelitian dilaksanakan di Kecamatan Campalagian dan Kecamatan Bulu, Kabupaten Polewali Mandar, sedangkan analisis tanah dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Metode penelitian yang digunakan adalah metode survei dengan pengambilan sampel tanah secara purposive sampling. Sampel tanah diambil secara komposit menggunakan bor tanah pada beberapa titik pengamatan, kemudian dianalisis di laboratorium untuk menentukan pH tanah, C-organik, nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), serta kapasitas tukar kation (KTK). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sifat kimia tanah pada lahan di bawah tegakan kelapa relatif lebih baik dibandingkan dengan lahan di bawah tegakan durian. Lahan kelapa memiliki nilai KTK 17,95–24,26 cmol(+)/kg dengan pH tanah 4,44–6,95, sedangkan lahan durian cenderung lebih masam dan memiliki kandungan unsur hara lebih rendah. Berdasarkan evaluasi kesesuaian lahan, lahan di bawah tegakan kelapa termasuk kelas S1–S2, sedangkan lahan durian berada pada kelas S2–S3 dengan faktor pembatas utama kemasaman tanah dan rendahnya unsur hara. Penelitian ini memberikan informasi mengenai kondisi sifat kimia tanah serta potensi pemanfaatan lahan di bawah tegakan tanaman tahunan untuk pengembangan tanaman jagung.

**Kata kunci:** jagung, sifat kimia tanah, tegakan kelapa, tegakan durian, kesesuaian lahan.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Jagung merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang memiliki peranan penting setelah padi. Dalam skala global, jagung menempati posisi ketiga sebagai bahan pangan utama setelah padi dan gandum. Selain itu, jagung juga menjadi alternatif sumber karbohidrat yang bernilai ekonomi tinggi setelah beras, sehingga banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan pangan, produksi jagung di Indonesia juga terus mengalami peningkatan. Hal ini disebabkan oleh tingginya permintaan jagung di tingkat nasional yang diperkirakan mencapai sekitar 11,98 juta ton setiap tahun (Kementan, 2020). Selain peranan jagung sebagai makanan bagi sebagian masyarakat, jagung juga memberikan kontribusi terhadap ketersediaan protein sebagai bahan baku terhadap ternak (Nurhikmah, 2017).

Pertanaman jagung di Sulawesi Barat menjadi salah satu tanaman yang terus dikembangkan untuk sebagai penghasil utama pangan alternatif karena dapat mendorong peningkatan pendapatan dalam produksi pangan. Sehingga permintaan terhadap jagung untuk memenuhi ketersediaan pangan, maupun pakan ternak, dan industri akan terus meningkat karena adanya laju pertumbuhan jumlah penduduk (Tandisau, *et al.*, 2021).

Seiring dengan peningkatan jumlah penduduk seringkali lahan produktif beralih fungsi ke lahan pemukiman. Oleh sebab itu, perlu mencari lahan produktif lainnya untuk dikembangkan menjadi sentra pertanian. Salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk mendukung pengembangan tanaman jagung adalah dengan melakukan optimalisasi lahan (Tjiptono *et al.*, 2019). Optimalisasi lahan merupakan upaya pemanfaatan sumber daya tanah secara efektif dan berkelanjutan untuk meningkatkan produktivitas pertanian tanpa menurunkan kualitas lingkungan. Sehingga optimalisasi lahan dapat menjadi solusi tepat, dalam meningkatkan produktivitas pertanian dan ketahanan pangan (Mulyani *et al.*, 2016).

Sistem polikultur menjadi salah satu bentuk optimalisasi lahan dengan memanfaatkan lahan perkebunan tanaman tahunan. Sistem polikultur juga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan lahan. Pada dasarnya penerapan sistem pertanaman polikultur bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan meningkatkan hasil lahan secara optimal sehingga berdampak pada meningkatnya pendapatan petani. Keuntungan dalam sistem polikultur yaitu produktivitas lahan dapat lebih tinggi, jenis komoditas yang dihasilkan beragam, memperoleh hasil tambahan, memperbaiki kesuburan tanah, mencegah erosi, hemat dalam pemakaian sarana produksi dan resiko kegagalan dapat dikurangi (Isaac dan Borden 2019).

Dengan adanya kombinasi tanaman tahunan dan tanaman lainnya akan menghasilkan tegakan atau naungan untuk tanaman lainnya. Tanaman tegakan dapat mengakibatkan terjadinya perubahan terhadap radiasi matahari yang diterima oleh tanaman, baik intensitas maupun kualitas, yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Tanaman tegakan secara langsung berpengaruh terhadap intensitas cahaya yang sampai di permukaan tajuk tanaman (Nana dan Salama, 2016).

Tanaman kelapa dan durian adalah tanaman tahunan yang dapat dijadikan sebagai tanaman tegakan, karena merupakan tanaman yang paling banyak di budidayakan di Sulawesi Barat, sehingga memiliki ketersediaan lahan yang luas dan berpotensi dimanfaatkan secara optimal. Tanaman kelapa dan durian ditanam dengan jarak tanam yang relatif lebar dan meninggalkan ruang terbuka diantara pohon tersebut maka dapat dimanfaatkan menjadi tanaman polikultur (Ritung *et al.*, 2016). Keberadaan tanaman tegakan dapat mempertahankan kelembaban permukaan tanah dan memiliki peran utama terhadap produksi yang diperkuat dan membantu konversi musuh alami dengan menyediakan perlindungan, nektar, pollen, dan inang alternatif bagi musuh alami (Assefa dan Gobena, 2019). Akan tetapi untuk menjamin keberhasilan pertumbuhan dan perkembangan tanaman dibawah pohon tegakan kelapa dan durian sangat perlu memperhatikan aspek sifat kimia tanah (Nur dkk., 2018).

Sifat kimia tanah sangat berpengaruh terhadap perkembangan tanaman jagung karena mempengaruhi unsur hara makro dan mikro, pH tanah, N, P, K, C-organik dan Kapasitas Tukar Kation. Hingga saat ini penelitian yang secara spesifik mengkaji sifat kimia tanah di bawah tegakan kelapa dan durian terhadap potensi pengembangan tanaman jagung masih sangat terbatas. Padahal, informasi empiris mengenai hal ini penting untuk memberikan rekomendasi teknis pengembangan jagung pada lahan yang tersedia bagi petani (Sulaiman *et al.*, 2020).

Dari latar belakang diatas, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi sifat kimia tanah pada pertanaman kelapa dan durian dalam rangka optimalisasi lahan untuk pengembangan tanaman jagung. Penelitian ini diharapkan dapat mendukung terwujudnya sistem pertanian yang lebih adaptif terhadap keterbatasan lahan (Bezner Keer *et al.*, 2021). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan dasar ilmiah serta rekomendasi untuk optimalisasi lahan bagi petani dalam memilih kombinasi tanaman sela yang sesuai.

## **1.2 Rumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana sifat kimia tanah (pH, C-organik, N, P, K, dan Kapasitas Tukar Kation) pada lahan di bawah tegakan kelapa dan durian?
2. Bagaimana potensi lahan di bawah tegakan kelapa dan durian berdasarkan sifat kimia tanahnya untuk pengembangan tanaman jagung?

## **1.3 Tujuan**

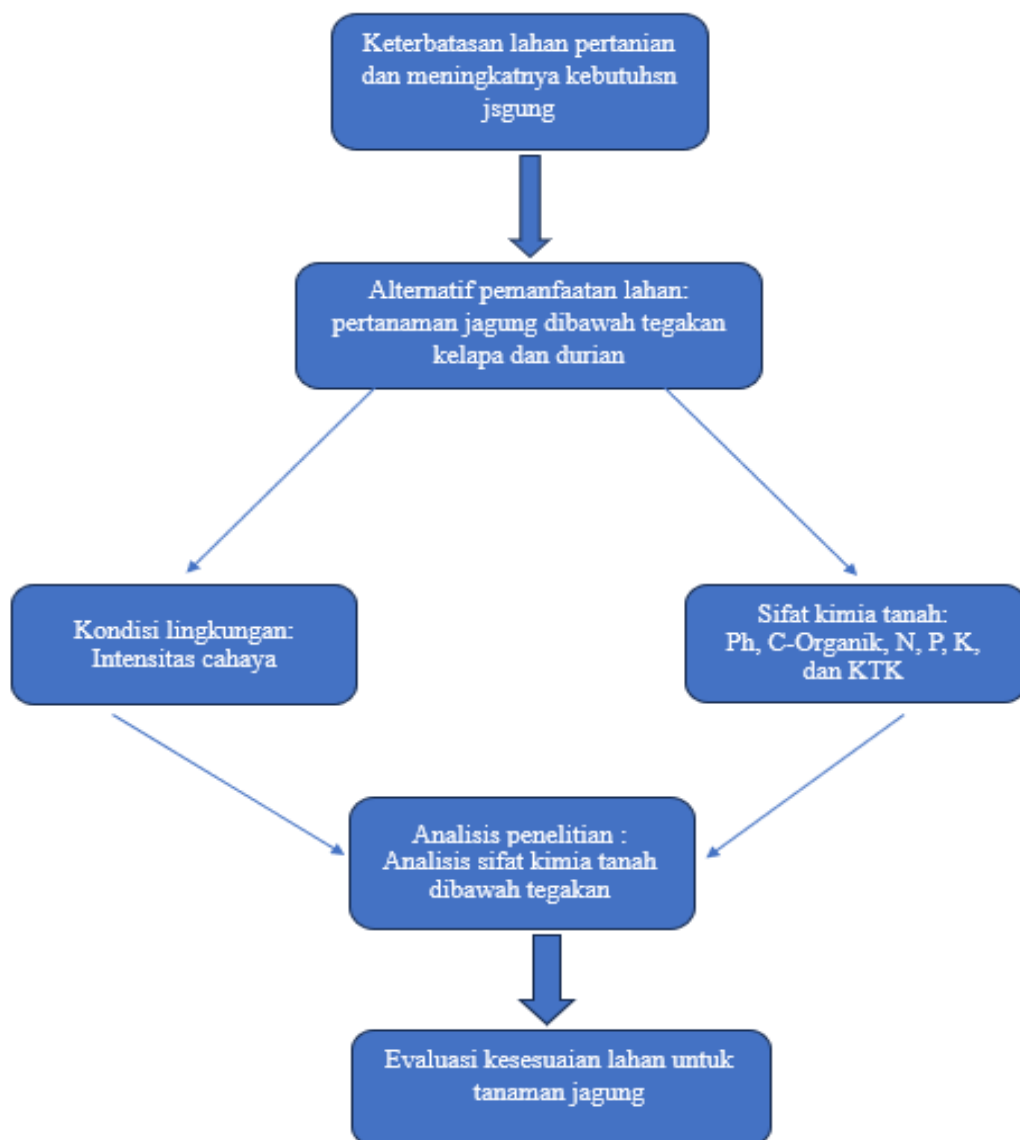
Adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Untuk menganalisis sifat kimia tanah (pH, C-organik, N, P, K, dan Kapasitas Tukar Kation) pada lahan di bawah tegakan kelapa dan durian.
2. Untuk mengetahui potensi lahan di bawah tegakan kelapa dan durian berdasarkan sifat kimia tanahnya dalam mendukung pengembangan tanaman jagung.

#### 1.4 Manfaat

Penelitian ini bermanfaat untuk memberikan informasi tentang pengaruh berbagai jenis naungan pohon terhadap sifat kimia tanah yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung. Penelitian ini diharapkan menjadi acuan bagi petani dalam memilih lahan yang sesuai, serta menjadi referensi ilmiah bagi akademisi dan pihak terkait dalam mengembangkan budidaya jagung secara berkelanjutan sesuai dengan tujuan penelitian yang telah dilakukan.

#### 1.5 Kerangka Pemikiran



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian mengenai evaluasi sifat kimia tanah di bawah tegakan kelapa dan durian serta kesesuaiannya untuk budidaya tanaman jagung, maka dapat disimpulkan:

1. Hasil analisis sifat kimia tanah menunjukkan bahwa tanah pada lahan di bawah tegakan kelapa memiliki kondisi yang relatif lebih baik dibandingkan dengan tanah di bawah tegakan durian. Pada lahan tegakan kelapa, nilai pH tanah berkisar antara masam hingga mendekati netral dengan nilai kapasitas tukar kation (KTK) berada pada kategori sedang, sedangkan kandungan C-organik, N total, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dan K<sub>2</sub>O rata-rata berada pada kategori rendah hingga sedang. Sebaliknya, pada lahan tegakan durian kondisi tanah didominasi oleh pH yang masam hingga sangat masam dengan nilai KTK rendah hingga sedang, serta kandungan C-organik, N total, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, dan K<sub>2</sub>O yang tergolong sangat rendah hingga rendah.
2. Jenis lahan tegakan yang lebih mendukung budidaya tanaman jagung adalah lahan di bawah tegakan kelapa. Hal ini didukung oleh kondisi sifat kimia tanah yang lebih baik, terutama pH yang mendekati netral, kategori KTK sedang, serta kandungan bahan organik dan unsur hara yang relatif lebih tinggi dibandingkan lahan tegakan durian. Kelas kesesuaian lahan pada pertanaman kelapa sebagian besar berada pada kelas S1 dan S2, sedangkan pada pertanaman durian didominasi kelas S2 dan S3 dengan faktor pembatas utama berupa pH masam, rendahnya kandungan N, P, dan K. Oleh karena itu, dengan melalui penambahan bahan organik seperti kompos atau pupuk kandang diharapkan dapat membantu meningkatkan kandungan unsur hara serta memperbaiki kondisi tanah sehingga lebih mendukung pertumbuhan tanaman.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka disarankan agar dilakukan upaya perbaikan kesuburan tanah terutama pada lahan di bawah tegakan durian melalui penambahan bahan organik seperti kompos atau pupuk kandang untuk meningkatkan kandungan C-organik dan kapasitas tukar kation (KTK) tanah. Selain itu, pengapuran perlu dilakukan pada lahan yang memiliki tingkat kemasaman tinggi agar pH tanah menjadi lebih optimal sehingga ketersediaan unsur hara bagi tanaman jagung dapat meningkat. Pemupukan berimbang dengan unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) juga sangat diperlukan karena kandungan unsur hara pada kedua jenis tegakan masih tergolong rendah hingga sangat rendah dan menjadi faktor pembatas utama ketersediaan lahan.

Selain itu, disarankan adanya penelitian lanjutan yang mengkaji aspek sifat fisik tanah, produktivitas jagung, serta teknik pengelolaan lahan yang lebih spesifik agar diperoleh rekomendasi pengembangan jagung di bawah tegakan tanaman tahunan yang lebih komprehensif dan berkelanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Assefa, A., dan Gobena, M. (2019). Effect of agroforestry practices on soil fertility and crop yield in Ethiopia. *International Journal of Agroforestry and Silviculture*, 6(2), 15–23.
- Belgis, T., Yuliana, L., dan Nurhayati, D. (2016). Pengaruh sistem agroforestri terhadap sifat kimia tanah. *Jurnal Agroforestri Indonesia*, 9(1), 21–29.
- Bell, R. W., Dell, B., & Huang, L. (2024). Soil acidity and nutrient availability in tropical agricultural soils. *Soil Research*, 62(2), 101–115.
- Bezner Kerr, R., Madsen, S., Stuber, M., Liebert, J., Enloe, S., Borghino, N., dan Snapp, S. (2021). Can agroecology improve food security and nutrition A review. *Global Food Security*, 29, 100540. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2021.100540>
- Brady, N. C., & Weil, R. R. (2017). *The Nature and Properties of Soils* (15th ed.). Pearson Education Limited.
- Cornelissen, J. H. C., Cornwell, W. K., & Soudzilovskaia, N. A. (2023). Plant litter chemistry drives long-lasting changes in the catabolic potential of soil microbial communities. *Functional Ecology*, 37(6), 1400–1414. <https://doi.org/10.1111/1365-2435.14379>
- Gardner, F. P., Pearce, R. B., & Mitchell, R. L. (1991). *Physiology of Crop Plants*. Iowa State University Press.
- Gunawan, I., dan Wijayanto, T. (2019). *Kimia tanah dan kesuburan lahan*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Hafidha, R., Sumarni, T., & Aini, N. (2017). Pengaruh intensitas cahaya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(3), 456–463.
- Hamdani, M., Syafruddin, & Efendi, R. (2020). Respon beberapa varietas jagung terhadap kondisi naungan. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 48(2), 134–141.
- Hanafiah, K. A. (2018). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. PT RajaGrafindo Persada.
- Hardjowigeno, S. (2015). *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo.
- Hardjowigeno, S., & Widiatmaka. (2015). *Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Perencanaan Tataguna Lahan*. Gadjah Mada University Press.
- Harun, M., Wahyudi, I., & Prasetyo, B. (2023). Improvement of marginal land suitability through liming and organic matter application. *Journal of Soil and Land Resources*, 10(1), 45–54.

- Hermita Putri, A., Rahmawati, N., & Sari, D. (2019). Pengaruh naungan terhadap pertumbuhan jagung manis. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 8(2), 45–53.
- Indrayanti, L. (2019). Pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Agroekoteknologi*, 11(2), 87–94.
- Isaac, M. E., dan Borden, K. A. (2019). Nutrient acquisition strategies in agroforestry systems. *Plant and Soil*, 444(1–2), 1–15.  
<https://doi.org/10.1007/s11104-019-04232-5>
- Jose, S., Gillespie, A. R., & Pallardy, S. G. (2014). Interspecific interactions in agroforestry systems. *Agroforestry Systems*, 88(2), 237–255.
- Jufri, M. (2023). Karakteristik morfologi tanaman jagung. Makassar: CV Sahabat Ilmu.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia, (2020). Statistik pertanian 2020. Jakarta: Kementerian Pertanian.
- Kementerian Pertanian. (2019). Petunjuk Teknis Pemupukan Berimbang Tanaman Pangan. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Kurniaty, R., Dewi, E., & Arifin, Z. (2017). Analisis ketersediaan hara tanah pada sistem tumpangsari. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*, 19(1), 34–42.
- Maftukhah, N., Prasetyo, B., & Sari, D. (2023). Pengaruh naungan terhadap efisiensi fotosintesis tanaman jagung. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 28(1), 65–72.
- Mateus, F., Susanto, H., & Lestari, D. (2017). Peran agroforestri dalam konservasi tanah. *Jurnal Agroforestri Indonesia*, 10(2), 87–95.
- Mhete, M., Ezeokoli, O. T., Mashigo, S. K., & Adeleke, R. A. (2020). Soil microbial diversity and activity under different tree canopies in agroforestry systems. *Applied Soil Ecology*, 147, 103364. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2019.103364>
- Mulyani, A., Agus, F., dan Suryani, E. (2016). Optimalisasi lahan untuk pertanian berkelanjutan di Indonesia. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 10(2), 67–78.  
<https://doi.org/10.21082/jsdl.v10n2.2016.67-78>
- Nana, S., & Salama, R. (2016). Karakteristik naungan pohon terhadap iklim mikro tanah. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(3), 190–197.
- Nugraheni, R., Setiawan, A., & Rahmawati, D. (2024). Light interception and maize growth under tree canopy systems. *Indonesian Journal of Agricultural Science*, 25(1), 12–20.

- Nur, A., Syamsuddin, R., Fauzi, A. (2018). Sistem agroforestri berbasis kelapa dan implikasinya terhadap kesuburan tanah. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 46(2), 110–118. <https://doi.org/10.24831/jai.v46i2.18444>
- Nurhikmah. (2017). Studi komparatif produktivitas jagung pada lahan tumpangsari. *Jurnal Agrosains*, 19(1), 55–62.
- Paeru, H., & Dewi, K. (2017). Efisiensi pemanfaatan lahan pada sistem tumpangsari jagung. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 6(1), 22–29.
- Pooja, S., Sharma, A., & Singh, R. (2021). Light availability and crop performance under coconut baesed cropping systems. *International Journal of Agroforestry*, 23(1), 45–52.
- Purwanto, A., Wibowo, H., dan Rahardjo, B. (2020). Kandungan bahan organik tanah pada berbagai sistem naungan. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 7(2), 331–340. <https://doi.org/10.29244/jtsl.7.2.331-340>
- Purwanto, A., Yuliana, N., dan Sutopo, S. (2021). Evaluasi pupuk organik pada pertumbuhan jagung di lahan tumpangsari. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 8(1), 10–18. <https://doi.org/10.29244/jtsl.8.1.10-18>
- Pusat Penelitian Tanah. (1983). *Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah*. Bogor: Pusat Penelitian Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Ramdhan, F., & Hariyono, B. (2019). Produktivitas jagung pada berbagai sistem tumpangsari. *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(8), 1355–1362.
- Ritung, S., Nugroho, K., Mulyani, A., & Suryani, E. (2021). *Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan untuk Komoditas Pertanian*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Ritung, S., Wahyunto, Agus, F. (2016). *Sumberdaya lahan pertanian Indonesia: Luas, penyebaran, dan potensi*. Bogor: Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Rogi, J. E. X., Runtunuwu, S. D., & Sondakh, T. D. (2020). Pengaruh naungan terhadap pertumbuhan tanaman jagung pada sistem agroforestri. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 15(2), 98–105.
- Rudi, H., Santoso, B., dan Amin, A. (2016). Sistem agroforestri kakao dan implikasinya terhadap kesuburan tanah. *Jurnal Agroforestri Indonesia*, 9(2), 112–120.
- Rukmana, R., Yudirachman, H. (2016). *Kelapa: Budidaya dan pemanfaatannya*. Yogyakarta: Kanisius.
- Subandi, M., Rahmawati, N., & Kurniawan, A. (2020). Soil pH and nutrient availability for maize cultivation. *Indonesian Journal of Soil Science*, 17(1), 23–30.

- Subandi. (2019). Peranan nitrogen terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 19(2), 125–132.
- Sudirja, R., Yuwariah, Y., & Machfud, Y. (2019). Peran bahan organik dalam meningkatkan kesuburan tanah. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*, 21(2), 67–74.
- Sulaiman, A., Daryanto, A., & Nur, F. (2020). Penerapan agroforestri untuk peningkatan pendapatan petani. *Jurnal Agroforestri Indonesia*, 12(1), 25–34.
- Sulaiman, A., Daryanto, A., dan Nur, F. (2018). Peran agroforestri terhadap keberlanjutan lahan. *Jurnal Agroforestri Indonesia*, 11(2), 76–83.
- Tandisau, R., Asriany, R., & Sudirman, H. (2021). Dampak sistem naungan terhadap pertumbuhan jagung. *Jurnal Agronomi Tropika*, 9 (1), 15–24.
- Tjiptono, F., Hartono, H., & Kurniawan, A. (2019). Land use optimization strategies for food security: A systematic review. *Land Use Policy*, 87, 104065. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104065>
- Wahyudi, T., Santoso, B., & Hidayat, R. (2022). Nutrient management for maize under shaded agroforestry systems. *Journal of Tropical Crop Science*, 9(1), 55–63.
- Wijayanto, T., Sutrisno, H., & Nugroho, D. (2018). Analisis produktivitas jagung pada sistem tumpangsari. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(4), 450–457.
- Wilson, Supriadi, & Guchi, H. (2015). Evaluasi sifat kimia tanah pada lahan kopi di Kabupaten Mandailing Natal. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 3(2), 642–648.
- Yullianida, Y., Anshori, M., & Hartati, S. (2017). Respon pertumbuhan jagung pada tingkat naungan berbeda. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 45(3), 210–218. <https://doi.org/10.24831/jai.v45i3.17845>
- Yuliana, N. S. (2018). *Evaluasi beberapa sifat kimia tanah dan produksi padi (Oryza sativa L.) pada sistem pertanian organik dan konvensional di Desa Embawang Kecamatan Tanjung Agung Kabupaten Muara Enim Sumatera Selatan* (Skripsi). Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Yusuf, A., Hamzah, S., & Lestari, K. (2018). Sistem tumpangsari dan kontribusinya terhadap pendapatan petani. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*, 12(1), 55–63.
- Zulkifli, R., et al. (2024). Intercropping in coconut plantations regulate soil characteristics and microbial communities. *Agriculture*, 14(9), 1564. <https://doi.org/10.3390/agriculture14091564>