

**ANALISIS TANAH TROPIS : MORFOLOGI, KLASIFIKASI, DAN LINGKUNGAN
REVIEW LITERATUR 2015-2021**

Rahmah Fadillah Ripaini¹ Lia Afiqah² Adi Nurmansyah³ Zilvina B⁴

Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau

rrahmafadila@gmail.com. liaafiqah27@gmail.com. adinurmansyah1233@gmail.com.

zilvina.b@gmail.com

Abstrak

Artikel ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik morfologi, klasifikasi, dan kondisi lingkungan tanah tropis berdasarkan sepuluh artikel ilmiah yang membahas berbagai jenis tanah, termasuk lahan vulkanik, tanah kering masam, dan tanah bekas tambang. Hasil review menunjukkan bahwa perkembangan tanah sangat dipengaruhi oleh parent material, posisi lanskap, serta aktivitas antropogenik. Setiap artikel menyoroti hubungan antara morfologi tanah seperti struktur, horizon, dan kejenuhan basa dengan klasifikasi dan produktivitas lahan. Temuan penting lainnya yaitu degradasi tanah berdampak signifikan terhadap fungsi ekosistem, dan pendekatan biologis seperti bioturbation memiliki potensi dalam memperbaiki struktur tanah. Pembahasan menunjukkan bahwa sebagian besar penelitian masih bersifat deskriptif, sehingga diperlukan pendekatan interdisipliner yang menggabungkan aspek ekologis, sosial, dan spasial dalam pengelolaan tanah tropis secara berkelanjutan. Review ini memberikan sintesis ilmiah yang dapat menjadi dasar untuk perencanaan konservasi dan pemanfaatan lahan yang lebih efektif.

Kata Kunci: morfologi tanah, klasifikasi tanah, konservasi lahan

Abstract

This article aims to analyze the morphological characteristics, classification, and environmental conditions of tropical soils based on ten scientific articles discussing various soil types, including volcanic land, acid drylands, and post-mining soils. The findings indicate that soil development is strongly influenced by parent material, landscape position, and anthropogenic activities. Each article highlights the relationship between soil morphology—such as structure, horizon, and base saturation—and both soil classification and land productivity. Another significant finding is that land degradation severely impacts ecosystem functions, while biological approaches like bioturbation show potential in improving soil structure. The discussion reveals that most studies remain descriptive in nature, indicating a need for interdisciplinary approaches that integrate ecological, social, and spatial aspects in the sustainable management of tropical soils. This review provides a scientific synthesis that may serve as a foundation for effective land-use planning, soil conservation, and sustainable agricultural development.

Keywords: soil morphology, soil classification, land conservation

PENDAHULUAN

Tanah merupakan komponen utama dalam ekosistem darat yang memiliki peran vital dalam mendukung kehidupan tanaman, siklus air, dan aktivitas mikroorganisme. Karakteristik morfologi dan klasifikasi tanah mencerminkan interaksi kompleks antara faktor pembentuk tanah seperti parent material, iklim, topografi, organisme, dan waktu. Pemahaman yang mendalam mengenai karakteristik tersebut menjadi dasar penting dalam pengelolaan sumber daya lahan secara berkelanjutan.

Dalam beberapa tahun terakhir, penelitian mengenai tanah tropis di Indonesia menunjukkan kompleksitas tinggi baik dari aspek fisik, kimia, maupun pengaruh antropogenik seperti penambangan, konversi lahan, dan pertanian intensif. Klasifikasi tanah yang tepat menjadi dasar penting dalam upaya konservasi, peningkatan produktivitas pertanian, dan mitigasi terhadap bencana alam seperti erosi atau longsor.

Review ini bertujuan untuk menyajikan sintesis dari sepuluh artikel ilmiah yang membahas aspek morfologi, klasifikasi, serta kondisi lingkungan tanah. Selain mengidentifikasi pola umum dan perbedaan antar penelitian, kajian ini juga diharapkan mampu memberikan kontribusi ilmiah dalam pengelolaan tanah tropis yang berkelanjutan.

METODOLOGI PENELITIAN

Review ini dilakukan melalui pendekatan literature review terhadap sepuluh artikel ilmiah yang relevan dengan tema tanah tropis, khususnya di wilayah Indonesia. Fokus utama mencakup morfologi tanah, klasifikasi, pengaruh parent material dan posisi lanskap, degradasi tanah, serta kontribusi biologis terhadap struktur tanah.

Pemilihan artikel dilakukan secara purposif berdasarkan kesesuaian topik, kebaruan informasi, dan relevansi dengan tujuan kajian. Artikel bersumber dari jurnal nasional dan internasional bereputasi yang diterbitkan antara tahun 2015 hingga 2021, dan ditulis dalam bahasa Indonesia maupun Inggris.

Setiap artikel ditelaah secara sistematis untuk mengekstrak informasi terkait latar belakang, tujuan penelitian, metode, lokasi studi, jenis tanah, dan temuan utama. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara kualitatif dan dikelompokkan berdasarkan tema dominan.

Proses sintesis dilakukan untuk mengidentifikasi pola, kesamaan, perbedaan, dan kontribusi ilmiah masing-masing artikel terhadap pemahaman dinamika tanah tropis. Hasil

review ini diharapkan memberikan gambaran komprehensif mengenai tantangan dan potensi pengelolaan tanah di wilayah tropis secara berkelanjutan.

HASIL PENELITIAN

Bagian ini menyajikan hasil telaah terhadap sepuluh artikel ilmiah yang membahas morfologi, klasifikasi, serta kondisi tanah di wilayah tropis Indonesia. Setiap artikel dianalisis berdasarkan enam komponen utama, yaitu: penulis, tujuan penelitian, metode, sampel, variabel yang dikaji, dan hasil temuan. Analisis dilakukan secara sistematis untuk menggambarkan fokus, pendekatan, serta kontribusi masing-masing penelitian terhadap pengembangan ilmu tanah dan pengelolaan lahan.

Berikut ini adalah rangkuman hasil kajian literatur dari sepuluh artikel tersebut:

Tabel 1: Hasil Kajian Literatur Artikel

No.	Penulis	Tujuan	Metode	Sampel	Variabel	Hasil
1.	Widiatma ka, Mediranto , & Widjaja (2015)	Meneliti hubungan antara karakteristik tanah dan klasifikasinya terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman jati (<i>Tectona grandis</i> var. Unggul Nusantara).	Studi lapangan dengan analisis profil tanah (3 titik: P-1, P-2, P-3) dan pengukuran pertumbuhan tanaman jati umur 2,5–3 tahun.	Tanah dari 3 profil di lereng atas, tengah, dan bawah di Ciampea, Bogor.	Karakteristik fisik dan kimia tanah (pH, kejenuhan basa), klasifikasi tanah, dan pertumbuhan vegetatif tanaman.	Profil P-1 (Typic Paleudalf) di lereng atas menunjukkan pertumbuhan terbaik. Tanah dengan bahan induk kapur dan kejenuhan basa tinggi mendukung pertumbuhan jati, namun kualitas kayu tetap tergolong rendah.

2.	Ferdeanty, Sufardi, & Arabia (2019)	Mengkaji morfologi dan klasifikasi tanah Andisol di lahan kering Aceh Besar.	Survei deskriptif morfologi tanah dengan pengambilan sampel profil dan analisis laboratorium .	Tanah dari lahan kering vulkanik di Gampong Aceh/Lembeh Seulawah.	Struktur tanah, bobot isi, kandungan C-organik, retensi P, kejenuhan basa, horizon tanah.	Tanah termasuk subgrup Eutric Hydrudand dengan struktur remah, bobot isi rendah (0,73 g/cm ³), dan P-retensi sangat tinggi (99,90%). Karakteristik ini mendukung potensi pertanian berkelanjutan di lahan vulkanik.
3.	Setiawan, Karim, & Arabia (2020)	Mengetahui karakteristik, klasifikasi, dan pengelolaan tanah vulkanik di daerah Gunung Api Jaboi, Kota Sabang.	Survei kuantitatif morfologi tanah dan uji laboratorium sifat fisik-kimia.	Tanah dari wilayah sekitar lereng gunung Jaboi.	Warna, kedalaman tanah, tekstur, C-organik, kejenuhan basa, klasifikasi tanah.	Tanah tergolong Typic Hapludalf dengan epipedon molik, C-organik 1,29%, dan kejenuhan basa 55,72%.

						Disarankan pengelolaan dengan olah tanah konvensional.
4.	Fanindi, Sajimin, & Sutedi (2020)	Menganalisis morfologi dan produktivitas tiga kultivar rumput benggala (<i>Panicum maximum</i>) pada tanah kering masam.	Percobaan rumah kaca selama 10 bulan dengan rancangan acak lengkap faktorial.	Tanaman rumput benggala (kultivar Petrie, Gatton, dan Natsuyutaka) ditanam pada dua jenis tanah (pH 4.5 dan 7.1).	Karakter morfologi, umur berbunga, produksi biji, dan produksi hijauan.	Morfologi dipengaruhi oleh kultivar, bukan jenis tanah. Produktivitas menurun signifikan di tanah masam. Semua kultivar dikategorikan tidak toleran terhadap tanah kering masam.
5.	Adelina, Krisnohad i, & Widiarso (2021)	Menentukan tingkat perkembangan tanah, proses pedogenesis, dan klasifikasinya berdasarkan bahan induk	Survei tanah, pengamatan morfologi, dan klasifikasi dengan tiga sistem (USDA, FAO/WRB, BBSDLP).	Tanah dari lima satuan peta tanah (organik dan mineral) dengan bahan induk granit dan endapan organik.	Horizon tanah, proses pedogenesis (paludisasi, illuviasi, lessivage), klasifikasi tanah.	Ditemukan tanah dengan perkembangan berbeda, dari tanah muda (Typic Haplofibrists) hingga tanah tua (Typic Kanhapludults). Proses

		di Desa Pasir, Mempawah Hilir.				pembentukan sangat dipengaruhi bahan induk dan posisi lanskap.
6.	Rofita, Utami, Maas, & Nurudin (2021)	Menilai degradasi lahan melalui karakterisasi morfologi dan sifat fisik-kimia tanah serta hubungannya dengan NDVI dan TRI di Halmahera Utara.	Overlay peta dasar (penggunaan lahan, curah hujan, kemiringan, jenis tanah), pengamatan lapangan dan analisis laboratorium terhadap 15 profil tanah di zona degradasi.	Tanah dari 15 satuan lahan pada lereng curam dan datar, dengan kondisi dari sedikit hingga sangat terdegradasi.	Morfologi tanah, horizon, tebal solum, kadar C-organik, N, P, K, NDVI, dan TRI.	Tanah di zona terdegradasi menunjukkan solum lebih dangkal dan struktur terganggu. Nilai C-organik lebih rendah. Degradasi lebih parah terjadi pada lereng curam tanpa konservasi. Terdapat hubungan linier antara indeks degradasi tanah, NDVI, dan TRI.

7.	Arviandi, Rauf, & Sitanggan g (2015)	Mengevaluasi sifat kimia tanah Inceptisol pada kebun inti tanaman gambir di Kabupaten Pakpak Bharat berdasarkan posisi lahan.	Survei deskriptif dengan pengambilan sampel tanah dari puncak bukit, lereng, dan lembah.	Tanah Inceptisol dari tiga posisi topografi berbeda.	pH, N, P, K, KTK, C-organik, dan Al-dd.	Nilai N dan C-organik tertinggi ditemukan di lembah, sedangkan KTK dan Al-dd cenderung tinggi di lereng. pH, P, dan K relatif seragam. Posisi lahan mempengaruhi distribusi unsur hara tanah secara signifikan.
8.	Efriandi (2020)	Mengamati perubahan morfologi tanah Inceptisol setelah penambangan untuk bahan baku pembuatan bata.	Pengamatan empat profil tanah (kontrol dan pasca-tambang 1–10 tahun) dengan deskripsi horison dan pengambilan sampel.	Tanah dari lokasi bekas tambang di Sumatera Selatan yang sudah ditinggal selama rentang waktu berbeda.	Warna tanah, struktur, konsistensi, keberadaan akar, dan susunan horison.	Tanah pasca-tambang menunjukkan warna lebih terang (kuning kecokelatan), struktur granular, konsistensi lepas, tanpa zona akar, dan horison abrupt.

						Terjadi degradasi struktur dan kesuburan tanah secara signifikan.
9.	Noviyanto, Sartohadi, & Purwanto (2020)	Mengetahui distribusi morfologi tanah di zona longsoran Gunung Sumbing, Jawa Tengah, sebagai dasar rehabilitasi vegetatif.	Interpretasi foto udara, pemetaan zona longsor, pengamatan morfologi tanah pada setiap zona (crown, scarp, body, toe), dan uji laboratorium.	Tanah dari tiga lokasi longsor aktif di lanskap transisi vulkanik.	Kedalaman solum, komposisi liat, ketebalan horison, dan bukti pedoturbasi.	Zona crown memiliki horison genetis yang jelas, zona body dan toe mengalami pencampuran tanah (pedoturbasi), dan zona scarp menunjukkan paparan lapisan liat tinggi. Karakteristik ini berpotensi menyebabkan reaktivasi longsor jika tidak direhabilitasi.

10.	Ruiz, Or, & Schymanski (2015)	Menghitung kebutuhan energi mekanis dari bioturbasi tanah oleh cacing dan akar tanaman dalam menembus tanah padat.	Pemodelan mekanik berbasis tekanan hidroskeleton dan pertumbuhan radial untuk analisis deformasi tanah elastoplastik.	Tidak ada sampel lapangan; studi berbasis simulasi dengan variasi tekstur, kelembaban, dan diameter organisme.	Tekanan penetrasi, energi per panjang dan volume tanah yang digali, kandungan air dan liat tanah.	Energi yang dibutuhkan meningkat seiring diameter organisme, dan menurun pada tanah basah atau bertekstur kasar. Earthworm dan akar mengkonsumsi energi besar dalam membentuk pori-pori tanah, relevan terhadap struktur tanah dan produktivitas biomassa.
-----	-------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

PEMBAHASAN

Review terhadap sepuluh artikel ilmiah yang difokuskan pada tanah tropis menunjukkan adanya keterkaitan erat antara karakteristik morfologi tanah, klasifikasi, dan kondisi lingkungan yang membentuk dinamika tanah di berbagai lanskap. Berdasarkan hasil analisis literatur, dapat disimpulkan bahwa parent material dan posisi lanskap merupakan dua faktor utama yang berpengaruh langsung terhadap perkembangan tanah dan kapasitasnya dalam mendukung produktivitas lahan. Misalnya, studi oleh Adelina, Krisnohadi, dan Widiarso

(2021) menemukan bahwa tanah yang berkembang dari bahan induk granit dan endapan organik menunjukkan karakteristik yang sangat bervariasi, tergantung pada proses pedogenesis seperti paludisasi, illuviatisasi, dan lessivage. Perbedaan bahan induk tersebut berimplikasi pada perbedaan horizon tanah, kandungan hara, dan kapasitas infiltrasi air. Temuan ini selaras dengan hasil penelitian oleh Arviandi, Rauf, dan Sitanggung (2015) yang menegaskan bahwa posisi lahan di lereng, puncak bukit, dan lembah turut memengaruhi distribusi unsur hara. Di lembah, terjadi akumulasi bahan organik yang lebih tinggi, yang mencerminkan pengaruh topografi terhadap mobilitas dan pelapukan bahan-bahan tanah.

Selain bahan induk dan topografi, morfologi tanah juga memegang peran krusial dalam klasifikasi serta pengambilan keputusan terkait pengelolaan lahan. Ferdeanty, Sufardi, dan Arabia (2019) menunjukkan bahwa tanah Andisol di Aceh Besar memiliki struktur remah dan kapasitas retensi fosfor yang tinggi, menjadikannya cocok untuk pertanian berkelanjutan di lahan vulkanik. Demikian pula, Setiawan, Karim, dan Arabia (2020) mencatat bahwa tanah vulkanik di Gunung Jaboi tergolong Typic Hapludalf dengan epipedon molik dan kandungan C-organik yang tinggi. Temuan ini mengindikasikan bahwa sifat morfologi seperti kedalaman horizon, warna tanah, serta kejenuhan basa dapat menjadi indikator penting dalam menilai kesuburan tanah dan kecocokan budidaya. Studi lain oleh Widiatmaka, Mediranto, dan Widjaja (2015) menunjukkan bahwa tanah Typic Paleudalf dengan kejenuhan basa tinggi di lereng atas mampu mendukung pertumbuhan tanaman jati secara signifikan dibandingkan dengan profil tanah di lereng tengah dan bawah. Ini memperkuat gagasan bahwa klasifikasi tanah tidak hanya bersifat deskriptif, tetapi juga memiliki implikasi praktis dalam agronomi.

Degradasi lahan akibat aktivitas manusia juga merupakan aspek penting yang dikaji dalam artikel-artikel tersebut. Efriandi (2020) menunjukkan bahwa aktivitas penambangan untuk bahan baku batu bata menyebabkan degradasi struktur tanah yang cukup parah, ditandai dengan warna tanah yang lebih terang, struktur yang lepas, dan hilangnya zona akar. Temuan ini dipertegas oleh Rofita, Utami, Maas, dan Nurudin (2021), yang menganalisis 15 profil tanah di Halmahera Utara menggunakan pendekatan spasial dengan bantuan indeks NDVI dan Topographic Roughness Index (TRI). Hasil mereka menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara tingkat degradasi tanah, topografi, dan tutupan vegetasi. Zona dengan kemiringan curam tanpa konservasi menunjukkan tingkat degradasi yang paling tinggi. Kedua penelitian ini menegaskan pentingnya pengelolaan berbasis karakteristik tanah dan lanskap untuk mencegah degradasi yang sulit dipulihkan.

Selain itu, klasifikasi tanah yang akurat menjadi fondasi penting dalam perencanaan pemanfaatan lahan dan pengembangan strategi konservasi. Dalam hal ini, Setiawan et al. (2020) merekomendasikan pengelolaan tanah Typic Hapludalf di Gunung Jaboi melalui teknik olah tanah konvensional. Sementara itu, penelitian oleh Widiatmaka et al. (2015) mengaitkan klasifikasi tanah dengan keberhasilan budidaya tanaman jati di Ciampea. Ini menunjukkan bahwa klasifikasi tanah bukan hanya alat ilmiah untuk mengelompokkan tanah, tetapi juga menjadi pedoman praktis dalam pengelolaan lahan, penentuan jenis tanaman, serta strategi pemupukan dan irigasi.

Yang menarik dari kajian ini adalah dimasukkannya aspek biologis tanah, seperti dalam studi oleh Ruiz, Or, dan Schymanski (2015), yang menganalisis kontribusi cacing tanah dan akar tanaman dalam membentuk struktur tanah melalui proses bioturbation. Penelitian tersebut, meskipun berbasis simulasi mekanik, memberikan wawasan penting tentang bagaimana organisme tanah berperan dalam perbaikan pori-pori dan peningkatan aerasi serta kapasitas infiltrasi tanah. Dalam konteks pengelolaan tanah tropis yang rentan terhadap pemadatan dan erosi, pendekatan biologis semacam ini bisa menjadi strategi alternatif yang berkelanjutan.

Secara umum, meskipun setiap jurnal memiliki fokus dan pendekatan yang berbeda, kesamaan dalam penekanan terhadap peran parent material dan posisi lanskap menunjukkan adanya pola yang konsisten dalam perkembangan tanah tropis. Namun demikian, terdapat celah dalam integrasi hasil penelitian tersebut dengan penerapan di lapangan, terutama dalam pengelolaan tanah yang berkelanjutan. Beberapa jurnal belum secara eksplisit membahas implikasi hasilnya dalam konteks perubahan iklim, konversi lahan cepat, atau degradasi biologis. Oleh karena itu, review ini memberikan dasar bagi pengembangan pendekatan interdisipliner yang tidak hanya mengkaji morfologi dan klasifikasi, tetapi juga mengintegrasikan aspek ekologis, sosial, dan spasial dalam pengelolaan lahan tropis di Indonesia.

KESIMPULAN

Review ini menunjukkan bahwa tanah tropis di Indonesia memiliki karakteristik yang sangat bervariasi, tergantung pada faktor pembentuk seperti parent material, posisi lanskap, serta intervensi manusia. Tanah yang berkembang dari bahan induk vulkanik, granit, atau endapan organik menunjukkan perbedaan mencolok dalam struktur, kedalaman horizon, dan

kapasitas hara. Morfologi tanah seperti struktur remah, epipedon molik, dan kejenuhan basa tinggi tidak hanya menjadi dasar klasifikasi, tetapi juga berkaitan erat dengan potensi budidaya tanaman dan strategi pengelolaan lahan.

Selain aspek fisik dan kimia, faktor biologis seperti aktivitas cacing tanah dan akar tanaman turut memainkan peran penting dalam pembentukan struktur tanah melalui proses bioturbation, yang sering kali diabaikan dalam kajian-kajian sebelumnya. Penelitian juga menunjukkan bahwa degradasi tanah akibat aktivitas manusia, seperti penambangan dan perubahan penggunaan lahan, menyebabkan penurunan kualitas tanah secara signifikan, baik dari segi morfologi maupun fungsinya dalam ekosistem.

Dengan memahami pola-pola yang muncul dari sepuluh jurnal yang direview, dapat disimpulkan bahwa pendekatan pengelolaan tanah di wilayah tropis harus bersifat holistik, mempertimbangkan interaksi antara sifat fisik, kimia, biologis, serta kondisi lingkungan dan topografi. Review ini memberikan kontribusi ilmiah dengan menyatukan temuan-temuan tersebut dalam kerangka pemahaman yang lebih menyeluruh, dan dapat menjadi rujukan penting dalam pengambilan kebijakan, perencanaan konservasi lahan, serta pengembangan pertanian berkelanjutan di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelina, W., Krisnohadi, A., & Widiarso, B. (2021). Studi perkembangan dan klasifikasi tanah berdasarkan bahan induk di Desa Pasir Kecamatan Mempawah Hilir. *Jurnal Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura*.
- Arviandi, R., Rauf, A., & Sitanggang, G. (2015). Evaluasi sifat kimia tanah Inceptisol pada kebun inti tanaman gambir (*Uncaria gambir* Roxb.) di Kecamatan Salak Kabupaten Pakpak Bharat. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 3(4), 1329–1334.
- Efriandi. (2020). Morfologi tanah Inceptisol setelah dilakukan penambangan untuk bahan baku pembuatan batu bata. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 7(1), 159–166. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2020.007.1.20>
- Fanindi, A., Sajimin, & Sutedi, E. (2020). Karakter morfologi dan produktivitas kultivar rumput benggala (*Panicum maximum*) pada tanah kering masam. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 48(2), 196–202. <https://doi.org/10.24831/jai.v48i2.30879>
- Ferdeanty, F., Sufardi, S., & Arabia, T. (2019). Karakteristik morfologi dan klasifikasi tanah Andisol di lahan kering Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 4(4), 666–670.
- Noviyanto, A., Sartohadi, J., & Purwanto, B. H. (2020). The distribution of soil morphological characteristics for landslide-impacted Sumbing Volcano, Central Java – Indonesia. *Geoenvironmental Disasters*, 7(25). <https://doi.org/10.1186/s40677-020-00158-8>

- Rofita, R., Utami, S. N. H., Maas, A., & Nurudin, M. (2021). Spatial distribution of soil morphology and physicochemical properties to assess land degradation under different NDVI and TRI in North Halmahera, Indonesia. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 9(1), 3137–3154. <https://doi.org/10.15243/jdmlm.2021.091.3137>
- Ruiz, S., Or, D., & Schymanski, S. J. (2015). Soil penetration by earthworms and plant roots—Mechanical energetics of bioturbation of compacted soils. *PLOS ONE*, 10(6), e0128914. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0128914>
- Setiawan, J., Karim, A., & Arabia, T. (2020). Karakteristik, klasifikasi, dan pengelolaan tanah yang terbentuk di daerah Gunung Api Jaboi Kota Sabang. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 5(2), 283–288.
- Widiatmaka, W., Mediranto, A., & Widjaja, H. (2015). Karakteristik, klasifikasi tanah, dan pertumbuhan tanaman jati (*Tectona grandis* Linn f.) var. Unggul Nusantara di Ciampea, Kabupaten Bogor. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 5(1), 87–97.