

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, C., E. Pradipa, D. Wulandari, H. Supriyono, Saridi, dan D. Herika. 2014. Peran revegetasi terhadap restorasi tanah pada lahan rehabilitasi tambang batubara di daerah tropika, *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 21(1): 60-66.
- Ahmad, F., Fathurrahman, dan Bahrudin. 2016. Pengaruh media dan interval pemupukan terhadap pertumbuhan vigor cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.). *E-Jurnal Mitra Sains*, 4(4): 36-47.
- Aini, Q. dan R. Fevria. 2025. Efektivitas nutrisi ab mix pada tanaman kangkung (*Ipomoea aquatic*) dengan metode hidroponik DFT (*deep flow technique*). *Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 5(1): 944-953.
- Ali, M., M. A. Mahendra, dan Mashudi. 2026. Dampak kebijakan hilirisasi industri bagi pertumbuhan ekonomi Indonesia dalam perspektif syariah. *Al-Idarah: Jurnal Manajemen dan Bisnis Islam*, 7(1): 76-93.
- Alloway, B. J. 1995. *Heavy metals in soils*. Blackie Academic and Professional, London. 368.
- Amartani, K. 2018. Uji adaptasi tanaman durian (*Duriozibethinus*) terhadap cekaman logam berat nikel pada medium pertumbuhannya. In *Seminar Nasional Pertanian Peternakan Terpadu*, 1(2): 241-251
- Amelia, D., M. Khalil, dan Muyassir. 2018. Analisis metode kebutuhan kapur pada ultisol dan hubungannya dengan sifat kimia tanah dan pertumbuhan jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 3(1): 433-452.
- Amelia, L. dan D. Suprayogo. 2018. Manajemen bahan organik untuk reklamasi lahan: analisis hubungan antara sifat kimia tanah dan pertumbuhan pohon di lahan timbunan bekas tambang batubara PT Bukit Asam (Persero), Tbk. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 5(1): 701-712.
- Andriany, Fahrudin, dan A. Abdullah. 2018. Pengaruh jenis bioaktivator terhadap laju dekomposisi seresah daun jati *Tectona grandis* L.f., di wilayah kampus Unhas Tamalanrea. *Jurnal Biologi Makassar*, 3(2): 31-42.
- Ariyanti, M., C. Suherman, S. Rosniawaty, dan A. Franscyscus. 2018. Pengaruh volume dan frekuensi pemberian air cucian beras terhadap pertumbuhan bibit tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell.) klon gt 1. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 6(2): 114-123.
- Asril, M., Y. Nirwanto, T. Purba, L. Mpia, H. F. Rohman, A. S. A. Siahaan, E. S. Junairiah, T. T. Sa'adah, T. N. Sudarmi, Mahyati, dan Mazlina. 2022. *Ilmu tanah*. Penerbit Yayasan Kita Menulis, Medan.
- Atika, R., E. S. Bayu, dan E. H. Kardhinata. 2018. Respons pertumbuhan dan produksi beberapa varietas kacang hijau (*Vigna radiata* L.) dengan pemberian giberelin di lahan salin. *Jurnal Pertanian Tropik*, 5(3): 384-390.

- Aulia, R., F. H. Hasanah, dan A. Zahara. 2025. Analisis kualitas tanah pada lahan bekas tambang batubara. *Jurnal Psikososial dan Pendidikan*, 1(2): 883-893.
- Aziz, H., D. H. Tito, dan A. E. Rizka. 2023. Upaya pelajuan proses dekomposisi jerami padi melalui berbagai cara : sebuah studi literatur. *Jurnal Pertanian Agros*, 25(1): 935-948.
- Bakar, R. A., S. Z. Darus, S. Kulaseharan, and N. Jamaluddin. 2010. Effects of application of empty fruit bunches in an oil palm plantation on soil chemical properties. *Nutrient Cycling in Agrosystem*, 89: 341-349.
- Baker. A. J. M. and R. R. Brooks. 1989. Terrestrial higher plants which hyperaccumulate metallic elements - a review of their distribution, ecology and phytochemistry. *Biorecovery*, 1: 81-126.
- Bakri, I., A. R. Thaha, dan Isrun. 2016. Status beberapa sifat kimia tanah pada berbagai penggunaan lahan di DAS Poboya Kecamatan Palu Selatan. *Jurnal Agrotekbis*, 4(5): 2-23.
- Balai Penelitian Tanah. 2006. Pupuk organik dan pupuk hayati. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor.
- Balai Penelitian Tanah. 2006. Sifat fisik tanah dan metode analisisnya. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor.
- Balai Penelitian Tanah. 2009. Sifat fisik tanah dan metode analisisnya. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor.
- Balai Pengujian Standar Instrumen Tanah dan Pupuk. 2023. Analisis kimia tanah, tanah, air, dan pupuk. Kementerian Pertanian Republik Indonesia, Bogor.
- Basuki dan S. Winarso. 2021. Peta sebaran ph tanah, bahan organik tanah, dan kapasitas pertukaran kation sebagai dasar rekomendasi aplikasi bahan organik dan dolomit pada lahan tebu. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*, 13(2): 78-93.
- Benito, P., J. Bellon, R. Porcel, L. Yenush, and J. M. Mulet. 2023. The biostimulant, potassium humate ameliorates abiotic stress in arabidopsis thaliana by increasing starch availability. *Internasional Journal of Molecular Sciences*, 24: 12140.
- Bi, Y. and H. Zhou. 2021. Changes in peanut canopy structure and photosynthetic characteristics induced by an arbuscular mycorrhizal fungus in a nutrient-poor environment. *Scientific Reports*, 11(1): 1-10.
- Bintoro, A., D. Widjajanto, dan Isrun. 2017. Karakteristik fisik tanah pada beberapa penggunaan lahan di Desa Beka Kecamatan Marawola Kabupaten Sigi. *E-Journal Agrotekbis*, 5(4): 423-430.
- Budianta, D., M. E. Armanto, Sakiah, dan H. Gunawan. 2025. Dasar-dasar ilmu tanah sebagai fundamental ekosistem dan sumberdaya alam berkelanjutan. Unsri Press, Palembang.

- Budiwansah, M. dan Maizar. 2021. pengaruh air ekstrak limbah udang dan nutrisi ab mix terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi pagoda (*Brassica narinosa*) dengan sistem budidaya hidroponik sistem sumbu (*wick*). Agroteknologi Agribisnis dan Akuakultur, 1(1): 31-40.
- Dariah, A., A. Abdurachman, dan D. Subardja. 2010. Reklamasi lahan eks-penambangan untuk perluasan areal pertanian. Jurnal Sumberdaya Lahan, 4(1): 1-12.
- Dariah, A., S. Sutono, N. L. Nurida, W. Hartatik, dan E. Pratiwi. 2015. Pembenah tanah untuk meningkatkan produktivitas lahan pertanian. Jurnal sumberdaya lahan, 9(2): 67-84.
- De Melo, B. A. G., F. L. Motta, and M. H. A. Santana. 2016. Humic acids: Structural properties and multiple functionalities for novel technological developments. In Materials Science and Engineering C, 62: 967- 974.
- Dewi, R. S., Sumarsono, dan E. Fuskhah. 2021. Pengaruh pembenah tanah terhadap pertumbuhan dan produksi tiga varietas padi pada tanah asal Karanganyar berbasis pupuk organik bio-slurry. Jurnal Buana Sains, 21(1): 65-76.
- Dewi, S. U. dan F. Prasetyo. 2021. Analisa penambahan *bottom ash* terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah beton. Journal of Infrastructural in Civil Engineering, 2(2): 31-45.
- Dilla, A. I., Z. A. Noli, dan Mansyurdin. 2024. Effect of crude extracts fern leaves as biostimulants on biomass and nodulation of soybean (*Glycine max* L.). Jurnal Biologi Tropis, 24(1b): 610-616.
- Dogru, A., H. Altundag, M. S. Dunder, and E. S. Darcin. 2022. A preliminary study on nickel tolerance of some barley genotypes. Acta Scientiarum. Biological Sciences, 44: 1-9.
- Elly, S. S. dan C. V. Maitimu. 2025. Karakteristik tanah berdasarkan kandungan unsur hara makro, c-organik, dan ph pada budidaya salak merah (*Salacca edulis* reinw.) di Rumahsoal, Taniwel, Kabupaten Seram Bagian Barat. Journal of Science and Technology, 5(2): 151-161.
- Emalinda, O., Adrinal, C. Rahayu, dan N. Sandi. 2025. Revegetasi lahan bekas tambang batu bara dengan beberapa jenis tanaman dan pengaruhnya terhadap makro fauna tanah Sawahlunto Sumatera Barat. Jurnal Agrium, 22(2): 183-191.
- Erfandi, D. 2017. Pengelolaan lansekap lahan bekas tambang: pemulihan lahan dengan pemanfaatan sumberdaya lokal (*in-situ*). Jurnal Sumberdaya Lahan, 11(2): 55-66.
- Fahrunsyah, R. Jannah, dan A. A. Utama. 2023. Perubahan pH, aluminium dapat tukar dan fosfor tersedia ultisol karena pemberian pupuk organik batang pisang dan abu terbang batubara. Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab, 6(1): 1-6.
- Farrasati, R., I. Pradiko, S. Rahutomo, E. S. Sutarta, H. Santoso, dan F. Hidayat. 2019. C-organik tanah di perkebunan kelapa sawit Sumatera Utara: status dan hubungan

dengan beberapa sifat kimia tanah. Jurnal Tanah dan Iklim, 43(2): 157-165.

- Ferdian, I., H. M. Faizal, dan Hasanudin. 2023. Potensi *fly ash* dan *bottom ash* sebagai sumber alternatif *top soil* di lahan reklamasi pasca tambang batubara. Jurnal Penelitian Sains, 25(1): 81-88.
- Fitriani, D. A., M. Nurcholis, dan D. Mulyanto. 2018. Beberapa sifat fisika dan kimia tanah pada areal revegetasi tanaman sengon di *waste dump* tambang batubara di Kalimantan Selatan. Jurnal Tanah dan Air, 15(2): 55-60.
- Fitriani, R. N., Z. Budiyo, dan Sukarjo. 2019. Produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L. merill) pada berbagai konsentrasi cemaran ion logam Ni^{2+} dengan penambahan dosis biokompos. Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah, 17(2): 217-228.
- Fitriyanti, R. 2016. Pertambangan batubara: dampak lingkungan, sosial dan ekonomi. Jurnal Redoks, 1(1): 34-40.
- Garfansa, M. P. dan K. P. W. Sukma. 2021. Translokasi asimilat tanaman jagung (*Zea mays* L.) hasil persilangan varietas Elos dan Sukmaraga pada cekaman garam. Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi, 14(1): 61-65.
- Hamid, I., S. J. Priatna, dan A. Hermawan. 2017. Karakteristik beberapa sifat fisika dan kimia tanah pada lahan bekas tambang timah. Jurnal Penelitian Sains, 19 (1): 23-31.
- Hamzah, A. dan R. Priyadarshini. 2019. Remediasi tanah tercemar logam berat. Unitri Press, Malang.
- Harahap, F. S., D. Kurniawan, dan R. Susanti. 2021. Pemetaan status pH tanah dan C-organik tanah sawah tadah hujan di Kecamatan Panai Tengah Kabupaten Labuhanbatu. Jurnal Penelitian Agronomi, 23(1): 37-42.
- Hartati, W. and T. Sudarmadji. 2022. The dynamics of soil carbon in revegetated post-coal mining sites: a case study in Berau, East Kalimantan, Indonesia. Biodiversitas, 23(10): 4984-4991.
- Hartono, A., D. Nadalia, dan P. H. Satria. 2022. Aluminium dapat dipertukarkan dan fosfor tersedia pada tanah di Provinsi Bangka Belitung. Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan, 24(1): 20-24.
- Haruna, N. 2020. Toleransi tumbuh beberapa jenis tanaman pada lahan pasca penambangan nikel setelah remediasi. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Disertasi Doktor.
- Haruna, N., T. Wardiyati, M. D. Maghfoer, dan E. Handayanto. 2018. Fitoremediasi lahan yang mengalami cekaman logam berat nikel dengan menggunakan tumbuhan endemik belimbing bajo (*Sarcotheca celebica* Veldk). Jurnal Tabaro, 2(2): 1-8.
- Haryanti, N. H. 2015. Kuat tekan bata ringan dengan bahan campuran abu terbang PLTU Asam-Asam Kalimantan Selatan. Jurnal Fisika Flux, 12(1): 20-30.

- Hermawan, B. 2011. Peningkatan kualitas lahan bekas tambang melalui revegetasi dan kesesuaiannya sebagai lahan pertanian tanaman pangan. Pros. Seminar Nasional Budidaya Pertanian, 7: 60-70.
- Hernosa, S. P. dan L. A. M. Siregar. 2020. Pengaruh asam indol butirat (IBA) pada pertumbuhan setek tanaman buah naga (*Hylocereus costaricensis*). Jurnal Pertanian Tropik, 7(1): 98-108.
- Hilmawan, R., R. Yudaruddin, and Y. S. Wahyuni. 2016. Coal mining operations and its impact on sectoral and regional area: Evidence of East Kalimantan, Indonesia. Journal of Indonesian Applied Economics, 6(1): 22-42.
- Hirfan, H. 2018. Strategi reklamasi lahan pasca tambang. Pena Teknik, 1(1): 101-108.
- Horvatinec, J., S. Stipicevic, M. S., Bures, M. Brtnicky, J. Jolatko, J. Kucerik, and G. Ondrasek. 2025. Recycling fly ash from coal or biomass combustion for nutrient recovery and enhanced food production in acidic agroecosystems: A multi-level meta-analysis. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 221: 115925.
- Hosseinfard, M., S. Stefaniak, M. G. Javid, E. Soltani, L. Wojtyla, and M. Garnczarska. 2022. Contribution of exogenous proline to abiotic stresses tolerance in plants: a review. Internasional Journal of Molecular Sciences, 23: 5186.
- Hower, J. C., J. G. Groppo, U. M. Graham, C. R. Ward, I. J. Kostova, M. M. Maroto-Valer, and S. Dai. 2017. Coal-derived unburned carbons in fly ash: a review. International Journal of Coal Geology, 179: 11-27.
- Huang, P., L. de-Bashan, T. Crocker, J. W. Kloepper, and Y. Bashan. 2017. Evidence that fresh weight measurement is imprecise for reporting the effect of plant growth-promoting (rhizo)bacteria on growth promotion of crop plants. Biol Fertil Soils, 53: 199-208.
- Hudaya, G. K. and N. Madiutomo. 2019. The availability of Indonesian coal to meet the 2050 demand. Indonesian Mining Journal, 22(2): 107-128.
- Ikhsan, R. M., Y. Pratiwi, dan R. Nursani. 2024. Identifikasi jenis tanaman revegetasi di area reklamasi IUP Tambang Air Laya PT Bukit Asama Tbk, Tanjung Enim, Sumatera Selatan. Unbara Environmental Engineering Journal, 4(2): 1-5.
- Jamilah, Z. Multazam, J. Sukweenadhi, C. J. K. Ekawati, K. Anwar, G. I. Jaya, A. Sofyan, A. Noviyanto, dan M. P. Wisnubroto. 2025. Kesuburan tanah dan bahan organik. CV HEI Publishing Indonesia, Padang.
- Jasmi. 2016. Pengaruh pemupukan kalium terhadap kelakuan stomata dan ketahanan kekeringan. Jurnal Agrotek Lestari, 2(2): 47-54.
- Kadir, S., Nurlina, W. Ilham, I. Ridwan, Badaruddin, H. F. Nurofiq, R. Hariani, W. Hartati, dan H. Harman. 2022. Kajian tingkat bahaya erosi: untuk merumuskan dan mengevaluasi dinamika kerentanan lingkungan di suatu daerah aliran sungai. Global Aksara Pers, Surabaya.

- Kamsurya, M. Y., dan S. Botanri. 2022. Peran bahan organik dalam mempertahankan dan perbaikan kesuburan tanah pertanian. *Jurnal Agrohut*, 13(1): 25-34.
- Kasno, A. 2019. Perbaikan tanah untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pemupukan berimbang dan produktivitas lahan kering masam. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 13(1): 27-40.
- Kasno, A., D. Setyorini, dan E. Tuberkih. 2006. Pengaruh pemupukan fosfat terhadap produktivitas tanah Inceptisol dan Ultisol. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 8(2): 91-98.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2019. Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 261 Tahun 2019 tentang Baku Mutu Tanah Pertanian. Berita Negara Republik Indonesia.
- Khofiyya, N., N. Sondari, dan L. Parlinah. 2021. Pengaruh perbandingan komposisi media tanah pasca tambang dengan pembenah tanah FABA terhadap kemasaman tanah dan pertumbuhan *land cover crop (Pueraria javanicum)*. *Paspalum: jurnal Ilmiah Pertanian*, 9(1): 43-52.
- Klarens, K., M. Indranata, Antoni, dan D. Hardjito. 2016. Pemanfaatan *bottom ash* dan *fly ash* tipe c sebagai bahan pengganti dalam pembuatan paving block. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*, 5(2): 1-8.
- Kumar, D., A. P. Singh, P. Raha, A. Rakshit, C. M. Singh, and P. Kishor. 2013. Potassium humate: a potential soil conditioner and plant growth promoter. *International Journal of Agriculture, Environment and Biotechnology*, 6(3): 441-446.
- Kurniawan, D., C. Hanum, dan L. A. M. Siregar. 2017. Morfofisiologi akar melalui interval penyiraman, pemberian mikoriza dan modifikasi media tanam pada pembibitan kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Pertanian Tropik*, 4(3): 209-218.
- Kusuma, A. H., M. Izzati, dan E. Saptiningsih. 2013. Pengaruh penambahan arang dan abu sekam dengan proporsi yang berbeda terhadap permeabilitas dan porositas tanah liat serta pertumbuhan kacang hijau (*Vigna radiata* L). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 21(1): 1-9.
- Lal, R. 1994. Method and guidelines for assessing sustainable use of soil and water resources in the tropics. Soil Conservation Services, Ohio State University.
- Lawing, Y. H. 2021. Reklamasi lahan pasca tambang batubara. *Magrobis Journal*, 21(2): 304-311.
- Lenin, I., Hermansah, Agustian, A. Syarif, dan A. Dariah. 2025. Pengaruh aplikasi *fly ash* terhadap sifat kimia tanah, kadar hara makro, silika, logam berat dalam jaringan tanaman, pertumbuhan dan hasil padi sawah. *Jurnal Sains Agro*, 10(2): 310-324.
- Lestari, D. W. dan Y. Satria. 2017. Pemanfaatan kulit kayu angkana (*Pterocarpus indicus*) sebagai sumber zat warna alam pada pewarnaan kain batik sutera. *Dinamika Kerajinan dan Batik*, 34(1): 35-42.

- Lestari, D., M. A. Asy'ari, dan R. Hidayatullah. 2016. Geokimia batubara untuk beberapa industri. *Jurnal Poros Teknik*, 8(1): 48-54.
- Li, Y., X. Li, X. Kang, J. Zhang, M. Sun, J. Yu, H. Wang, H. Pan, Q. Yang, Y. Lou, and Y. Zhuge. 2023. Effects of a novel Cd passivation approach on soil Cd availability, plant uptake, and microbial activity in weakly alkaline soils. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 253: 114631.
- Lubis, D. S., A. S. Hanafiah, dan M. Sembiring. 2015. Pengaruh pH terhadap pembentukan bintil akar, serapan hara N, P dan produksi tanaman pada beberapa varietas kedelai pada tanah inceptisol di rumah kaca. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 3(3): 1111-1115.
- Lumbanraja, R., J. Lumbanraja, H. Norvpriansyah, dan M. Utomo. 2020. Perilaku pertukaran kalium (k) dalam tanah, k terangkut serta produksi jagung (*Zea mays* L.) Akibat olah tanah dan pemupukan di tanah ultisol gedung meneng pada musim tanam ketiga. *Journal of Tropical Upland Resources*, 2(1): 1-15.
- Maghfoer, M. D. 2018. Teknik pemupukan terung ramah lingkungan. Universitas Brawijaya Press, Malang.
- Maguire, J. D. 1962. Speed of germination - Aid in selection and evaluation for seedling vigor. *Crop Science*, 2(2): 176-177.
- Mahdi, A. H. A., S. A. Badawy, A. A. H. A. Latef, A. A. A. E. Hosary, U. A. A. E. Razeq, and R. S. Taha. 2021. Integrated effects of potassium humate and planting density on growth, physiological traits and yield of *Vicia faba* L. grown in newly reclaimed soil. *Agronomy*, 11: 461.
- Makaruku, M. H., S. Samangun, dan F. Polnaya. 2022. Pengaruh dosis pupuk bokashi gulma air (*Pistia stratiotes*) dan waktu pemberian terhadap hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Pertanian Kepulauan*, 6(1): 1-8.
- Malaidji, E., Anshariah, dan A. A. Budiman. 2018. Analisis proksimat, sulfur, dan nilai kalor dalam penentuan kualitas batubara di Desa Pattappa Kecamatan Pujananting Kabupaten Barru Provinsi Sulawesi Selatan. *Jurnal Geomine*, 6(3): 131-137.
- Malau, R. S. dan W. H. Utomo. 2017. Kajian sifat fisik tanah pada berbagai umur tanaman kayu putih (*Melaleuca cajuputi*) di lahan bekas tambang batubara PT Bukit Asam (Persero). *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 4(2): 525-531.
- Manghwar, H., A. Hussain, I. Alam, M. A. Khoso, Q. Ali, and F. Liu. 2024. Waterlogging stress in plants: Unraveling the mechanisms and impacts on growth, development, and productivity. *Environmental and Experimental Botany*, 224: 1-12.
- Marini, R. P., S. M. Sherif, and A. H. Smith. 2020. Physiology of pruning fruit trees. *International Workshop on Renewable Energy and Development*, 153: 062029.
- Marlina, N., Midranisiah, Syafrullah, dan H. Hafid. 2022. Pemanfaatan pupuk organik plus batubara (Baraplu) pada beberapa varietas jagung manis di lahan ultisol. *Jurnal*

Galung Tropika, 11(1): 15-22.

- McKim, S. M. 2019. How plants grow up. *Journal of Integrative Plant Biology*, 61(3): 257-277.
- Mukholid, W., Z. Gani, T. Hermawati. 2018. Pengaruh pemberian pupuk daun terhadap pertumbuhan bibit karet (*Hevea brasiliensis* Muell arg) klon pb 260 di *polybag*. Program Studi Agroteknologi, Universitas Jambi.
- Muliadi, D. Liestianty, dan Yanny. 2013. Fitoremediasi dan potensi fitomining nikel pada lahan pasca tambang. RT-2013-0601: 1-9.
- Munawar, A. dan Wiryono. 2014. Serapan karbon oleh mangium dan sengon berumur empat tahun pada lahan pascatambang yang sudah direklamasi. *Jurnal Natur Indonesia*, 16(1): 42-47
- Munawarah, J., S. R. Mardiana, S. A. Uzhary, A. A. Priahutama, I. Ahdiyaka, dan R. Maharani. 2025. Evaluasi status kesuburan tanah di areal reklamasi dan pascatambang PT Indominco Mandiri. *Jurnal Agrifor*, 24(1): 1-16.
- Munir, M. dan RR D. N. Setyowati. 2017. Kajian reklamasi lahan pasca tambang di Jambi, Bangka, dan Kalimantan Selatan. *KLOROFIL: Jurnal Ilmu Biologi dan Terapan*, 1(1): 11-16.
- Murtinah, V. and L. L. Komara. 2021. Soil physical properties development in post-coal mining rehabilitation area in East Kutai District, East Kalimantan Indonesia. In *Joint Symposium on Tropical Studies (JSTS-19)*, 11: 397-402.
- Muttaqin, S. Z. 2023. Anatomi tumbuhan (sel jaringan, dan organ vegetatif pada tumbuhan). UKI Press, Jakarta Timur.
- Naciri, R., M. Lahrir, C. Benadis, M. Chtouki, and A. Oukarroum. 2022. Interactive effect of potassium and cadmium on growth, root morphology and chlorophyll a fluorescence in tomato plant. *Scientific Reports*, 11: 5384.
- Nardi, S., M. Schiavon, dan O. Francioso. 2021. Chemical structure and biological activity of humic substances define their role as plant growth promoters. *Molecules*, 26(8): 2256.
- Netty, S., T. Wardiyati, M. D. Maghfoer and E. Handayanto. 2013. Bioaccumulation of nickel by five wild plant species in nickel-contaminated soil. *IOSR Journal of Engineering (IOSRJEN)*. 3(5): 01-06.
- Ningrum, D. P., A. Muhibuddin, dan T. Sumarni. 2013. Aplikasi cendawan mikoriza arbuskular (cma) dan bokashi dalam meminimalisir pemberian pupuk anorganik pada produksi benih tanaman jagung ketan (*Zea mays ceratina*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(5): 398-407.
- Novita, A. dan A. H. H. Basri. 2024. Botani: Pengenalan morfologi dan anatomi tumbuhan. UMSU Press, Medan.

- Nuranisa, S., E. Sudiana, dan E. Yani. 2020. Hubungan umur dengan stok karbon pohon duku (*Lansium parasiticum*) di Desa Kalikajar Kecamatan Kaligondang Kabupaten Purbalingga. *BioEksakta: Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed*, 2(1): 146-151.
- Nurjannah, Isrun, dan D., Sartika. 2025. Penilaian status kesuburan tanah padalahan perkebunan cengkeh (*Eugenia aromaticum* L.) di Desa Posona Kecamatan Kasimbar Kabupaten Parigi Mautong. *E-Journal Agrotekbis*, 13(2): 298-308.
- Nurlina, I. Syahbanu, M. T. Tamnasi, C. Nabela, dan M. D. Furnata. 2018. Ekstraksi dan penentuan gugus fungsi asam humat dari pupuk kotoran sapi. *Indonesian Journal of Pure and Applied Chemistry*, 1(1): 30-38.
- Nursanti, I. 2018. Karakteristik tanah area pasca penambangan di Desa Tanjung Pauh. *Jurnal Media Pertanian*, 3(2): 54-60.
- Nursyamsi, D. dan Suprihati. 2005. Sifat-sifat kimia dan mineralogi tanah serta kaitannya dengan kebutuhan pupuk untuk padi (*Oryza sativa*), jagung (*Zea mays*), dan kedelai (*Glycine max*). *Indonesian Journal of Agronomy*, 33(3): 40-47.
- Oktavia, R. 2019. Identifikasi jenis tumbuhan dan kondisi tanah revegetasi lahan bekas tambang batubara. *Bionatural*, 6(1): 67-79.
- Oktorina, S. 2017. Kebijakan reklamasi dan revegetasi lahan bekas tambang (studi kasus tambang batubara Indonesia). *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*, 3(1): 16-20.
- Prasetyo, B. H., A. Kasno, dan T. Vadari. 2019. Sifat kimia tanah sawah di Propinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 9(2): 74-84.
- Pratama, H., E. Nursanto, dan R. Ernawati. 2022. Efektivitas kenaikan ph dan penurunan konsentrasi logam berat pada air asam tambang menggunakan fly ash sisa pembakaran batubara PLTU. *Jurnal Ilmiah Lingkungan Kebumian*, 4(1): 27-33.
- Pratiwi, A. 2016. Teknologi hidrotermal terhadap proses upgrading batubara peringkat rendah (lignit): proses demineralisasi dan desulfurisasi. Jurusan Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya.
- Priantoro, E. A., P. Suryaatmana, D. Sumiarsa, Widyarani, E. S. B. Butar, dan T. Sembiring. 2025. Fitoremediasi logam berat sistem lahan basah terapung menggunakan tanaman akar wangi (*Chrysophogon zizanioides* (L.) Roberty) sebagai hiperakumulator. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 26(1): 114-127.
- Priyono, K. D. 2021. Kajian Tanah dalam Perspektif Geografi. Insania, Cirebon.
- Purnamaningsih, R. dan I. Mariska. 2008. Pengujian nomor-nomor harapan padi tahan al dan ph rendah hasil seleksi *in vitro* dengan kultur hara. *Jurnal Agrobiogen*, 4(1): 18-23.
- Purnamasari, L., A. Hartono, U. Sudadi, dan L. Anggria. 2024. Pengaruh *steel slag*, *fly ash* dan *bottom ash* terhadap pertumbuhan tanaman padi di tanah gambut. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 26(1): 48-53.

- Puspaningrum, E. Y., B. Nugroho, dan H. A. Manggala. 2020. Penerapan *radial basis function* untuk klasifikasi jenis tanah. Scan: Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi, 15(1): 46-49.
- Putra, I. A. dan H. Hanum. 2018. Kajian antagonisme hara k, ca dan mg pada tanah inceptisol yang diaplikasi pupuk kandang, dolomit dan pupuk kcl terhadap pertumbuhan jagung manis (*Zea mays saccharata* L.). Journal of Islamic Science and Technology, 4(1): 23-44.
- Putri, N. Y., A. Rahim, O. Patiung, dan M. M. T. Afasedanja. 2023. Pengujian *x-ray fluorescence* terhadap kandungan mineral logam pada endapan sedimen di Sungai Amamapare Kabupaten Mimika, Papua Tengah. Jurnal Teknik Amata, 4(1): 6-10.
- Putri, Y., A. Syarif, dan N. E. Putri. 2024. Respon beberapa varietas jagung (*Zea mays* L.) Terhadap cekaman aluminium. Jurnal Pertanian Agros, 26(2): 1189-1197.
- Qadir, S. U., V. Raja, W. A. Siddiqui, T. Shah, S. Alansi, and M. A. El-Seikh. 2021. Ascorbate glutathione antioxidant system alleviates fly ash stress by modulating growth physiology and biochemical responses in *Solanum lycopersicum*. Saudi Journal of Biological Sciences, 29: 1322-1336.
- Rahi, A. A., M. A. Anjum, J. I. Mirza, S. A. Ali, T. D. Marfo, S. Fahad, S. Danish, and R. Datta. 2021. Yield enhancement and better micronutrients uptake in tomato fruit through potassium humate combined with micronutrients mixture. Agriculture, 11: 357.
- Rahmadansyah, W. Y., N. Andayani, dan E. Rahayu. 2024. Evaluasi keragaan pertumbuhan bibit ramet di *main nursery* dengan pengaturan frekuensi dan konsentrasi pupuk daun lengkap. Agroforetech, 2(3): 1118-1125.
- Rahman, F. A., B. Nugroho, A. Sutandi, dan U. Sudadi. 2021. Spesiasi aluminium terlarut dan sifat kimia ultisol yang diameliorasi dengan dolomit dan lignit-teraktivasi. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, 26(1): 42-49.
- Ramadhani, M. D., H. Wirianata, dan Y. T. M. Astuti. 2024. Respon pertumbuhan *Mucuna bracteata* pada beberapa tingkat penyinaran dan volume penyiraman. Agroforetech, 2(3): 1256-1261.
- Ramdhini, R. N., A. I. Manalu, I. P. Ruwaida, P. L. Isrianto, N. H. Panggabean, S. Wilujeng, I. Erdiandini, S. R. F. Purba, E. Sutrisno, I. L. Hulu, S. Purwanti, B. Utomo, dan D. R. Surjaningsih. 2021. Anatomi tumbuhan. Penerbit Yayasan Kita Menulis, Medan.
- Ray, I., D. Mridha, J. Sarkar, M. Joardar, A. Das, N. R. Chowdhury, A. De, K. Acharya, and T. Roychowdhury. 2022. Application of potassium humate to reduce arsenic bioavailability and toxicity in rice plants (*Oryza sativa* L.) during its course of germination and seedling growth. Environmental Pollution, 313: 1-12.
- Rieshapsari, A. M., M. Z. Mafakhir, N. M. Rieziq, S. N. Adila, T. A. Putri, W. Sasongko, dan M. Jalaluddin. 2020. Potensi sumber daya mineral logam dan non logam di

Provinsi Sumatera Barat. Jurnal Georafflesia, 5(1): 87-95.

- Rietra, R. P. J. J., M. Heinen, C. O. Dimkpa, and P. S. Bindraban. 2017. Effects of nutrient antagonism and synergism on yield and fertilizer use efficiency. Communications in soil science and plant analysis, 48(16): 1895-1920.
- Rinaldi, A., Ridwan, dan M. Tang. 2021. Analisis kandungan pupuk bokashi dari limbah ampas teh dan kotoran sapi. Saintis, 2(1): 5-13.
- Rivai, U. T. 2023. Analisis potensi pembentukan air asam tambang pada stratifikasi batubara di daerah Lamuru Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan. Fakultas Teknik. Universitas Hasanuddin. Tesis Magister.
- Rizal, A., Kissinger, dan Syam'ani. 2020. Analisis keberhasilan revegetasi pasca tambang batubara di PD. Baramarta Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan Selatan. Jurnal Sylva Scientiae, 3(1): 13-25.
- Rohmah, A. dan R. Suntari. 2019. Efek pupuk bokashi terhadap ketersediaan unsur basa (K, Na, Ca, dan Mg) pada inceptisol Karangploso Malang. Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan, 6(2): 1273-1279.
- Rouphael, Y., P. Carillo, F. Cristofano, M. Cardarelli, and G. Colla. 2021. Effects of vegetal- versus animal-derived protein hydrolysate on sweet basil morpho-physiological and metabolic traits. Scientia Horticulturae, 284: 110123.
- Rudall, P. J. 2020. Anatomy of flowering plants: an introduction to plant structure and development. Cambridge University Press, Cambridge.
- Rukmana, A., H. Susilawati, dan Galang. 2019. Pencatat pH otomatis. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Teknik Elektro Telekomunikasi Indonesia, 10(1): 25-32.
- Rupngam, T., P. Udomkun, T. Boonupara, and P. Kaewlom. 2025. Soil-plant biochemical interactions under agricultural byproduct amendments and potassium humate: enhancing soil function and bioactive compounds in sunflower sprouts. Agronomy, 15: 1651.
- Rusdiyah, F. H. 2025. Analisis teoritis pengaruh pH terhadap mobilitas logam berat dalam tanah. Maliki Interdisciplinary Journal, 3(1): 709-718.
- Santi, L. P. 2016. Pengaruh asam humat terhadap pertumbuhan bibit Kakao (*Theobroma cacao*) dan populasi mikroorganisme di dalam tanah *Humic Dystrudept*. Jurnal Tanah dan Iklim, 40(2): 87-94.
- Santosa, B. A. dan B. Nugroho. 2020. Studi tentang efektivitas *fly ash* sebagai sumber hara Ca dan Mg pada jagung. Institut Pertanian Bogor.
- Sari, D. M., K. Lubis, dan Rosmayati. 2017. Penampilan morfofisiologi akar beberapa hasil persilangan (F1) jagung (*Zea mays* L.) pada dua media tanam di rhizotron. Jurnal Agroekoteknologi FP USU, 5(3): 665-675.

- Sarno, A. Saputra, Rugayah, dan M. A. Pulung. 2015. Pengaruh pemberian asam humat (berasal dari batubaramuda) melalui daun dan pupuk p terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). Jurnal Agrotek Tropika, 3(2): 192-198.
- Sarraf, M., R. Bansal, A. M. Shackira, V. Yadav, S. Zarbakhsh, H. Roychowdhury, D. K. Chauhan, H. Mousavi, and M. Hsanuzzaman. 2026. Magnesium-mediated stress adaptation in plants: from physio-biochemical insights to climate-resilient agriculture. Plant Science, 17: 1715501.
- Setiawan, A. 2018. Potensi cadangan mineral dan batubara di Indonesia dan dunia. Jurnal Penelitian Tambang, 1(1): 20-31.
- Setiawan, A., A. P., Wibowo, dan F. A. Rosyid. 2020. Analisis pengaruh ekspor dan konsumsi batubara terhadap pertumbuhan ekonomi Indonesia. Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara, 16(2): 109-124.
- Setyawan, D. dan H. Hanum. 2014. Respirasi tanah sebagai indikator kepulihan lahan pascatambang batubara di Sumatera Selatan. Jurnal Lahan Suboptimal, 3(1): 71-75.
- Siahaan, A. S. A., R. Siregar, dan H. Satriawan. 2025. Analisis pengaruh magnesium terhadap pertumbuhan vegetatif kopi arabika varietas Sigarar Utang. Jurnal Penelitian Pertanian Terapan, 25 (3): 21-32.
- Sparks, D. L. 2019. Fundamentals of soil chemistry. In Encyclopedia of Water, P. Mauric.
- Subhan, E., Salampak, A. E. Embang, dan Masliani. 2019. Analisis tingkat kesuburan tanah lahan bekas penambangan batubara Pt. Senamas Energindo Mineral Kabupaten Barito Timur Provinsi Kalimantan Tengah. Media Ilmiah Teknik Lingkungan, 4(2): 34-40.
- Sudewa B. dan F. Hadiatna. 2017. Evaluasi sensor FIT0348 sebagai alat ukur *potential of hydrogen* (pH) larutan. Jurnal Elektro Telekomunikasi Terapan, 4(2): 570-578.
- Suhartati, S. dan D Alfaizin. 2018. Teknik pembibitan spesies Kayu Kuku (*Pericopsis mooniana*) untuk reklamasi lahan bekas tambang (*nursery technique of Pericopsis mooniana for post-mining land reclamation*). Jurnal Penelitian Kehutanan Faloak, 2(2): 103-114.
- Sukaryorini, P., A. M. Fuad, dan S. Santoso. 2016. Pengaruh macam bahan organik terhadap ketersediaan amonium (NH_4^+), c-organik dan populasi mikroorganisme pada tanah entisol. Plumula, 5(2): 99-106.
- Supriyadi, S. 2009. Status unsur-unsur basa (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , dan Na^+) di lahan kering Madura. Agrovigor, 2(1): 35-41.
- Suryani, I. 2014. Kapasitas tukar kation (KTK) berbagai kedalaman tanah pada areal konversi lahan hutan. Jurnal Agrisistem, 10(2): 99-106.
- Suseno, T. 2019. Analisis dampak sektor pertambangan mineral logam terhadap produk

- domestik bruto. Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara, 15(2): 133-144.
- Sutarman dan A. Miftakhurrohmat. 2019. Kesuburan tanah. Umsida Press, Sidoarjo.
- Suwardi dan O. Randrikasari. 2023. Teknologi reklamasi lahan bekas tambang nikel untuk mempercepat keberhasilan reklamasi. Risalah Kebijakan Pertanian dan Lingkungan, 10(3): 145-164.
- Suwardi, P. Oktariani, A. Putri, dan S. Situmorang. 2025. Teknologi reklamasi lahan bekas tambang batubara tercemar air asam tambang (aat). Jurnal Pengelolaan Lingkungan Pertambangan, 2(1): 56-65.
- Sys, C., E. Van Ranst, J. Debaveye, and F. Beernaert. 1994. Land Evaluation Part III Crop Requirements. Agricultural Publications, Belgium.
- Tabun, A. C., B. Ndoen, C. L. L. Peu, J. A. Jermias, T. A. Y. Foenay, dan D. A. J. Ndolu, 2017. Pemanfaatan limbah dalam produksi pupuk bokhasi dan pupuk cair organik di Desa Tuatuka Kecamatan Kupang Timur. Jurnal Pengabdian Masyarakat Peternakan, 2(2): 107-115.
- Tahapary, P. R., H. Rehatta, dan H. Kesaulya. 2020. Pengaruh aplikasi biostimulant terhadap pertumbuhan dan produksi selada (*Lactuca sativa* L.). Jurnal Budidaya Pertanian, 16(2): 109-117.
- Taufieq, N. A. S. 2010. Pemanfaatan zeolit dan bokashi ampas tahu untuk menekan konsentrasi logam berat pada tanah podsolik merah kuning di Soroako. Jurnal Chemica, 11(1): 9-14.
- Timotius, D., A. Kurniawan, A. Istiani, C. E. Suryanaga, C. A. Fahrialam, R. F. Rohman, R. A. N. Adibah, H. T. B. M. Petrus, Y. Kusumastuti, I. Heimbach, and F. Anggara. 2025. An economic analysis of a novel potassium humate (K-Humate) production process from low rank coal: Incorporating carbon capture and heat integration process. Journal of Cleaner Production, 522, 146316.
- Topp, W., M. Simon, G. Kauttz, U. Dworschak, F. Nicolini, and S. Pruckner. 2001. Soil fauna of a reclaimed lignite open-cast mine of the Rhineland: Improvement of soil quality by surface pattern. Ecological Engineering 17: 307-322.
- Utami, S. W. 2018. Karakteristik kimiawi *fly ash* batu bara dan potensi pemanfaatannya sebagai bahan pupuk organik. Agrotek, 12(2): 108-112.
- Utomo, M., Sudarsono, B. Rusman, T. Sabrina, J. Lumbanraja, dan Wawan. 2016. Ilmu Tanah dasar-dasar dan pengelolaan. Prenadamedia Grup, Jakarta.
- Wahyudi, I. 2007. Peran asam humat dan fulvat dari kompos dalam detoksifikasi aluminium pada tanah masam. Buana Sains, 7(2): 123-130.
- Wahyudi, M., F. Yelli, A. Surtono, Supriatin, dan R. Afriliyanti. 2024. Pengaruh kandungan hara tanah dan klon terhadap kadar pati ubi kayu (*Manihot esculenta* Crantz) di Lampung Tengah yang diukur dengan metode neraca massa. Jurnal

Agrotek Tropika, 12(4): 935-948.

- Wander, M. M., G. L. Walter, T. M. Nissen, G. A. Bollero, S. S. Andrews, and D. A. Cavanaugh-Grant. 2002. Soil quality: science and process. *Agronomy Journal*, 94(1): 23-32.
- Wang, C., N. Zhang, M. Li, L. Li, T. Bai. 2022. Pear tree growth simulation and soil moisture assessment considering pruning. *Agriculture*, 12(10): 1653.
- Wang, F., S. Zhang, P. Cheng, S. Zhang, and Y. Sun. 2020. Effects of soil amendments on heavy metal immobilization and accumulation by maize grown in a multiple-metal-contaminated soil and their potential for safe crop production. *Toxics*, 8(4): 102.
- Wardhani E., M. Sutisna, dan A. H. Dewi. 2012. Evaluasi pemanfaatan abu terbang (*fly ash*) batubara sebagai campuran media tanam pada tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*). *Jurnal Itenas Rekayasa*, 16(1): 44–56.
- Wasis, B. dan D. Prihanto. 2023. Pertumbuhan semai salam (*Syzygium polyanthum*) terhadap pemberian pupuk kandang sapi dan arang sekam pada tanah tercemar oli bekas. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 14(1): 47-55.
- Wei, K., Zhang, J.H., Wang, Q.J., Chen, Y., Guo, Y., dan Sun, Y. 2021. Effects of potassium humate on cotton (*Gossypium hirsutum* L.) growth and yield and soil salinity under film-mulched drip irrigation with brackish water in Northwest China. *Applied Ecology and Environmental Research* 19(5): 3879–3895.
- Winkler, A. and W. Oberhuber. 2017. Cambial response of Norway spruce to modified carbon availability by phloem girdling. *Tree physiology*, 37: 1527-1535.
- Wischmeier, W. H., C. B. Johnson, and B. V. Cross. 1971. A soil erodibility nomograph for farmland and construction sites. *J. of Soil and Water Conservation*, 26(5): 189-192.
- Wulandari, D., C. Agus, R. Rosita, I. Mansur, and A. F. Maulana. 2022. Impact of tin mining on soil physio-chemical properties in Bangka, Indonesia. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, 14(2): 114-121.
- Xie, K., I. Cakmak, S. Wang, F. Zhang, and S. Guo. 2021. Synergistic and antagonistic interactions between potassium and magnesium in higher plants. *The Crop Journal*, 9: 249-256.
- Yakimenko, O., L. Posdnyakov, M. Kadulin, D. Gruzdenko, I. Panova, and A. Yaroslavov. 2024. Effects of binary polymer-humic soil amendments on soil carbon cycle and detoxication ability of heavy metal pollution, *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, 11: 174.
- Yanti, I. K. A., dan Y. R. Kusuma. 2021. Pengaruh kadar air dalam tanah terhadap kadar c-organik dan keasaman (pH) tanah. *Indonesian Journal of Chemical Research*, 6(2): 92-97.

- Yildirim, E., M. Ekin, M. Turan, G. Agar, A. Dursun, R. Kul, Z. Alim, and S. Argin. 2021. Humic+Fulvic acid mitigated Cd adverse effects on plant growth, physiology and biochemical properties of garden cress. *Scientific Reports*, 11(1): 8040.
- Yodita, Z. P., L. Suryaningsih, dan B. B. Santoso. 2024. Pengaruh media tanam campuran dan dosis pupuk npk 16:16:16 terhadap pertumbuhan bibit kelor (*Moringa oleifera* Lam.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 3(3): 236-245.
- Yu, C. L., Q. Deng, S. Jian, J. Li, E. K. Dzantor, and D. Hui. 2019. Effects of fly ash application on plant biomass and element accumulations: a meta-analysis. *Environmental Pollution*, 250: 137-142.
- Yudha, G. P., Z. A. Noli, dan M. Idris. 2013. Pertumbuhan daun angkana (*Pterocarpus indicus* Willd) dan akumulasi logam timbal (Pb). *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 2(2): 83-89.
- Yulianti, M., S. Aprilia, dan U. Kamal. 2024. Analisis tanggung jawab hukum perusahaan tambang terhadap kerusakan lingkungan. *Jurnal Ilmiah Penelitian Mahasiswa*. 2(3): 49-59.
- Yulnafatmawita, Adrinal, dan A. F. Hakim. 2011. Pencucian bahan organik tanah pada tiga penggunaan lahan di daerah hutan hujan tropis super basah pinang-pinang gunung gadut padang. *Jurnal Solum*, 7(1): 34-42.