

**KANDUNGAN AIR DAN HARA TANAH DI BAWAH CAMPURAN 2
SPESIES GULMA SEBAGAI TANAMAN PENUTUP TANAH DENGAN
FREKUENSI PENYIRAMAN YANG BERBEDA**

SKRIPSI

**Muammar Hasbi
71210713030**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

**KANDUNGAN AIR DAN HARA TANAH DI BAWAH
CAMPURAN 2 SPESIES GULMA SEBAGAI TANAMAN
PENUTUP TANAH DENGAN FREKUENSI PENYIRAMAN
YANG BERBEDA**

**Muammar Hasbi
71210713030**

Skripsi Ini Merupakan Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Di Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian
universitas Islam Sumatera Utara
Medan

Komisi Pembimbing

Pof. Dr. Yenni Asbur, SP., MP.
Ketua

Ir. Markhaini, MS
Anggota

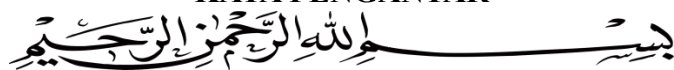
Mengesahkan

Dr. Ir. Murni Sari Rahayu, M.P.
Dekan

Dr. Ir. Noverina Chaniago, M.P.
Ketua program studi

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

KATA PENGANTAR



Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah SAW yang mengantarkan manusia dari zaman kegelapan ke zaman yang terang benderang ini.

Skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian syarat-syarat guna mencapai gelar Sarjana pada Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara. Penulis menyadari bahwa penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik moril maupun materil. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan usulan penelitian ini terutama kepada:

1. Ibu Dr. Yenni Asbur, S.P., M.P. selaku Ketua Pembimbing yang telah membimbing dengan kesabaran serta mermberi masukan, kritik dan saran yang membuat penulisan skripsi ini menjadi lebih baik.
2. Ibu Ir. Markhaini, MS. selaku Anggota dari komisi pembimbing yang telah membimbing dengan kesabaran serta memberi masukan, kritik dan saran yang membuat penulisan skripsi ini menjadi lebih baik.
3. Ibu Dr. Ir. Murni Sari Rahayu., M.P. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara. Ibu Dr. Ir. Noverina Chaniago, M.P. selaku Ketua Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara.
4. Ayahanda dan Ibunda, serta seluruh keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan kasih sayang serta motivasinya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna, oleh sebab itu dengan segala kerendahan hati penulis menerima segala kritikan dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan usulan penelitian ini. Akhir kata penulis ucapkan Alhamdulillahilabbil'alamin, semoga usulan penelitian ini bisa bermanfaat bagi pembaca dan khususnya penulis.

Medan, Mei 2025

Muammar Hasbi

BIODATA MAHASISWA

Penulis bernama Muammar Hasbi dengan NPM 71210713030 Dilahirkan di Desa Silumajang, pada tanggal 16 Februari 2002. Penulis beragama Islam. Penulis beralamat di Padang Maninjau, Kecamatan Aek Kuo, Kabupaten Labuhanbatu Utara, Provinsi Sumatera Utara .

Orang Tua, Ayah bernama Agus Suanto dan Ibu bernama Murnida. Ayah bekerja sebagai Karyawan Swasta dan Ibu Sebagai Ibu Rumah Tangga. Orang tua penulis beralamat di Padang Maninjau, Kecamatan Aek Kuo, Kabupaten Labuhanbatu Utara, Provinsi Sumatera Utara.

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 117503 Sukasari dan lulus pada tahun 2014. Pendidikan menengah pertama ditempuh di MTSs Al-Washliyah Marbau dan lulus pada tahun 2017, kemudian melanjutkan pendidikan menengah atas di MAN 1 LABURA dan lulus pada tahun 2020. Pada tahun 2021, penulis diterima sebagai mahasiswa program studi Agroteknologi di Fakultas Pertanian, Universitas Islam Sumatera Utara. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana S1 Pertanian di Universitas Islam Sumatera Utara.

DAFTAR ISI

RINGKASAN	ii
SUMMARY	iv
KATA PENGANTAR	vi
BIODATA MAHASISWA	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	4
1.3 Hipotesis Penelitian	4
1.4 Kegunaan Penelitian	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pengaruh Tanaman Penutup Tanah Terhadap Kandungan Hara Tanah	6
2.2 Pengaruh Tanaman Penutup Tanah Terhadap Kandungan Air Tanah	7
3. BAHAN DAN METODE PENELITIAN	9
3.1 Tempat dan Waktu	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.2.1 Alat	9
3.2.2 Bahan	9
3.3 Metode Penelitian	9
3.4 Analisis Data	10
3.5 Variabel Pengamatan	10
3.5.1 Analisa tanah sebelum perlakuan	10
3.5.2 Analisa tanah setelah perlakuan	11
3.5.3 Kandungan Air Tanah (%)	12
4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	13
4.1. Gambaran Umum Sifat Kimia Tanah Sebelum Penanaman Campuran Jenis Gulm Sebagai Penutup Tanah di Kebun Percobaan FP UISU	13
4.2. Analisis Sifat Kimia Tanah Sebelum Ada Penanaman Tanaman Penutup Tanah	14

4.3 Kondisi Tanah di Bawah Tegakan Penutup Tanah A. gangetica dan N. biserrata Secara Monokultur dan Campuran Pada 10 MST	15
4.4 Status Kesuburan Tanah Sebelum dan Setelah Ditanam Tanaman Penutup Tanah dengan Sistem Monokultur dan Campuran	20
5. KESIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	60

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Hal
1.1	Kerangka berpikir	5
4.2	Perkembangan gulma di bawah tegakan tanaman penutup tanah 6 MST	16
4.3	Pengaruh gulma dan penutup tanah terhadap sifat kimia tanah	16
4.4	Pertumbuhan dan perkembangan TPT beserta gulma di lahan percobaan pada 10 MST	17
4.5	Daerah eksudat akar <i>A. gangetica</i> (A), <i>N. biserrata</i> (B), <i>C. odorata</i> (C), <i>Oldenlandia corymbosa</i> (D), dan <i>Cyperus kyllingia</i> (E)	19
4.6	Sampel tanah rizosfer dan non rizosfer dari perlakuan campuran TPT <i>A. gangetica</i> 60% + <i>N. biserrata</i> 40%	19

DAFTAR TABEL

No	Judul	Hal
4.1	Hasil analisa tanah sebelum ada penanaman penutup tanah	15
4.2	Hasil analisa pH H ₂ O tanah sebelum dan setelah frekuensi penyiraman dan penanaman gulma sebagai TPT	23
4.3	Hasil analisa C-organik (%) dan C/N tanah sebelum dan setelah frekuensi penyiraman dan penanaman gulma sebagai TPT	25
4.4	Hasil analisa kadar air tanah (%) sebelum dan setelah frekuensi penyiraman dan penanaman gulma sebagai TPT	29
4.5	Hasil analisa N-total (%) tanah sebelum dan setelah frekuensi penyiraman dan penanaman gulma sebagai TPT	31
4.6	Hasil analisa P-total (%) dan P-tersedia (ppm) tanah sebelum dan setelah frekuensi penyiraman dan penanaman gulma sebagai TPT	35
4.7	Hasil analisa K-total (ppm) dan K-tersedia (m.e/100 g) tanah sebelum dan setelah frekuensi penyiraman dan penanaman gulma sebagai TPT	39

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Hal
1	Hasil Analisis Tanah Sebelum Perlakuan Dari Lap PPKS	60
2	Hasil Analisis Tanah Setelah Perlakuan Dari Lap PPKS	60

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, A., A. Dariah dan A. Mulyani. 2008. Strategi dan teknologi pengelolaan lahan kering mendukung pengadaan pangan nasional. *J. Litbang Pertanian* 27(2):43-49
- Adetunji AT, Ncube B, Meyer, AH, Olatunji OS, Mulidzi R, Lewu FB. 2021. Soil pH, nitrogen, phosphatase and urease activities in response to cover crop species, termination stage and termination method. *Heliyon*, 7(1).
- Adiningsih, J. S, 2004. *Dinamika Hara Dalam Tanah Dan Mekanisme Serapan Hara Dalam Kaitannya Dengan Sifat-Sifat Tanah Dan Aplikasi Pupuk*. LPI dan APPI, Jakarta
- Ahmadi, K., S. Bahar., Razavi, M. Maharjan, Y. Kuzyakov., J. Stanley., Kostka., A. Carminati., M. Zarebanadkouki. 2018, Effets of rhizosphere wettability on microbial biomass, enzyme activities and localization. *Rhizosphere* 7. (2018) 35-42. <https://doi.org/10.1016/j.rhisph.2018.06.010>.
- Almeida DS, Penn CJ, Rosolem CA. 2018. Assessment of phosphorus availability in soil cultivated with ruzigrass. *Geoderma*, 312: 64-73. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2017.10.003>
- Andes Ismayana, Nastiti Siswi Indrasti, Suprihatin, Akhiruddin Maddu, Aris Fredy. 2012. Faktor Rasio C/N Awal Dan Laju Aerasi Pada Proses Co-Composting Bagasse Dan Blotong. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian* 22 (3):173-179 (2012)
- Ando, K., Yamaguchi, N., Kasuya, M., Oga, T., Ohashi, Y. and Taki, K., 2022. Long-term (nearly a century) effects of fertilizer, lime and rice straw compost application on active aluminum and iron and available phosphorus in paddy fields. *Geoderma*, 424, p.115992
- Anna Kusumawati. 2021. *Buku Ajar Kesuburan Tanah Dan Pemupukan*. Poltek LPP Press
- Anonimus. 2021. Learning the Types of Weeds That Can Be Processed into Organic Compost. <https://dokter.pertanian.uma.ac.id/2021/12/mempelajari-jenis-jenis-gulma-yang-bisa-diolah-menjadi-kompos-organik/>
- Ariyanti M, Yahya S, Murti Laksono K, Suwanto S, Siregar HH. 2016. Water balance in oil palm plantation with ridge terrace and *Nephrolepis biserrata* as cover crop. *Journal of Tropical Crop Science*, 3(2): 35-55. <https://doi.org/10.29244/jtcs.3.2.35-55>
- Aryani, D., Nurjannah, U., dan Hasanudin, H. (2019). Pemanfaatan Biomassa Gulma Paitan (*Tithonia diversifolia*) (Hemsley) A. Gray Sebagai Pupuk Kompos Dalam Meningkatkan Hasil Kacang Tanah. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 21(2), 115–120. <https://doi.org/10.31186/jipi.21.2.115-120>
- Asbur Y, Ariyanti M. 2017. Peran konservasi tanah terhadap cadangan karbon tanah, bahan organik, dan pertumbuhan kelapa sawit (*Elaeis guineensis*

- jacq.). Jurnal Kultivasi, 16(3): 402-411.
<https://doi.org/10.24198/kultivasi.v16i3>
- Asbur Y, Pulungan RJ, Purwaningrum Y, Rahayu MS, Siregar C, Kusbiantoro D, Khairunnisyah K. 2023b. Perbaikan Sifat Kimia Tanah dan Pertumbuhan Kelapa Sawit Rakyat TM-1 Dengan Pemberian Kombinasi Pupuk Anorganik-Organik dan *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson Sebagai Tanaman Penutup Tanah. Jurnal Penelitian Kelapa Sawit, 31(1): 25-42.
<https://doi.org/10.22302/iopri.jur.jpks.v31i1.198>
- Asbur Y, Purwaningrum Y, Ariyanti M. 2018b. Growth and nutrient balance of *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson as cover crop for mature oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) plantations. Chilean journal of agricultural research, 78(4): 486-94. <https://doi.org/10.4067/S0718-58392018000400486>
- Asbur Y, Purwaningrum Y, Ariyanti M. 2018b. Growth and nutrient balance of
- Asbur Y, Purwaningrum Y, Ariyanti M. 2020. Vegetation composition and structure under mature oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) stands. In Proceedings of the 7th International Conference on Multidisciplinary Research (ICMR 2018) 2020 (pp. 254-260). <https://doi.org/10.5220/0008888302540260>
- Asbur Y, Purwaningrum Y, Mindalisma M, Afriza MN. 2021. Neraca Hara N, P, K Tanah dengan Pemangkasan dan Pembenanaman *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson sebagai Tanaman Penutup Tanah. In Seminar Nasional dalam Rangka Dies Natalis ke-45 UNS Tahun 2021, 5(1): 660-666.
- Asbur Y, Purwaningrum Y, Mindalisma, Kusbiantoro D, Khairunnisyah N, Hendrawan D. 2023a. Perbaikan Sifat Kimia Tanah dengan Penanaman *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson sebagai Cover Crop. Median: Jurnal Ilmu Eksakta, 15(1): 28-35. <https://doi.org/10.33506/md.v15i1.2291>
- Asbur Y, Purwaningrum Y, Satriawan H, Rahayu MS, Ariyanti M. 2024. Evaluation of the suitability of three weed species as alternative cover crops in smallholder oil palm plantations through plant spacing management. Plant Science Today, 11(1): 521-530. <https://doi.org/10.14719/pst.2754>
- Asbur Y, Purwaningrum Y. 2024a. Komposisi Komunitas Tumbuhan di Bawah Tegakan Kelapa Sawit Menghasilkan. Jurnal Penelitian Kelapa Sawit, 32(1): 23-34. <https://doi.org/10.22302/iopri.jur.jpks.v32i1.268>
- Asbur Y, Purwaningrum Y. 2024b. Improvement of Soil Chemical Properties in Mature Oil Palm Plantations by Pruning and Immersing of Weeds as Cover Crops. Universal Journal of Agricultural Research, 12(1): 188-194. <https://doi.org/10.13189/ujar.2024.120118>
- Asbur Y, Rambe RD, Purwaningrum Y, Kusbiantoro D. 2018a. Potensi beberapa gulma sebagai tanaman penutup tanah di area tanaman kelapa sawit menghasilkan. Jurnal penelitian kelapa Sawit, 26(3): 113-128. <https://doi.org/10.22302/iopri.jur.jpks.v26i3.69>
- Asbur Y, Yahya S, Murti Laksono K, Sudrajat, Sutarta ES. 2015. Peran Tanaman Penutup Tanah Terhadap Neraca Hara di Perkebunan Kelapa Sawit

- Menghasilkan di Lampung Selatan. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit* 23, 53-60.
- Asbur, Y. 2016. Peran *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson dalam konservasi tanah dan neraca hara di perkebunan kelapa sawit menghasilkan. Disertasi. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/80620>
- Asbur, Y., Y. Purwaningrum, and M. Ariyanti. 2018. Growth and nutrient balance of *Asystasia gangetica* (L.) T. Anderson as cover crop for mature oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) plantations. *Chilean Journal of Agricultural Research* 78(4), 486-494.
- Atmojo SW. 2006. Degradasi lahan dan ancaman bagi pertanian. Solo (ID): Solo Pos. 7: 5-6.
- Bader, BR, SK Taban, AH Fahmi, MA Abood, and GJ Hamdi. 2021. Potassium availability in soil amended with organic matter and phosphorous fertiliser under water stress during maize (*Zea mays* L) growth. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*. 20(6): 390–394
- Bais, HP, Weir, TL, Perry, LG, Gilroy, S., dan Vivanco, JM (2006). Peran eksudat akar dalam interaksi rizosfer dengan tanaman dan organisme lain. *Annu. Rev. Plant Biol.* 57, 233–266. doi: 10.1146/annurev.arplant.57.032905.105159
- Bakri, I., A. Rahim, dan Isrun, 2016. Status Beberapa Sifat Kimia Tanah Pada Berbagai Penggunaan Lahan Di Das Poboya Kecamatan Palu Selatan. e-J. Agrotekbis, Vol. 4, No. 1, :16-23, Februari 2016. ISSN : 2338-3011
- Bambang Nugroho, Warmanti Mildaryani ,dan Sri Hartati Candra Dewi. 2019. Potensi Gulma Siam (*Chromolaena odorata* L.) sebagai Bahan Kompos untuk Pengembangan Bawang Merah Organik J. Agron. Indonesia, Agustus 2019, 47(2):180-187. ISSN 2085-2916 e-ISSN 2337-3652. DOI: <https://dx.doi.org/10.24831/jai.v47i2.23440>
- Bano C, Amist N, Singh NB. 2019. Morphological and anatomical modifications of plants for environmental stresses. *Molecular plant abiotic stress: Biology and biotechnology*. 12: 29-44. <https://doi.org/10.1002/9781119463665.ch2>
- Bayer, C., L.P. Martin-Neto, J. Mielniczuk, C.N. Pillon and L. Sangoi, 2001. Changes in Soil Organic Matter Fractions Under Subtropical No-Till Cropping Systems., *Soil Sci. Soc. Am. J.* 65: 1473-1478
- Belmonte SA, Luisella CE, Stahel RJ, Bonifacio E, Novello V, Zanini E, Steenwerth KL. 2018. Effect of long-term soil management on the mutual interaction among soil organic matter, microbial activity and aggregate stability in a vineyard. *Pedosphere*, 28(2): 288-298. [https://doi.org/10.1016/S1002-0160\(18\)60015-3](https://doi.org/10.1016/S1002-0160(18)60015-3)

- Blanco-Canqui H, Jasa PJ. 2019. Do grass and legume cover crops improve soil properties in the long term? *Soil Science Society of America Journal*, 83(4): 1181-1187. <https://doi.org/10.2136/sssaj2019.02.0055>
- Brady, N.C., 1990. *The Nature and Properties of Soils*. 10th ed. Macmillan Publ. Company. New York.
- Brust GE. Management strategies for organic vegetable fertility. In *Safety and practice for organic food 2019* Jan 1 (pp. 193-212). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812060-6.00009-X>
- Budi S, Sari S. 2015. *Ilmu dan Implementasi Kesuburan Tanah*. Malang: UMM Press Cybext, 2019. Manfaat unsur hara Fosfor di dalam Tanah. <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/80705/MANFAAT-UNSUR-HARAFOSFOR-DIDALAM-TANAH/>. [diakses 25 September 2020]
- Cesaria RY, Wirosodarmo R, Suharto B. 2014. Pengaruh Penggunaan Starter Terhadap Kualitas Fermentasi Limbah Cair Tapioka Sebagai Alternatif Pupuk Cair. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 1(2): 8- 14
- Chamkhi I, Cheto S, Geistlinger J, Zeroual Y, Kouisni L, Bargaz A, Ghoulam C. 2022. Legume-based intercropping systems promote beneficial rhizobacterial community and crop yield under stressing conditions. *Industrial Crops and Products*, 183: 114958. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2022.114958>
- Cornell University. 2010. Competency Area 2: Soil hydrology AEM [Internet]. [Diakses 06 Mei 2025]. Tersedia pada: <https://nrcca.cals.cornell.edu/soil/CA2/>
- Cristin, L.T., Zetly, T., Bertje, S. 2021. Ketersediaan Unsur Hara sebagai Indikator Pertumbuhan Tanaman Mentimum (*Cucumis Sativus L.*). *Jurnal Agri-Sosio Ekonomi*. 5(17): 711-718.
- Cui Z, Wang G, Yue S, Wu L, Zhang W, Zhang F, Chen X. 2014. Closing the N use efficiency gap to achieve food and environmental security, *Environ. Sci. Technol.* 48(10): 5780-5787. <https://doi.org/10.1021/es5007127>
- Damayani M, Hindersah R, Rahman Y. 2018. Kepadatan Bakteri Total Dan *Azotobacter sp* Di Rizosfer Selada (*Lactuca sativa L.*) Setelah Aplikasi Kasing Dan Pupuk NPK. *Agrologia*. 5(1): 288768.
- Darlita RR, B Joy dan R Sudirja. 2017. Analisis Beberapa Sifat Kimia Tanah Terhadap Peningkatan Produksi Kelapa Sawit pada Tanah Pasir di Perkebunan Kelapa Sawit Selangkun. *Jurnal Agrikultura* 28(1): 15-20.
- Daryanto, S., B. Fu, L. Wang, P.A. Jacinthe, W. Zhao. 2018. Quantitative synthesis on the ecosystem services of cover crops. *Earth-Science Reviews* 185: 357 - 373. doi:10.1016/j.earscirev.2018.06.013
- De Oliveira EM, Hermógenes GM, da Costa Brito L, Silva BM, Avanzi JC, Beniaich A, Silva ML. 2024. Cover crop management systems improves soil quality and mitigate water erosion in tropical olive orchards.

Scientia Horticulturae, 330: 113092.
<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2024.113092>

- De Torres MAR-R, Carbonell-Bojollo RM, Moreno-García M, Ordóñez-Fernández R, Rodríguez-Lizana A. 2021. Soil organic matter and nutrient improvement through cover crops in a Mediterranean olive orchard. *Soil and Tillage Research*, 210: 104977. <https://doi.org/10.1016/j.still.2021.104977>
- Desy Aryani, Uswatun Nurjanah, Hasanudin. 2019. Pemanfaatan Biomassa Gulma Paitan (*Tithonia Diversifolia*) (Hemsley) A. Gray Sebagai Pupuk Kompos Dalam Meningkatkan Hasil Kacang Tanah. *Jurnal Ilmu – ilmu Pertanian Indonesia*. 21(2), 115-120 (2019). p-ISSN 1411-0067. e-ISSN 2684-9593. : <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/JIPI> p-ISSN 1411-0067 DOI: <https://doi.org/10.31186/jipi.21.2.115-120>
- Dinesh, R., S.G. Chaudhuri., T.E. Sheeja., and K.N. Shiva. 2009. Soil microbial activity and biomass is stimulated by leguminous cover crops. *J. Plant Butr. Soil Sci.* 172: 288-296.
- Ding K, Chen L, Zhang Y, Ge S, Zhang Y, Lu M, Shen Z, Tong Z, Zhang J. 2024. Long-term cover crops boost multi-nutrient cycling and subsurface soil carbon sequestration by alleviating microbial carbon limitation in a subtropical forest. *Catena*, 244: 108252. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2024.108252>
- Disdikpora. 2021. Mengembalikan pH Tanah Setelah Hujan dengan Kapur Pertanian [Internet]. [Diakses 05 Mei 2025]. Tersedia pada: <https://disdikpora.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/47-mengembalikan-ph-tanah-setelah-hujan-dengan-kapur-pertanian>
- Djuarnani, N., Kristiani, dan B.S Setiawan. 2009. Cara Cepat Membuat Kompos. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Dong R, Hu W, Bu L, Cheng H, Liu G. 2024. Legume cover crops alter soil phosphorus availability and microbial community composition in mango orchards in karst areas. *Agriculture, Ecosystems dan Environment*, 364: 108906. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2024.108906>
- Drinkwater LE, Midega CA, Awuor R, Nyagol D, Khan ZR. 2021. Perennial legume intercrops provide multiple belowground ecosystem services in smallholder farming systems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 320: 107566. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107566>
- El-Saadony El-Saadony MT, Saad AM, Mohammed DM, Fahmy MA, Elesawi IE, Ahmed AE, Algotishi UB, Elrys AS, Desoky ES, Mosa WF, Abd El-Mageed TA. 2024. Drought-tolerant plant growth-promoting rhizobacteria alleviate drought stress and enhance soil health for sustainable agriculture: A comprehensive review. *Plant Stress*, 6: 100632. <https://doi.org/10.1016/j.stress.2024.100632> .

- Endriani, E., & Kurniawan, A. (2018). Konservasi tanah dan karbon melalui pemanfaatan biochar pada pertanaman kedelai. *Jurnal ilmiah ilmu terapan universitas jambi*, 2(2), 93-106.
- Erisa D, Munawar, Zuraida. 2018. Kajian fraksionasi Fosfor (P) pada beberapa pola penggunaan lahan kering Ultisol di Desa Jalin Jantho Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian* 3 (2): 391-399
- Erniyani K. 2009. Pemanfaatan Tanaman Penutup Tanah Dalam Sistem Usaha Tani. *AGRICA*. 2(1): 39-42.
- F. Palmai and A. Monde, "Karakteristik Sifat Fisik Dan Kimia Tanah Pada Pertanaman Cengkeh (*Eugenia aromatica* L) Di Desa Lempe Kecamatan Dampal Selatan. *Agrotekbis E-Jurnal Ilmu Pertanian*". vol. 9, no. 1, pp. 7–13, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.faperta.untad.ac.id/index.php/agrotekbis/article/view/715>
- Fadlan Palmai dan Anthon Monde. 2021. Karakteristik Sifat Fisik Dan Kimia Tanah Pada Pertanaman Cengkeh (*Eugenia Aromatica* L) Di Desa Lempe Kecamatan Dampal Selatan Kabupaten Toli – Toli. *Jurnal Ilmu Pertanian*, vol 9, No 1. <http://jurnal.faperta.untad.ac.id/index.php/agrotekbis/article/view/715>
- Farrasati R, I Pradiko, S Rahutomo, ES Sutarta, H Santoso, dan F Hidayat. 2019. COrganik tanah di perkebunan kelapa sawit sumatera utara: Status dan hubungan dengan beberapa sifat kimia tanah. *Jurnal Tanah dan Iklim*. Vol. 43 (2) : 157 - 165.
- Fernando M, Scott N, Shrestha A, Gao S, Hale L. 2024. A native plant species cover crop positively impacted vineyard water dynamics, soil health, and vine vigor. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 367: 108972. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2024.108972>
- Fischer, H., A. Meyer., K. Fischer., Y. Kuzyakov. 2007. Carbohydrate and amino acid composition of dissolved organic matter leached from soil. *Soil Biol. Biochem.* 39,2926-2935 <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2007.06.014>.
- Gao XL, Li XG, Zhao L, Kuzyakov Y. 2019. Regulation of soil phosphorus cycling in grasslands by shrubs. *Soil Biology and Biochemistry*, 133: 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2019.02.012>
- García-González I, Hontoria C, Gabriel JL, Alonso-Ayuso M, Quemada M. 2018. Cover crops to mitigate soil degradation and enhance soil functionality in irrigated land. *Geoderma*, 322: 81-88. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2018.02.024>
- Gillot C. 2005. Perbandingan Unsur Hara Kalium pada Lahan Primer dan Lahan Gambut. *Jurnal Agrikultura* Vol 30 (7) 1 3. Kalimantan Barat.
- Giri, B., Prasad, R., dan Varma, A. (2018). *Biologi Akar*. Cham: Springer. doi: 10.1007/978-3-319-75910-4

- Gunawan, Wijayanto N, Budi SW. 2019. Karakteristik sifat kimia tanah dan status kesuburan tanah pada agroforestri tanaman sayuran berbasis *Eucalyptus Sp.*. *Jurnal Silvikultur Tropika* 10(02): 63-69.
- Hairiah K, Dewi S, Agus F, Velarde S, Andree E, Rahayu S, van Noordwijk M. 2011. Measuring carbon stocks. In World Agroforestry Centre. Retrieved from <http://www.worldagroforestry.org/sea/Publications/files/manual/MN0050-11/MN0050-11-1.pdf>.
- Hamidah, N., Sinthia, C. F., & Anshori, M. I. (2023). Pengaplikasian Komposter Sampah Organik untuk Pemenuhan Kebutuhan Pupuk di Desa Palengaan Dajah Kecamatan Palengaan Kabupaten Pamekasan. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(4), 7980-7991
- Handayanto, E., N. Muddarisna dan A.Fiqri. 2017. *Pengelolaan Kesuburan Tanah*. Universitas Brawijaya Press (UB Press). Malang.
- Hao X, Abou Najm M, Steenwerth KL, Nocco MA, Basset C, Daccache A. 2023. Are there universal soil responses to cover cropping? A systematic review. *Science of the Total Environment*. 861: 160600. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.160600>
- Hardianti. 2024. *Pemetaan Hara Fosfor Pada Lahan Sawah Di Kecamatan Bengo Kabupaten Bone*. Skripsi. Program Studi Agroteknologi Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar
- Hardjowigeno, Sarwono. 2013. *Ilmu Tanah*. Jakarta. Akademika Pressindo.
- Haruna SI, Nkongolo NV. 2020. Influence of cover crop, tillage, and crop rotation management on soil nutrients. *Agriculture*, 10(6): 1-14. <https://doi.org/10.3390/agriculture10060225>
- Hashimi R, Huang Q, Dewi RK, Nishiwaki J, Komatsuzaki M. 2023. No-tillage and rye cover crop systems improve soil water retention by increasing soil organic carbon in Andosols under humid subtropical climate. *Soil and Tillage Research*, 234: 105861. <https://doi.org/10.1016/j.still.2023.105861>
- Havlin JL, Beaton JD, Nelson SL, Nelson WL. 2005. *Soil Fertility and Fertilizers. An Introduction to Nutrient Management*. New Jersey, United State: Prentice hall.
- Hawkesford, M, W Horst, T Kichey, H Lambers, J Schjoerring, IS Moller, and P White. 2012. Functions of macronutrients. In Pp. 135-189. *Marschner's Minral Nutrition of Higher Plants* (P Marschner, Ed.). Academic Press. San Diego

- Hidayat, A., dan A. Mulyani. 2005. Lahan Kering Untuk Pertanian. Hlm 7-37 dalam Buku Teknologi Pengelolaan Lahan Kering. Pusat Penelitian Tanah dan Pengembangan dan Agroklimat. Bogor.
- Hidayatullah MIS, Tira HS, Padang YA. 2019. Pengaruh Variasi C/N Ratio terhadap Volume Produksi Biogas Kotoran Ternak Ayam Petelur. *Dinamika Teknik Mesin* 9(1): 1-8.
- Hu, L., Robert, CA, Cadot, S., Zhang, X., Ye, M., Li, B., dkk. (2018). Metabolit eksudat akar mendorong umpan balik tanaman-tanah terhadap pertumbuhan dan pertahanan dengan membentuk mikrobiota rizosfer. *Nat. Commun.* 9, 1–13. doi: 10.1038/s41467-018-05122-7
- IGusti Ayu Maya Kurnia. 2017. Kemasaman Tanah. <https://distan.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/kemasaman-tanah-32> 09 Januari 2017
- Ismayana, A., N.S. Indrasti, Suprihatin, A. Maddu, A. Fredy. 2012. Faktor rasio C/N awal dan laju aerasi pada proses co-composting bagasse dan blotong. *J. Tek. Ind. Pert.* 22:173-179
- Iswanto, Sahta Ginting, Zulfikar , Darwis, Sitti Leomo, Dan La Ode Rustam. 2023. Status C-Organik Dan Kadar N-Total Pada Lahan Pengembangan Kelapa Sawit Di Wawolahumbuti Kecamatan Pondidaha Kabupaten Konawe. *Berkala Ilmu-Ilmu Pertanian - Journal of Agricultural Sciences*, Mei 2023, 03(02), 103-109
- Jadhav DA, Dutta S, Sherpa KC, Jayaswal K, Saravanabhupathy S, Mohanty KT, Banerjee R, Kumar J, Rajak RC. 2023. Co-digestion processes of waste: Status and perspective. In *Bio-Based Materials and Waste for Energy Generation and Resource Management, Bio-Based Materials and Waste for Energy Generation and Resource Management* 5: 207-241. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91149-8.00010-7>
- Joy, B. 2006. Unsur Hara Fosfor, Ketersediaan dan Permasalahannya di dalam Tanah. Tambunan R, Rajamuddin UA, Thaha AR. 2018. Beberapa Karakteristik Kimia Tanah Pada Berbagai Kelerengan Das Poboya , Kota Palu. *e-J Agrotekbis.* 6(4):247-257. 2018.
- Jumiun, S., Darwis, D., Namriah, N., Ginting, S., Leomo, S., & Zulfikar, Z. (2024). Analisis Indeks Kualitas Tanah Pada Tipe Penggunaan Lahan Berbeda Di Kecamatan Maginti. *AGRONU: JURNAL AGROTEKNOLOGI*, 3(01), 1-11
- Kalra A, Goel S, Elias AA. 2024. Understanding role of roots in plant response to drought: Way forward to climate-resilient crops. *The Plant Genome*, 17(1): e20395. <https://doi.org/10.1002/tpg2.20395>
- Kapoor D, Bhardwaj S, Landi M, Sharma A, Ramakrishnan M, Sharma A. 2020. The impact of drought in plant metabolism: How to exploit tolerance mechanisms to increase crop production. *Applied Sciences*, 10(16): 5692. <https://doi.org/10.3390/app10165692>

- Kementerian Pertanian. 2024. Stabilitas Pertanian Organik: Menjamin Keberlanjutan dan Kesehatan Tanah [Internet]. [Diakses 06 Mei 2025]. Tersedia pada: <http://cybex.id/mobile/artikel/102331/Stabilitas-Pertanian-Organik-Menjamin-Keberlanjutan-dan-Kesehatan-Tanah>
- Khan, F, AB Siddique, S Shabala, M Zhou, and C Zhao, 2023. Phosphorus Plays Key Roles in Regulating Plants' Physiological Responses to Abiotic Stresses. *Plants*. 12(15):2861. DOI: 10.3390/plants12152861
- Klopp H. 2024. Carbon to Nitrogen Ratio of Healthy Soils [Internet]. [Diakses 05 Mei 2025]. Tersedia pada: https://extension-sdstate.edu.translate.google.com/carbon-nitrogen-ratio-healthy-soils?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=sge#:~:text=Jika%20bahan%20organik%20mengandung%20rasio,dioksida%2C%20selama%20denitrifikasi%20tidak%20terjadi.
- Kusumawati, A. 2021. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. Yogyakarta: Poltek LPP Press.
- Kuzyakov, Y., and E. Blagodatskaya. 2015. Microbial hotspots and hot moments in soil: concept & review. *Soil Biol. Biochem.* 83, 184-199. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2015.01.025>.
- L Hoagland, L Carpenter-Boggs, D Granatstein, M Mazzola, J Smith, F Peryea, . 2008. Orchard floor management effects on nitrogen fertility and soil biological activity in a newly established organic apple orchard. *Biology and Fertility of Soils* hlm. 11 - 18 , 10.1007/s00374-008-0304-4.
- Larsen, S. U., U. Jørgensena, P. E. Lærke. 2018. Biomass yield, nutrient concentration and nutrient uptake by SRC willow cultivars grown on different sites in Denmark. *Biomass and Bioenergy* 116: 161-170. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2018.06.011>
- Lehmann J, Bossio DA, Kögel-Knabner I, Rillig MC. 2020. The concept and future prospects of soil health. *Nature Reviews Earth & Environment*, 1(10): 544-553. <https://doi.org/10.1038/s43017-020-0080-8>
- Li FR, Liu LL, Liu JL, Yang K. 2019. Abiotic and biotic controls on dynamics of labile phosphorus fractions in calcareous soils under agricultural cultivation. *Science of the total environment*, 681: 163-174. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.05.091>
- Li K, Zhang H, Li X, Wang C, Zhang J, Jiang R, Feng G, Liu X, Zuo Y, Yuan H, Zhang C. 2021. Field management practices drive ecosystem multifunctionality in a smallholder-dominated agricultural system. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 313: 107389. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107389>
- Liang Z, Rasmussen J, Poeplau C, Elsgaard L. 2023. Priming effects decrease with the quantity of cover crop residues–Potential implications

for soil carbon sequestration. *Soil Biology and Biochemistry*, 184: 109110. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2023.109110>

- Liputan 6. .2025. Fungsi Rambut Akar pada Tumbuhan: Peran Penting dalam Penyerapan Nutrisi. <https://www.liputan6.com/feeds/read/5847203/fungsi-rambut-akar-pada-tumbuhan-peran-penting-dalam-penyerapan-nutrisi>. Diperbarui 23 Jan 2025, 11:42 WIB
- Lisa, Widiati BR, Muhanniah. 2018. Serapan Unsur Hara Fosfor (P) Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) pada Aplikasi PGPR (Plant Growth Promoting Rhizotobacter) dan Trichokompos. *Jurnal Agrotan*. 4(1): 57-73.
- Liu, R, Y Wang, Y Hong, F Wang, X Mao, and J Yi. 2023. Controlled-release urea application and optimized nitrogen applied strategy reduced nitrogen leaching and maintained grain yield of paddy fields in Northwest China. *Frontiers in Plant Science*. 14:1033506. DOI: 10.3389/fpls.2023.1033506.
- Madin M, Nelson K, Fatema K, Schoengold K, Dalal A, Onyekwelu I, Rayan R, Norouzi SS. 2024. Synthesis of current evidence on factors influencing the suitability of synthetic biodegradable mulches for agricultural applications: A systematic review. *Journal of Agriculture and Food Research*. 12: 101095. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2024.101095>
- Malambane G, Madumane K, Sewelo LT, Batlang U. 2023. Drought stress tolerance mechanisms and their potential common indicators to salinity, insights from the wild watermelon (*Citrullus lanatus*): A review. *Frontiers in Plant Science*, 13: 1074395. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.1074395>
- Marchner, P. 2012. Marschener's Mineral Nutrition of Higher Plants ed: Rhizosphere Biology Academic Press Elsevier Ltd.
- Mei Nalita Sari, Sudarsono, dan Darmawan. 2017. Pengaruh Bahan Organik Terhadap Ketersediaan Fosfor Pada Tanah-Tanah Kaya Al Dan Fe. *Buletin Tanah dan Lahan*, 1 (1) Januari 2017: 65-71. Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian IPB Bogor.
- Milić S, Ninkov J, Zeremski T, Latković D, Šeremešić S, Radovanović V, Žarković B. 2019. Soil fertility and phosphorus fractions in a calcareous chernozem after a long-term field experiment. *Geoderma*, 339: 9-19. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2018.12.017>
- Morales F, Ancín M, Fakhret D, González-Torralba J, Gámez AL, Seminario A, Soba D, Ben Mariem S, Garriga M, Aranjuelo I. 2020. Photosynthetic metabolism under stressful growth conditions as a bases for crop breeding and yield improvement. *Plants*. 9(1): 1-23. <https://doi.org/10.3390/plants9010088>

- Mu'min, M. I. A. Joy, B. Yuniarti, A. 2016. Dinamika Kalium Tanah dan Hasil Padi Sawah (*Oriza Sativa L.*) Akibat Pemberian NPK Majemuk dan Penggenangan pada Fluvuquentic Epiaquepts. *Soilerens*, Vol 14 (1), 11-15.
- Mubvumba P, DeLaune PB, Hons FM. 2022. Enhancing long-term no-till wheat systems with cover crops and flash grazing. *Soil Security*, 8: 100067. <https://doi.org/10.1016/j.soisec.2022.100067>
- Mubvumba P, DeLaune PB, Hons FM. 2024. Grazing summer cover crops mix impact on carbonnitrogen cycling, soil water, and wheat yields. *Soil Security*, 13: 100107. <https://doi.org/10.1016/j.soisec.2023.100107>
- Mukumbareza C, Muchaonyerwa P, Chiduzza C. 2015. Effects of oats and grazing vetch cover crops and fertilisation on microbial biomass and activity after five years of rotation with maize. *S. Afr. J. Plant Soil* 32: 189-197. <https://doi.org/10.1080/02571862.2015.1025446>
- Muyassir, Sufardi, Saputra, I. (2021). Perubahan Sifat Kimia Inceptisol Akibat Perbedaan Jenis Dan Dosis Pupuk Organik. Vol 21(1), 109– 118.
- Nascente AS, Lacerda MC, Lanna AC, de Filippi MC, Silva DM. 2016. Cover crops can affect soil attributes and yield of upland rice. *Australian Journal of Crop Science*, 10(2): 176-184.
- Naveed, M., Brown, LK, Raffan, AC, George, TS, Bengough, AG, Roose, T., dkk. (2017). Eksudat tanaman dapat menstabilkan atau melemahkan tanah tergantung pada spesies, asal, dan waktu. *Eur. J. Soil Sci.* 68, 806–816. doi: 10.1111/ejss.12487
- Nduru EN, Lizmah SF, Subandar I, Chairuddin C, Arisyi MA. 2023. Analisis Vegetasi Gulma Pada Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Di Area Afdeling I, Kebun Jaya Seujahtera, PT. ASN. *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 19(1): 7-16. <http://dx.doi.org/10.31941/biofarm.v19i1.2529>
- Nguyen KN, Vo DTV, Le TX, Morton LW, Tran HT, Robotjazi J, Lasar HGW, Tecimen HB. 2024. Isolation, and selection of indigenous potassium solubilizing bacteria from Vietnam Mekong Delta rhizospheric soils and their effects on diverse cropping systems. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 58: 103200. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2024.103200>
- Ni Putu Yuliatiningsih, Ida Bagus Gede Darmayasa, Made Ria Defiani. 2022. Pengaruh formulasi pupuk cair berbasis limbah organik dan penambahan konsorsium mikroba pelarut fosfat terhadap pertumbuhan tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens L.*). *Jurnal Biologi Udayana* 26(1): 32-44 P Issn: 1410-5292 E Issn: 2599-2856. Diterima 13 Juli 2021 Disetujui 21 Januari 2022
- Novara A, Cerda A, Barone E, Gristina L. 2021. Cover crop management and water conservation in vineyard and olive orchards. *Soil and Tillage Research*, 208: 104896. <https://doi.org/10.1016/j.still.2020.104896>
- Nuki Aisah , Septi Nurul Aini , Dermiyati , M.A. Syamsul Arif , Astriana Rahmi Setiawati 1 , Dedy Prasetyo , dan Jamalam Lumbanraja. 2024. Respirasi

- Dan Biomassa Karbon Mikroorganismen (C-Mik) Tanah Akibat Sistem Olah Tanah Dan Pemupukan Pada Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) Musim Tanam Ke-8. *Jurnal Agrotek Tropika* 12(2): 447–460. P-ISSN: 2337-4993 E-ISSN: 2620-3138. DOI: <http://dx.doi.org/10.23960/jat.v12i2.8930>
- Nunung Padlia Yuliana, Baharuddin, L. Arifin Aria Bakti. 2022. Evaluasi Status Hara Nitrogen (N) Dan Bahan Organik Pada Sistem Pertanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*) Di Lahan Kering Dengan Jenis Tanah Entisol Di Kecamatan Gangga Kabupaten Lombok Utara. *Journal Of Soil Quality And Management*. <https://eprints.unram.ac.id/33039/2/ARTIKEL%20NUNUNG%20PADLIA%20YULIANA.pdf>
- Nurdin 2012. Morfologi, Sifat Fisik dan Kimia Tanah Inceptisols dari Bahan Lakustrin Paguyaman-Gorontalo Kaitannya dengan Pengelolaan Tanah. *JATT vol 1 No 1. April 2012* : 13 – 22. ISSN 2252 – 3774.
- Nurhidayati, N., M. Machfudz, and I. Murwani. 2017. Combined Effect of Vermicompost and Earthworm *Pontoscolex corethrurus* Inoculation on The Yield and Quality of Broccoli (*Brassica oleracea* L.) Using Organic Growing Media. *Journal of Basic and Applied Research International*. 22(4): 148–156.
- Oliveira MC, Osipitan OA, Begcy K, Werle R. 2020. Cover crops, hormones and herbicides: Priming an integrated weed management strategy. *Plant science*, 301: 110550. <https://doi.org/10.1016/j.plantsci.2020.110550>
- Phycoterra. 2023. The Benefits of Cover Crops: Everything You Need to Know Before Planting [Internet]. [Diakses 06 Mei 2025]. Tersedia pada: <https://phycoterra.com/blog/benefits-of-cover-crops/>
- Prasetya, B., Nopriani, L. S., Hadiwijoyo, E., Hanuf, A. A., & Nurin, Y. M. (2022). *Pengelolaan Bahan Organik di Lahan Pertanian*. Universitas Brawijaya Press.
- Pratiwa. 2014. Peran Unsur Hara Kalium (K) Bagi Tanaman. Kementerian Pertanian Badan penyuluhan dan pengembangan sumber daya manusia pertanian. Balai besar pelatihan pertanian (BBPP) Lembang. <https://bbpplembang.bppsmp.pertanian.go.id/publikasi-detail/1354>. 19 Desember 2014.
- Prengki Siregar, Fauzi, dan Supriadi. 2017. Pengaruh Pemberian Beberapa Sumber Bahan Organik dan Masa Inkubasi Terhadap Beberapa Aspek Kimia Kesuburan Tanah Ultisol. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, Vol.5.No.2, April 2017 (34): 256- 264. E-ISSN No. 2337- 6597
- Prijono, S., Saraswati, L., Saputri, J. Y., dan Umasugi, B. 2022. Manajemen Ketersediaan Lengan Tanah Di Lahan Tadah Hujan. Malang: Cakrawala Indonesia.

- Proctor, C., dan He, Y. (2017). Mengukur ekstrak akar dan eksudat dari alang-alang dan semak dalam kaitannya dengan morfologi akar. *Soil Biol. Biochem.* 114, 168–180. doi: 10.1016/j.soilbio.2017.07.006
- Purba, T., Ningsih, H., Purwaningsih, Junaedi, A. S., Gunawan, B., Junairiah, Firgiyanto, R., dan Arsi. (2021). Tanah dan Nutrisi Tanaman. Yayasan Kita Menulis
- Purwanto, E., Jaya, A. Widiastuti, L, Birawa, C, Adji, F. F, dan Anwar, M. 2019. Kajian Erosi, Aliran Permukaan Dan Kehilangan Hara Pada Tanaman Kelapa Sawit Dengan Umur Yang Berbeda. *Jurnal AGRIP EAT*, Vol. 20 No. 2, September 2019 : 81 – 91. ISSN :1411 – 6782 (Cetak) 2620-6935
- Rahmawati, E dan Welly H. 2016. Vermikompos Sampah Kebun dengan Menggunakan Cacing Tanah *Eudrilus eugeneae* dan *Eisenia fetida*. *Jurnal Teknik ITS* 5(1) : C33 – C37.
- Rezayian M, Niknam V, Arabloo M. 2023. Iron nanoparticle regulate succinate dehydrogenase activity in canola plants under drought stress. *Scientific Reports*, 13(1): 9628. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-36105-4>
- Rinot O, Levy GJ, Steinberger Y, Svoray T, Eshel G. 2019. Soil health assessment: A critical review of current methodologies and a proposed new approach. *Science of the Total Environment*, 648: 1484-491. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.08.259>
- Rodriguez-Ramos JC, Scott N, Marty J, Kaiser D, Hale L. 2022. Cover crops enhance resource availability for soil microorganisms in a pecan orchard. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 337: 108049. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2022.108049>
- Rosnawati, N. I. M. (2013). Pengaruh Dosis Dolomit Dan Pupuk Sp 36 Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). 7–13. <http://repository.utu.ac.id/574/>
- Saidy, A.R.S. 2018. Bahan Organik Tanah: Klasifikasi, Fungsi dan Metode Studi. Lambung Mangkurat University Press.
- Saputra A, Wawan W. 2017. Pengaruh Leguminosa Cover Crop (LCC) *Mucuna Bracteata* pada Tiga Kemiringan Lahan terhadap Sifat Kimia Tanah dan Perkembangan Akar Kelapa Sawit Belum Menghasilkan. *JOM FAPERTA* 4(2): 1-15.
- Sarkar, MIU, MN Islam, A Jahan, and A Islam. 2017. Rice straw as a source of potassium for wetland rice cultivation. *Geology, Ecology, and Landscapes*. 1(3): 184–189
- Satriawan and Fuady, 2019 Satriawan H, Fuady Z. 2019. Analysis of weed vegetation in immature and mature oil palm plantations. *Biodiversitas Journal of Biological*
- Satriawan H, Fuady Z, Ernawita E. 2020. The potential of *Asystasia intrusa* weed of Acanthaceae family as a cover crop in oil palm plantations.

- Biodiversitas Journal of Biological Diversity, 21(12): 5710–5717. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d211230>
- Satriawan H, Fuady Z. 2019. Analysis of weed vegetation in immature and mature oil palm plantations. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 20(11): 3292-3298. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d201123>
- Scott RL, Knowles JF, Nelson JA, Gentine P, Li X, Barron-Gafford G, Bryant R, Biederman JA. 2021. Water availability impacts on evapotranspiration partitioning. *Agricultural and Forest Meteorology*, 297: 108251. <https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2020.108251>
- Seleiman *et al.*, 2021 Seleiman MF, Al-Suhaibani N, Ali N, Akmal M, Alotaibi M, Refay Y, Dindaroglu T, Abdul-Wajid HH, Battaglia ML. 2021. Drought stress impacts on plants and different approaches to alleviate its adverse effects. *Plants*. 10(2): 259. <https://doi.org/10.3390/plants10020259>
- Shengrui Yao, Iyan A. Merwin, George W, Bird, George S, Abawi dan Janice E, 271 (2005) , Orchard floor management practices that maintain vegetative or biomass groundcover stimulate soil microbial activity and alter soil microbial community composition. *hlm. 377 - 389* , [10.1007/s11104-004-3610-0](https://doi.org/10.1007/s11104-004-3610-0)
- Shunfeng, G., H. Xu, M. Ji, and Y. Jiang. 2013. Characteristics of Soil Organic Carbon, Total Nitrogen, and C/N Ratio in Chinese Apple Orchards. *Open Journal of Soil Science*, 3, 213-217.
- Siahaan, R. C., dan Kusuma, Z. 2021. Karakteristik Sifat Fisik Tanah dan C-organik pada Penggunaan Lahan Berbeda di Kawasan UB Forest. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 8 (2) : 395-405.
- Sihaloho EP, Afany MR, Peniwiratri L. 2024. Kajian beberapa sifat kimia tanah podsolik merah kuning pada lahan perkebunan kelapa sawit berbeda umur di sei daun, kabupaten Labuhanbatu Selatan, Sumatera Utara. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 11(1): 151-160. <https://doi.org/10.21776/Ub.Jtsl.2024.011.1.1>
- Simbolon AT, Hanum C, Lahay RR. 2015. Kandungan hara tanah dan tanaman karet menghasilkan terhadap pemberian Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dan jumlah lubang biopori. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*. 3(3): 105229.
- Sindi Martina Hastuti, Ganjar Samudro, Sri Sumiyat. 2017. Pengaruh Kadar Air Terhadap Hasil Pengomposan Sampah Organik Dengan Metode Composter Tub. *Jurnal Teknik Mesin (JTM): Vol. 06, Edisi Spesial 2017*
- Singh A, Ghimire R, Acharya P. 2024. Soil profile carbon sequestration and nutrient responses varied with cover crops in irrigated forage rotations. *Soil and Tillage Research*, 238: 106020. <https://doi.org/10.1016/j.still.2024.106020>
- Socfindo. 2023. Jenis dan Indikator pH Tanah yang Menunjukkan Kesuburan [Internet]. [Diakses 20 April 2025]. Tersedia pada:

Sucofindo.co.id/artikel-1/jenis-indikator-ph-tanah-menunjukkan-kesuburan/

- Soltangheisi A, Teles AP, Sartor LR, Pavinato PS. 2020. Cover cropping may alter legacy phosphorus dynamics under long-term fertilizer addition. *Frontiers in environmental science*. 11; 8-13. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2020.00013>
- Sucipta, N. K. S. P., Ni L. K., Ni N. S. 2015. Pengaruh Populasi Cacing Tanah Dan Jenis Media Terhadap Kualitas Pupuk Organik. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropik* 4(3) : 213 – 223.
- Sumarni, N., E. Sumiati, dan R. Rosliani. 2009. Respon Tanaman Mentimun Terhadap Penggunaan Tanaman Penutup Tanah Kacang-Kacangan dan Mulsa Jerami. *J. Hort.* 19(3): 294-300.
- Syachroni, S. H. 2019. Kajian Beberapa Sifat Kimia Tanah pada Tanah Sawah di Berbagai Lokasi di Kota Palembang. *Sylva : Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Kehutanan*. VII(2) : 60-65; 2019
- Tambunan R, Rajamuddin UA, Thaha AR. 2018. Beberapa Karakteristik Kimia Tanah Pada Berbagai Kelerengan Das Poboya , Kota Palu. *e-J Agrotekbis*. 6(4):247-257. 2018.
- Tamburini G, Bommarco R, Wanger TC, Kremen C, Van Der Heijden MG, Liebman M, Hallin S. 2020. Agricultural diversification promotes multiple ecosystem services without compromising yield. *Science advances*, 6(45): eaba1715. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aba1715>
- Tri Nopsagiarti, Deno Okalia, Gusti Marlina. 2020. Analisis C-Organik, Nitrogen Dan C/N Tanah Pada Lahan Agrowisata Beken Jaya. *Jurnal Agrosains dan Teknologi Volume 5 Nomor 1 Juni 2020*. p-ISSN 2528-0201 e-ISSN 2528-3278
- Triono, B.I., Liliek, D.S., & Anni, N. (2021). Analisa Kandungan Bahan Organik Kecamatan Tenggereng, Bondowoso, Curahdami, Binakal dan Pakem untuk Penilaian Tingkat Kesuburan Tanah Sawah Kabupaten Bondowoso. *J. Ilmiah Inovasi*, 21(2), 73-85.
- Ulfia Fadilla, Rossie Widya Nusantara, Rinto Manurung. 2024. Analisis Beberapa Sifat Kimia Tanah Pada Dua Macam Penggunaan Lahan Di Sungai Kakap, Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan Vol 11 No 1: 247-252, 2024* e-ISSN:2549-9793, doi: 10.21776/ub.jtsl.2024.011.1.26
- Ummadi, K., Hifnalisa, H. and Sufardi, S., 2023. Ketersediaan N, P, dan K pada Lahan Sawah di Kecamatan Labuhan Haji Barat Kabupaten Aceh Selatan. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 8(4).
- Van Dam, N.M. and H. J. Bouwmeester. 2016. *Metabolomics in the Rhizosphere: Tapping into Belowground Chemical Communication*.

Trends in Plant Science, March 2016, Vol. 21, No 3
<http://dx.doi.org/10.1016/j.tplants.2016.01.008>

- Vance, CP, Uhde-Stone, C., dan Allan, DL (2003). Akuisisi dan penggunaan fosfor: adaptasi penting oleh tanaman untuk mengamankan sumber daya yang tidak dapat diperbarui. *New Phytol.* 157, 423–447. doi: 10.1046/j.1469-8137.2003.00695.x
- Walker, T.S., H.P. Bais., E. Grotewold., J.M. Vivanco. 2003. Root exudation and rhizosphere biology. *Plant Physiol.* 132, 44-51.
- Wang C, Xue L, Jiao R. 2021. Soil phosphorus fractions, phosphatase activity, and the abundance of phoC and phoD genes vary with planting density in subtropical Chinese fir plantations. *Soil and Tillage Research*, 209: 104946. <https://doi.org/10.1016/j.still.2021.104946>
- Wang M, Wu Y, Zhao J, Liu Y, Chen Z, Tang Z, Tian W, Xi Y, Zhang, J. 2022. Long-term fertilization lowers the alkaline phosphatase activity by impacting the phoD-harboring bacterial community in rice-winter wheat rotation system. *Science of the Total Environment*, 821: 153406. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.153406>
- Waring *et al.*, 2023 Waring BG, Gurgel A, Köberle AC, Paltsev S, Rogelj J. 2023. Natural Climate Solutions must embrace multiple perspectives to ensure synergy with sustainable development. *Frontiers in Climate*, 5: 1216175. <https://doi.org/10.3389/fclim.2023.1216175>
- Wenming, Sihong Tang, Zhuoma Dengzeng, Dong Zang, Ting Zang, Xiang Li. 2022. Eksudat akar berkontribusi pada titik panas ekosistem bawah tanah. <https://www.frontiersin.org/journals/microbiology/articles/10.3389/fmicb.2022.937940/full>
- Wicaksono, B. Sulakhudin. Manurung, R. 2023. Karakteristik Sifat Kimia Tanah Ultisol Kebun Kelapa Sawit Desa Pangkalan Suka Kecamatan Nanga Tayap Kabupaten Ketapang. *Jurnal Sains Equator*, Vol 12 (3), 624-629.
- Widarti, B.N., Wardhini, W.K., Sarwono, E. 2015. Pengaruh rasio C/N bahan baku pada pembuatan kompos dari kubis dan kulit pisang. *Jurnal Integrasi Proses* 5(2): 75-80
- Xu, Z., and G., Yu. 2015. The variations in soil microbial communities, enzyme activities and their relationship with soil organic matter decomposition along the northern slope of Changbai Mountain. *Appl Soil Ecol* 86 : 19-29.
- Yahya S, Ariyanti M, Asbur Y. 2022. Perspektif Baru: Manajemen Vegetasi Bawah Tegakan Pada Budidaya Kelapa Sawit Berkelanjutan. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 50(3): 343-56. <https://doi.org/10.24831/jai.v50i3.44605>
- Zafar S, Khan MK, Aslam N, Hasnain Z. 2024. Impact of Different Stresses on Morphology, Physiology, and Biochemistry of Plants. In *Molecular*

Dynamics of Plant Stress and its Management 2024 Jun 26 (pp. 67-91). Singapore: Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-97-1699-9_4

- Zhang C, Xue W, Xue J, Zhang J, Qiu L, Chen X, Hu F, Kardol P, Liu, M. 2022. Leveraging functional traits of cover crops to coordinate crop productivity and soil health. *Journal of Applied Ecology*, 59(10), 2627-2641. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.14264>
- Zhang M, Liu N, Harper R, Li Q, Liu K, Wei X, Ning D, Hou Y, Liu S. 2017. A global review on hydrological responses to forest change across multiple spatial scales: Importance of scale, climate, forest type and hydrological regime. *Journal of Hydrology*, 546: 44-59. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2016.12.040>
- Zhu D, Xia Y, Liu D, Zhang Z, Zhang F, Wu M, Cheng Z, Ni C, Yu Y, Fan, X. 2024. Optimized management stabilized crop yield and mitigated the risk of potassium loss across different rotations in the middle of Yangtze River basin in China. *Journal of Agriculture and Food Research*, 16: 101137. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2024.101137>

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Analisis Tanah Sebelum Perlakuan Dari Lap PPKS



Lampiran 2. Hasil Analisis Tanah Setelah Perlakuan Dari Lap PPKS

