
Kajian Beberapa Status Hara Pada Areal Repanting Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis*) di Kebun Aek Nabara Utara Kecamatan Bilah Hulu

Fitra Syawal Harahap^{1*}, Hilwa Walida¹, Iman Arman², Fitria³, Simon Haholongan Sidabukke⁴, Migusnawati⁵, Ananto⁵, Al Muzafri⁶

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Labuhanbatu.

²Penyuluhan Perkebunan Presisi, Politeknik Pembangunan Pertanian (Polbangtan), Medan

³Program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

⁴Program Studi Manajemen Kehutanan, Fakultas Pertanian Universitas Simalungun, Indonesia.

⁵Program Studi Agroteknologi, Departemen Agroindustri, FMIPA, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

⁶Program studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pasir Pengaraian

*Corresponding author, email: fitrasyawalharahap@gmail.com

ABSTRACT

*Rubber plants (*Hevea brasiliensis*) will experience a decrease in production as plants age and the nutrient content in the soil decreases. This study aims to find out the chemical properties of soil on plantations of rubber crops that are converted into palm and coconut crops. The research was conducted from Februari 2023 to Agustus 2024 at the palm coconut plantation of PTPN III Aek Nabara North Garden in Labuhanbatu district and analyzed in the Land Laboratory of the Faculty of Agriculture of the University of Northern Sumatra. The methods used are observation methods, field sampling, and analysis in the laboratory to obtain quantitative data. Observation parameters include soil pH, C-organic, Total Nitrogen, Available P, Cation Interchange Capacity, and Base Fulness. The results of the survey showed that the level of soil fertility at the site of the research was included in the low category. The main limiting factor that causes the low fertility of the soil is the low content of organic material in the soil. In order to improve the fertility status of the ground at the research site for further planting, it is necessary to make efforts such as irrigation and fertilization, as well as the addition of organic materials, to make the availability of nutrients for plants more affordable.*

Keywords: replanting area, rubber plants, conversion, soil fertility, quantitative data

ABSTRAK

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) akan mengalami penurunan produksi seiring bertambahnya usia tanaman dan telah berkurangnya unsur hara dalam tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat kimia tanah pada perkebunan tanaman karet yang di konversi menjadi tanaman kelapa sawit. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Februari 2024 hingga Agustus 2024 di perkebunan kelapa sawit milik PTPN III Kebun Aek Nabara Utara Kabupaten Labuhanbatu dan dianalisis di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Metode yang digunakan adalah metode observasi, pengambilan sampel dilapangan dan dianalisis di laboratorium untuk mendapatkan data kuantitatif. Parameter pengamatan meliputi; pH tanah, C-organik, Nitrogen total, P tersedia,

Kapasitas tukar kation dan Kejenuhan Basa. Hasil Penelitian menunjukkan Tingkat kesuburan tanah pada lokasi penelitian termasuk ke dalam kategori rendah. Faktor pembatas utama yang menjadi penyebab rendahnya kesuburan tanah adalah kandungan bahan organik tanah yang rendah dan untuk meningkatkan status kesuburan tanah di lokasi penelitian guna penanaman selanjutnya, maka diperlukan upaya berupa pengapuran dan pemupukan serta penambahan bahan organik agar ketersediaan unsur-unsur hara bagi tanaman lebih tercukupi.

Kata kunci : areal replanting, tanaman karet, konversi, kesuburan tanah, data kuantitatif

PENDAHULUAN

Replating tanaman karet menjadi tumbuhan kelapa sawit merupakan satu upaya alternative buat mempertahankan kelangsungn perkebunan khususnya kelapa sawit akan tetapi penggunaan huma replating buat penanaman sawit serta bibit baru mempunyai beberapa kekurangan antara lain adalah tingkat produktivitas lahan dan adanya perubahan struktur tanah akibat penanaman karet di sebelumnya. menurut Mehran et al., (2016) tanah aluvial artinya tanah bertekstur liat serta bereaksi netral menggunakan pH berkisar 6,lima, kandungan C-organik rendah, kandungan N-total sangat rendah, kandungan Ktersedia sangat tinggi dan kandung P tinggi.

Hasil penelitian Faizal (2021) menggambarkan di masa replanting tanah kelapa sawit pada Rokan Hulu (umur 26 tahun) mempunyai yang akan terjadi yg kurang baik diperoleh data bahwa pH tergolong ke dalam kategori masam, C-organik tergolong ke pada kategori rendah, kandungan N tergolong ke dalam kategori rendah, kandungan P pada kategori yg sangat rendah, kandungan K berada dalam kategori rendah serta KTK berada dalam kategori rendah. yang akan terjadi penelitian Kiki et al., (2022) pula menerangkan status kesuburan tanah di huma replanting kelapa sawit yg diteliti pada Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat termasuk kedalam kriteria rendah. Reaksi tanah (pH) sangat masam, C-Organik rendah, N-total kriteria sedang, P-total sangat rendah, K-total kriteria rendah, KTK kriteria rendah dan kejenuhan basa rendah.

Penanaman tumbuhan kelapa sawit dapat dilakukan dengan 3 cara, yaitu pembukaan lahan baru (new planting), penanaman pada huma konversi (lahan bekas tanaman lain) serta penanaman pulang pada huma bekas tumbuhan kelapa sawit (replanting). dari ketiga cara tadi, penanaman yang dianjurkan bagi perkebunan-perkebunan yang ada ialah menggunakan melakukan penanaman di lahan bukaan ulangan (replanting).

Penggunaan lahan ini bisa menjadi solusi yg efektif bagi kelangsungan tumbuhan kelapa sawit karena dapat mengurangi penebangan hutan secara liar, pembakaran hutan dan bisa menghindari permasalahan menggunakan masyarakat setempat (Lubis dan Siregar, 2009). Pelaksanaan replanting tumbuhan kelapa sawit memerlukan penilaian lahan guna mengetahui syarat huma dan tingkat kesuburan tanah. Hal ini dikarenakan adanya kemungkinan terjadinya perubahan unsur ekamatra tanah dan unsur kimia tanah yg menghipnotis kesuburan tanah pada lahan dampak penyerapan tumbuhan kelapa sawit di masa tanam sebelumnya (Harahap et al 2017). hambatan primer pada pemanfaatan huma buat pertanian serta khususnya perkebunan adalah rendahnya tingkat kesuburan tanah yg ditimbulkan sang adanya sejumlah kendala kimia yang membatasi pertumbuhan tanaman seperti problem kemasaman, ketersediaan hara serta rendahnya kandungan bahan organik tanah. dari Rinojati et al., (2017) kondisi ini makin diperburuk dengan terbatasnya penggunaan pupuk organik dan penggunaan pupuk anorganik yang tidak sempurna saat, takaran, jenis, dan perangkat lunak. Maka diperlukan usaha pengelolaan tanah yang baik sesuai asal parameter kesuburan kimia tanah adalah sinkron dengan kebutuhan untuk jenis tanaman yg dibudidayakan

Diperlukan seni manajemen buat dapat melaksanakan peremajaan dengan baik salah satunya dengan memperhatikan sifat kimia tanah pada lahan perkebunan kelapa sawit sebagai akibatnya bagaimana sifat kimia tanah di lahan karet yang usia lebih kurang 20 tahun, mengapa perlu dilakukannya uji sifat kimia tanah serta bagaiman cara menaikkan kandungan hara pada tanah. sehingga sebelum dilakukan penanaman pulang pada lahan replanting

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di lahan tanaman karet yg direplating yg akan di tanamani kelapa sawit milik PTPN III Kebun Aek Nabara Utara Kabupaten Labuhanbatu menggunakan ketinggian 32 meter diatas permukaan bahari di Gambar 1. Penelitian ini sudah dilaksanakan di bulan Februari 2023 sampai Agustus 2024 pada perkebunan kelapa sawit serta dianalisis pada Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Penelitian dimulai dengan prapenelitian dengan pengambilan sampel tanah dan Metode yang dipergunakan adalah metode observasi, pengambilan sampel dilapangan dan dianalisis pada laboratorium buat menerima data kuantitatif. Metode yang digunakan dalam penelitian ini artinya metode pengukuran grid bebas di tingkat survei semi lebih jelasnya (frekuensi pengamatan 1 sampel per 500 meter). Melakukan pengambilan sampel tanah sampai dengan lima titik pengambilan sampel menggunakan jarak 100 meter pada lapangan dengan memakai metode rambang, beredar di area yg telah dipengaruhi sesuai peta dasar mirip yang ditunjukkan pada Gambar tiga (Rauf dan Harahahap. 2019).

Pengambilan sampel dilakukan dengan metode secara acak sampling di titik-titik yang telah ditentukan di setiap blok, pengambilan sampel dilakukan dari dua kedalaman yaitu asal masing-masing lima sampel pada 2 kedalaman yang sama buat investigasi kandungan kimia. menggali sifat-sifat tanah menggunakan kriteria eksklusif yg sudah ditetapkan. Buat

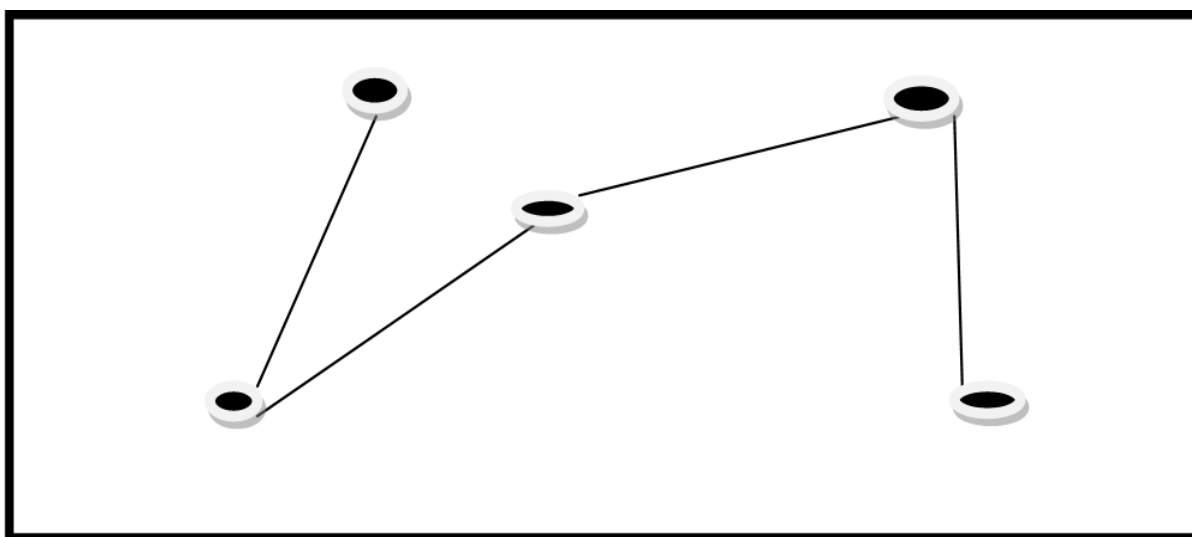
mengetahui sifat-sifat kimia tanah dengan kriteria tertentu yang telah dipengaruhi berdasarkan Petunjuk Teknis evaluasi Kesuburan Tanah (PPT,1995) yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Petunjuk Teknis Evaluasi Kesuburan Tanah

Parameter Tanah	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
C-organik (%)	< 1.00	1.00-2.00	2.01-3.00	3.01-5.00	> 5.00
Kejenuhan Basa (%)	< 20	20-35	36-50	51-70	> 70
P ₂ O ₅ HCl 25%	< 10	10-20	21-40	41-60	> 60
K ₂ O HCL 25%	< 10	10-20	21-40	41-60	> 60
KTK (me/100 g)	< 5	5-15	17-24	25-40	> 40

Sumber: (PPT Bogor, 1995)

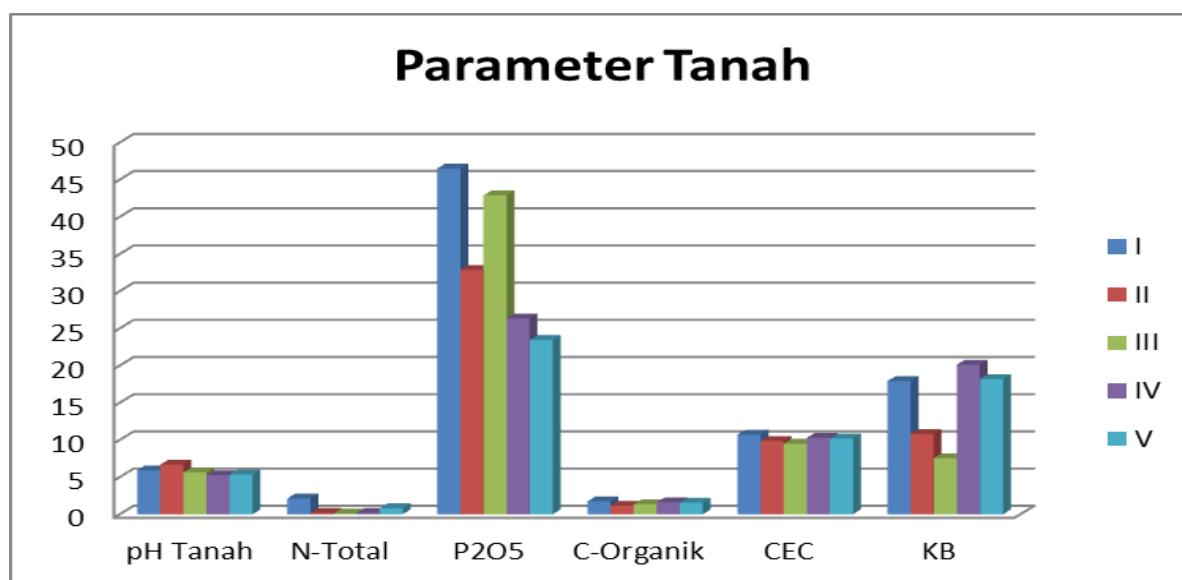
Pada sampel tanah dianalisis untuk mengetahui kandungan unsur hara yaitu pH tanah, Nitrogen (N) Metode Kjeldah satuan %, Pospor (P) Metode HCl 25% satuan mg/100, C-Organik Metode Walkey and Black satuan % , Kapasitas tukar kation dan Kejenuhan Basa



Gambar 2. Pengambilan titik sampel tanah di lapangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data primer (data analisis) diperoleh dari hasil analisis tanah di laboratorium diharkatkan menurut pengharkatan kesuburan tanah PPT Bogor (1995). Sehingga diketahui harkat parameter kesuburan kimia tanah termasuk kedalam status rendah, sedang dan tinggi dapat dilihat pada Gambar 3. Hasil Pengukuran parameter kesuburan tanah dan status kesuburan tanah lahan replating tanaman karet di konversi menjadi kelapa sawit disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Status hara tanah di areal tanaman replanting tanaman karet

Hasil Gambar 3 Menunjukkan bahwa pH tanah di lokasi penelitian termasuk pada kategori relatif masam yaitu berkisar 4.91-lima.67 pH Tanah artinya reaksi tanah yg menunjukkan kemasaman atau alkalinitas tanah. pH tanah berperan penting dalam menentukan praktis tidaknya unsur-unsur hara diserap oleh tumbuhan. Unsur hara pada umumnya bisa diserap menggunakan baik oleh tanaman di pH netral. Mikroorganisme tanah dan jamur dapat berkembang menggunakan baik di pH di atas lima.lima Jika kurang maka akan terhambat aktivitasnya. pH tanah yang rendah akan menyebabkan tumbuhan tak dapat memanfaatkan N, P, K, dan zat hara lain yang diharapkan. pH yang rendah juga menyebabkan tersedianya unsur beracun seperti alumunium yang selalu meracuni tanaman dan jua mengikat fosfor sehingga tidak bisa diserap oleh tumbuhan (Hardjowigeno 2007).

Kejenuhan Basa (KB) Tanah Kejenuhan basa adalah perbandingan antara jumlah kation basa yang ditukarkan dengan KTK tanah yang dinyatakan dalam %. Tanah dilokasi penelitian memiliki nilai kejenuhan basa rendah menggunakan nilai 7.54 sampai 20.12 %. dari Bohn et al. (2009), nilai KTK tanah biasanya berbanding lurus dengan KB tanah, karena kejenuhan basa ialah ilustrasi tingginya jumlah kation di kompleks koloid tanah Penambahan pupuk pada waktu penanaman artinya keliru satu sebab kenaikan KTK pada lokasi penelitian. Selain KTK kejenuhan basa jua menentukan kesuburan tanah. Kejenuhan basa artinya perbandingan antara jumlah kation basa yg ditukarkan menggunakan kapasitas tukar kation (KTK) tanah yang dinyatakan dalam persen. Kejenuhan basa pada lokasi penelitian termasuk dalam kategori sedang serta sangat tinggi. Nilai KTK tanah umumnya berbanding lurus menggunakan kejenuhan basa (KB) tanah, karena kejenuhan basa adalah ilustrasi tingginya jumlah kation pada kompleks koloid tanah (Bohnet 2009).

Kadar C-organik Tanah hasil penetapan kadar C-organik di lokasi penelitian menggunakan kriteria rendah bernilai antara 1.34-1.72%. Hal ini diduga disebabkan pada budidaya kelapa sawit pada lokasi penelitian sporadis dilakukan penambahan pupuk organik, hanya pupuk anorganik saja yang diberikan. Kandungan C-organik rendah secara tak eksklusif mengakibatkan produksi kelapa sawit rendah, karena bahan organik tanah ialah galat satu parameter yg menentukan produktivitas tanah dan tanaman (Susila, 2013). hasil pengukuran kandungan fosfor total tanah dari masing-masing huma tahun tanam sangat sedang dengan nilai 23.43 – 46.50 ppm Hal ini pula sejalan dengan kandungan bahan orgaik yg rendah pada lokasi penelitian. Unsur-unsur P di pada tanah dari asal bahan organik (pupuk sangkar serta sisa -residu tanaman) selain mineral fosfat yang terdapat pada dalam tanah (apatit) (Sukisno et al., 2011). huma lokasi penelitian jarang dilakukan penambahan bahan

organik yg akhirnya semakin memiskinkan kesuburan tanah. Fosfor artinya unsur makro esensial yg ke 2 setelan nitrogen yg sangat diperlukan tumbuhan yang berfungsi dalam pembelahan sel, pembentukan albumin, pembentukan bunga, buah dan biji, mempercepat pematangan serta memperkuat batang tak praktis roboh. Unsur fosfor pada tanah dari berasal bahan organik, mineral-mineral tanah dan pupuk sintesis (Herawati 2015).

Kapasitas tukar kation (KTK) adalah indikator kesuburan tanah. Tanah pada lokasi penelitian mempunyai nilai KTK antara 9.48-10.72me/100 dengan status rendah. sesuai liputan ini Sufardi, et al. (2017) menyatakan bahwa salah satu yang menghipnotis nilai KTK tanah ialah kandungan humus tanah dan jenis mineral liat. Tanah yang didominasi sang fraksi oksida-hidrat Al serta Fe umumnya memiliki muatan negatif yang rendah pada permukaan koloid (Sposito, 2010), sebagai akibatnya nilai KTK tanah umumnya rendah. Hal ini sejalan menggunakan kandungan bahan organik di likasi penelitian secara awam rendah. Secara alami kandungan bahan organik tanah pada wilayah tropis cepat menurun dan penurunannya mencapai 30-60% dalam saat 10 tahun (Sufardi et al., 2017).

Evaluasi Status Kesuburan Tanah

Evaluasi Status Kesuburan Tanah berdasarkan Poerwowidodo, (1992) pada Husni (2016) Kesuburan tanah ialah kemampuan suatu tanah buat menyediakan unsur hara, di dosis dan keseimbangan tertentu buat menunjang pertumbuhan suatu jenis tanaman di lingkungan dengan faktor pertumbuhan lainnya dalam keadaan menguntungkan. Sutedjo (2002) menambahkan tanah yg fertile memilliki ketersediaan unsur haranya yg tersedia bagi tumbuhan cukup dan tidak ada faktor pembatas pada tanah buat pertumbuhan tanaman. Status kesuburan tanah merupakan syarat kesuburan tanah di tempat dan ketika tertentu yg dinilai sesuai kriteria baku parameter kesuburan tanah sesuai petunjuk teknis penilaian kesuburan tanah.

Penelitian Tanah, PPT Bogor 1995 (Susila, 2013). berdasarkan penentuan status kesuburan tanah didasarkan di petunjuk teknis evaluasi kesuburan tanah sentra penelitian Tanah, Bogor (PPT,1995) menunjukkan evaluasi status kesuburan keseluruhan huma kebun kelapa sawit merupakan status kesuburan rendah. Rendahnya status kesuburan pada lokasi penelitian disebabkan karena adanya faktor pembatas yaitu rendahnya kandungan C-organik tanah serta kejenuhan basa tanah. Kandungan C-organik (bahan organik) tanah sangat berpengaruh terhadap kemampuan tanah pada mempertahankan kesuburan dan produktifitas tanah melalui aktivitas organisme tanah, poly sifat-sifat tanah baik fisik, kimia serta biologi tanah secara langsung dan tidak langsung dipengaruhi oleh bahan organik.

Bahan organik jua berperan pada pembentukan agregat tanah. Penambahan organik mutlak harus diberikan karena bahan organik tanah sangat berperan krusial pada menciptakan kesuburan tanah (Tolaka, 2013). Selanjutnya Kejenuhan basa tanah selalu dihubungkan sebagai petunjuk tentang kesuburan sesuatu tanah. Kemudahan pada melepaskan ion yg dijerap untuk tanaman tergantung pada derajat kejenuhan basa.Tanah sangat fertile Jika kejenuhan basa > 80%, Jika kejenuhan basa antara 50-80% kesuburan tanahnya sedang dan tanah tidak fertile Bila kejenuhan basa < 50%.

KESIMPULAN

1. Tingkat kesuburan tanah pada lokasi penelitian termasuk ke dalam kategori rendah. Faktor pembatas utama yang menjadi penyebab rendahnya kesuburan tanah adalah kandungan bahan organik tanah yang rendah.
2. Untuk meningkatkan status kesuburan tanah di lokasi penelitian guna penanaman selanjutnya, maka diperlukan upaya berupa pengapuran dan pemupukan serta penambahan bahan organik agar ketersediaan unsur-unsur hara bagi tanaman lebih tercukupi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bohnet B. (2009). Efficient Parsing Of Syntactic And Sematic Dependency Structures. In Proceeding of CoNLL-09.
- Faizal, M. (2021). Sifat Kimia Tanah Pada Usia Tanam Kelapa Sawit Yang Berbeda Di Kecamatan Kabun Kabupaten Rokan Hulu. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.
- Ferry, M., Saad, A., & Farni, Y. (2024). Evaluasi Status Kesuburan Tanah Di Masa Replanting Perkebunan Kelapa Sawit Pada Tanah Mineral Provinsi Jambi. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 11(1), 17-27.
- Harahap, F. S., Oesman, R., Fadhillah, W., & Nasution, A. P. (2021). Penentuan Bulk Density Ultisol Di Lahan Praktek Terbuka Universitas Labuhanbatu. *AGROVITAL: Jurnal Ilmu Pertanian*, 6(2), 56-59.
- Harahap, F. S., Purba, J., & Rauf, A. (2021). Hubungan curah hujan dengan pola ketersediaan air tanah terhadap produksi kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di dataran tinggi. *Agrikultura*, 32(1), 37-42.
- Harahap, F. S., Walida, H., Rahmaniah, R., Rauf, A., Hasibuan, R., & Nasution, A. P. (2020). Pengaruh aplikasi tandan kosong kelapa sawit dan arang sekam padi terhadap beberapa sifat kimia tanah pada tomat. *Agrotechnology Research Journal*, 4(1), 1-5.
- Hardjowigeno S. (2007). Ilmu Tanah. Jakarta(ID): Pusaka Utama.
- Kiki, L., A. Aspan & R. Hayati. (2022). Status Kesuburan Tanah pada Masa Replanting Perkebunan Kelapa Sawit di Desa Kelompu Kecamatan Kembayan Kabupaten Sanggau. *Jurnal Sains Pertanian Equator*. 11(1): 1-15.
- Lubis, R. M., & Siregar, D. (2019). Evaluasi status kesuburan tanah kebun kelapa sawit FP-UISU di desa Mancang kecamatan Selesai kabupaten Langkat. *Agriland: Jurnal Ilmu Pertanian*, 7(1), 22-26.
- Merhan., E. Kesumawati & Sufardi. (2016). Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Floratek*, 11(2): 117-133.
- Nugroho, P. A. (2012). Penyiapan lahan tanpa bakar (zero burning) dalam peremajaan tanaman karet di perkebunan komersial. *Perkebunan dan Lahan Tropika*, 2(2), 39-50.
- Nugroho, P. A. (2019). Pengolahan tanah dalam penyiapan lahan untuk tanaman karet. *Perspektif*, 17(2), 129-138.
- PPT, 1995. Petunjuk Teknis Evaluasi Kesuburan Tanah. Laporan Teknis No.14. Versi 1,0.1. REP II Project, CSAR, Bogor.
- Qishty, M. Y., Harahap, F. S., Sepriani, Y., & Adam, D. H. (2023). Kajian Beberapa Unsur Hara Pada Lahan Replanting Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Di Kelurahan Bakaran Batu Kecamatan Rantau Selatan. *Jurnal Agro Estate*, 7(1), 54-60.
- Rinojati, N. D., Putra, R. C., Afifah, E., & Muliawansyah, I. (2016). Analisis efisiensi usahatani pisang di antara tanaman karet: studi kasus di Kebun Cibungur, PTPN VIII Jawa Barat. *Warta Perkebunan*, 35(1), 37-48.
- Rochmah, H. F., Suwanto, S., & Mulasari, A. A. (2020). Optimasi lahan replanting kelapa sawit dengan sistem tumpangsari jagung (*Zea mays* L) dan kacang tanah (*Arachis hypogaea* L). *Jurnal Simetrik*, 10(1), 256-262
- Sihaloho, N. F. (2019). *Hubungan Jenis Tanah Terhadap Tingkat Produksi Kelapa Sawit (Elaeis guineensis Jacq.) di PT. Perkebunan Nusantara IV Unit Usaha Laras, Kabupaten Simalungun, Provinsi Sumatera Utara* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Stevanus, C. T., Saputra, J., & Wijaya, T. (2015). Peran unsur mikro bagi tanaman karet. *Warta Perkebunan*, 34(1), 11-18.
- Sufardi, Darusman, Zaitun, S., Zakaria, Karmil, T.F. (2017). Chemical characteristics and status of soil fertility on some dryland areas of Aceh Besar District (Indonesia).

- Proceeding of International Conference on Sustainable Agriculture. Yogyakarta 17-18, 2017.
- Sufardi, Lukman, M., Muyassir. (2017). Pertukaran Kation pada Beberapa Jenis Tanah di Lahan Kering Kabupaten Aceh Besar Provinsi Aceh (Indonesia). Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana (SNP) Unsyiah 2017, April 13, 2017, Banda Aceh, Indonesia.
- Sukisno, K.S., Hindarto, Hasanuddin, Wicaksono, A.H. (2011). Pemetaan Potensi dan status Kerusakan Tanah untuk Mendukung Produktifitas Biomassa di Kabupaten Lebong. Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian UNIB..
- Surianto, S., Rauf, A., Sabrina, T., & Sutarta, E. S. (2015). Karakteristik Tanah Dan Perbandingan Produksi Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Dengan Metode Tanam Lubang Besar Dan Parit Drainase 2: 1 Pada Lahan Spodosol Di Kabupaten Barito Timur Propinsi Kalimantan Tengah-Indonesia. *Pertanian Tropik*, 2(2), 157007.
- Surya, E., Hanum, H., Hanum, C., Rauf, A., Hidayat, B., & Harahap, F. S. (2019). Effects of composting on growth and uptake of plant nutrients and soil chemical properties after composting with various comparison of POME. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*, 5(6).
- Susila, Dharma K. (2013). Studi keharaan tanaman dan evaluasi kesuburan tanah di lahan pertanian jeruk desa Cenggiling, kecamatan Kuta Selatan. *Agrotrop* 3(2): 13-20.
- Sposito, G. 2010. The chemistry of soils. Oxford Univ. Press., London.
- Walida, H., Harahap, F. S., Hasibuan, M., & Yanti, F. F. (2019). Isolasi dan identifikasi bakteri penghasil IAA dan pelarut fosfat dari rhizosfer tanaman kelapa sawit. *BIOLINK (Jurnal Biologi Lingkungan Industri Kesehatan)*, 6(1), 1-7.
- Walida, H., Harahap, F. S., Ritongah, Z., Yani, P., & Yana, R. F. (2020). Evaluasi status hara bahan organik terhadap sifat kimia tanah di lahan miring kelapa sawit. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 45(3), 234-240.