

SEBARAN STATUS UNSUR HARA N, P, K PADA LAHAN SAWIT DI DESA ENKERSIK KECAMATAN SEKADAU HILIR KABUPATEN SEKADAU

Maria Nduwung Saparung⁽¹⁾, Ari Krisnohadi⁽²⁾, Muhammad Nuriman⁽³⁾

^{1,2,3} Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Tanjungpura,
Pontianak, Indonesia

Email : marianduwungsaparung@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji sebaran status unsur hara N, P, K pada lahan kelapa sawit. Penelitian ini dilaksanakan di kebun kelapa sawit milik rakyat di Desa Engkersik, Kecamatan Sekadau Hilir, Kabupaten Sekadau. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan cara mengkompositkan 5 sub sampel tanah pada setiap titik lokasi penelitian. Jumlah keseluruhan sampel adalah 12 sampel tanah komposit dan 1 sampel tanah utuh. Analisis data menggunakan analisis deskripsi berdasarkan tabel kriteria Pusat Penelitian Tanah, 1983. Parameter sifat fisika tanah meliputi warna tanah, drainase tanah, tekstur tanah, struktur tanah dan bobot isi tanah. Parameter sifat kimia tanah meliputi pH tanah, N total tanah, P tersedia tanah, dan kalium dapat dipertukarkan (K-dd). Hasil penelitian menunjukkan bahwa hara N Total tanah pada lokasi penelitian memiliki status rendah hingga sedang, hal ini disebabkan oleh pH pemberian pupuk urea dan phonska pada lokasi penelitian. Ketersediaan P pada lokasi penelitian memiliki status sangat rendah hingga sangat tinggi, hal ini disebabkan oleh perlakuan petani dengan memberikan pupuk phonska dengan dosis yang tinggi pada lokasi penelitian. K tersedia di lokasi penelitian memiliki status hara rendah hingga tinggi, hal ini disebabkan oleh perlakuan petani dengan penambahan pupuk pada lahan di lokasi tersebut. Selanjutnya dosis saran pemupukan pada setiap penggunaan lahan yaitu sebagai berikut: Urea sebanyak 2.60 kg/pohon, SP-36 1.26 kg/pohon dan KCl 9 kg/pohon dan pemberian kapur dolomit 21 kg/pohon.

Kata kunci: *Tanaman Kelapa Sawit, Ultisols, Status Unsur Hara N, P dan K, Rekomendasi Pemupukan, Pemetaan Status Hara Tanaman*

PENDAHULUAN

Luas lahan perkebunan kelapa sawit di Kalimantan Barat berdasarkan data dari Dinas Perkebunan dan Peternakan pada tahun 2021 adalah 2.003.188 Ha yang tersebar di beberapa wilayah di Kalimantan Barat. Luas perkebunan kelapa sawit di Kabupaten Sekadau menurut data dari Portal Satu Data Sekadau adalah 115.246 Ha dan luas lahan perkebunan kelapa sawit di Kecamatan Sekadau Hilir pada tahun 2021 adalah 45.049 Ha.

Unsur hara N, P, K merupakan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman dalam jumlah yang besar untuk dapat meningkatkan produktivitasnya. Tanaman kelapa sawit memerlukan unsur hara N, P, K dalam jumlah yang besar sehingga dapat meningkatkan produktivitas tanaman kelapa sawit. Unsur hara N, P, K biasanya diberikan dalam bentuk pupuk organik maupun pupuk anorganik sehingga dapat membantu meningkatkan produktivitas tanaman. Desa Engkersik merupakan salah satu desa yang berada di Kabupaten Sekadau tepatnya di Kecamatan Sekadau Hilir. Masyarakat di Desa Engkersik rata-rata melaksanakan budidaya

tanaman kelapa sawit. Lahan kelapa sawit yang ada di Desa Engkersik merupakan lahan pribadi milik masyarakat setempat dan dibudidayakan secara pribadi.

Budidaya tanaman kelapa sawit milik masyarakat setempat diolah dan dirawat oleh masyarakat setempat secara pribadi. Terkadang pemberian dosis pupuk yang tidak sesuai membuat tanaman kelapa sawit berproduksi secara tidak optimal dan menghasilkan hasil panen yang kurang memuaskan. Hal ini berkaitan erat dengan ketersediaan unsur hara yang ada di dalam tanah, sehingga akan mempengaruhi tingkat produktivitas tanaman kelapa sawit.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di lahan kelapa sawit milik warga yang berada di Desa Engkersik, Kecamatan Sekadau Hilir, Kabupaten Sekadau. Tanaman kelapa sawit yang dijadikan lokasi penelitian adalah tanaman kelapa sawit yang sudah menghasilkan (TBS). Analisis sifat kimia di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak, analisis sifat fisika tanah di Laboratorium Fisika Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak dan analisis di lapangan. Penelitian ini berlangsung selama 6 bulan. Alat yang digunakan yaitu bor, plastik ukuran 1 kg, label, meteran, kamera, GPS (*Global Positioning System*), pisau, cutter, alat tulis, ring sampel, dan alat penelitian lainnya yang diperlukan pada saat akan melaksanakan penelitian. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah contoh tanah, peta lokasi pengamatan, peta administrasi, peta titik pengamatan dan sampel tanah komposit serta bahan yang digunakan untuk menganalisis sifat kimia. Penentuan kriteria sifat kimia tanah berpedoman kepada kriteria sifat kimia tanah yang dikeluarkan oleh Pusat Penelitian Tanah Bogor 1983.

Penelitian terbagi menjadi beberapa tahapan yaitu: persiapan, analisis peta dan citra, penentuan lokasi penelitian, penentuan titik pengambilan sampel tanah, verifikasi lokasi penelitian, pengambilan sampel tanah, analisis di lapangan, analisis di laboratorium, dan penyajian hasil. Lokasi penelitian dilakukan di Desa Engkersik pada penggunaan lahan kelapa sawit. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan acar mengkompositkan 5 sub sampel tanah di setiap titik lokasi penelitian dengan kedalaman 0-30 cm. Sedangkan pengamatan boring tanah dilakukan untuk mendapatkan data sifat-sifat morfologi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Tanah

Hasil pembaran yang telah dilakukan memperoleh hasil bahwa tanah memiliki epipedon okrik berwarna terang pada hasil boring tanah dan memiliki polipedon argilik dimana ada penumpukan liat yang lebih tinggi daripada horizon yang ada di atasnya, memiliki rezim kelembapan udik yaitu rejim kelembapan tanah tidak kering di sebarang bagiannya selama 90 hari kumulatif dalam tahun-tahun normal, dan tidak ditemui fragipan. Jenis tanah pada lokasi penelitian adalah *Ultisols* dengan luasan 55.17 Ha. *Ultisols* adalah tanah yang berkembang dari bahan andesit dan basal, penyebarannya banyak ditemukan pada lahan dengan kelerengan 15-25%. *Ultisols* mempunyai penampang tanah dalam (>150 cm), drainase baik, warna tanah lapisan atas coklat gelap dan lapisan bawah coklat kekuningan sampai merah kekuningan, tekstur sedang, struktur gumpal bersudut, konsistensi kondisi lembab agak teguh. Reaksi tanah sangat masam, kandungan bahan organik rendah, basa-basa dan kapasitas tukar kation rendah, kejenuhan aluminium tinggi.

Drainase Tanah

Drainase tanah pada lokasi penelitian adalah agak cepat, dengan kedalaman muka air tanah >120 cm terkriteria sangat dalam dengan kategori atau kelas drainase baik. Drainase tanah dalam pengertian umum adalah menyatakan aliran air yang keluar dari tanah. Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, drainase pada lokasi penelitian adalah agak cepat. Hal ini dapat dilihat dari muka air tanah yang tergolong sangat dalam. Menurut FAO (1983), drainase tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain adalah topografi, tekstur, permeabilitas, dan ketersediaan air yang berasal dari curah hujan.

Kelas Lereng

Kelas lereng di Desa Engkersik, Kecamatan Sekadau Hilir, Kabupaten Sekadau memiliki 3 kelas lereng yaitu kelas lereng datar, landai, agak curam. Berikut adalah tabel penyajian data kelas lereng di Desa Engkersi:

Tabel 1. Kelas Lereng di Lokasi Penelitian

Kelas lereng	Klasifikasi	Luas (Ha)	Luas (%)
0 – 8%	Datar	4.04	7.32
9 – 15%	Landai	34.33	62.22
16 – 25%	Agak curam	16.80	30.35
	Total	55.17	100%

Sumber: Pengamatan Survei Lapangan, 2023

*sumber: Pedoman Penyusunan Pola Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah, 1986

Lahan dengan topografi miring berpotensi mengalami pengikisan permukaan lapisan tanah (topsoil) yang terjadi akibat adanya erosi dan pencucian yang menyebabkan menurunnya jumlah struktur granular, kandungan bahan organik, dan kadar hara tanah. Kondisi topografi pertanaman kelapa sawit sebaiknya tidak lebih dari kelerengan 25% (Harahap, *et al.*, 2019).

pH Tanah

Berdasarkan hasil analisis di laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian universitas Tanjungpura Pontianak. Berikut adalah hasil analisis K-dd pada lokasi penelitian disajikan pada Tabel 2 :

Tabel 2. pH Tanah di Lokasi Penelitian

Lokasi	Ph			
	H ₂ O	Keterangan	KCl	Keterangan
T1	4,02	Sangat masam	3,57	Masam
T2	4,34	Sangat masam	3,89	Masam
T3	4,62	Masam	4,17	Netral
T4	4,42	Sangat masam	4,09	Masam
T5	4,33	Sangat masam	3,88	Masam

Lokasi	Ph			
	H ₂ O	Keterangan	KCl	Keterangan
T6	4,65	Masam	4,23	Netral
T7	4,54	Masam	4,12	Netral
T8	4,67	Masam	4,25	Netral
T9	4,44	Sangat masam	4,06	Masam
T10	4,36	Sangat masam	4,36	Netral
T11	4,48	Sangat masam	4,05	Masam
T12	3,84	Sangat masam	3,42	Masam

Sumber: Analisis Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, 2023

Nilai pH tanah pada lokasi penelitian berkisar 3,84-4,48 (Sangat masam) dan 4,54-4,67 (Masam). Reaksi tanah menunjukkan kemasaman pada tanah dengan banyaknya konsentrasi ion unsur H⁺. Kemasaman tanah dapat berpengaruh terhadap ketersediaan unsur hara di dalam tanah, umumnya unsur hara dapat diserap oleh tanaman pada pH yang netral. Pada lokasi penelitian menunjukkan bahwa pH tanah termasuk ke dalam kriteria masam hingga sangat masam. pH pada tanah ultisol pada umumnya adalah masam hingga sangat masam. Pada lokasi penelitian tidak diaplikasikan kapur untuk menetralkan tanah, sehingga pH tanah menjadi sangat masam hingga masam. Menurut (Hardjowigeno, 2003) reaksi tanah pada Ultisol cenderung masam, kejenuhan basa rendah, kadar Al tinggi, kandungan unsur hara yang rendah merupakan penghambat utama dalam pertanian. Faktor lain yang dapat menyebabkan pH tanah menjadi masam hingga sangat masam adalah kandungan besi (Fe) pada lokasi penelitian yang sangat tinggi.

N Total

Berdasarkan hasil analisis di laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian universitas Tanjungpura Pontianak. Berikut adalah hasil analisis N-Total pada lokasi penelitian disajikan pada Tabel 3. Adapun sebaran status unsur hara N-Total pada lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1:

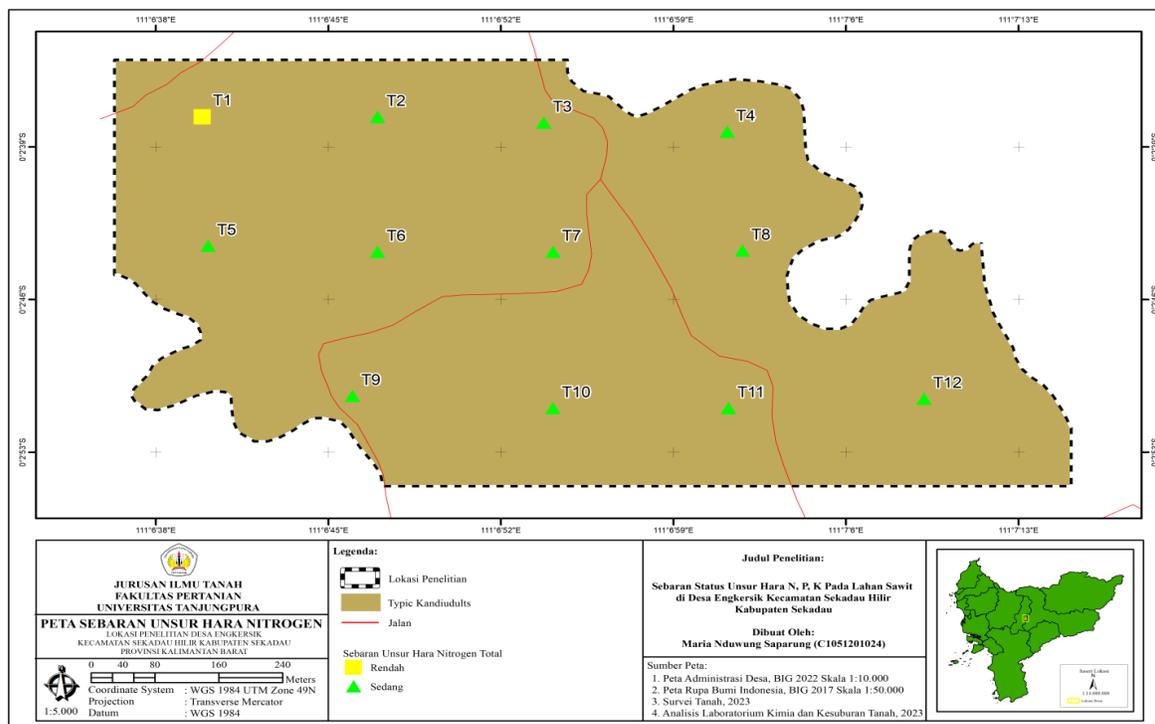
Tabel 3. N Total di Lokasi Penelitian

No	Lokasi	Nilai N Total (%)	Keterangan
1	T1	0.16	Rendah
2	T2	0.21	Sedang
3	T3	0.26	Sedang
4	T4	0.49	Sedang
5	T5	0.34	Sedang

No	Lokasi	Nilai N Total (%)	Keterangan
6	T6	0.29	Sedang
7	T7	0.28	Sedang
8	T8	0.44	Sedang
9	T9	0.28	Sedang
10	T10	0.31	Sedang
11	T11	0.46	Sedang
12	T12	0.44	Sedang

Sumber: Analisis Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, 2023

Kandungan N-total pada lokasi penelitian termasuk kedalam kriteria rendah hingga sedang, dengan nilai 0.16 % (Rendah) dan 0.21-0.49% (Sedang). Hal ini sesuai dengan pernyataan (Gunawan, 2018) bahwa pH tanah yang rendah mempengaruhi kandungan N-total dalam tanah. Faktor yang mempengaruhi ketersediaan N di dalam tanah antara lain adalah iklim, vegetasi, topografi, batuan induk, kegiatan manusia, dan waktu (Winarso, 2013). Nilai N sedang pada lokasi penelitian juga dapat disebabkan karena pemberian pupuk urea dan pupuk phonska pada lokasi penelitian, rata-rata petani menggunakan pupuk urea dan phonska pada lahan sawit dengan metode disebarakan pada piringan tanaman kelapa sawit. Pemberian pupuk urea pada lokasi penelitian dilakukan dua kali dalam waktu enam bulan. Urea merupakan pupuk tunggal yang mengandung nitrogen (N). Urea memiliki sifat mudah terlarut sehingga menjadikannya cepat tersedia di tanaman. Namun, karena sifat ini juga memiliki kerugian jika diaplikasikan di permukaan dan tidak dimasukkan kedalam tanah, yaitu kehilangan nitrogen ke udara hingga mencapai 40% dari yang diaplikasikan. Maka dari itu waktu yang baik untuk melakukan pemupukan urea adalah dua kali pemberian pupuk (Ramadhani et al., 2016).



Gambar 1. Sebaran Status Unsur Hara N di Lokasi Penelitian

P Tersedia

Berdasarkan hasil analisis di laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian universitas Tanjungpura Pontianak. Berikut adalah hasil analisis P Tersedia pada lokasi penelitian disajikan pada Tabel 4 . Adapun sebaran status unsur hara P Tersedia pada lokasi penelitian disajikan pada Gambar 2:

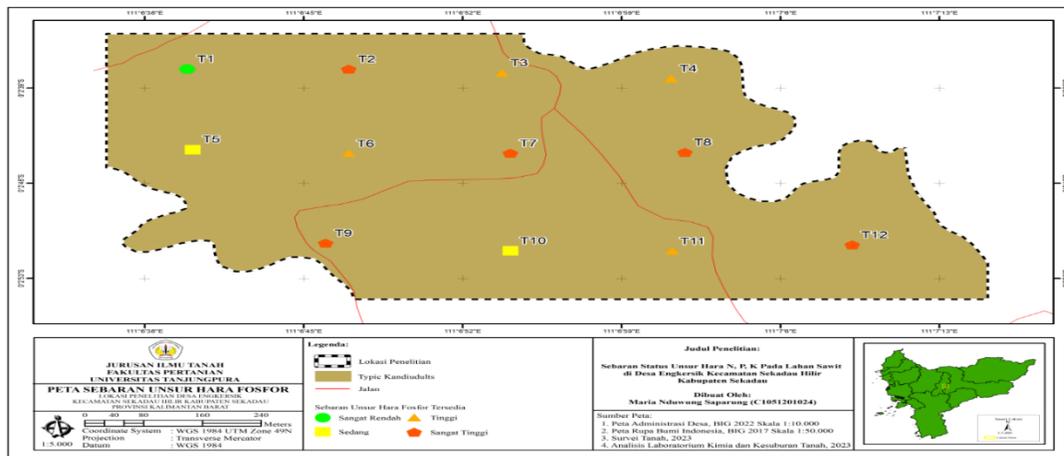
Tabel 4. Nilai P Tersedia di Lokasi Penelitian

Lokasi	Nilai P ₂ O ₅ (ppm)	Keterangan
T1	156	Sangat rendah
T2	39.00	Sangat tinggi
T3	13.81	Tinggi
T4	12.23	Tinggi
T5	10.71	Sedang
T6	13.04	Tinggi
T7	32.45	Sangat tinggi
T8	17.12	Sangat tinggi
T9	16.41	Sangat tinggi
T10	8.19	Sedang
T11	14.28	Tinggi
T12	18.19	Sangat tinggi

Sumber: Analisis Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, 2023

Hasil analisis tanah di laboratorium menunjukkan bahwa nilai P tersedia pada lokasi penelitian adalah 1.56 ppm (Sangat Rendah), 8.19-10.71 ppm (Sedang), 12.23-14.28 ppm (Tinggi) dan 16.41-39.00 ppm (Sangat Tinggi). Penyebab nilai P tersedia rendah pada lokasi penelitian T1 dikarenakan pada lokasi penelitian T1 tidak pernah dilakukan pemupukan selama beberapa tahun terakhir. Hal ini dikarenakan dilokasi penelitian usia tanaman sawit sudah berusia >15 tahun dan akan dilakukan replanting. Maka dari itu, pemilik lahan pada lokasi T1 tidak melakukan pemupukan dan perawatan pada lahan tersebut. Faktor yang menyebabkan ketersediaan P di dalam tanah sedang hingga sangat tinggi salah satunya adalah pemberian pupuk phonska. Pada lokasi penelitian, para petani secara rutin memberikan pupuk phonska pada lahan mereka. Pemberian pupuk phonska ini dilakukan dalam jangka waktu 2 kali dalam 6 bulan. Dosis yang diberikan setiap kali melakukan pemupukan adalah 1000 kg untuk lahan seluas 2 Ha. Penambahan dosis pupuk phonska yang berbeda menghasilkan konsentrasi P-tersedia yang berbeda, semakin tinggi dosis phonska yang diberikan maka semakin tinggi pula kandungan P tersedia di dalam tanah. Hal ini membuktikan bahwa nilai P tersedia tanah tertinggi diperoleh pada penambahan dosis phonska sebanyak 300 kg per hektar (Anggi, 2023). Nilai P tersedia

tinggi hingga sangat tinggi di lokasi penelitian juga disebabkan oleh adanya dekomposisi bahan organik. Ketersediaan P dalam tanah juga berkaitan dengan adanya pengaruh dari bahan organik. Pengaruh bahan organik secara langsung dengan melalui proses mineralisasi atau dengan cara tidak langsung adalah membantu pelepasan P yang terfiksasi. Hasil dekomposisi bahan organik berupa asam-asam organik, sehingga dapat membentuk ikatan khelasi dengan ion Al dan Fe dan menurunkan kelarutan ion Al dan Fe, maka ketersediaan P di dalam tanah juga menjadi meningkat. Asam-asam organik yang tersedia dari bahan organik ini dapat melepaskan P yang terjerap sehingga ketersediaan P meningkat (Nurhayati et al., 1986).



Gambar 2. Sebaran Status Unsur Hara P di Lokasi Penelitian

K-dd

Berdasarkan hasil analisis di laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah Fakultas Pertanian universitas Tanjungpura Pontianak. Berikut adalah hasil analisis K-dd pada lokasi penelitian disajikan pada Tabel. Adapun sebaran status unsur hara K pada lokasi penelitian disajikan pada Gambar 3

Tabel 5. K-dd di Lokasi Penelitian

No	Lokasi	Nilai K ($\text{cmol}(+)\text{kg}^{-1}$)	Keterangan
1	T1	0.14	Rendah
2	T2	0.16	Rendah
3	T3	0.17	Rendah
4	T4	0.35	Rendah
5	T5	0.27	Rendah
6	T6	0.17	Rendah
7	T7	0.22	Rendah
8	T8	0.37	Rendah

No	Lokasi	Nilai K ($\text{cmol}(+)\text{kg}^{-1}$)	Keterangan
9	T9	0.25	Rendah
10	T10	0.21	Rendah
11	T11	0.22	Rendah
12	T12	0.75	Tinggi

Sumber: Analisis Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, 2023

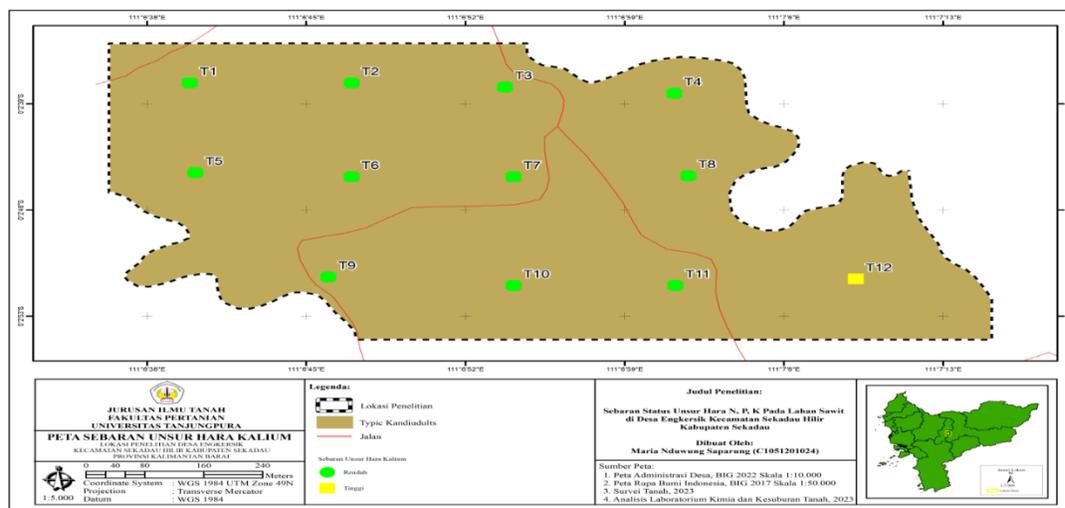
Hasil analisis di laboratorium menunjukkan nilai K-dd pada lokasi penelitian adalah 0.14-0.37 $\text{cmol}(+)\text{kg}^{-1}$ (Rendah) dan 0.75 $\text{cmol}(+)\text{kg}^{-1}$ (Tinggi). Faktor yang menyebabkan K tertukar rendah pada lokasi penelitian adalah adanya proses dan dinamika kalium tanah yaitu adanya proses jerapan dan pelepasan. Apabila konsentrasi hara dalam larutan tanah meningkat, misalnya ada perlakuan dari petani yaitu pemupukan, maka hara akan segera dijerap oleh tanah menjadi bentuk tidak tersedia untuk sementara waktu (Brady, 1984). Pada lokasi penelitian petani melakukan pemupukan kurang lebih dua minggu sebelum melaksanakan penelitian dan pengambilan sampel. Salah satu faktor yang menyebabkan K-dd tinggi pada lokasi penelitian T12 adalah pemberian pupuk NPK Plus pada lokasi penelitian T12 di sekitar piringan tanaman kelapa sawit. Berdasarkan hasil wawancara dan pengisian kuisioner pemilik lahan pada lokasi penelitian T12 baru saja melakukan pemupukan pada lahan miliknya.

Pemupukan menggunakan NPK dilakukan dengan tujuan meningkatkan ketersediaan hara di dalam tanah yang kandungannya masih tergolong rendah seperti, N, P, K, Ca terutama pada tanah yang kadar haranya masih tergolong rendah (Lingga, 1996).

Gambar 3. Sebaran Status Unsur Hara K di Lokasi Penelitian

Rekomendasi Pemupukan

Berikut adalah hasil perhitungan rekomendasi pemupukan pada lokasi penelitian disajikan pada Tabel 6:



Tabel 6. Rekomendasi Pemupukan

Unsur Hara	Kriteria Status Hara	Jenis Pupuk	Rekomendasi Pemupukan (kg/ha)	Rekomendasi pemupukan (kg/pohon)
N	Rendah	Urea	330	2.68
	Sedang		307-325	1.50 - 2.65
P	Sangat rendah	SP-36	260	2.10
	Sedang		195-213	1.60 – 1.73
	Tinggi		170-185	1.40 – 1.50
	Sangat tinggi		40-155	0.32 – 1.26
K	Rendah	KCl	500 - 2000	4.00 – 16.00
	Tinggi		621	5.05
Kebutuhan Kapur	-	Dolomit	2100 - 3800	18 - 31

Sumber: Analisis Perhitungan Pupuk, 2023

*sumber: Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan, 2005

KESIMPULAN

Unsur hara N pada lokasi penelitian memiliki status rendah hingga sedang, hal ini disebabkan oleh pH tanah yang sangat masam dan perlakuan petani dengan memberikan pupuk urea dan phonska pada lokasi penelitian. Ketersediaan P pada lokasi penelitian memiliki status sangat rendah hingga sangat tinggi. Status hara P tersedia sangat rendah berada pada lokasi penelitian T1, pada lokasi T1 petani tidak pernah melakukan pemupukan sejak tahun 2020, dikarenakan akan melakukan replanting pada lahan di lokasi tersebut. Status hara sedang hingga sangat tinggi pada lokasi penelitian lainnya disebabkan oleh perlakuan petani dengan memberikan pupuk phonska dengan dosis yang tinggi pada lokasi penelitian. K tersedia di lokasi penelitian memiliki status hara rendah hingga tinggi. Status hara tinggi berada pada lokasi T12, hal ini disebabkan oleh perlakuan petani dengan penambahan pupuk pada lahan di lokasi tersebut. Status hara rendah pada lokasi penelitian disebabkan adanya proses dan dinamika kalium tanah yaitu adanya proses jerapan dan pelepasan. Apabila konsentrasi hara dalam larutan tanah meningkat, misalnya ada perlakuan dari petani yaitu pemupukan, maka hara akan segera dijerap oleh tanah menjadi bentuk tidak tersedia untuk sementara waktu.

Hasil analisis menunjukkan ketersediaan unsur hara N, P, dan K pada lokasi penelitian, selanjutnya adalah memberikan rekomendasi atau dosis pemupukan yang sesuai pada lokasi penelitian. Rekomendasi pemupukan dilakukan dengan melakukan perhitungan kebutuhan pupuk pada lokasi penelitian dimana rata-rata dosis pemakaian untuk pupuk urea yaitu 2.60 kg/pohon, pupuk SP-36 1.26 kg/pohon, pupuk KCl yaitu 9 kg/pohon, dan pemberian dolomit yaitu 21 kg/pohon.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggi, R. (2023). Efektivitas Berbagai Dosis Pupuk Phonska Pada Media Tanam Buatan Terhadap Ketersediaan P Dan K Tertukar Tanah Serta Hasil Pakcoy (*Brassica rapa L.*) (Doctoral dissertation, Universitas Mataram).
- FAO. 1990. Guidelines for Soil Profile Description, 3rd Edition (Revised). Soil Resources, Management and Conservation Service, Land and Water Development Division.
- Hardjowigeno, S. 2003. Ilmu Tanah. Penerbit Akademika Pressindo. Jakarta.
- Iswahyudi, B., & Bakri, B. (2019). Pemetaan Status Unsur Hara Fosfor Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di Kelurahan Babat Sumatera Selatan. *Jurnal Lahan Suboptimal: Journal of Suboptimal Lands*, 8(1), 77-85.
- LinggaP. 1996. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta
- Manurung, R., Gunawan, J., Hazriani, R., & Suharmoko, J. (2017). Pemetaan status unsur hara N, P dan K tanah pada perkebunan kelapa sawit di lahan gambut. *Pedotropika: Jurnal Ilmu Tanah dan Sumber Daya Lahan*, 3(1), 89-96.
- Mukhlis. 2011. Kimia Tanah. Teori dan Aplikasi. USU Press, Medan
- Nariratih, I., M.M.B. Damanik dan G. Sitanggang. 2015. Ketersediaan Nitrogen pada Tiga Jenis Tanah Akibat Pemberian Tiga Bahan Organik dan Serapannya pada Tanaman Jagung. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1 (3): 479-488
- Nugroho, Y. 2009. Analisis Sifat Fisik-Kimia dan Kesuburan Tanah pada Lokasi Rencana Hutan Tanaman Industri PT Prima Multibuana. *Jurnal Hutan Tropis Borneo*. 10 (27) : 222-229.
- Nursyamsi, D., Idris, K., Sabiham, S., Rachim, D. A., & Sofyan, A. (2007). Sifat-sifat tanah dominan yang berpengaruh terhadap K tersedia pada tanah-tanah yang didominasi smektit. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 26, 13-28.
- Ramadhani, R, H., Rovic, M., & Maghfoer, M. D (2016). Pengaruh Sumber Pupuk Nitrogen dan Waktu Pemberian Urea pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays L.*). *Jurnal Produksi Tanama*, 4 (1), 8-15.
- Rosmarkam, A. & N.W. Yuwono, 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius. Yogyakarta
- Siswanto, B. (2019). Sebaran unsur hara N, P, K dan pH dalam tanah. *Buana Sains*, 18(2), 109-124.