

**ANALISIS KIMIA TANAH PADA PERKEBUNAN KELAPA SAWIT
(*Elaeis Guineensis* Jacq.) YANG TELAH BERUSIA 26 TAHUN DI PTPN V
DESA TANDUN KABUPATEN ROKAN HULU**

***Analysis in a 26-Year-Old Oil Palm Plantation (*Elaeis Guineensis* Jacq.) at PTPN V Tandun
Village Rokan Hulu District***

Putri Rahmadhani Nst, Ervina Aryanti*, Penti Suryani

Program Studi Agroteknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Indonesia

Jl. HR Soebrantas Km. 15 Pekanbaru, Riau, Indonesia

*Email : ervinaaryanti75@gmail.com

ABSTRACT

*The production of oil palm plants (*Elaeis guineensis* Jacq.) tends to decrease with plant age and soil nutrient depletion. This study aims to assess the soil's chemical characteristics in a 26-year-old oil palm plantation at PTPN V Sei Tapung, Tandun Village, Rokan Hulu Regency. The research was conducted between February 2023 and April 2023 in oil palm plantations owned by PTPN V Sei Tapung, Rokan Hulu Regency, and the soil samples were analyzed at the UNRI Faculty of Agriculture Soil Laboratory. The methodology employed involved field observations, sample collection, and subsequent laboratory analysis to obtain quantitative data. The observed parameters included soil pH, organic carbon content, total nitrogen, available phosphorus, cation exchange capacity, and the concentration of base cations (calcium, sodium, potassium, and magnesium). The results indicated that the soil in the 26-year-old oil palm plantation at PTPN V Block 10J had a pH level ranging from 6.17 to 6.79, falling within the relatively acidic to neutral range. Total nitrogen, organic carbon, available phosphorus, and cation exchange capacity were categorized as relatively very low to low. Calcium, potassium, magnesium, and sodium levels were considered low to very low, while base cations fell within the low to medium range. The study concludes that the soil chemistry is deficient and requires a reevaluation of fertilization methods for future replanting.*

Keywords: Plantation, Production, Oil Palm, Soil Chemistry

PENDAHULUAN

Perkebunan kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Indonesia saat ini mengalami pertumbuhan cepat dan berperan penting dalam produksi minyak nabati untuk berbagai keperluan seperti makanan, industri, dan biodiesel (Teoh, 2012). Menurut data Badan Pusat Statistik tahun 2022, Provinsi Riau memiliki potensi besar dalam perkebunan kelapa sawit, dengan lebih dari seperempat (25,3%) dari total luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia yaitu mencapai 2,86 juta hektare dengan produksi keseluruhan sebanyak 8,62 juta ton.

Tanaman, termasuk kelapa sawit, akan mengalami penurunan produksi setelah mencapai usia tertentu. Pada lahan dengan kondisi nutrisi yang baik, tanaman kelapa sawit dapat tetap menghasilkan dengan baik antara usia 10 hingga 25 tahun. Namun, pada tanah yang kurang subur, seperti lahan gambut, produktivitasnya dapat mulai menurun saat usianya mencapai 8 tahun. Oleh karena itu, diperlukan replanting atau penanaman kembali. Replanting kelapa sawit memiliki manfaat dalam meningkatkan hasil buahnya (Kementan, 2019). Untuk melaksanakan replanting

kelapa sawit, diperlukan evaluasi lahan untuk menilai kondisi dan tingkat kesuburan tanah. Ini penting karena ada kemungkinan perubahan sifat fisik dan kimia tanah yang memengaruhi kesuburan akibat pertumbuhan tanaman kelapa sawit dalam masa tanam sebelumnya (Pahan, 2012).

Untuk menjaga kelangsungan produktivitas lahan di perkebunan kelapa sawit, penting untuk memiliki pemahaman yang baik mengenai sifat kimia tanah. Hal ini menjadi dasar untuk menentukan langkah-langkah kultur teknis yang perlu diimplementasikan (Firmansyah, 2014). Komponen kimia tanah memiliki peran yang signifikan dalam menentukan karakteristik tanah dan kesuburannya. Bahan aktif yang berperan dalam penyerapan dan pertukaran ion di dalam tanah adalah bahan koloidal, seperti liat dan bahan organik. Kedua jenis bahan koloidal ini memiliki peran penting, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam mengatur dan menyediakan nutrisi yang diperlukan oleh tanaman (Hardjowigeno, 2010).

Sifat kimia tanah memiliki peran krusial dalam menentukan tingkat kesuburan tanah, yang merupakan faktor penting yang harus diperhatikan sebelum melaksanakan replanting. Kurangnya kesuburan tanah dapat memiliki dampak serius, termasuk penurunan produksi bahkan kematian tanaman, terutama pada tanaman perkebunan seperti kelapa sawit, yang produksinya menurun dan kesuburan tanahnya menurun akibat kurangnya perawatan.

Saat ini, kebun kelapa sawit di PTPN V Sei Tapung Desa Tandun, yang ditanam sejak tahun 1997 hingga 2022, telah mencapai fase pertumbuhan yang memerlukan replanting segera. Ini disebabkan oleh penurunan produksi kelapa sawit selama empat tahun terakhir. Data dari perkebunan blok 10 J Afd 3 menunjukkan bahwa produksi kelapa sawit sejak tahun 2019 adalah sebanyak 818.610 kg/tahun, namun pada tahun 2022, produksinya turun menjadi 594.180 kg/tahun. Lokasi penelitian ini memiliki tanah tipe aluvial, seperti yang dijelaskan oleh Mehran et al. (2016), yang memiliki tekstur liat dan bersifat netral dengan pH sekitar 6,5. Selain itu, tanah ini memiliki kandungan C-organik rendah, kandungan N-total yang sangat rendah, kandungan K yang tersedia sangat tinggi, dan kandungan P yang tinggi. Dalam konteks ini, diperlukan strategi yang baik untuk menjalankan proses replanting. Salah satu faktor yang perlu diperhatikan adalah sifat kimia tanah di lahan perkebunan kelapa sawit PTPN V yang berusia 26 tahun. Hal ini menjadi penting karena pengetahuan mengenai sifat kimia tanah akan membantu dalam merencanakan tindakan yang tepat. Pengujian sifat kimia tanah diperlukan untuk memahami kondisi tanah secara mendalam, dan langkah-langkah dapat diambil untuk meningkatkan kandungan nutrisi dalam tanah.

Penelitian yang dilakukan oleh Faizal (2021) mengungkapkan bahwa pada saat replanting kelapa sawit di Rokan Hulu (usia tanaman 26 tahun), hasil analisis menunjukkan bahwa pH tanah termasuk dalam kategori asam, tingkat C-organik rendah, kadar N rendah, kandungan P sangat rendah, konsentrasi K dalam kategori rendah, dan nilai KTK (Kapasitas Tukar Kation) berada dalam kategori rendah. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Kiki et al. (2022) juga menemukan bahwa status kesuburan tanah pada lahan replanting kelapa sawit yang diteliti di Kabupaten Sanggau, Kalimantan Barat, juga berada dalam kategori rendah. Parameter yang mencakup tingkat pH tanah sangat asam, kadar C-organik rendah, konsentrasi N total dalam kategori sedang, kandungan P total sangat rendah, konsentrasi K total dalam kategori rendah, nilai KTK dalam kategori rendah, dan tingkat kejenuhan basa yang rendah.

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilakukan pada lahan pertanian kelapa sawit yang berusia 26 tahun di PTPN V Sei Tapung, Desa Tandun, Kabupaten Rokan Hulu, sementara analisis sifat kimia dilakukan di Laboratorium Tanah Faperta UNRI. Penelitian ini berlangsung dari bulan Februari hingga April 2023.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini mencakup ayakan dengan lubang berukuran 1 mm, cangkul, parang, kamera, kantong plastik, label kertas, peralatan tulis, serta berbagai peralatan laboratorium yang digunakan dalam menganalisis sifat kimia tanah.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini termasuk sampel tanah yang diperoleh dari lahan perkebunan kelapa sawit PTPN V Sei Tapung dengan usia tanam tahun 1997, serta bahan kimia yang digunakan untuk menganalisis sifat kimia tanah di laboratorium.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini merupakan studi deskriptif yang mengandalkan metode observasi. Dalam metode ini, pengambilan sampel dilakukan di lapangan dan sampel tanah tersebut kemudian dianalisis di laboratorium untuk mengumpulkan data kuantitatif. Sampel tanah diambil dari perkebunan kelapa sawit blok J usia 26 tahun sebanyak 5 titik sampel dengan jarak antar sampel 50 m dan setiap sampel memiliki 5 sub sampel. Penentuan titik pengambilan sampel dilakukan secara acak dengan metode random sampling. Sampel tanah diambil menggunakan cangkul hingga kedalaman 0-30 cm. Setelah sampel-sampel tanah terkumpul dari lapangan, langkah selanjutnya adalah menganalisisnya di laboratorium.

Parameter Pengamatan dan Pengolahan Data

Parameter-parameter yang diamati meliputi kadar C-Organik, KTK, N-Total, P-Tersedia, Kation Basa (K, Ca, Na, Mg), dan tingkat keasaman (pH) tanah. Data pendukung lainnya diperoleh melalui kuisisioner atau wawancara dengan petani lokal yang mengelola lahan perkebunan kelapa sawit di area penelitian.

Pelaksanaan Penelitian

Proses penelitian ini telah dilakukan melalui beberapa tahapan yang diawali dengan survei pendahuluan dan penentuan lokasi di areal lahan perkebunan kelapa sawit di Desa Tandun Kabupaten Rokan Hulu. Tahap berikutnya adalah dilakukan penentuan titik sampel lalu pengambilan sampel di lapangan dan analisis tanah di laboratorium. Hasil data yang diperoleh baik dari pengamatan di lapangan maupun hasil analisis laboratorium telah disajikan dalam format tabel. Evaluasi karakteristik kimia tanah dilakukan dengan merujuk pada panduan penilaian status kimia tanah yang dikeluarkan oleh Balai Penelitian Tanah 2009.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Umum Lokasi Penelitian

PT Perkebunan Nusantara V adalah sebuah perusahaan perkebunan negara yang didirikan pada tanggal 11 Maret 1996 sebagai hasil penggabungan dari kebun pengembangan PTP II, PTP IV, dan PTP V di Provinsi Riau. Perusahaan ini mulai beroperasi secara resmi pada tanggal 9 April 1996 dengan kantor pusat di Pekanbaru, berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 10 Tahun 1996 tentang Penyetoran Modal Negara Republik Indonesia untuk Pendirian Perusahaan Perseroan (Persero) PT Perkebunan Nusantara V.

PTPN V Kebun Sei Tapung, Desa Tandun memiliki total luas wilayah sebesar 3.246 hektar yang dibagi menjadi 4 afdeling. Afdeling I memiliki luas wilayah 840 hektar, Afdeling II 796 hektar, Afdeling III 760 hektar, dan Afdeling IV 850 hektar. Tanaman tertua di PTPN V Kebun Sei Tapung ditanam pada tahun 1997 dan terletak di Afdeling III dengan total luas 200 hektar. Tanaman kelapa sawit yang ada di lokasi penelitian ini merupakan varietas D x P dan memiliki produksi optimum sekitar 38-40 Ton/Ha/Tahun.

Sampel diambil dari area PTPN V Kebun Sei Tapung, yang terletak di Desa Tandun, Rokan Hulu. Penelitian ini fokus pada Afdeling III, Blok 10 J, dengan luas wilayah sekitar 30 hektar. Tanah di lokasi penelitian ini termasuk dalam kategori tanah aluvial dan memiliki topografi permukaan yang relatif datar hingga bergelombang, dengan kemiringan sekitar 8-15% (landai). Jenis gulma yang dominan tumbuh di area ini adalah pakisan. Sistem drainase di lokasi ini dirancang berdasarkan karakteristik kemiringan lahan dan mengalirkan air ke sungai. Saluran drainase memiliki lebar sekitar 1 meter dengan kedalaman sekitar 1 meter, sedangkan untuk memisahkan lahan PTPN V dari lahan petani di desa, digunakan parit gajah yang memiliki lebar sekitar 2 meter dan kedalaman sekitar 2 meter.

Setiap tahun, hasil produksi di area penelitian ini mengalami penurunan. Lahan kelapa sawit yang ditanam pada tahun 1997 terakhir kali diberi pupuk pada bulan Desember tahun 2020. Pemupukan dilakukan secara berkala, yakni setiap 6 bulan, dan mencakup penggunaan baik pupuk anorganik maupun pupuk organik. Pupuk anorganik yang digunakan melibatkan urea sebanyak 1,7 kg, dolomit sebanyak 1,25 kg, MOP sebanyak 1,75 kg, TSP sebanyak 1 kg, dan borat sebanyak 0,15 kg. Sementara itu, pupuk organik yang digunakan secara bergantian mencakup abu janjang sebanyak 3 kg, tankos sebanyak 400 kg, solid sebanyak 400 kg, dan LCKS sebanyak 20 liter (Informan Kunci, 2023).

Data Produksi Tahunan Lokasi Penelitian

Data Total produksi Kg/Ha/Tahun tanaman kelapa sawit PTPN V Desa Tandun blok 10 J dengan luas 30 Ha selama 4 tahun terakhir dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Total Produksi Kg/Ha/Tahun blok 10 j

Tahun	Kg/Ha	% Penurunan	Tandan (buah)
2019	27.287	-	35.466
2020	26.001	4,7%	36.946
2021	21.330	17,9%	30.645
2022	19.806	7,1 %	29.199

Dari Tabel 1, dapat diamati bahwa terjadi penurunan produksi total sebesar 27,4% dari tahun 2019 ke tahun 2022. Penurunan produksi ini disebabkan oleh dua faktor utama, yaitu usia tanaman yang telah mencapai tahap tidak produktif dan penghentian pemupukan berkala yang menyebabkan ketidakseimbangan unsur hara dalam tanah. Terakhir kali pemupukan dengan pupuk kimia (NPK, urea, dolomit, MOP, TSP, dan borat) serta pupuk organik (abu janjang, tankos, solid, dan LCKS) dilakukan pada bulan Desember 2020.

Pentingnya pengujian sifat kimia tanah adalah untuk mengevaluasi kandungan unsur hara dalam tanah di perkebunan kelapa sawit yang berusia 26 tahun. Hal ini penting agar ketika dilakukan replanting dengan tanaman baru, tanah dapat mendukung produksi optimal. Konsep ini sejalan dengan pandangan Pahan (2012) yang menekankan bahwa keberhasilan perkebunan kelapa sawit yang optimal bergantung pada tiga faktor utama, yaitu kondisi lingkungan, sifat fisik lahan, dan sifat kimia tanah.

pH Tanah

Kadar pH dalam tanah mencerminkan jumlah ion (H^+) yang terkandung dalamnya. Semakin tinggi konsentrasi ion H^+ dalam tanah, maka tingkat keasaman tanah akan semakin tinggi (Soewandita, 2008). Berdasarkan hasil analisis laboratorium, tampak bahwa nilai pH tanah pada semua sampel tanaman kelapa sawit berada di atas 6.

Tabel 2. Analisis Kadar pH Tanah

Sampel	pH H ₂ O	Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah
1	6,17	Agak Masam
2	6,43	Agak Masam
3	6,42	Agak Masam
4	6,79	Netral
5	6,40	Agak Masam

Tabel 2 menunjukkan bahwa pH tanah berada dalam kisaran antara 6,17 hingga 6,79. Sampel 1, 2, 3, dan 5 diklasifikasikan sebagai agak masam, sementara sampel 4 dianggap netral berdasarkan kriteria sifat kimia tanah yang didefinisikan oleh Balai Penelitian Tanah (2009). Hasil ini masih dianggap baik untuk pertumbuhan tanaman kelapa sawit, sesuai dengan pandangan Sunarko (2014) yang menyebutkan bahwa tanaman kelapa sawit dapat tumbuh pada pH 4 hingga 5,5, dengan tingkat optimal antara 5 hingga 6,5.

Faktor yang memengaruhi produksi tanaman kelapa sawit juga melibatkan curah hujan. Berdasarkan Taisa et al. (2021), curah hujan berkontribusi pada tingkat keasaman tanah. Air (H_2O) berinteraksi dengan karbon dioksida (CO_2) untuk membentuk asam lemah (asam karbonat = H_2CO). Daerah yang menerima curah hujan yang cukup tinggi biasanya memiliki pH tanah alami yang berkisar antara 5 hingga 7. Seperti yang terlihat pada tabel pH tanah di lokasi penelitian berada pada kisaran 6, yang sesuai dengan daerah yang memiliki curah hujan yang cukup tinggi.

Secara umum, lokasi pengambilan sampel memiliki curah hujan berkisar antara 90 hingga 350 mm/bulan. Curah hujan ini adalah salah satu faktor kunci yang menentukan produksi selama ± 24 bulan ke depan. Dalam hal ini, curah hujan selama 3 tahun terakhir telah melebihi 2.000 mm, yang dianggap baik untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sesuai dengan pernyataan SOCINDO (2021). Hal ini juga sejalan dengan pandangan Hartley (1988) yang mengatakan bahwa

curah hujan yang sesuai untuk perkebunan kelapa sawit berkisar antara 2000 hingga 2500 mm per tahun, dengan tidak ada bulanan yang memiliki curah hujan di bawah 100 mm. Tingkat curah hujan yang tinggi atau rendah dapat digunakan sebagai tolak ukur untuk evaluasi produksi di tahun-tahun mendatang. Meskipun tanaman kelapa sawit di lokasi penelitian sudah berusia 26 tahun, pH tanahnya masih dalam kategori netral dan cocok untuk pertumbuhan. Hal ini mungkin karena tanaman ini tumbuh di lahan bekas hutan dan merupakan tanaman pertama setelah lahan tersebut dibuka.

Kandungan C-Organik Tanah

Berdasarkan hasil analisis laboratorium, kandungan C-organik di lahan kelapa sawit yang berusia 26 tahun berkisar antara 0,63 hingga 1,86. Angka-angka ini dapat dikategorikan sebagai sangat rendah hingga rendah menurut pedoman yang diberikan oleh Balai Penelitian Tanah (2009). Panduan tersebut menggambarkan kriteria kandungan C-organik sebagai berikut: kurang dari 1% digolongkan sebagai sangat rendah, 1 hingga 2% sebagai rendah, 2 hingga 3% sebagai sedang, 3 hingga 5% sebagai tinggi, dan lebih dari 5% sebagai sangat tinggi.

Tabel 3. Kandungan C-Organik Tanah

Sampel	C-Organik (%)	Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah
1	0,93	Sangat Rendah
2	0,63	Sangat Rendah
3	1,86	Rendah
4	1,54	Rendah
5	1,52	Rendah

Penurunan kandungan bahan organik dalam tanah disebabkan oleh penghentian pemupukan yang dilakukan secara teratur, baik dengan pupuk organik maupun kimia. Terakhir kali pemupukan dilakukan pada bulan Desember tahun 2020. Kondisi ini mengakibatkan hilangnya bahan organik tanah karena terangkut bersama hasil panen. Hanafiah et al. (2009) menjelaskan bahwa C-organik dalam tanah bisa hilang melalui berbagai cara, seperti evapotranspirasi, terangkut oleh hasil panen, digunakan oleh organisme tanah, dan tererosi. Sumber bahan organik tanah dalam 2-3 tahun terakhir hanya berasal dari sisa-sisa tanaman seperti pelepah kelapa sawit dan sisa-sisa hewan. Munawar (2011) menjelaskan bahwa bahan organik tanah merujuk pada seluruh karbon yang berasal dari tumbuhan dan hewan yang telah mati dan terurai di dalam tanah.

Untuk mempertahankan dan meningkatkan kandungan bahan organik tanah, salah satu strategi yang dapat diterapkan adalah mengembalikan biomassa tumbuhan ke dalam tanah. Taisa et al. (2021) mengemukakan bahwa pada perkebunan seperti kelapa sawit, langkah-langkah yang dapat diambil melibatkan mengembalikan pelepah, tandan kosong kelapa sawit, serta limbah cair dari pabrik kelapa sawit kembali ke lahan. Selain itu, penanaman tanaman penutup tanah seperti *Mucuna bracteata* juga dapat diterapkan. Mengembalikan tandan kosong kelapa sawit ke lahan dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah pada lapisan atas (top soil) tanah, meskipun tidak secara signifikan memengaruhi kandungan bahan organik tanah pada lapisan sub soil (Sakiah et al., 2018; Sakiah et al., 2020).

C-organik merujuk pada kandungan karbon yang terkandung dalam materi organik tanah, yang mengindikasikan adanya materi organik dalam tanah (Sagiarti et al., 2020). Peningkatan kadar

C-organik dalam tanah dapat memberikan kontribusi penting dalam menjaga kesuburan tanah dan menjaga kualitas tanah (Lal, 2004). Sebaliknya, rendahnya kadar C-organik dalam tanah juga berarti tingkat kesuburan tanah rendah, sesuai dengan pandangan Subowo (2010) yang menyatakan bahwa penggunaan bahan organik dapat meningkatkan kesuburan dan produktivitas tanah. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat C-organik yang rendah dalam tanah, termasuk sifat bahan tanaman seperti jenis dan usia tanaman, serta komposisi kimia tanah, yang mencakup aspek-aspek seperti sirkulasi udara, suhu, kelembapan, tingkat keasaman, dan tingkat kesuburan tanah. Faktor iklim, terutama pengaruh kelembapan dan suhu, juga berperan dalam penentuan kadar C-organik dalam tanah (Nugroho et al., 2013).

Kandungan N-Total Tanah

N-total mengacu pada jumlah keseluruhan nitrogen (N) yang ada dalam tanah (Faizal, 2021). Nitrogen dalam tanah sebagian besar berada dalam bentuk organik, sehingga belum dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Untuk mengubah nitrogen yang awalnya tidak tersedia untuk tanaman menjadi bentuk yang tersedia, diperlukan serangkaian proses, yaitu mineralisasi, nitrifikasi, dan denitrifikasi (Nugroho, 2009).

Tabel 4. Kandungan N-Total Tanah

Sampel	N-Total (%)	Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah
1	0,18	Rendah
2	0,11	Rendah
3	0,18	Rendah
4	0,11	Rendah
5	0,18	Rendah

Kandungan N-total dalam tanah di seluruh lokasi penelitian perkebunan kelapa sawit tergolong rendah. Rendahnya nilai N-total dalam tanah ini disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk usia tanaman yang semakin tua, terangkutnya nitrogen bersama hasil panen, dan proses immobilisasi N, yang mengacu pada penurunan kandungan unsur hara nitrogen dalam tanah akibat aktivitas mikroba (Kusumawati, 2021). Sumber utama nitrogen dalam tanah adalah bahan organik, yang dapat berasal dari berbagai sumber, termasuk sisa-sisa tanaman, hewan, manusia, serta berbagai jenis pupuk organik seperti pupuk hijau, pupuk kandang, dan kompos. Selain itu, nitrogen dapat disumbangkan oleh air hujan, hasil fiksasi nitrogen oleh mikroba baik dalam simbiosis maupun tanpa simbiosis, serta dari sumber-sumber alami seperti gunung berapi. Pupuk buatan juga dapat menjadi sumber tambahan nitrogen dalam tanah (Astiningrum, 2017).

Kandungan nitrogen yang rendah juga dipengaruhi oleh sifat nitrogen yang dapat bergerak dengan mudah dalam tanah dan dapat hilang melalui proses pencucian (leaching). Nitrogen termasuk dalam kategori unsur hara makro yang memiliki mobilitas tinggi dalam tanah dan dapat berpindah tempat dengan mudah, baik dalam tanah maupun dalam tanaman (mobile) (Kusumawati, 2021). Dalam konteks ini, usia tanaman yang telah mencapai 26 tahun serta ketersediaan bahan organik yang rendah dalam tanah berdampak pada nilai N-total yang rendah. Hal ini disebabkan oleh penghentian pemupukan yang dilakukan secara teratur. Pemupukan terakhir kali dilaksanakan pada bulan Desember tahun 2020, yang mengakibatkan kurangnya sumber nitrogen bagi tanah seperti kompos tankos dan pupuk urea. Hanafiah (2005) menjelaskan bahwa ketersediaan unsur

hara nitrogen secara langsung dipengaruhi oleh kandungan bahan organik, artinya penambahan bahan organik dapat meningkatkan nilai N-total.

Kandungan P-Total Tanah

P-total merujuk pada jumlah total fosfor (P) dalam tanah, termasuk fosfor yang tersedia dan dapat diambil oleh tanaman, serta fosfor yang tidak tersedia atau terikat oleh unsur lain (Ritonga, 2016). Hasil analisis P-total di perkebunan kelapa sawit yang berusia 26 tahun pada setiap titik sampel menunjukkan bahwa kandungan P-total secara umum termasuk dalam kategori rendah, yang dapat ditemukan dalam Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5. Kandungan P-Total Tanah

Sampel	P-Total (ppm)	Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah
1	6,46	Rendah
2	5,01	Rendah
3	6,79	Rendah
4	6,42	Rendah
5	5,42	Rendah

Kahwa kandungan P-total dalam tanah pada titik sampel 1 hingga 5 memiliki kategori rendah. Fenomena ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti penyerapan fosfor oleh tanaman, proses immobilisasi fosfor yang melibatkan pengurangan unsur hara dalam tanah oleh mikroba, dan kandungan bahan organik yang rendah dalam tanah. Anwar et al. (2021) telah mengemukakan bahwa konversi lahan menjadi perkebunan kelapa sawit dapat mengakibatkan perubahan tingkat kesuburan tanah karena sebagian besar fosfor diserap oleh tanaman dan terangkut bersama hasil panen. Fosfor merupakan unsur hara yang memiliki mobilitas rendah dalam tanah, dan ketersediaannya dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pH tanah, ketersediaan kalsium (Ca), aktivitas mikroba tanah, jumlah bahan organik, dan tingkat dekomposisi bahan organik (Kusumawati, 2021).

Pemupukan di lokasi penelitian terakhir kali dilakukan pada bulan Desember tahun 2020, yang menjelaskan rendahnya kandungan P-Total dalam tanah karena tidak ada sumber fosfor (P) yang tersedia bagi tanah. Dalam pandangan Kusumawati (2021), salah satu sumber fosfor adalah hasil dari perombakan bahan organik, penggunaan pupuk buatan dan organik, selain dari pelapukan mineral tanah yang mengandung fosfor, seperti contohnya apatit. Pendapat ini juga sejalan dengan pandangan Direktorat Pendidikan Tinggi (1991) yang menyatakan bahwa kandungan fosfor dalam tanah sangat dipengaruhi oleh bahan organik, air irigasi, serta mineral-mineral yang terkandung dalam tanah. Kandungan fosfor dalam tanah dapat dijaga dan ditingkatkan melalui berbagai cara, termasuk dengan mengembalikan sisa-sisa tanaman ke dalam tanah, menambahkan bahan organik dan pupuk, mengatur pengairan dan drainase, serta mencegah erosi (Astiningrum, 2017).

Kapasitas Tukar Kation (KTK) Tanah

Kapasitas tukar kation adalah parameter yang mengukur kemampuan tanah untuk menahan dan menukar kation-kation. Dalam istilah Taisa et al. (2021), kapasitas tukar kation dijelaskan sebagai kemampuan tanah untuk menyerap (mengikat) kation-kation tukar serta mencerminkan jumlah muatan negatif per satuan massa tanah.

Tabel 6. KTK Tanah

Sampel	KTK	Kriteria Penilaian Hasil Analisis Tanah
1	8,77	Rendah
2	10,03	Rendah
3	7,76	Rendah
4	6,67	Rendah
5	6,59	Rendah

Kapasitas tukar kation berada dalam rentang antara 4,69 hingga 10,03, yang secara umum dapat diklasifikasikan sebagai sangat rendah hingga rendah. Rendahnya nilai kapasitas tukar kation (KTK) secara keseluruhan diperkirakan disebabkan oleh tingkat rendahnya bahan organik dan C-organik dalam tanah, sebagaimana yang juga terlihat dalam Tabel 3. Penurunan kandungan bahan organik dalam tanah disebabkan oleh penghentian pemberian pupuk organik di area penelitian. Seiring dengan tanaman yang mencapai waktu untuk replanting tidak ada lagi pasokan bahan organik yang ditambahkan ke dalam tanah. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Pribadi (2015) bahwa kapasitas tukar kation tanah dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti pemupukan, bahan organik, dan karakteristik reaksi tanah.

Rendahnya nilai kapasitas tukar kation (KTK) di lokasi penelitian tidak mengakibatkan penurunan drastis dalam produksi total tandan kelapa sawit pada usia 26 tahun. Terakhir kali pemupukan dilakukan pada bulan Desember 2020, dan total produksi tetap mencapai 15.000 Kg/Ha, sebagaimana yang terlihat dalam Tabel 4.1. Hal ini diperkuat oleh temuan Tambunan (2008) dalam penelitiannya, di mana KTK tanah pada enam profil yang ia teliti termasuk dalam kategori sedang. Namun, temuan tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan linier negatif antara KTK tanah dan produksi tandan per pokok kelapa sawit, yang berarti semakin tinggi nilai KTK tanah, semakin rendah produksi tandan per pokok tanaman kelapa sawit. Selain itu, Mukhlis et al. (2011) juga menyatakan bahwa nilai KTK tanah bukanlah parameter yang dapat digunakan untuk mengukur kesuburan tanah. Oleh karena itu, kejenuhan basa digunakan sebagai parameter untuk menilai tingkat kesuburan tanah.

Kejenuhan Basa (Ca, Mg, K, Na)

Kejenuhan basa tanah adalah persentase dari total kapasitas tukar kation (KTK) yang ditempati oleh kation-kation basa, seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), natrium (Na), dan kalium (K) (Sudaryono, 2009). Hasil analisis kation basa (Ca, Mg, K, Na) tersedia dalam Tabel 7.

Tabel 7. Kation Basa (Ca, Mg, K, Na)

Sampel	Ca	K	Mg	Na	Kejenuhan Basa
1	2,19 (R)	0,08 (SR)	0,23 (SR)	0,11 (R)	29,76 (R)
2	2,79 (R)	0,07 (SR)	0,28 (SR)	0,08 (SR)	32,10 (R)
3	1,21 (SR)	0,06 (SR)	0,20 (SR)	0,09 (SR)	20,10 (R)
4	1,61 (SR)	0,10 (R)	0,17 (SR)	0,13 (R)	30,13 (R)
5	1,85 (SR)	0,19 (R)	0,57 (R)	0,11 (R)	41,27 (S)

Keterangan: Rendah (R), Sangat Rendah (SR), Sedang (S), Tinggi (T)

Berdasarkan pedoman kesuburan tanah, kation basa seperti kalsium (Ca), kalium (K), magnesium (Mg), dan natrium (Na) dalam tanah di lokasi penelitian memiliki klasifikasi dari rendah hingga sangat rendah. Kemungkinan rendahnya kandungan kation-kation basa ini dapat disebabkan oleh curah hujan yang tinggi, melebihi 2000 mm/tahun, sehingga kation-kation basa tersebut rentan tercuci dari tanah (Chadwick et al., 2003). Data curah hujan pada lokasi penelitian menunjukkan bahwa selama tiga tahun terakhir, curah hujan telah mencapai tingkat yang tinggi, yakni sekitar 2000 mm. Dalam pandangan Darlita et al. (2017), rendahnya kandungan kation-kation basa ini mungkin menghambat pertumbuhan kelapa sawit hingga mencapai tingkat optimal. Selain itu, tingkat kejenuhan basa dalam tanah lokasi penelitian dikategorikan sebagai rendah hingga sedang. Menurut pendapat Gayo (2022), tingkat kejenuhan basa yang rendah dapat berhubungan dengan kandungan C-organik yang ada dalam tanah. Jika kandungan C-organik tinggi, maka nilai kejenuhan basa juga cenderung tinggi.

Tingkat kejenuhan basa, apakah tinggi atau rendah, dipengaruhi oleh curah hujan dan pH tanah. Sesuai dengan penjelasan Susila (2013), nilai kejenuhan basa yang tinggi biasanya terjadi pada lahan yang kering dengan curah hujan yang tergolong rendah, yaitu kurang dari 800 mm/tahun, dan memiliki pH tanah yang agak alkalis. Hal ini menandakan bahwa masih terdapat banyak kation basa yang terkandung dalam tanah tersebut. Sama halnya dengan temuan dalam penelitian ini, di mana curah hujan tinggi sekitar 2.000 mm dan pH tanah yang netral pada lokasi penelitian menghasilkan tingkat kejenuhan basa yang rendah hingga sedang.

KESIMPULAN

Sifat kimia tanah di lahan perkebunan kelapa sawit yang berusia 26 tahun cenderung tidak optimal, karena parameter-parameter sifat kimia tanah menunjukkan tingkat kandungan yang sangat rendah hingga sedang. Sifat kimia tanah di area penelitian adalah sebagai berikut: pH tanah berkisar antara 6,17 hingga 6,79 yang terkategori sebagai agak masam hingga netral. Kandungan hara makro seperti N-total, P tersedia, C-organik, dan kapasitas tukar kation (KTK) tergolong sangat rendah hingga rendah. Demikian pula, kadar kation basa yang dapat ditukarkan seperti K, Ca, Na, dan Mg juga tergolong sangat rendah hingga rendah. Kejenuhan basa tanah secara keseluruhan tergolong rendah hingga sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Astiningrum, M. (2017). Kesuburan tanah dan pemupukan. universitas tidar. <https://faperta.untidar.ac.id>. Diakses tanggal 5 Juli 2023.
- Anwar, S, Dja'far & Koedadiri, AD. (2001). Defisiensi magnesium (Mg) pada tanaman kelapa sawit: study kasus di kebun Tj. Keliling Kabupaten Langkat Sumatera Utara. *Warta PPKS*, 9(3): 97-102.
- Balai Penelitian Tanah. (2009). Petunjuk teknis analisis kimia tanah, tanaman, air dan pupuk. Balai Penelitian Tanah, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Bogor. 234 hal.
- Chadwick, OA, Gavenda, RT, Kelly, EF, Ziegler, K, Olson, CG, Crawford, W, Elliott & Hendricks, DM. (2003). The impact of climate on the biogeochemical functioning of volcanic soils.

Chem. Geol, 202(3-4): 195-223.

- Darlita, RR, Joy, B & Sudirja, R. (2017). Analisis beberapa sifat kimia tanah terhadap peningkatan produksi kelapa sawit pada tanah pasir di perkebunan kelapa sawit Selangkun, *Jurnal Agrikultura*, vol.28, no.1. hlm. 15-20.
- Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. (1991). Kesuburan Tanah, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta
- 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.
- Firmansyah, MA (2014). Karakterisasi kesesuaian lahan dan teknologi kelapa sawit rakyat di rawa pasang surut Kalimantan Tengah, *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, vol.14, no.2, hlm. 97-105.
- Gayo, AAP, Zainabun, Z & Arabia, A (2022). Karakterisasi morfologi dan klasifikasi tanah aluvial menurut sistem soil taxonomy di Kabupaten Aceh Besar, *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, vol.7, no.3, hlm. 503-508.
- Hanafiah, KA. (2005). Dasar-dasar ilmu tanah, Raja Grafindo Persada, Jakarta, 358 hal.
- Hanafiah, AS, Sabrina, T, Guchi, H. (2009). Biologi dan ekologi tanah, Universitas Sumatera Utara, Medan, 184 hal.
- Hardjowigeno, S. (2003). Klasifikasi tanah dan pedogenesis. Akademika Pressindo. Jakarta. 250 hal.
- Hardjowigeno, S. (2010). Ilmu tanah. Penerbit Akademika Pressindo. Jakarta. 288 hal.
- Hartley, CWS. (1988). The oil palm. Longman Scientific and Technical, Harlow, England. 958p.
- Kementerian Pertanian. (2019). Manfaat replanting tanaman kelapa sawit. <http://cybex.pertanian.go.id>. Diakses pada 5 Januari 2023.
- Kiki, L, Aspan, A & Hayati, R (2022). Status kesuburan tanah pada masa replanting perkebunan kelapa sawit di Desa Kelompu Kecamatan Kembayan Kabupaten Sanggau. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, vol.11, no.1, hlm. 1-15.
- Kusumawati, A. (2021). Kesuburan tanah dan pemupukan, Poltek LPP Press, Yogyakarta, 70 hal.
- Lal, R, 2004, Soil carbon impact on global climate change and food security, *Science*, 304(5677): 1623-1627.
- Merhan, Kesumawati, E dan Sufardi. (2016). Pertumbuhan dan hasil beberapa varietas bawang merah (*Allium ascalonicum* L.), *Jurnal Floratek*, vol.11, no.2, hlm. 117-133.
- Mukhlis, M, Sarifuddin & Hanum, H. (2011). Kimia tanah, teori dan aplikasi, USU Press, Medan, 287 hal.
- Nugroho, Y. (2009). Analisis sifat fisika-kimia dan kesuburan tanah pada rencana hutan tanaman industri PT Prima Multibuana, *Jurnal Hutan Tropis Borneo*, vol.10, no.27, hlm. 222-229.
- Pahan, I. (2012). Panduan lengkap kelapa sawit manajemen agribisnis dari hulu hingga hilir. Penebar Swadaya. Jakarta. 412 hal.

- Pribadi, RG. (2015). Analisis kesuburan tanah pada lahan perkebunan kelapa sawit usia 28 tahun di PT. Asam Jawa Kecamatan Torgamba Kabupaten Labuhanbatu Selatan, *Skripsi*, Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru.
- Ritonga, M, Bintang, & Sembiring, M. (2015). Perubahan bentuk P oleh mikroba pelarut fosfat dan bahan organik terhadap P-tersedia dan produksi kentang (*Solanum tuberosum* L.) pada tanah andisol terdampak erupsi gunung sinabung, *Jurnal Agroteknologi*, vol.4, no.1, hlm. 1641-1650.
- Sagiarti, T, Okalia, D & Marlina, G. (2020). Analisis C-organik, nitrogen dan C/N tanah pada Lahan Agrowisata Beken Jaya, *Jurnal Agrosains dan Teknologi*, vol.5, no.1, hlm. 11-18.
- Sakiah, S, Dibisono, MY, & Irawan, RI, 2018, Analisis total mikroba, bahan organik dan respirasi tanah pada lahan aplikasi dan tanpa aplikasi tandan kosong kelapa sawit, *Jurnal Agro Estate*, vol.2, no.2, hlm. 109-115.
- Sakiah, S, Firmansyah, A & Arfianti, A. (2020). Sifat biologi tanah pada lahan aplikasi dan tanpa aplikasi tandan kosong kelapa sawit di Adolina PT. Perkebunan Nusantara IV. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, vol.17, vol.3, hlm. 11-17
- Soewandita, H. (2008). Studi kesuburan tanah dan analisis kesesuaian lahan untuk komoditas tanaman perkebunan di Kabupaten Bengkalis, *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia*, vol.10, no.2, hlm. 128-133.
- Subowo, G. (2010). Strategi efisiensi penggunaan bahan organik untuk kesuburan dan produktivitas tanah melalui pemberdayaan sumber daya hayati tanah, *Jurnal Sumberdaya Lahan*, vol.4, no.1, hlm. 13-25.
- Sunarko (2014). Budidaya kelapa sawit di berbagai jenis lahan, Agromedia Pustaka, Jakarta, 200 hal.
- Susila, KD. (2013). Studi keharaan tanaman dan evaluasi kesuburan tanah di lahan pertanaman jeruk Desa Cenggiling, Kecamatan Kuta Selatan, *Agrotrop*, vol.3, no.2, hlm. 13-20.
- Taisa, R, Purba, T, Sakina, Herawati, J, Junaedi, AS, Hasibuan, HS, Junariah & Firgianto, R, 2021, Ilmu kesuburan tanah dan pemupukan, Yayasan Kita Menulis, Medan, 110 hal.
- Tambunan, WA. (2008). Kajian sifat fisik dan kimia tanah hubungannya dengan produksi kelapa sawit (*Elaeis guineensis* jacq.) di kebun kelapa sawit PTPN II, [TESIS], Sekolah Pasca Sarjana, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Teoh, CH (2012). Key sustainability issues in the palm oil sector a discussion paper for multi stakeholders consultations (commissioned by the world bank group). Finance Corporation, The World Bank. Washington DC. 50p.