Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab
Volume 8, Nomor 2, Februari 2026
Halaman: 45-53

ISSN: 2622-3570
E-ISSN:2621-394X
DOI.10.30872/jatl.8.2.2026.19540.45-53

Analisis Spasial Status Hara Tanah (N, P, K) dan pH Tanah pada Perkebunan Kelapa Sawit di Kecamatan Babulu

Spatial Analysis of Soil Nutrient Status (N, P, K) and Soil pH in Oil Palm Plantations in Babulu District

YOGA TOYIBULAH[1)]*, YUDIANSYAH[1)], RABIATUL JANNAH[1)], MULYADI[1)]
[(1)]Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman. Jl Pasir Balengkong, Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75119, Kalimantan Timur, Indonesia, *email: yoga@faperta.unmul.ac.id

Manuscript received: 01 August 2025 Revision accepted: 13 November 2025

ABSTRACT

Oil palm plantations in Babulu District are increasing because they have high economic value. Continuous tillage of the soil can cause nutrients in the soil to decrease and be supplemented by fertilizer application by farmers. This research was conducted with the aim of mapping the soil nutrient status (N, P, K, and pH) on oil palm land in Babulu District. This research was carried out by making a map of oil palm land use in 2024 in Babulu District. Furthermore, soil sampling was carried out using the purpose random sampling method in oil palm land in Babulu District and N-total, P-available, K-available, and pH analysis was carried out at the Soil Laboratory, Faculty of Agriculture, Mulawarman University. Nutrient status mapping was made using IDW (Inverse Distance Weighting) metode which is interpolation data based on the assumption that the value of unsampled points can be predicted as a weighted average of known values. The results of the study showed that the pH status of oil palm land in Babulu District was divided into sour and very sour. The N-total status in Babulu District is divided into very low, low, and medium. The P-available status in Babulu District is divided into very low, low, high, and very high. The K-available status in Babulu District is divided into medium, high, and very high.
Keywords: oil palm, soil nutrient status, babulu district, inverse distance weighting, soil fertility

ABSTRAK

Perkebunan kelapa sawit di Kecamatan Babulu semakin bertambah luas karena memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Pengolahan tanah yang terus-menerus dilakukan dapat menyebabkan unsur hara dalam tanah mengalami penurunan dan ditambah dengan aplikasi pupuk oleh petani. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk memetakan status hara tanah (N, P, K, dan pH) pada lahan kelapa sawit di Kecamatan Babulu. Penelitian ini dilaksanakan dengan membuat peta penggunaan lahan kelapa sawit tahun 2024 di Kecamatan Babulu. Selanjutnya dilakukan pengambilan sampel tanah dengan metode *purpose random sampling* di lahan kelapa sawit di Kecamatan Babulu dan dilakukan analisis N-total, P-tersedia, K-tersedia, dan pH di Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman. Pemetaan status unsur hara dibuat menggunakan metode interpolasi IDW (*Inverse Distance Weighting*) yang merupakan metode interpolasi berdasarkan asumsi bahwa nilai titik-titik yang tidak tersampel dapat diprediksi sebagai rata-rata tertimbang dari nilai yang diketahui. Hasil penelitian menunjukan status pH pada lahan kelapa sawit di Kecamatan Babulu terbagi menjadi masam dan sangat masam. Status N-total di Kecamatan Babulu terbagi menjadi sangat rendah, rendah, dan sedang. Status P-tersedia di Kecamatan Babulu terbagi menjadi sangat rendah, rendah, tinggi, dan sangat tinggi. Status K-tersedia di Kecamatan Babulu terbagi menjadi sedang, tinggi, dan sangat tinggi.
Kata kunci : kelapa sawit, status hara tanah, kecamatan babulu, inverse distance weighting, kesuburan tanah

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis yang luas daratannya sekitar 1.922.570 km^2 dengan kekayaan sumber daya alam yang melimpah, salah satunya adalah lahan. Lahan merupakan media tumbuh bagi berbagai jenis tanaman, baik tanaman pangan, perkebunan, hutan, maupun konservasi. Kecamatan Babulu adalah kecamatan yang berada di Kabupaten Penajam Paser Utara, Provinsi Kalimantan Timur. Kecamatan Babulu terdiri dari 12 desa/kelurahan dengan luas wilayah 399,46 km^2. Kecamatan Babulu menjadi salah satu wilayah yang memiliki potensi perkebunan kelapa sawit. Kelapa sawit menjadi salah satu komoditas perkebunan yang ada di Kecamatan Babulu. Menurut data Badan Pusat Statistik (Badan Pusat Statistik, 2024) Kabupaten Penajam Paser Utara, luas areal tanaman kelapa sawit di Kecamatan Babulu pada tahun 2021 adalah 10.507,79 ha. Beberapa nutrisi tanah

seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), belerang (S), magnesium (Mg), dan kalsium (Ca) adalah komponen kunci senyawa organik pada tanaman, seperti protein dan asam nukleat, atau berkontribusi pada kontrol internal pH seluler dan potensi osmotik (Peoples *et al*., 2014)

Salah satu metode untuk mengetahui kandungan status hara akibat perubahan penggunaan lahan kelapa sawit adalah dengan pemetaan. Pemetaan merupakan suatu ilmu yang mempelajari semua kenampakan muka bumi dengan bantuan suatu alat untuk menghasilkan indormasi yang akurat (Ambarwati & Johan, 2016). Analisis spasial dapat menggambarkan keragaman dari sebuah fenomena spasial. Sehingga keragaman ini menggambarkan pola kandungan unsur hara tanah. Kelapa sawit membutuhkan unsur hara yang cukup agar dapat berkembang dengan baik. Unsur hara Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalium (K) yang merupakan nutrisi utama yang mendukung pertumbuhan kelapa sawit. Status hara N, P, dan K merupakan informasi yang sangat penting bagi petani karena dapat digunakan untuk mengontrol keadaan tanah. Petani dapat memberikan dosis pupuk yang tepat dengan mengetahui status hara N, P, dan K sehingga pertumbuhan dan perkembangan kelapa sawit dapat maksimal. Stasus pH juga sangat penting bagi petani untuk diketahui. Petani dapat mengontrol kemasaman tanah yang paling sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan kelapa sawit dengan mengetahui status pH tanah. Analisis spasial sebelumnya menunjukkan bahwa variabel tanah seperti pH, kesesuaian lahan, dan curah hujan memiliki peran signifikan dalam menentukan produktivitas tanaman (Toyibulah *et al*., 2022). Beberapa studi lokal yang dipublikasikan di Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab membuktikan bahwa penerapan material organik seperti kompos dan limbah kelapa sawit dapat meningkatkan pH tanah dan status hara P dan K (Palupi *et al*., 2020). Selain itu, kajian terhadap kelapa sawit rakyat menunjukkan kebutuhan untuk memperbaiki defisiensi N dan K melalui pemupukan presisi dengan dukungan teknologi citra satelit (Sembiring *et al*., 2024)

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di lahan kelapa sawit Kecamatan Babulu, Kabupaten Penajam Paser Utara, Kalimantan Timur. Data citra diolah untuk mendapatkan peta penggunaan lahan kelapa sawit pada tahun 2024. Setelah peta penggunaan lahan kelapa sawit diperoleh, dilanjutkan dengan menentukan jumlah sampel setiap hektare berbeda menyesuaikan tingkat ketelitian data yang diinginkan atau skala pemetaan yang dilakukan (Ngadirin *et al*., 2013). Pengambilan sampel tanah untuk mengidentifikasi status hara tanah (N, P, K dan pH) di lahan kelapa sawit di Kecamatan Babulu. Sampel tanah diambil pada 7 titik dengan metode *purpose random sampling*. Sampel tanah yang diambil secara acak pada lahan kelapa sawit yang mengalami perubahan tahun 2015 – 2024, dengan memperhatikan kondisi dilapangan (terutama akses jalan) dan peta kelerengan di Kecamatan Babulu. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada kedalaman 0 – 40 cm secara komposit. Sampel tanah akan dianalisis di Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman. Analisis N-Total dilakukan menggunakan metode destilasi Kjeldahl, P-Tersedia menggunakan metode Bray I, K-Tersedia menggunakan metode Morgan dan pH dengan ekstraksi H_2O. Hasil analisis kemudian diklasifikasikan menjadi lima kategori (sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, sangat tinggi) berdasarkan kriteria yang ditetapkan oleh Balai Pengujian Standar Instrumen Tanah dan Pupuk (2023). Data hasil analisis laboratorium selanjutnya diinterpolasi IDW (Inverse Distance Weighting) digunakan untuk menghasilkan peta sebaran spasial dari masing-masing unsur hara (N, P, K dan pH). Metode IDW digunakan untuk menentukan nilai pada lokasi yang tidak memiliki data sampel dengan cara melakukan interpolasi berdasarkan titik-titik terdekat. Nilai pada area yang tidak diukur secara langsung diperkirakan melalui estimasi jarak terdekat dari titik sampel. Hasil dari proses IDW berupa peta interpolasi yang merepresentasikan distribusi spasial unsur hara maupun karakteristik tanah. Verifikasi lapangan dilakukan untuk menguji keakuratan peta perubahan luasan penggunaan lahan kelapa di Kecamatan Babulu.

HASIL DAN DISKUSI

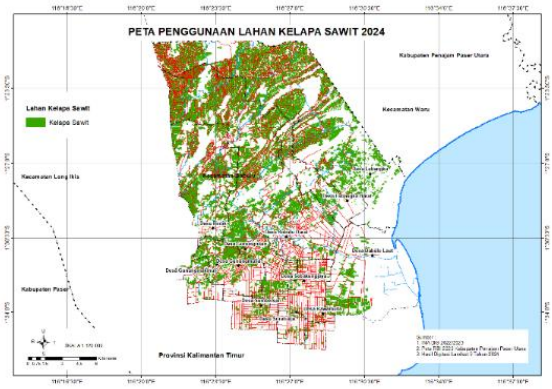
1. Deskripsi Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Kecamatan Babulu, Kabupaten Penajam Paser Utara, Provinsi Kalimantan Timur. Luas wilayah Kecamatan Babulu adalah 42.687 ha dengan luas lahan kelapa sawit pada tahun 2024 adalah sekitar 15.817,36 ha. Kecamatan Babulu terbagi menjadi 12 desa/kelurahan. Terjadi perubahan lahan kelapa sawit dari tahun ketahun di Kecamatan Babulu. Lokasi penelitian khususnya pada lahan kelapa sawit yang mengalami perubahan tahun 2015 – 2024. Salah satu lahan yang telah beralih fungsi menjadi kebun kelapa sawit adalah lahan sawah. Pada beberapa lokasi lahan sawah yang telah ditanami padi, terdapat tanaman kelapa sawit yang berumur sekitar 1 – 3 tahun dengan ketinggian sekitar 1 – 3 meter. Selain lahan sawah terdapat pula lahan perkebunan yang

berubah fungsi menjadi lahan sawit, seperti lahan karet, lahan kelapa. Hal ini disebabkan karena komoditas kelapa sawit dianggap lebih berharga dibandingkan hasil dari perkebunan karet, kelapa dan karet. Kemiringan lereng di Kecamatan Babulu dibagi menjadi 5 berdasarkan ketinggian lereng, yaitu 0 – 8% (datar), 8 – 15% (Landai), 15 – 25% (agak curam) 25 – 45% (curam), > 45% (sangat curam).

2. Penggunaan Lahan Kelapa Sawit di Kecamatan Babulu Tahun 2024

Citra yang digunakan untuk digitasi yaitu citra Landsat 9 tahun 2024 dengan komposit *true color*. Tanggal perekaman 18 Februari 2024. Peta penggunaan lahan kelapa sawit yang dihasilkan dari kedua citra tersebut dapat dilihat pada Gambar di berikut.



Gambar 1. Peta Penggunaan Lahan Kelapa Sawit Kecamatan Babulu Tahun 2024

Pada Gambar 1, lahan kelapa sawit pada daerah utara membentuk pola kontur yang disebabkan karena ketinggian lereng yang curam. Pada lahan kelapa sawit di daerah berlereng curam biasanya dibuat teras kontur yang bertujuan untuk mencegah erosi dan menjaga stabilitas air serta mempermudah perawatan. Lahan kelapa sawit mayoritas berada di daerah utara Kecamatan Babulu. Penyebabnya dikarenakan daerah utara merupakan daerah berlereng dengan ketinggian beragam dari 0 – 8% (datar) hingga > 45% (sangat curam), sedangkan pada daerah selatan Kecamatan Babulu adalah daerah dengan rata-rata ketinggian lereng 0 – 8% (datar) yang merupakan daerah pemukiman dan daerah pertanian sawah. Padi sawah hanya dapat ditanami pada daerah dengan kelerengan datar agar air dapat ditampung, sedangkan pada daerah utara adalah lahan yang sesuai untuk ditanami kelapa sawit, karena kelapa sawit dapat tumbuh pada kelerengan curam. Hal inilah yang menyebabkan mayoritas kelapa sawit berada di daerah utara Kecamatan Babulu. Penyebab lainnya mayoritas lahan kelapa sawit berada di utara Kecamatan Babulu adalah karena mayoritas kelapa sawit tersebut milik beberapa perusahaan yaitu, PT Sukses Tani Nusa Subur (STN), PT Waru Kaltim Plantation (Astra Group) dan PT Gawi Makmur Kalimantan (GMK).

Luas total lahan kelapa sawit di Kecamatan Babulu pada tahun 2024 adalah 15.817,36 ha. Berdasarkan hasil pemetaan yang dilakukan pada 12 desa/kelurahan yang tercatat, Labangka memiliki luas lahan kelapa sawit terbesar dengan 5.559,82 ha, diikuti oleh Babulu Darat dengan 5.085,09 ha. Kedua desa ini bersama-sama menyumbang lebih dari 67% dari total luas lahan kelapa sawit yang tercatat sebesar 15.817,36 ha. Sebaliknya, desa dengan luas lahan kelapa sawit terkecil adalah Rawa Mulia dengan hanya 46,87 ha. Data ini menunjukkan bahwa distribusi lahan kelapa sawit sangat tidak merata di antara desa/kelurahan, dengan beberapa desa memiliki lahan yang jauh lebih luas dibandingkan yang lain. Hal ini dapat mencerminkan perbedaan dalam potensi lahan, kebijakan pengembangan, atau faktor ekologis yang mempengaruhi ekspansi perkebunan kelapa sawit di wilayah tersebut.

3. Uji Akurasi Peta

Uji akurasi peta dilakukan dengan *croos check* hasil digitasi citra dengan di lapangan. Dari data hasil cross check di lapangan ada 30 titik lokasi sampel yang telah dicek kebenarannya. 30 titik lokasi yang telah dicek 28 merupakan lahan kelapa sawit dan 2 diantaranya merupakan lahan kelapa. Selanjutnya dapat dihitung akurasi peta yang telah dibuat dengan perbandingan lahan sawit yang benar dengan total keseluruhan lokasi yang di cek. Akurasi peta yang dibuat berdasarkan *cross check* adalah 93,33%.

4. Status Unsur Hara

Kelapa sawit memerlukan unsur hara yang sesuai dengan kesesuaian tumbuh tanaman sehingga dapat berkembang dengan baik. Status hara tanah tidak menjadi pertimbangan petani untuk memperluas lahan kelapa sawit. Hal ini dikarenakan hara pada tanah masih dapat ditambahkan dengan pemupukkan jika unsur hara pada

tanah tidak mencukupi. Status hara tanah pada lahan kelapa sawit sangat penting karena status hara tanah dapat digunakan untuk mengetahui keadaan unsur hara pada lahan kelapa sawit sehingga dapat menjadi pertimbangan petani untuk melakukan pemupukan jika ada hara yang kurang dan pengapuran jika tanah menjadi terlalu masam.

a. Kemasaman Tanah (pH)

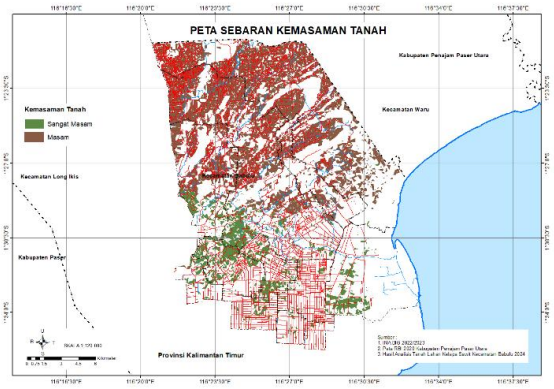
Tingkat kemasaman tanah merupakan salah satu faktor penting yang memengaruhi ketersediaan unsur hara dan pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Analisis pH tanah dilakukan untuk mengetahui kondisi kesuburan tanah pada lahan kelapa sawit di Kecamatan Babulu, Kabupaten Penajam Paser Utara. Hasil pengukuran pH H_2O pada beberapa titik sampel disajikan pada Tabel 1 sebagai dasar untuk mengidentifikasi status kemasaman tanah dan pola persebarannya.

Tabel 1. Hasil Analisis pH H2O di Laboratorium.

Sampel	H_2O	Kriteria
A1	4,51	Masam
A2	5,25	Masam
A3	4,53	Masam
A4	4,28	Sangat Masam
A5	5,26	Masam
A6	4,23	Sangat Masam
A7	3,16	Sangat Masam

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian, Tahun 2024.

Hasil analisis menunjukan bahwa pada lahan kelapa sawit di Kecamatan Babulu, Kabupaten Penajam Paser Utara terdapat 2 kriteria yaitu masam dan sangat masam. Status masam terdapat pada sampel A1, A2, A3, dan A5. Status sangat masam terdapat pada sampel A4, A6, dan A7. Persebaran kemasaman tanah di Kecamatan Babulu dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Sebaran Kemasaman Tanah pada Lahan Kelapa Sawit di Kecamatan Babulu 2024

Tabel 2. Luas Sebaran pH Tanah pada Lahan Kelapa Sawit di Kecamatan Babulu.

pH	Luas (ha)
Sangat Masam	4.092
Masam	11.743

Sumber : Hasil Analisis Data Sebaran Kemasaman Tanah pada Lahan Kelapa Sawit di Kecamatan Babulu, Tahun 2024.

Sebaran pH di Kecamatan Babulu tersebar menjadi sangat masam dan sangat masam. Status masam dengan luas sekitar 11.743 ha dan status sangat masam tersebar pada wilayah selatan luas sekitar 4.092 ha. Luas sebaran status kemasaman tanah di Kecamatan Babulu dapat dilihat pada Tabel 1.

Status pH menjadi masam atau sangat masam pada lahan kelapa sawit di Kecamatan Babulu kemungkinan dikarenakan intensitas hujan yang tinggi yang menyebabkan unsur hara, seperti Ca (Kalsium) dan Mg (Magnesium) tercuci yang menyebabkan unsur Al (Aluminium) dan Fe (Besi) mendominasi pada tanah. Pada beberapa lokasi lahan kelapa sawit, seperti pada titik A6 dan A7 adalah lahan bergambut. Lahan bergambut pada umumnya cenderung membuat pH tanah menjadi masam atau sangat masam, biasanya pH berkisar antara 3.5 hingga 5.0 yang disebabkan karena proses dekomposisi yang terjadi pada gambut. Faktor lainnya yang dapat mempengaruhi kemasaman tanah adalah pemupukan kimia. Penggunaan pupuk nitrogen yang berlebihan, seperti pupuk urea dapat menyebabkan meningkatnya kemasaman tanah dari proses nitrifikasi yang menghasilkan ion hidrogen H+.

Kondisi tanah yang masam atau sangat masam dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman menjadi terhambat, khususnya kelapa sawit. Kelapa sawit dapat tumbuh dengan sesuai atau sangat sesuai pada pH 5,0 – 6,0. Kemasaman tanah menjadi salah satu indikator yang penting karena berhubungan dengan ketersedian unsur hara. Pada pH yang netral sebagian besar unsur hara akan mudah terlarut dalam larutan tanah sehingga tanaman mudah untuk menyerap hara, sedangkan pada pH rendah hara tanah, seperti magnesium (Mg), fosfor (P), dan kalsium (Ca) akan terikat secara kimiawi sehingga tanah akan didominasi oleh ion aluminium (Al) dan besi (Fe). Hal ini menyebabkan unsur hara tidak mampu diserap akar-akar tanaman terutama unsur hara fosfor (P) dan sulfur (S). Selain itu, ion Al, dan Fe tidak hanya mengikat hara, tetapi juga dapat meracuni tanaman (Zulfikri *et al*., 2023).

b. Nitrogen (N)

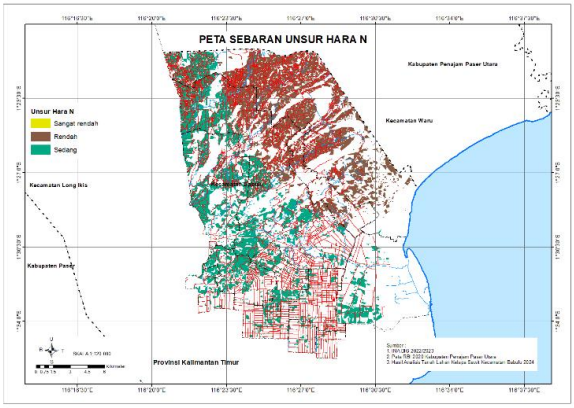
Nitrogen merupakan unsur hara yang memiliki peran penting dalam pertumbuhan vegetatif tanaman, termasuk kelapa sawit. Analisis kandungan N-total pada tanah dilakukan untuk mengetahui tingkat ketersediaan nitrogen dan status kesuburan tanah di Kecamatan Babulu, Kabupaten Penajam Paser Utara. Hasil pengukuran laboratorium yang ditampilkan pada Tabel 3 menunjukkan variasi status N-total tanah dari sangat rendah hingga sedang, yang menjadi dasar untuk memahami distribusi nitrogen pada lahan kelapa sawit di wilayah tersebut.

Tabel 3. Hasil Analisis N-Total di Laboratorium

Sampel	N-Total (%)	Kriteria
A1	0,08	Sangat Rendah
A2	0,21	Sedang
A3	0,19	Rendah
A4	0,20	Rendah
A5	0,13	Rendah
A6	0,37	Sedang
A7	0,31	Sedang

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian, Tahun 2024

Hasil analisis N-total menunjukan bahwa lahan kelapa sawit di Kecamatan Babulu, Kabupaten Penajam Paser Utara terdapat 3 kriteria yaitu sangat rendah, rendah, dan sedang. Status sangat rendah terdapat pada sampel A1. Status rendah pada sampel A3, A4, dan A5. Status sedang terdapat pada sampel A2, A6, dan A7. Persebaran N-total di Kecamatan Babulu dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



Gambar 3. Peta Sebaran Hara N pada Lahan Kelapa Sawit di Kecamatan Babulu 2024

Tabel 4. Luas Sebaran N-Total pada Lahan Kelapa Sawit di Kecamatan Babulu.

N-Total	Luas (ha)
Sangat Rendah	1.5
Rendah	7.153.43
Sedang	8.612.52

Sumber : Hasil Analisis Data Sebaran Hara N pada Lahan Kelapa Sawit di Kecamatan Babulu, Tahun 2024.

Sebaran Hara N pada kebun kelapa sawit di Kecamatan Babulu tersebar menjadi sangat rendah, rendah, dan sedang. Status sangat rendah dengan luas sekitar 1,5 ha. Status rendah dengan luas sekitar 7.153,43 ha. Status sedang tesebar dengan luas sekitar 8.612,52 ha. Luas sebaran status N-total di Kecamatan Babulu dapat dilihat pada Tabel 2. di atas.

Status Hara N sangat rendah di Kecamatan Babulu diduga karena intensitas hujan dengan rata-rata sekitar 2968 mm per tahun sehingga terjadi pencucian unsur hara yang membuat unsur hara menjadi sangat rendah. Proses penyerapan unsur hara N oleh tanaman juga dapat membuat unsur hara menjadi rendah atau sangat rendah. Faktor lainnya yang mempengaruhi unsur hara N di Kecamatan Babulu adalah pemupukan. Status hara sedang di Kecamatan Babulu disebabkan oleh pemupukan yang dilakukan. Pemupukan hara N yang berlebihan dapat menyebabkan tanah menjadi tidak sehat karena hara yang berlebih sehingga tanah menjadi keras. Hal ini menyebabkan unsur hara tidak diserap oleh akar sawit. Unsur hara yang tidak diserap oleh tanaman sawit akan tercuci oleh hujan karena intensitasnya yang tinggi yang sehingga membuat hara N menjadi rendah atau sangat rendah di Kecamatan Babulu.

Kemampuan tanah untuk menyediakan N ditentukan dari bahan organik yang ada di tanah. Semakin tinggi bahan organik pada tanah maka akan semakin tinggi pula kadar N pada tanah (Iswanto *et al*., 2023). Jumlah nitrogen yang rendah dapat disebabkan oleh pencucian oleh air hujan yang dipengaruhi oleh kelerengan dan dan jumlah penutup lahannya. Semakin curam lereng maka pencucian (erosi tanah) yang terjadi akan semakin besar. Pencucian unsur hara juga dipengaruhi oleh penutup lahannya. Dengan adanya penutup lahan dapat mengurangi terjadinya pencucian unsur hara dikarenakan hujan ditahan oleh tanaman penutup lahan tersebut. Faktor lainnya yang mempengaruhi jumlah nitrogen yang rendah adalah karena sebagian terangkut ketika panen, nitrogen menguap dan diserap oleh tanaman. Kandungan N-total di tanah juga dipengaruhi oleh pemupukan yang dilakukan, proses dekomposisi mikroba dan akar tanaman yang menyerap nitrogen.

c. Fosfor (P)

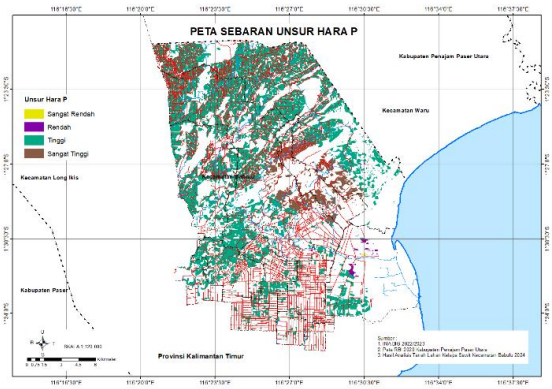
Fosfor (P) merupakan unsur hara penting bagi tanaman kelapa sawit karena berperan dalam proses pembentukan akar, energi, dan perkembangan generatif. Analisis P_2O_5 tanah dilakukan untuk mengetahui tingkat ketersediaan fosfor pada lahan kelapa sawit di Kecamatan Babulu, Kabupaten Penajam Paser Utara. Berdasarkan hasil laboratorium yang ditampilkan pada Tabel 5, status P-tersedia menunjukkan variasi mulai dari sangat rendah hingga sangat tinggi, yang mencerminkan perbedaan kesuburan tanah antar lokasi sampel.

Hasil analisis P2O menunjukan bahwa lahan kelapa sawit di Kecamatan Babulu, terdapat 4 kriteria yaitu sangat rendah, rendah, tinggi, dan sangat tinggi. Pada sampel A5 dan A7 berstatus sangat rendah. Pada sampel A6 berstatus rendah. Pada sampel A3 dan A4 berstatus tinggi. Pada sampel A1 dan A2 berstatus sangat tinggi. Persebaran P-tersedia di Kecamatan Babulu dapat dilihat pada Gambar 4.

Tabel 5. Hasil Analisis P_2O di Laboratorium

Sampel	P_2O (ppm)	Kriteria
A1	19,9	Sangat Tinggi
A2	26,60	Sangat Tinggi
A3	12,02	Tinggi
A4	14,32	Tinggi
A5	3,84	Sangat Rendah
A6	7,42	Rendah
A7	4,35	Sangat Rendah

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian, Tahun 2024



Gambar 4. Peta Sebaran Hara P pada Lahan Kelapa Sawit di Kecamatan Babulu 2024

Sebaran Hara P pada lahan kelapa sawit di Kecamatan Babulu tersebar menjadi sangat rendah, rendah, tinggi dan sangat tinggi. Status sangat rendah tersebar dengan luas sekitar 7,14 ha. Status rendah tersebar dengan luas sekitar 84,92 ha. Status tinggi tersebar dengan luas sekitar 14.189,47 ha. Status sangat tinggi dengan luas sekitar 1.490,9 ha. Luas sebaran status P-tersedia di Kecamatan Babulu dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Luas Sebaran P-Tersedia pada Lahan Kelapa Sawit di Kecamatan Babulu.

P-Tersedia	Luas (ha)
Sangat Rendah	7,14
Rendah	84,92
Tinggi	14.189,47
Sangat Tinggi	1.490,9

Sumber : Hasil Analisis Data Sebaran Hara P pada Lahan Kelapa Sawit di Kecamatan Babulu, Tahun 2024

Status hara P-tersedia di lahan kelapa sawit Kecamatan Babulu sangat beragam dari sangat rendah hingga sangat tinggi. Pada lokasi lahan dengan status tinggi (A3 dan A4) dan sangat tinggi (A1 dan A2) diduga disebabkan oleh pemupukan yang dilakukan. Pemberian pupuk kimia dan pupuk organik yang tepat akan menunjang kebutuhan nutrisi pertumbuhan dan perkembangan kelapa sawit. Pada lokasi lahan dengan status rendah (A6) dan sangat rendah (A5 dan A7) di Kecamatan Babulu diduga karena pada lokasi tersebut memiliki pH sangat masam. Hal ini menyebabkan hara P yang tersedia terikat dan bereaksi dengan Al dan Fe dan oksida-oksida hidrus lainnya mengubah P yang tersedia menjadi bentuk tidak tersedia sehingga tidak dapat diserap oleh akar tanaman (Zulfikri *et al*., 2023). Fosfor di dalam tanah berinteraksi dengan unsur lain dan cenderung terikat oleh koloid tanah, seperti pada tanah lempung dan humus. Ikatan ini menyebabkan fosfor tidak dapat diserap oleh akar tanaman. Kehadiran Al dan Fe membuat fosfor berinteraksi di dalam tanah. Kedua unsur ini membentuk senyawa kompleks bersama fosfor sehingga fosfor menjadi kurang tersedia dan tidak dapat diserap akar tanaman. Faktor lainnya yang membuat unsur hara menjadi rendah atau sangat rendah adalah diduga karena rendahnya bahan organik. Tanah dengan bahan organik yang rendah cenderung memiliki ketersediaan fosfor yang rendah. Bahan organik dapat membantu melepaskan fosfor dari partikel tanah dan membuatnya menjadi tersedia bagi tanaman.

d. Kalium (K)

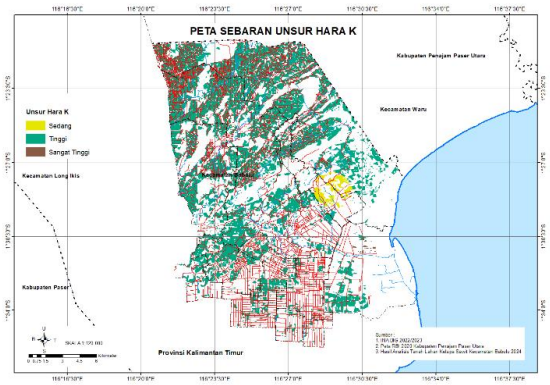
Kalium (K) merupakan hara makro yang penting pada proses fotosintesis, pengangkutan hasil asimilasi, serta peningkatan ketahanan tanaman terhadap cekaman. Analisis K_2O tanah pada lahan kelapa sawit di Kecamatan Babulu, Kabupaten Penajam Paser Utara, dilakukan untuk mengetahui status ketersediaan kalium. Berdasarkan hasil laboratorium pada Tabel 7, ketersediaan K_2O menunjukkan tiga kriteria, yaitu sedang, tinggi, dan sangat tinggi, yang menggambarkan variasi kesuburan tanah antar lokasi sampel.

Hasil analisis K_2O pada Tabel 7. menunjukan bahwa lahan kelapa sawit di Kecamatan Babulu terdapat 3 kriteria yaitu sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Pada sampel A1 dan A4 bersatus sedang. Pada sampel A2, A3, A5, dan A6 berstatus tinggi. Pada sampel A7 berstatus sangat tinggi. Persebaran K-tersedia di Kecamatan Babulu dapat dilihat pada Gambar 5.

Tabel 7. Hasil Analisis K_2O di Laboratorium

Sampel	K_2O (ppm)	Kriteria
A1	15,87	Sedang
A2	21,43	Tinggi
A3	30,16	Tinggi
A4	20,63	Sedang
A5	24,60	Tinggi
A6	26,98	Tinggi
A7	38,89	Sangat Tinggi

Sumber : Hasil Analisis Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian, Tahun 2024.



Gambar 5. Peta Sebaran Hara K pada Lahan Kelapa Sawit di Kecamatan Babulu 2024

Tabel 8. Luas Sebaran K-Tersedia pada Lahan Kelapa Sawit di Kecamatan Babulu.

K-Tersedia	Luas (ha)
Sedang	333
Tinggi	15.417
Sangat Tinggi	30

Sumber: Hasil Analisis Data Sebaran Hara K pada Lahan Kelapa Sawit di Kecamatan Babulu, Tahun 2024.

Sebaran hara P pada lahan kelapa sawit di Kecamatan Babulu tersebar menjadi sangat sedang, tinggi dan sangat tinggi. Status sedang dengan luas sekitar 333 ha. Status tinggi dengan luas sekitar 14.189,5 ha. Status sangat tinggi dengan luas sekitar 1490,9 ha. Luas sebaran status K-tersedia di Kecamatan Babulu dapat dilihat pada Tabel 8. di atas.

Status sedang, tinggi dan sangat tinggi pada lahan kelapa sawit di Kecamatan Babulu disebabkan karena pemberian pupuk. Pemberian pupuk kalium yang berlebihan dapat meningkatkan kadar kalium di dalam tanah. Tentu hal ini sangat baik untuk lahan sawit dikarenakan kalium sangat bermanfaat untuk fungsi fisiologis tanaman (Subroto, 2003). Lahan dengan kalium sangat tinggi akan menyebabkan daun berwarna menjadi lebih gelap dan munculnya bintik-bintik kuning atau oranye yang bisa berkembang menjadi nekrosis. Pada kalium sedang akan menunjukan daun yang cenderung tumbuh dengan warna hijau yang sehat dengan ukuran yang normal.

Status sedang, tinggi, dan sangat tinggi kalium pada lahan kelapa sawit di Kecamatan Babulu diduga tidak dipengaruhi oleh kemasaman tanah. Hal ini disebabkan oleh mekanisme pengikatan kalium dalam tanah oleh bahan organik dan partikel tanah. Kalium dapat terikat pada koloid tanah dan tetap tersedia meskipun pH sangat

masam. Status sedang pada kalium diduga dikarenakan diserap oleh akar tanaman sehingga kalium di dalam tanah berkurang disebabkan kurangnya penambahan pupuk kalium. Faktor lainnya yang membuat status hara kalium menjadi sedang diduga karena intensitas hujan dengan rata-rata sekitar 2.968 mm per tahun yang dapat menyebabkan hara kalium tercuci sehingga kadar kalium berkurang di dalam tanah. Pencucian ini juga dipengaruhi oleh kelerengan. Semakin curam lereng maka akan semakin besar pencucian yang terjadi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, status pH tanah pada perkebunan kelapa sawit di Kecamatan Babulu tergolong masam di wilayah utara dan sangat masam di wilayah selatan. Kandungan N-total menunjukkan variasi dari sangat rendah, rendah, hingga sedang, dengan sebaran luas mulai dari wilayah timur ke arah utara hingga selatan. Ketersediaan P-tersedia bervariasi antara sangat rendah, rendah, tinggi yang mendominasi hampir seluruh wilayah, hingga sangat tinggi pada titik tertentu. Sementara itu, status K-tersedia berada pada kategori sedang di wilayah timur, didominasi kategori tinggi di sebagian besar wilayah, serta sangat tinggi di wilayah selatan.

DAFTAR PUSTAKA

Ambarwati W, & Johan, Y. 2016. Sejarah Dan Perkembangan Ilmu Pemetaan. Jurnal Enggano, 1(2), 80–82.

Badan Pusat Statistik (BPS). 2024. Penajam Paser Utara dalam Angka.

Eviati, Sulaeman, Herawaty L, Anggria L, Esman, Tantika HE, Prihatini R, & Wuningrum P. 2023. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, Dan Pupuk. In Kementerian Pertanian Republik Indonesia (3rd ed.).

Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2022. Soils for nutrition: state of the art.

Harahap AFS, & Munir M. 2022. Factors Affecting Productivity of Oil Palm (*Elaeis guineensis Jacq.*) at Various Afdelings in Bah Jambi Farm PT. Perkebunan Nusantara IV. Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan, 9(1), 99–110.

Herdiyantoro D, & Setiawan A. 2015. Upaya Peningkatan Kualitas Tanah di Desa Sukamanah dan Desa Nanggerang Kecamatan Cigalontang Kabupaten Tasikmalaya Jawa Barat Melalui Sosialisasi Pupuk Hayati, Pupuk Organik dan Olah Tanah Konservasi. Dharmakarya: Jurnal Aplikasi Ipteks Untuk Masyarakat, 4(2), 47–53.

Iqbal MH, Helmi H, & Rusdi M. 2018. Analisis Perubahan Penggunaan Lahan Kelapa Sawit Dari 2012 – 2016 di Kecamatan Langsa Lama. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian, 3(4), 879–884.

Iswanto I, Ginting S, Zulfikar Z, Darwis D, Leomo S, & Rustam LO. 2023. Status C-Organik dan Kadar N-Total pada Lahan Pengembangan Kelapa Sawit di Wawolahumbuti Kecamatan Pondidaha Kabupaten Konawe. Jurnal Berkala Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Sciences), 3(2), 103–109.

Juniyanti L, Prasetyo LB, Aprianto DP, Purnomo H, & Kartodihardjo H. 2020. Land-use/land cover change and its causes in Bengkalis Island, Riau Province (from 1990-2019). Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan, 10(3), 419–435.

Ngadirin, Widianto, & Kusuma, Z. 2013. Intruksi. Kerja Pengambilan Sampel Tanah. Universitas Brawijaya.

Palupi NP, Kesumaningwati R, & Kaharuddin M. 2020. Perbaikan Sifat Kimia Tanah pada Tanah Pasca Tambang Batubara dengan Kompos Sampah Kota yang Teraplikasi *Palm Oil Mill Effluent (Pome)*. Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab, 3(1), 2622–3570.

Peoples MB, Richardson AE, Simpson RJ, & Fillery IRP. 2014. Soil: Nutrient Cycling. Encyclopedia of Agriculture and Food Systems, 197–210.

Sembiring WK, Hariyadi, Santosa E, & Sukoco H. 2024. Penentuan Status Hara Daun pada Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat. Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab (JATL), 6(2), 11–17.

Subroto. 2003. Tanah: Pengelolaan dan dampaknya (Cetakan pe). Penerbit Fajar Gemilang.

Toyibulah Y, Fahrunsyah F, & Hasbiadi, H. 2022. Kajian Kesesuaian Lahan Tanaman Padi Sawah di Kecamatan Tanjung Selor Berbasis Sistem Informasi Geografis. JIA (Jurnal Ilmiah Agribisnis) : Jurnal Agribisnis Dan Ilmu Sosial Ekonomi Pertanian, 7(3), 52.

Zulfikri Z, Pata'dungan YS, & Sartika D. 2023. Analisis Beberapa Unsur Kimia Tanah pada Lahan Kelapa Sawit di Desa Pandauke Morowali Utara. Agrotekbis : E-Jurnal Ilmu Pertanian, 11(3), 635–644.