

**IDENTIFIKASI UNSUR HARA MAKRO DAN MIKRO PADA  
BEBERAPA FASE PERTUMBUHAN KELAPA SAWIT (*Elaeis  
queenensis* Jacq.) DI KECAMATAN MAIWA KABUPATEN  
ENREKANG**

**IDENTIFICATION OF MACRO AND MICRO NUTRIENTS IN OIL  
PALM PLANTATION LAND (*Elaeis queenensis* Jacq.) IN MAIWA  
DISTRICT, ENREKANG REGENCY**

**Murham M**

Email: murham\_muchtar06uh@yahoo.com

Program Studi Agroteknologi/Fakultas Pertanian, Peternakan, dan  
Perikanan/Universitas Muhammadiyah Parepare  
Jl. Jendral Ahmad Yani KM. 6 Pare-pare, 91132

**Sukmawati**

Email: sukmakeuh76@gmail.com

Program Studi Agroteknologi/Fakultas Pertanian, Peternakan, dan  
Perikanan/Universitas Muhammadiyah Parepare  
Jl. Jendral Ahmad Yani KM. 6 Pare-pare, 91132

**Sri Nur Qadri**

Email: srinurqadri6@gmail.com

Program Studi Agroteknologi/Fakultas Pertanian, Peternakan, dan  
Perikanan/Universitas Muhammadiyah Parepare  
Jl. Jendral Ahmad Yani KM. 6 Pare-pare, 91132

**Muh. Ikbal Putera**

Email: iqbalputera1@gmail.com

Program Studi Agroteknologi/Fakultas Pertanian, Peternakan, dan  
Perikanan/Universitas Muhammadiyah Parepare  
Jl. Jendral Ahmad Yani KM. 6 Pare-pare, 91132

**Syamsiar Zamzam**

Email: syamsiarzamzam13@gmail.com

Program Studi Agroteknologi/Fakultas Pertanian, Peternakan, dan  
Perikanan/Universitas Muhammadiyah Parepare  
Jl. Jendral Ahmad Yani KM. 6 Pare-pare, 91132

**ABSTRAK**

Kelapa sawit (*Elaeis guinensis* Jacq.) peranan yang cukup strategis pada perekonomian Indonesia sebagai sumber devisa. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis dan status unsur hara makro maupun mikro pada lahan kelapa sawit di Kecamatan Maiwa berdasarkan fase pertumbuhan tanaman dan untuk melihat perbandingan analisis tanah pada unsur hara makro dan mikro pada fase pertumbuhan kelapa sawit berdasarkan nilai PH tanah, N,P,K, C-Organik, rasio C/N, dan parameter Cu dan Zn. Penelitian ini

dilaksanakan di lokasi perkebunan kelapa sawit PTPN dan milik petani rakyat Kecamatan Maiwa Kabupaten Enrekang, pada bulan November – Desember 2024. Metode yang digunakan yaitu purposive sampling dan sampel tanah yang diperoleh, dianalisis di balai Laboratorium tanah berdasarkan unsur hara makro dan mikro yang tersedia. Data yang dikumpulkan berupa data primer yaitu hasil analisis sifat kimia tanah hara makro N,P,K dan hara mikro, Cu, Zn. C-organik, dan pH tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa unsur hara makro maupun mikro berbeda pada lahan kelapa sawit di Kecamatan Maiwa pada setiap fase pertumbuhan tanaman. Penyerapan unsur hara makro di lahan kelapa sawit Kecamatan Maiwa sangat tinggi yang dibuktikan oleh ketersediaan unsur hara makro yang rendah, walaupun pH tanah termasuk netral. Ketersediaan unsur hara mikro tidak mengalami defisiensi dan tersedia cukup untuk pertumbuhan tanaman. Peningkatan ketersediaan unsur hara makro dapat diimbangi melalui pemupukan dan penambahan bahan organik tanah secara berkesinambungan.

**Kata Kunci: bahan organik, defisiensi, pemupukan, pertumbuhan, purpose sampling**

### **ABSTRACT**

*Oil palm (*Elaeis guinensis* Jacq.) plays a strategic role in the Indonesian economy as a source of foreign exchange. This study aims to identify the types and status of macro and micro nutrients in oil palm land in Maiwa District based on the plant growth phase and to see a comparison of soil analysis on macro and micro nutrients in the oil palm growth phase based on soil pH, N, P, K, C-Organic, C/N ratio, and Cu and Zn parameters. This study was conducted at the PTPN oil palm plantation location and owned by smallholder farmers in Maiwa District, Enrekang Regency, in November - December 2024. The method used was purposive sampling and the soil samples obtained were analyzed at the Soil Laboratory based on the available macro and micro nutrients. The data collected were primary data, namely the results of the analysis of the chemical properties of the soil macro nutrients N, P, K and micro nutrients, Cu, Zn. C-organic, and soil pH. The results showed that macro and micro nutrients were different in oil palm land in Maiwa District at each plant growth phase. The absorption of macro nutrients in oil palm land in Maiwa District is very high as evidenced by the low availability of macro nutrients, even though the soil pH is neutral. The availability of micro nutrients does not experience deficiency and is sufficiently available for plant growth. Increasing the availability of macro nutrients can be balanced through continuous fertilization and addition of soil organic matter..*

**Keywords: organic matter, deficiency, fertilization, growth, purposive sampling**

### **PENDAHULUAN**

Kelapa sawit (*Elaeis guinensis* Jacq.) merupakan salah satu jenis tanaman dari famili *Araceae* dan menjadi sumber bahan baku agroindustri yang dikelola menjadi minyak nabati. Komoditi ini memegang peranan yang cukup strategis pada perekonomian Indonesia sebagai sumber devisa (Ramadhan & Nasrul, 2022). Kelapa sawit mampu

menghasilkan minyak sawit kasar atau *crude palm oil* (CPO) dan minyak inti sawit atau *palm kernel oil* (PKO) merupakan dua jenis minyak yang dihasilkan oleh tanaman kelapa sawit. Produk turunan dari olahan kedua minyak dasar tersebut digunakan dalam kehidupan sehari-hari seperti minyak goreng, kosmetik, olahan makanan, dll (Murgianto et al., 2021). Berdasarkan kandungan dan manfaat dari komoditi, permintaan dan produksi kelapa sawit mengalami peningkatan khususnya peruntukkan ekspor.

Sulawesi Selatan merupakan salah satu provinsi penghasil kelapa sawit, dimana tersebar di beberapa kabupaten diantaranya Kabupaten Enrekang. Saat ini, terdapat dua kecamatan yang membudidayakan kelapa sawit yaitu Kecamatan Maiwa dan Cendana sehingga Pemerintah Kabupaten Enrekang menyiapkan lahan seluas 400 hektar yang terletak di Kecamatan Maiwa dan Kecamatan Cendana untuk pengembangan perkebunan kelapa sawit (Hasriyanti et al., 2016). Berdasarkan data BPS (2024), produksi kelapa sawit di Indonesia tahun 2019 - 2023 yaitu 47.120 ton, 48.296 ton, 46.223 ton, 46.819 ton, 46.986 ton. Produksi kelapa sawit di Sulawesi Selatan tahun 2019 - 2023 yaitu 91 ton, 123 ton, 94 ton, 100 ton, 109 ton. Sedangkan produksi kelapa sawit di Kabupaten Enrekang hanya mencapai 0,60 ton dengan luas mencapai 193.000 ha, masih rendah dibandingkan dengan potensi produksi.

Faktor pembatas produksi kelapa sawit yaitu ketersediaan unsur hara makro dan mikro yang berperan dalam produktivitas tanaman. Unsur hara makro merupakan unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah besar seperti C, H, O, N, P, K, Ca, S, dan Mg sedangkan unsur hara mikro merupakan unsur hara yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit seperti Mo, B, Cu, Mn, Zn, dan Ni (Agustina, 2022), yang dipengaruhi oleh jenis tanah. Berdasarkan peta jenis tanah Kabupaten Enrekang, diperoleh bahwa jenis tanah kecamatan Cendana, Curio, Baraka, dan Maiwa memiliki jenis tanah Aluvial Hidromorf (Hasriyanti et al., 2016).

Peran unsur tanah sangat penting dalam peningkatan pertumbuhan maupun produksi tanaman kelapa sawit. Menurut Triadiawarman et al., (2022) unsur hara N yang rendah tidak dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif, sedangkan unsur P berkorelasi dengan jumlah anakan dan pertumbuhan akar. Adapun unsur K berperan dalam semua fase pertumbuhan tanaman, dimana membantu dalam metabolisme pertumbuhan tanaman. Hasyiyati et al., (2023), melaporkan lahan yang diolah secara intensif seperti lahan jagung menunjukkan kandungan C-organik dan hara mikro yang rendah.

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai identifikasi unsur hara makro dan mikro pada lahan perkebunan kelapa sawit Kecamatan Maiwa Kabupaten Enrekang.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di lokasi perkebunan kelapa sawit PTPN dan milik petani rakyat Kecamatan Maiwa Kabupaten Enrekang, pada bulan November – Desember 2024. Pengambilan sampel tanah diambil di beberapa lokasi berdasarkan fase pertumbuhan Analisis tanah dilaksanakan di Laboratorium Tanah dan Tanaman, Badan Standardisasi dan Instrumen Pertanian (BSIP) Kabupaten Maros.

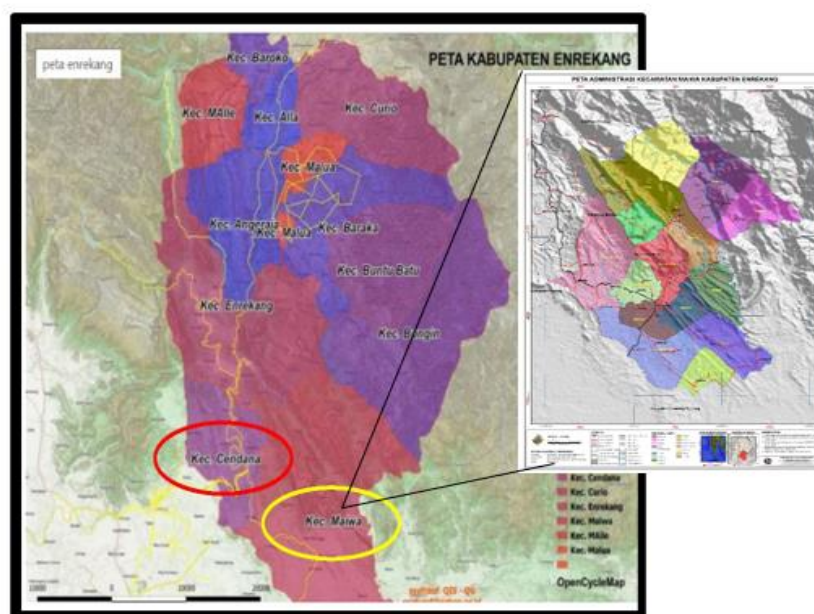
Bahan yang diperlukan adalah sampel tanah, kantong plastik, tali rafia, kertas label, serta bahan-bahan kimia yang dibutuhkan untuk menganalisis sifat kimia tanah di laboratorium. Peralatan yang digunakan antara lain: kamera, cangkul, parang, ring sampel, meteran tanah, oven, timbangan analitik, gelas ukur dan GPS (*Global Positioning System*).

Metode yang digunakan dalam penelitian ini ialah *Purposive Sampling*, yaitu dengan menyesuaikan kondisi lahan, luas lahan tanaman kelapa sawit di Kabupaten Enrekang lebih dari 400 ha, untuk penentuan titik sampel diambil secara acak, dimana penentuan titik menggunakan aplikasi Global Positioning Sistem (GPS) pada handphone (HP), masing masing titik pengambilan sampel pada lokasi penelitian mewakili untuk ketiga fase pertumbuhan kelapa sawit, yaitu fase vegetatif, dimana pada fase ini umur tanaman sudah mencapai satu tahun, fase generatif umur tiga tahun, dan fase produksi umur lima tahun atau sudah menghasilkan buah. Kemudian dilakukan pengambilan sampel sebanyak 3 titik sampel untuk masing-masing lokasi pada setiap fase pertumbuhan, sehingga terdapat 9 sampel tanah pada masing-masing fase pertumbuhan, dimana masing-masing sampel tanah nantinya akan digabung menjadi satu pada setiap fase masing masing-masing, sehingga hanya terdapat 3 sampel disetiap masing-masing fase pertumbuhan. Sampel diambil pada kedalaman 0-30 cm, kemudian sampel dianalisis di balai laboratorium tanah berdasarkan unsur hara makro dan mikro yang tersedia. Data yang dikumpulkan berupa data primer yaitu hasil analisis sifat kimia tanah hara makro N,P,K dan hara mikro Cu, Zn. C-organik, dan pH tanah. Penelitian ini diawali dengan persiapan lokasi, observasi pendahuluan, pengambilan sampel, pengamatan, dan analisis data.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kondisi Kabupaten Enrekang dan Kecamatan Maiwa

Kabupaten Enrekang adalah salah satu Daerah Tingkat II di provinsi Sulawesi Selatan, Indonesia. Ibu kota kabupaten ini terletak di Kota Enrekang  $\pm$  236 Km sebelah utara Makassar. Secara administratif terdiri dari 12 kecamatan definitif terdapat 129 kelurahan/desa, yaitu 17 kelurahan dan 112 desa, dengan luas wilayah sebesar 1.786,01 Km<sup>2</sup>. Terletak pada koordinat antara 3°14'36" sampai 3°50'00" Lintang Selatan dan 119° 40' 53" sampai 120°06' 33" Bujur Timur. Batas wilayah kabupaten ini adalah sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Tana Toraja, sebelah selatan dengan Kabupaten Luwu, sebelah timur dengan Kabupaten Sidrap dan sebelah barat dengan Kabupaten Pinrang.



**Gambar 1.** Peta Kabupaten Enrekang dan lokasi pertanian kelapa sawit di Kecamatan Maiwa

Kabupaten ini pada umumnya mempunyai wilayah Topografi yang bervariasi berupa perbukitan, pegunungan, lembah dan sungai dengan ketinggian 47 - 3.293 m dari permukaan laut serta tidak mempunyai wilayah pantai. Secara umum keadaan Topografi wilayah didominasi oleh perbukitan/pegunungan yaitu sekitar 84,96% dari luas wilayah Kabupaten Enrekang sedangkan yang datar hanya 15,04%.

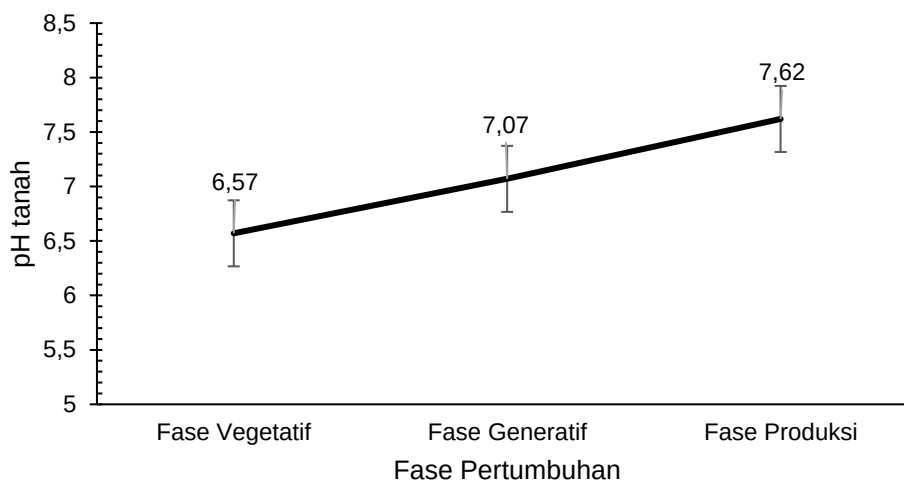
### Karakteristik Kesuburan Tanah Lahan Sawit

Ketersediaan unsur hara dalam tanah untuk produktivitas kelapa sawit merupakan hal yang penting guna mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit. Saat ini, tingkat produktivitas kelapa sawit belum mampu memenuhi tingkat impor dan ekspor kelapa sawit yang diduga disebabkan oleh ketersediaan unsur hara di dalam tanah belum optimal untuk produktivitas (Fazrin et al., 2014).

#### Kemasaman tanah (pH)

Berdasarkan pada Gambar 2, tingkat kemasaman tanah (pH) lahan kelapa sawit berbeda pada setiap fase pertumbuhan. Dimana pH tanah pada fase vegetatif (6,56) lebih rendah dibandingkan pH di lahan sawit pada fase generatif (7,07) dan produktif (7,62). Walaupun demikian nilai pH tanah pada kisaran ini termasuk kategori netral. Menurut Eviati et al (2009), kisaran pH tanah antara 6,6-7,5 termasuk kategori netral. Sesuai dengan hasil penelitian Hayadi et al. (2014) untuk meningkatkan pH tanah dapat dilakukan pemberian amelioran seperti kapur, dan peningkatan pH tanah berkaitan dengan dekomposisi bahan organik yaitu berupa asam-asam organik yang didalamnya termasuk asam humat dan fulvat. Gindo T et. Al. (2022), melaporkan bahwa kriteria pH tanah secara umum yang diperlukan pada tanah mineral dalam pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit membutuhkan kemasaman tanah (pH) optimum yaitu 5,0- 7,0. Kondisi pH tanah yang memenuhi kriteria dapat membantu ketersediaan unsur hara makro relatif tinggi, dan unsur hara mikro relatif rendah. Sebaliknya apabila pH tanah tidak memenuhi kriteria (<5,0) dapat menyebabkan ketersediaan unsur hara makro relatif

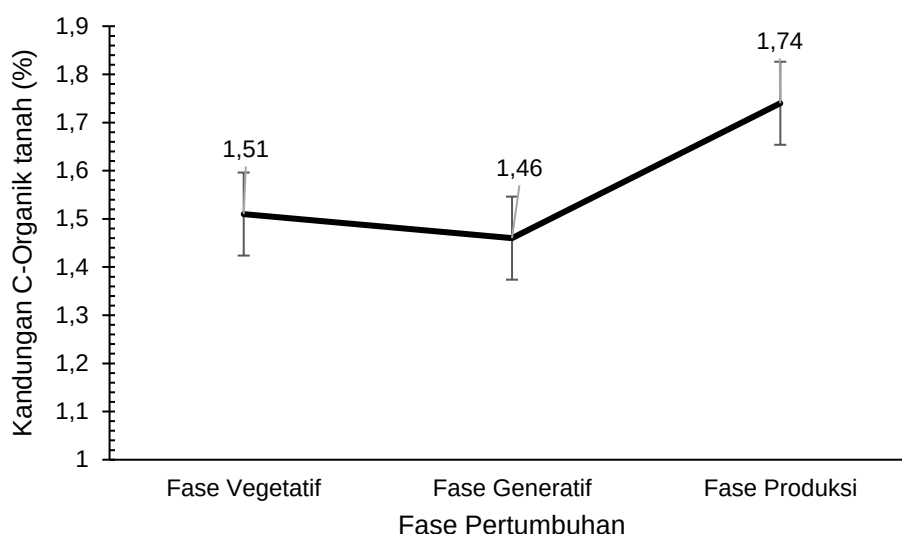
lebih rendah dan unsur hara mikro lebih tinggi, sehingga dapat berpotensi menjadi racun bagi tanaman kelapa sawit (Winarso, 2005).



**Gambar 2.** pH tanah lahan kelapa sawit berdasarkan fase pertumbuhan

### *Kandungan Bahan Organik Tanah*

Berdasarkan pada Gambar 3, kandungan C-organik tanah berbeda pada setiap lahan berdasarkan fase pertumbuhan kelapa sawit. Kandungan C-organik tanah tertinggi terdapat pada lahan dengan fase produksi (1,74%) dan terendah pada fase generatif (1,46%). Menurut Eviati et al (2009) kisaran C-organik tanah antara 1-2 % tergolong rendah. Bahan organik sangat penting untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pemupukan di perkebunan kelapa sawit (Ginting, 2020). Menurut Winarso (2005) dan Hardjowigeno (2010) pada umumnya kandungan bahan organik tanah ideal pada top soil (lapisan atas) adalah 5%, pada kondisi tersebut pertumbuhan tanaman optimum. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan dalam alokasi dan pengelolaan carbon yang terkait dengan pertumbuhan dan proses produksi buah kelapa sawit. Pada fase generatif, tanaman kelapa sawit lebih banyak mengalokasikan karbon untuk pertumbuhan vegetatif (akar, batang, dan daun) dan pengembangan sistem akar, sehingga lebih sedikit karbon yang disimpan dalam tanah. Sebaliknya, pada fase produksi, sebagian besar karbon yang diserap melalui fotosintesis dialokasikan untuk pembentukan buah dan minyak sawit.

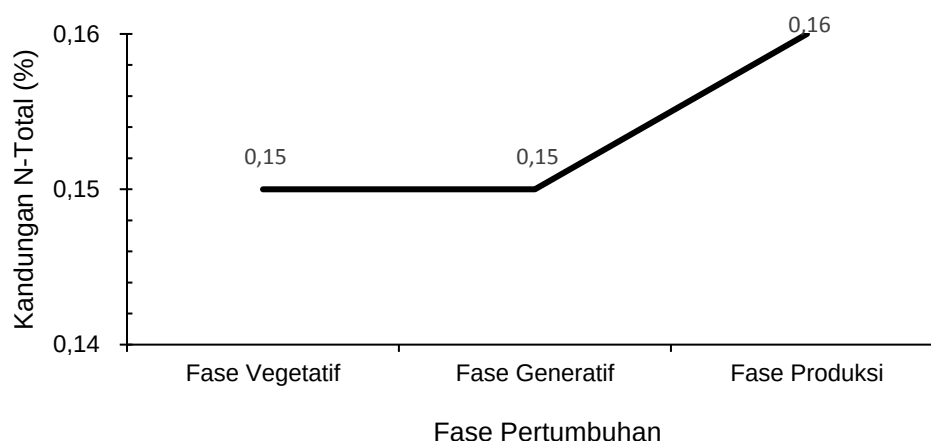


**Gambar 3.** Kandungan C-organik lahan kelapa sawit berdasarkan fase pertumbuhan tanaman

Meningkatnya persentase carbon dalam tanah berasal dari sisa buah yang jatuh ke tanah dan bahan tanaman yang terdekomposisi menambah kandungan karbon di dalam tanah, sehingga meningkatkan stok karbon pada fase produksi dibandingkan dengan fase generatif (Ruegg et al., 2019). Terjadinya peningkatan karbon organik tanah diperoleh dari tambahan biomassa tanaman yang lebih tinggi sebagai masukan bahan organik segar pada fase produksi (Murphy, 2024). ketersediaan unsur hara esensial bagi pertumbuhan tanaman seperti N, P, S, Ca, Mg, Zn dan Fe juga memiliki keterkaitan dengan kandungan karbon sebagai reservoir hara dari hasil dekomposisi bahan organik (Powlson et al. 2015). Upaya mempertahankan C-organik tanah di perkebunan kelapa sawit adalah sistem pengendalian gulma dan bangunan konservasi tanah dan air yang tepat (Ashton-Butt et al. 2018).

#### Ketersediaan Unsur Hara Nitrogen dalam Tanah

Gambar 4 menunjukkan perbedaan ketersediaan unsur hara nitrogen pada berbagai fase pertumbuhan. Kandungan nitrogen tertinggi terdapat pada fase produksi, yaitu 0,16% dan yang terendah pada fase vegetatif (0,15%) serta fase generatif (0,16%). Sesuai dengan laporan Eviati et.al (2009), bahwa kandungan nitrogen pada rentang 0,1-0,2% terasuk kategori rendah. Rendahnya kandungan N dalam tanah dapat terjadi karena diserap oleh tanaman, menguap, atau tercuci. Ketidak tersediaan N dari dalam tanah dapat melalui proses pencucian  $\text{NO}_3^-$  menjadi  $\text{N}_2$  Volatilisasi menjadi  $\text{NH}_3^-$ , terfiksasi oleh mineral liat atau konsumsi oleh mikroorganisme tanah (Utami & Handayani, 2003).

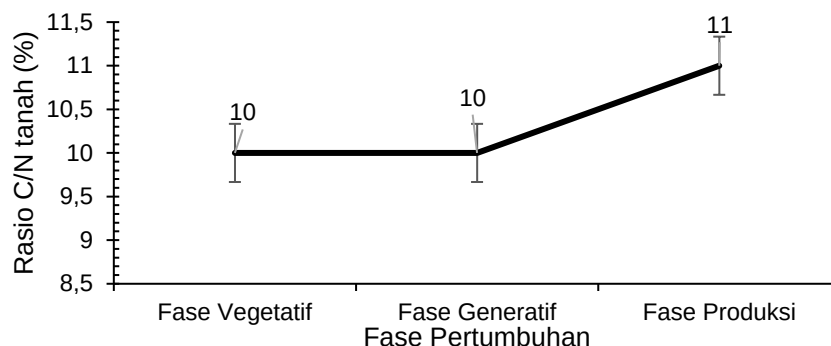


**Gambar 4.** Kandungan Nitrogen (%) lahan kelapa sawit berdasarkan fase pertumbuhan tanaman

Kelapa sawit membutuhkan nitrogen untuk mendukung sintesis protein dalam jaringan tanaman yang berperan dalam pembentukan buah dan minyak sawit. Selain itu ketersediaan nitrogen tinggi guna peningkatan aktivitas fotosintesis yang lebih intensif dalam produksi klorofil. Secara umum, kandungan nitrogen dalam tanah bervariasi tergantung pada beberapa faktor seperti jenis tanah, pengelolaan tanah, dan kondisi lingkungan. Ketersediaan unsur hara nitrogen (N) dalam tanah sangat bergantung pada berbagai faktor yang mempengaruhi proses fiksasi nitrogen, dekomposisi bahan organik, serta aktivitas mikroorganisme tanah yang berperan dalam mengubah nitrogen menjadi bentuk yang dapat diserap oleh tanaman.

#### *Rasio C/N dalam Tanah*

Gambar 5 menunjukkan persentase rasio C/N tertinggi yaitu pada fase produktif (11,00%) dibandingkan dengan fase vegetatif dan generatif. Rasio C/N dalam rentang 11-15 termasuk kategori sedang, sedangkan rentang 5-10 termasuk kategori rendah (eviatl et al. 2009). Hal ini disebabkan karena pada fase produktif, kelapa sawit memerlukan lebih banyak nitrogen untuk mendukung pembentukan buah dan minyak. Nitrogen berperan penting dalam proses fotosintesis, pembentukan klorofil, dan sintesis protein yang mendukung produksi buah yang optimal. Selain itu, tingginya rasio C/N pada fase produksi disebabkan pula karena lebih banyaknya bahan organik, proses dekomposisi yang lebih lambat, tahap pemupukan yang lebih intensif dan alokasi karbon serta nitrogen lebih tinggi guna mendukung pembentukan buah dan minyak kelapa sawit.



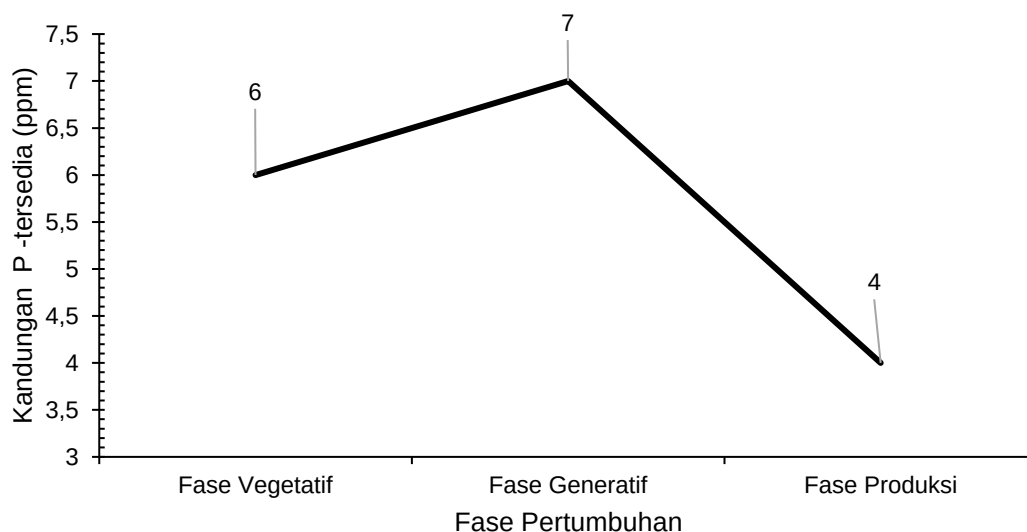
**Gambar 5.** Rasio C/N lahan kelapa sawit berdasarkan pada fase pertumbuhan

Rasio C/N dalam tanah adalah faktor kunci yang memengaruhi ketersediaan nitrogen bagi tanaman. Rasio yang ideal berada di antara 20:1 hingga 30:1, dengan kondisi dekomposisi yang seimbang, sehingga unsur hara dapat tersedia bagi tanaman. Dalam budidaya kelapa sawit, pengelolaan rasio C/N yang tepat melalui pemupukan, penggunaan bahan organik yang tepat, dan pemeliharaan mikroorganisme tanah yang sehat sangat penting untuk mendukung produksi buah dan minyak sawit yang optimal. Salah satu aspek terpenting dalam keseimbangan unsur hara adalah rasio organik karbon dengan nitrogen (Rasio C/N). (Rahmawati, Asriany dan Hasan, 2014).

#### *Ketersediaan Unsur Hara Fosfor dalam Tanah*



Gambar 6 menunjukkan ketersediaan fosfor dalam tanah yang berfluktuasi. Dimana ketersediaan fosfor paling tinggi terdapat pada fase generatif yakni 7 ppm, sementara pada fase vegetatif hanya 6,00 ppm dan fase produksi 4,00 mm. Rentang nilai fosfor antara 5-7 menunjukka kriteria rendah (Eviati, et al 2009). Hal ini menunjukkan bahwa unsur hara fosfor digunakan untuk metabolisme tanaman kelapa sawit. Unsur hara fosfor berperan dalam proses fotosintesis, metabolisme karohidrat, pembentukan inti sel, pembelahan dan perbanyakan sel, pembentukan lemak dan albumin, organisasi sel, dan pengalihan sifat - sifat keturunan (Albari & Sudradjat, 2018; Manurung et al., 2024).



**Gambar 6.** Kandungan P-terseedia lahan sawit berdasarkan fase pertumbuhan tanaman

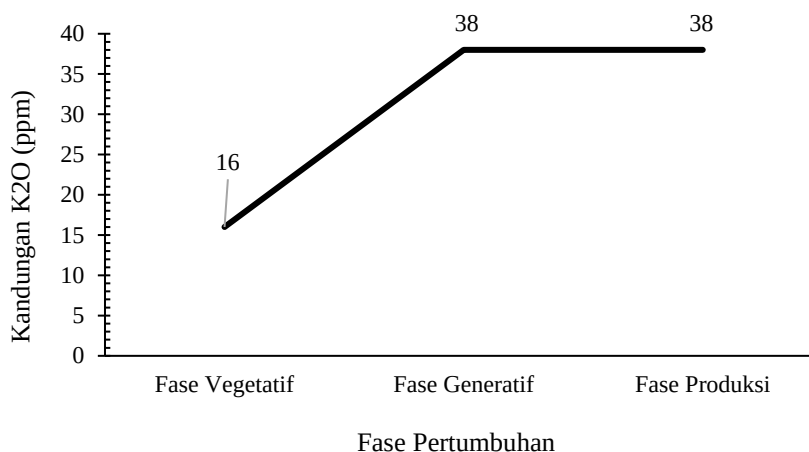
Defisiensi unsur hara fosfor sebagai faktor penting yang mempengaruhi produksi kelapa sawit yang dapat disimulasikan seperti terjadinya penurunan indeks luas daun atau perubahan rasio pucuk, akar, yang berdampak langsung terhadap produksi minyak pada biji kelapa sawit (Kvakic et al., 2018; Thompson-Morrison et al., 2023), berdampak terhadap kesenjangan produksi tanaman kelapasawit berkontribusi terhadap keterbatasan hasil panen kelapa sawit. Namun, kandungan fosfor yang lebih tinggi di tanah bersifat toksik bagi lingkungan karena mampu memicu eutrofikasi (Adli & Nurdin, 2025).

Fosfor (P) merupakan salah satu unsur hara makro esensial yang dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang relatif banyak, karena unsur ini mempunyai peranan terhadap proses metabolisme maupun sebagai penyusun struktural molekul, sehingga kekurangan unsur P sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Fosfor dalam tanah nisbi sulit untuk tersedia bagi tanaman, diduga fosfor merupakan unsur pembatas pertumbuhan tanaman yang menempati urutan ketiga setelah air dan nitrogen, khususnya di daerah tropik (Putri et al., 2018).

#### *Ketersediaan Unsur Hara Kalium dalam Tanah*

Berdasarkan pada Gambar 7 kandungan kalium tanah lahan sawit berbeda pada setiap fase pertumbuhan. Kandungan kalium tertinggi terdapat pada lahan sawit pada fase generatif dan produksi (38 ppm), sedangkan terendah terdapat pada fase vegetatif (16 ppm). Kalium memegang peranan yang sangat penting dalam pertumbuhan dan produksi

tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) (Naquiuddin et al., 2020). Sebagai unsur hara yang penting, kalium berfungsi dalam berbagai aspek fisiologis tanaman kelapa sawit, yang dapat memengaruhi hasil dan kualitas produksinya (Irawan & Putra, 2020). Beberapa peranan kalium untuk produktivitas kelapa sawit yaitu pembentukan dan pengangkutan karbohidrat, pengaturan keseimbangan air, peningkatan ketahanan terhadap stres, pengaturan metabolisme dan pembentukan protein, peningkatan kualitas buah, dan peningkatan hasil produksi. Terjadinya peningkatan kalium pada tanah menunjukkan adanya penambahan unsur hara kalium melalui tahap pemupukan. (Serikat Petani Kelapa Sawit, 2016). Khalida dan Adolf (2019), tahap pemupukan mampu substitusi unsur hara yang diabsorpsi tanaman atau hilang akibat terjadinya pencucian serta menjaga kondisi tanah yang ideal bagi produktivitas kelapa sawit.

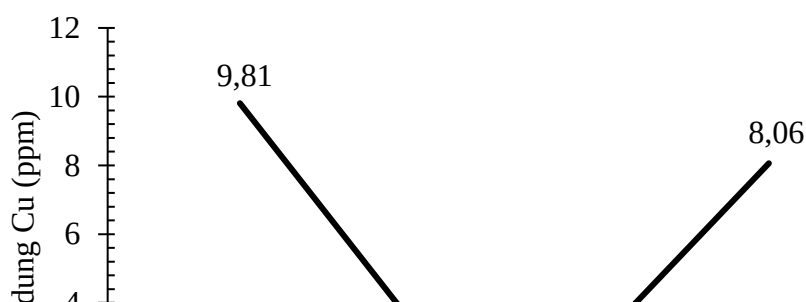


**Gambar 7.** Kandungan K<sub>2</sub>O lahan kelapa sawit berdasarkan fase pertumbuhan

#### Ketersediaan Unsur Hara Tembaga (Cu) dalam Tanah

Ketersediaan unsur hara tembaga dalam tanah untuk pertanaman kelapa sawit disajikan pada Gambar 8. Ketersediaan unsur hara Cu terbanyak pada fase vegetatif. Sementara untuk fase generatif, ketersediaan unsur hara Cu tidak terdeteksi saat dilaksanakan analisis tanah sedangkan saat memasuki fase produksi mencapai 8,06. Unsur hara Cu adalah tembaga, yang merupakan salah satu unsur hara mikro yang penting. Meskipun dibutuhkan dalam jumlah kecil, tembaga berperan dalam proses fotosintesis, metabolisme, serta pembentukan klorofil pada tanaman. Menurut Daljit et al., (2020) tembaga (Cu) termasuk mikronutrien yang berperan dalam pembentukan dinding sel, metabolisme tanaman, sintesis protein, transpor elektron dalam fotosintesis, respirasi mitokondria, dan sekresi hormon tanaman. Kekurangan tembaga pada tanaman dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan, seperti kelainan pada daun dan batang, serta mengurangi kemampuan tanaman untuk mengatasi stres.

Peranan Cu dalam tanah khususnya untuk produksi kelapa sawit mampu menghasilkan hasil panen mencapai 8 ton minyak/ha/tahunnya dengan mengaplikasikan manajemen pupuk yang tepat sehingga mampu memproduksi kelapa sawit 4 ton/ha/tahun (Din et al., 2014; Corley, 2015; Woittiez et al., 2019; (Thompson-Morrison et al., 2023).

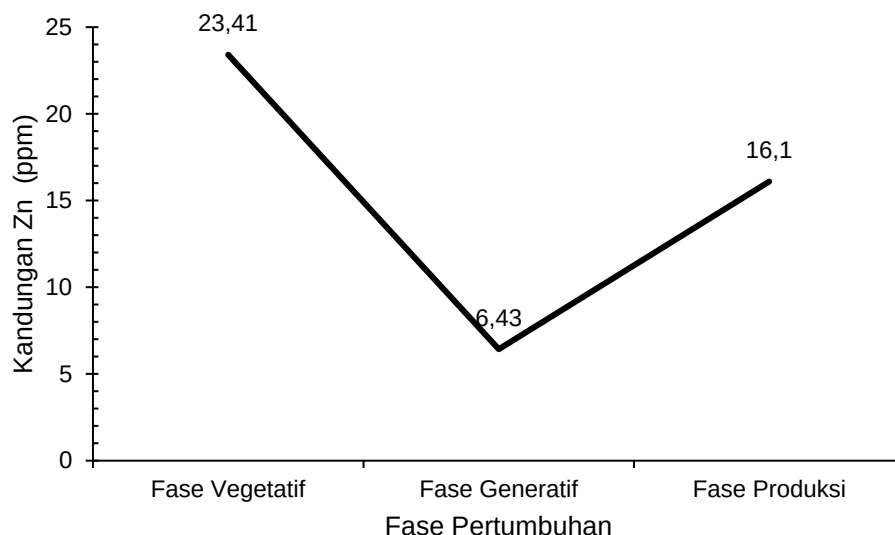


**Gambar 8.** Kandungan Cu Lahan Kelapa sawit berdasar kan fase pertumbuhan tanaman

*Ketersediaan Unsur Hara Zink (Zn) dalam Tanah*

Gambar 9 menunjukkan ketersediaan Cu yang berbeda pada lahan sawit berdasarkan fase pertumbuhan. Ketersediaan unsur hara Zn tertinggi pada fase vegetatif yakni 23,41 ppm, sedangkan fase generatif kandungan Zn menurun 6,43 ppm, dan meningkat pada fase produksi menjadi 16,1 ppm. Kriteria unsur Zn pada lahan sawit termasuk tinggi (Eviati et al 2009). Zn berperan untuk pembentukan karbohidrat dan penting dalam produksi klorofil pada daun kelapa sawit. Selain itu, kekurangan seng akan mempengaruhi efisiensi penyerapan air oleh tanaman. Selain itu, seng dapat membantu tanaman dalam pertumbuhan akar (Daljit et al., 2020).

Zink adalah salah satu mikronutrien penting yang dibutuhkan oleh tanaman dan makhluk hidup, termasuk manusia. Meskipun hanya dibutuhkan dalam jumlah kecil, zink berperan dalam berbagai proses biologis, seperti sintesis protein, pembelahan sel, dan pembentukan enzim yang penting untuk metabolisme. Pada tanaman, zink juga berperan dalam pertumbuhan akar, sintesis klorofil, serta proses fotosintesis. Kekurangan zink dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan tanaman dan menurunnya kualitas hasil pertanian. Ketersediaan unsur hara zink di dalam tanah sangat penting bagi pertumbuhan kelapa sawit, karena zink berperan dalam banyak proses fisiologis tanaman, seperti sintesis protein, pengaturan enzim, dan metabolisme karbon. Namun, ketersediaan zink di dalam tanah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu pH tanah, tekstur tanah, kandungan bahan organik.



468

471

474 **Gambar 9.** Kandungan Zn lahan kelapa sawit berdasarkan fase pertumbuhan

477

## KESIMPULAN

480 Berdasarkan pada hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa (1) unsur hara makro maupun mikro berbeda pada lahan kelapa sawit di Kecamatan Maiwa pada setiap fase pertumbuhan tanaman; (2) penyerapan unsur hara makro di lahan kelapa sawit Kecamatan Maiwa sangat tinggi yang dibuktikan oleh ketersediaan unsur hara makro yang rendah, walupun pH tanah termasuk netral; (3) ketersediaan unsur hara mikro tidak mengalami defisiensi dan tersedia cukup untuk pertumbuhan tanaman; dan (4) peningkatan ketersediaan unsur hara makro dapat diimbangi melalui pemupukan dan penambahan bahan organik tanah secara berkesinambungan

486 Sebaiknya untuk penelitian selanjutnya, dilakukan menggunakan replikasi untuk memperoleh unsur hara tersedia yang terbaik dalam mendukung produktivitas tanaman. Selain itu, sebaiknya dilakukan analisis tanpa penggunaan pupuk sebagai pembanding dan mampu memperoleh informasi terkait berapa persen kehilangan unsur hara tersebut untuk masing-masing fase pertumbuhan kelapa sawit.

492

## DAFTAR PUSTAKA

495 Adli, I., & Nurdin, J. (2025). *The Impact of Oil Palm Plantation Management on Soil Fertility Dynamics*. 17(3), 303-313.

498 Agustina, R. M. (2022). *Kajian Unsur Hara Makro dan Mikro Pada Pertumbuhan Tanaman*. Universitas Islam Negeri Raden Intan .

501 Ashton-Butt A, Aryawan AAK, Hood ASC, Naim M, Purnomo D, Suhardi, Wahyuningsih R, Willcock S, Poppy GM, Caliman JP, Turner EC, Foster WA, Peh KSH, Snaddon JL. 2018. Understory vegetation in oil palm plantations benefits soil biodiversity and decomposition rates. *Frontiers in Forests and Global Change*, 1(December). <https://doi.org/10.3389/ffgc.2018.00010>.

504 Ai, N. S., & Torey, P. (2013). Karakter Morfologi Akar Sebagai Indikator Kekurangan Air Pada Tanaman (Root morphological characters as water-deficit indicators in plants). *Jurnal Bioslogos*, 3(1), 31-39.

507 Albari, J., & Sudradjat, dan. (2018). Peranan Pupuk Nitrogen dan Fosfor pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Belum Menghasilkan Umur Tiga Tahun Role of Nitrogen and Phosphorus Fertilizer on Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) Three Years Old Immature Tree. In *Bul. Agrohorti* (Vol. 6, Issue 1).

BPS. (2024). *Produksi Tanaman Perkebunan (Ribuan Ton), 2019-2023*.

513 Daljit, S. K., Zaharah, A. R., Farrah, M. M., Dzarifah, Z., Keeren, S. R., Arifin, A., &

- 516 Rosazlin, A. (2020). Effects of Copper and Zinc Application on the Oil Palm Root Morphology and Epidermis Cell Size. *Journal of Natural Products and Resources*, 06(01), 242-245. <https://doi.org/10.30799/jnpr.086.20060102>.
- 519 Ginting, E. N. (2020). Pentingnya bahan organik untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pemupukan di perkebunan kelapa sawit. *Warta PPKS*, 2020, 25(3): 139-154
- 522 Gindo T, Suryanto, Ovanny T., (2022). Kandungan Bahan Organik Tanah Dan Ph Serta Produksi Tandan Buah Segar Pada Sistem Pengelolaan Tanaman Kelapa Sawit Menghasilkan. *Jurnal Silva Tropika* Vol. 6 No. 1.
- 525 Hasriyanti, H., Abbas, I., & Leo, M. N. Z. (2016). Aplikasi Peta Jenis Tanah dalam Mengidentifikasi Lahan Berpotensi untuk Perkebunan Kelapa Sawit Di Kecamatan Cendana Kabupaten Enrekang. *Jurnal Pendidikan Geografi*, 21(1), 12-22.
- 528 Hasyiyati, N. A., Nurmi, N., & Ilahude, Z. (2023). Analisis Kandungan Unsur Hara Mikro (Mn, Fe, Zn), C-organik dan Kadar Air Pada Lahan Jagung (*Zea mays* l.) Di Kecamatan Tabongo Kabupaten Gorontalo. *Jurnal Lahan Pertanian Tropis (JLPT)*, 2(2), 104-109. <https://doi.org/10.56722/jlpt.v2i2.21707>
- 531 Irawan, W., & Putra, E. T. S. (2020). The Effect of Potassium Addition on Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) Roots Anatomic Properties under Drought Stress. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, 35(1), 54. <https://doi.org/10.20961/carakatani.v35i1.32578>.
- 534 Kvakic, M., Pellerin, S., Ciais, P., Achat, D. L., Augusto, L., Denoroy, P., Gerber, J. S., Goll, D., Mollier, A., Mueller, N. D., Wang, X., & Ringeval, B. (2018). Quantifying the Limitation to World Cereal Production Due To Soil Phosphorus Status. *Global Biogeochemical Cycles*, 32(1), 143-157. <https://doi.org/10.1002/2017GB005754>
- 540 Manurung, A. N. H., Suwanto, Yahya, S., & Nugroho, B. (2024). Phosphorus Uptake Model of Oil Palm Seedlings in the Main Nursery. *Current Applied Science and Technology*, 24(4). <https://doi.org/10.55003/cast.2024.257604>
- 546 Murgianto, F., Edyson, E., Ardiyanto, A., Putra, S. K., & Prabowo, L. (2021). Potential Content of Palm Oil at Various Levels of Loose Fruit in Oil Palm Circle. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 91-98. <https://doi.org/10.25181/jaip.v9i2.2161>
- 549 Murphy, D. J. (2024). Carbon Sequestration by Tropical Trees and Crops: A Case Study of Oil Palm. In *Agriculture (Switzerland)* (Vol. 14, Issue 7). Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI). <https://doi.org/10.3390/agriculture14071133>
- 552 Naqiuddin, M., Ma, N. L., & Ong-Abdullah, M. (2020). Potassium Nutrition In The Oil Palm: A Molecular Perspective. *Journal of Oil Palm Research*, 32(1), 139-144. <https://doi.org/10.21894/JOPR.2019.0029>
- 555 Utami, S. N. H., & Handayani, S. (2003). Sifat Kimia Entisol Pada Sistem Pertanian

Organik. Ilmu Pertanian, 10(2), 63–69.

- 558 Powlson DS, Cai Z, Lemanceau P. 2015. Soil carbon dynamics and nutrient cycling,  
dalam Banwart, S.A., E. Noellemeyer, E. Milne (Editor), Soil carbon: science,  
management and policy for multiple benefits. SCOPE series. 71: 98-107
- 561 Putri, U. D., Peniwiratri, L., & Widodo, R. A. (2018). Potensi Kompos Tandan  
Kosong Kelapa Sawit untuk Memasok Fosfor Pada Podsolik Merah Kuning  
dan Serapannya oleh Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Jurnal*  
564 *Tanah Dan Air (Soil and Water Journal)*, 15(2), 83-92.  
<http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/jta/index>
- 567 Ramadhan, S., & Nasrul, B. (2022). Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*elaeis*  
*guineensis* jacq.) dengan Pemberian Pupuk NPK dan Kompos Sekam Padi  
Pada Media Inceptisol. *Jurnal Agrotek*, 6(1), 1-14.
- 570 Rahmawati, A. Asriany, S. Hasan Kandungan Kalium Dan Rasio C/N Pupuk Organik Cair  
(Poc) Berbahan Daun-Daunan Dan Urine Kambing Dengan Penambahan  
Bioaktivator Ragi Tape /Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak 14(2) : 50-60
- 573 Ruegg, J., Quezada, J. C., Santonja, M., Ghazoul, J., Kuzyakov, Y., Buttler, A., &  
Guillaume, T. (2019). Drivers of soil carbon stabilization in oil palm plantations.  
*Land Degradation and Development*, 30(16), 1904-1915.  
<https://doi.org/10.1002/ldr.3380>
- 576 Thompson-Morrison, H., Ariantiningih, F., Arief, S. M., Gaw, S., & Robinson, B.  
(2023). Nutrients and Contaminants in Soils of Current and Former Oil Palm  
Production Systems from Indonesia. *Land*, 12(12).  
579 <https://doi.org/10.3390/land12122144>.
- 582 Triadiawarman, D., Aryanto, D., & Krisbiyantoro, J. (2022). Peran Unsur Hara  
Makro Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bawang Merah (*Allium cepa* L.).  
*Jurnal Agrifor*, 21(1), 27-32.
- 585 Winarso S. 2005. Kesuburan Tanah; Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Gava Media.  
Yogyakarta, hal 01-263.