

# I. PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Kelapa Sawit (*Elaeis guinensis* Jacq.) adalah salah satu jenis tanaman dari famili *Arecaceae* yang menghasilkan minyak nabati yang dapat dimakan (*edible oil*). Saat ini, kelapa sawit sangat diminati untuk ditanam dan dikelola. Daya tarik penanaman kelapa sawit masih merupakan andalan sumber minyak nabati dan bahan agroindustri (Rosa et al., 2017).

Perkebunan kelapa sawit Indonesia berkembang cepat serta mencerminkan adanya revolusi perkebunan sawit. Perkebunan kelapa sawit Indonesia berkembang di 22 Provinsi dari 33 Provinsi di Indonesia. Dua pulau utama sentra perkebunan kelapa sawit di Indonesia adalah Sumatera dan Kalimantan. Sekitar 90% perkebunan kelapa sawit di Indonesia berada di kedua pulau sawit tersebut, dan kedua pulau itu menghasilkan 95% produksi minyak sawit mentah (*crude palm oil*/CPO) Indonesia (Purba et al., 2017).

Pembibitan merupakan suatu fase penting dalam budidaya tanaman kelapa sawit. Hal ini berhubungan dengan pertumbuhan awal bibit merupakan periode kritis yang sangat menentukan keberhasilan tanaman dalam mencapai pertumbuhan yang baik di pembibitan (Usman et al., 2014). Abnormalitas di *pre-nursery* yaitu berdasarkan penyakit (bercak daun dan *antraknosa*), genetik (daun berkerut, daun seperti rumput dan kerdil) dan kultur teknis (daun berpilin dan kelebihan pupuk) sedangkan di main nursery yaitu berdasarkan penyakit (bercak daun), genetik (kerdil dan anak daun tidak membuka) dan kultur teknis (salah penanaman). Persentase abnormalitas tertinggi di pre nursery adalah kelompok genetik (4,80%) sedangkan di main nursery adalah akibat genetik (3,73%). Pada kelompok penyakit

di pre nursery yaitu 0,96% dengan intensitas serangan 0,25% sedangkan di main nursery 0,41% dengan intensitas serangan 0,12%. Pada kelompok kultur teknis di pre nursery yaitu 0,10% sedangkan di main nursery 0,05% (Goen et al., 2023).

Pertumbuhan bibit kelapa sawit sangat dipengaruhi oleh faktor pemupukan. Pemupukan dapat dilakukan dengan menambah pupuk yang dibutuhkan dapat berupa pupuk kimia maupun pupuk organik. Karena penggunaan pupuk organik dapat meningkatkan hasil tanaman, penggunaan pupuk organik lebih sering dilakukan. Pupuk organik cair lebih unggul karena lebih efisien bila disemprotkan melalui daun tanaman (Yuliatin et al., 2018).

Pupuk Organik Cair (POC) merupakan solusi berkelanjutan dalam meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman dengan memanfaatkan limbah organik melalui proses fermentasi. POC terbukti menyediakan nutrisi makro dan mikro penting bagi tanaman, serta mendorong keseimbangan mikroba tanah yang berperan dalam siklus nutrisi. Global research terbaru juga menunjukkan POC jenis bio-liquid meningkatkan kandungan antioksidan dan aktivitas biologis tanaman sambil menjaga keseimbangan komunitas bakteri tanah (Nature, 2025). Dengan demikian, POC tidak hanya menyediakan nutrisi tanaman, tetapi juga berfungsi sebagai strategi agroekologi untuk memperbaiki kesuburan, kesehatan tanaman, dan kelestarian lingkungan.

Tanah Ultisol yang dikategorikan sebagai tanah dengan sub soil yang miskin unsur hara telah menjadi fokus utama dalam penelitian ilmu tanah dan pertanian berkelanjutan. Hasil penelitian terbaru menunjukkan bahwa karakteristik fisik tanah Ultisol, khususnya pada lapisan sub soil, memiliki dampak yang signifikan terhadap ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Handayani et al. (2024)

dalam penelitiannya di Sumatera Selatan menjelaskan bahwa tanah Ultisol memiliki permeabilitas lambat dan stabilitas agregat yang rendah, sehingga memiliki kapasitas menahan air yang rendah dan sensitif terhadap erosi.

Eceng gondok (*Eichornia crassipes*) merupakan gulma air yang memiliki kemampuan tumbuh dan berkembang sangat cepat. Tingkat pertumbuhan eceng gondok dapat mencapai 1,9% per hari, dimana 10 tanaman eceng gondok dapat berkembang menjadi 600.000 tanaman dalam waktu 8 bulan. Hal itu menyebabkan ketersediaan eceng gondok melimpah dan mudah diperoleh sepanjang tahun. Namun, tingkat pemanfaatan eceng gondok belum sebanding dengan tingkat pertumbuhannya. Pemanfaatan eceng gondok salah satunya ialah sebagai pupuk cair yang berguna terhadap kebutuhan unsur tanaman. Pupuk cair eceng gondok mengandung zat-zat organik serta unsur-unsur yang dibutuhkan oleh tanaman (Yuliatin, 2018).

Pupuk majemuk cukup mengandung hara dengan presentase kandungan unsur hara makro yang berimbangan yaitu NPK 16:16:16. Pupuk ini berbentuk padat mempunyai sifat lambat larut sehingga diharapkan dapat mengurangi kehilangan hara melalui pencucian, penguapan, dan pengikatan menjadi senyawa yang tidak dapat tersedia bagi tanaman. Pupuk majemuk memenuhi kebutuhan hara N,P,K, Mg dan Ca bagi tanaman, warnanya kebiru-biruan dengan butiran mengkilap seperti mutiara (Marsono, 2007).

Berdasarkan latar belakang di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Poc Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) Plus Cu, Zn, B Dan Pupuk Npk Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guinensis* Jacq) Di Pre-Nursery Pada Tanah Ultisol Sub Soil”.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mendapatkan POC Eceng Gondok Plus Cu, Zn, dan B sebagai agroteknologi alternatif.
2. Mempelajari pengaruh pemberian POC Eceng Gondok Plus Cu, Zn, dan B terhadap bibit kelapa sawit pre-nursery ditanah ultisol sub soil.
3. Mempelajari pengaruh pemberian pupuk NPK pada bibit kelapa sawit pre-nursery ditanah ultisol sub soil.
4. Mempelajari pengaruh interaksi pemberian POC Eceng Gondok Plus Cu, Zn dan B dengan Pupuk NPK pada pertumbuhan bibit kelapa sawit pre-nursery pada tanah ultisol sub soil.
5. Efisiensi POC Eceng Gondok Plus Cu, Zn, dan B terhadap NPK pada pembibitan kelapa sawit pre-nursery.

## **1.3. Hipotesis Penelitian**

1. POC eceng gondok plus Cu, Zn dan B dapat menggantikan pupuk NPK pada tanaman kelapa sawit pre-nursery di tanah ultisol sub soil.
2. POC eceng gondok plus Cu, Zn dan B lebih efisien dalam meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit dibandingkan pupuk NPK.
3. Interaksi antara pemberian POC eceng gondok plus Cu, Zn dan B serta pupuk NPK akan menghasilkan pertumbuhan bibit kelapa sawit yang lebih optimal di pre-nursery pada tanah ultisol sub soil dibandingkan pemberian masing-masing pupuk secara terpisah.

#### **1.4. Kegunaan Penelitian**

1. Sebagai salah satu syarat untuk meraih sarjana strata 1 (S1) di Fakultas Pertanian Universitas Islam Sumatera Utara, Medan.
2. Sebagai bahan informasi dan pengetahuan bagi petani perbandingan pemberian POC eceng gondok plus Cu, Zn dan B dengan Pupuk NPK pada pertumbuhan bibit kelapa sawit Pre-nursery pada tanah ultisol sub soil.
3. Sebagai pengembangan teknologi agroteknologi alternatif yang ramah lingkungan dalam pemanfaatan limbah eceng gondok sebagai pupuk organik cair untuk mendukung pertanian berkelanjutan pada budidaya kelapa sawit.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Klasifikasi Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq)

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Liliopsida</i>
Ordo	: <i>Arecales</i>
Famili	: <i>Arecaceae</i> (Palmae)
Genus	: <i>Elaeis</i>
Spesies	: <i>Elaeis guineensis</i>

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan tumbuhan tropis yang diperkirakan berasal dari Nigeria (Afrika Barat) karena pertama kali ditemukan di hutan belantara Negara tersebut. Kelapa sawit pertama masuk ke Indonesia pada tahun 1848, dibawa dari Mauritius Amsterdam oleh seorang warga Belanda. Bibit kelapa sawit yang berasal dari kedua tempat tersebut masing-masing berjumlah dua batang dan pada tahun itu juga ditanam di Kebun Raya Bogor. Hingga saat ini, dua dari empat pohon tersebut masih hidup dan diyakini sebagai nenek moyang kelapa sawit yang ada di Asia Tenggara. Sebagian keturunan kelapa sawit dari Kebun Raya Bogor tersebut telah diintroduksi ke Deli Serdang (Sumatera Utara) sehingga dinamakan varietas Deli Dura (Hadi, 2004).

### 2.2. Morfologi Tanaman Kelapa Sawit

#### 2.2.1. Akar

Akar tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) memiliki struktur yang kompleks dan sangat penting dalam mendukung pertumbuhan serta produktivitas tanaman. Sistem akar kelapa sawit terdiri dari akar primer dan akar lateral. Akar

primer, yang merupakan akar utama, tumbuh vertikal ke bawah dari pangkal batang dan dapat mencapai kedalaman lebih dari 2 meter. Akar ini berfungsi untuk penyerapan air dan nutrisi dari lapisan tanah yang dalam serta memberikan stabilitas struktural kepada pohon yang tinggi dan berat (Kusuma, 2018).

### **2.2.3. Batang**

Batang tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) memiliki struktur yang khas dan berfungsi sebagai penopang utama bagi seluruh bagian tanaman. Di dalam batang terdapat jaringan pembuluh angkut yang penting untuk transportasi air dan nutrisi dari akar ke bagian-bagian atas tanaman. Batang kelapa sawit tidak bercabang dan memiliki pertumbuhan yang terus-menerus dari bagian atas, di mana daun baru dan tandan bunga tumbuh. Selain itu, batang ini juga berfungsi sebagai penyimpanan cadangan makanan dalam bentuk jaringan parenkim. Batang yang sehat dan kuat sangat penting untuk produktivitas tanaman, mempengaruhi efisiensi fotosintesis serta hasil panen buah (Ahmad, 2018).

### **2.2.3. Daun**

Daun tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) memiliki morfologi yang khas dan berfungsi penting dalam proses fotosintesis. Daun kelapa sawit berbentuk pinnate, yaitu daun yang tersusun dari beberapa leaflet (anak daun) yang memanjang dan teratur dalam dua baris di sepanjang tulang daun utama. Panjang daun bisa mencapai 4 hingga 5 meter, dan setiap helai daun biasanya memiliki 50 hingga 70 leaflet. Daun-daun ini tumbuh dari ujung batang yang disebut sebagai jumbai daun atau crownshaft, yang merupakan area teratas dari batang di mana daun-daun besar ini melekat. Setiap leaflet memiliki bentuk lanceolate (seperti mata tombak) dengan ujung yang meruncing dan tepi yang agak bergerigi. Struktur daun

ini memberikan kemampuan fotosintesis yang tinggi dan memungkinkan tanaman beradaptasi dengan baik dalam iklim tropis dengan sinar matahari yang intens. Selain itu, daun-daun tersebut juga memiliki lapisan lilin yang membantu mengurangi kehilangan air melalui evaporasi dan melindungi tanaman dari kondisi lingkungan ekstrem (Rafia, 2017).

#### **2.2.4. Bunga**

Bunga pada tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) memiliki struktur yang unik dan memainkan peran penting dalam proses reproduksi tanaman. Tanaman kelapa sawit menghasilkan bunga yang berkelompok dalam tandan besar yang dikenal sebagai spadiks, yang muncul dari antara daun-daun yang telah mati di bagian puncak batang. Bunga kelapa sawit bersifat berkelamin ganda, yang berarti setiap spadiks mengandung bunga jantan dan betina. Bunga jantan, yang terletak di bagian bawah spadiks, memiliki struktur kecil dengan benang sari yang menghasilkan serbuk sari. Sementara itu, bunga betina terletak di bagian atas spadiks dan memiliki struktur yang lebih besar dengan putik yang siap menerima serbuk sari (Wulandari, 2017).

#### **2.2.5. Buah**

Buah tanaman kelapa sawit berfungsi sebagai sumber utama minyak sawit. Buah kelapa sawit berkembang dari bunga betina yang telah diserbuki dan tumbuh dalam kelompok atau tandan yang dikenal sebagai tandan buah segar (TBS). Setiap TBS terdiri dari ratusan hingga ribuan buah kecil yang disebut "buah kelapa sawit." Buah ini memiliki bentuk bulat atau oval dengan diameter sekitar 2 hingga 5 cm. Kulit luar buah, yang dikenal sebagai eksokarp, berwarna merah oranye dan keras, melindungi bagian dalam buah (Supriyadi, 2019).

### **2.2.6. Pelepah**

Pelepah tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) adalah bagian penting dari struktur pohon yang memiliki fungsi mendukung dan melindungi daun serta berperan dalam mekanisme pertumbuhan tanaman. Pelepah, atau sering disebut sebagai "petiole" dalam istilah botani, adalah tangkai yang menghubungkan daun dengan batang utama pohon. Pada kelapa sawit, pelepah memiliki panjang yang bervariasi, dapat mencapai 2 hingga 3 meter, dan dilapisi dengan serat-serat kuat yang memberikan dukungan struktural. Selama proses pemeliharaan dan panen, pelepah sering kali dipertimbangkan karena dapat mempengaruhi aksesibilitas dan manuver di kebun kelapa sawit.

### **2.3. Syarat Tumbuh Tanaman Kelapa Sawit**

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) memerlukan kondisi pertumbuhan yang sangat spesifik untuk mencapai produktivitas optimal. Pertama-tama, tanaman ini membutuhkan iklim tropis yang stabil dengan suhu rata-rata antara 24°C hingga 32°C, serta kelembapan tinggi yang mendukung fotosintesis dan pertumbuhan. Curah hujan ideal untuk kelapa sawit berkisar antara 2000 mm hingga 2500 mm per tahun, dengan distribusi yang merata sepanjang tahun, meskipun tanaman ini juga dapat bertahan pada curah hujan yang lebih rendah dengan irigasi tambahan. Tanah yang cocok untuk kelapa sawit adalah tanah yang drainase baik, subur, dan kaya akan bahan organik, seperti tanah aluvial, laterit, atau tanah gambut yang telah dimodifikasi. pH tanah yang ideal berkisar antara 4,5 hingga 6,5; tanah yang terlalu asam atau basa dapat menghambat penyerapan nutrisi. Selain itu, tanaman kelapa sawit memerlukan ruang yang cukup untuk pertumbuhan akar dan cabang, serta perlindungan dari angin kencang yang dapat

merusak tanaman yang tinggi. Pengelolaan hama dan penyakit yang efektif juga penting untuk menjaga kesehatan tanaman dan mengoptimalkan hasil panen (Alfajar et al., 2023).

Total produksi sawit dunia mencapai 42.9 juta ton. Indonesia menguasai 47% pasar minyak sawit dunia di 2011. Sementara pangsa Malaysia turun menjadi 39% di tahun 2011. Produksi maupun ekspor sawit Indonesia 2011 meningkat dibandingkan 2010. Pada 2011 dari produksi sawit Indonesia sebanyak 23,5 juta ton dengan sekitar 16,6 juta ton diekspor. Ekspor selama 2010 ekspor 15,6 juta ton dari produksi sawit nasional sekitar 22 juta ton (Rosmegawati 2021).

#### **2.4. Pembibitan Awal Pre-Nursery**

Pembibitan kelapa sawit di prenursery dimulai dengan penanaman biji kelapa sawit yang telah dipilih secara selektif ke dalam polybag kecil yang kaya akan unsur hara. Tahap ini sangat penting karena biji yang ditanam harus memiliki potensi tumbuh yang baik untuk menghasilkan bibit unggul. Bibit yang ditanam di prenursery akan tumbuh selama minimal 3 bulan, selama periode ini, bibit akan berkembang dalam media tanam yang kaya akan nutrisi. Perawatan awal yang intensif, termasuk penyiraman yang teratur dan pemupukan yang tepat, sangat penting untuk memastikan bahwa bibit tumbuh dengan baik dan tidak mengalami kerusakan awal (Sari, 2020).

Saat ini sistem pembibitan kelapa sawit, dianjurkan menggunakan kantong plastik dengan dua tahap (*Double stage system*) yaitu pembibitan awal (*Pre-Nursery*) dan pembibitan utama (*Main-Nursery*) (Lubis, 1992). Kebutuhan unsur hara bibit kelapa sawit belum diketahui secara pasti. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa bibit kelapa sawit membutuhkan unsur hara sama dengan

tanaman dewasa, namun dibutuhkan dalam jumlah sedikit sesuai dengan pertumbuhan bibit, karena itu pemberian pupuk yang tepat merupakan faktor yang penting (Lubis et al., 2019).

## **2.5. Peranan POC Eceng Gondok**

Pupuk Organik Cair (POC) yang dihasilkan dari eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) memainkan peran penting dalam pertanian berkelanjutan. Eceng gondok, meskipun sering dianggap sebagai gulma invasif, memiliki potensi besar sebagai bahan baku untuk pembuatan pupuk organik cair. Proses pembuatan POC dari eceng gondok melibatkan fermentasi tanaman ini, yang kemudian menghasilkan pupuk cair kaya nutrisi, termasuk nitrogen, fosfor, kalium, serta mikroba bermanfaat. POC ini berfungsi untuk meningkatkan kesuburan tanah dengan menambah kandungan bahan organik dan memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas tanah dalam menahan air, serta menyediakan nutrisi penting yang mudah diserap oleh tanaman. Selain itu, mikroba yang terdapat dalam POC dapat memperbaiki kesehatan tanah dan tanaman dengan menghambat patogen serta meningkatkan resistensi tanaman terhadap penyakit. Penggunaan POC dari eceng gondok juga memberikan keuntungan lingkungan dengan mengurangi dampak negatif tanaman ini sebagai gulma invasif dan mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia sintetis (Priantari, 2020).

Sebagai destinasi wisata alam populer, Danau Toba juga dikenal akan kehidupan budaya dan adat istiadat warga sekitar yang menawan. Hanya saja, populasi eceng gondok yang kian meningkat, dapat mengancam ekosistem di danau terluas di Indonesia tersebut. keberadaan eceng gondok telah menimbulkan kekhawatiran berbagai pihak mengingat pertumbuhannya yang terbilang sangat

pesat. Populasi eceng gondok di sana yang awalnya 100 m<sup>2</sup>, menjadi 200 m<sup>2</sup> hanya dalam waktu tujuh hari (Halidi, 2022).

Menurut penelitian Kursinah eceng gondok mengandung 75,8 % bahan kering yang mengandung bahan organik yaitu 1,5 % nitrogen, 24,2 % abu, 7,0 % fosfor, 28,7 % kalium, 1,8 % natrium, 12,8 % kalsium dan 21,0 % khlorida. Kandungan bahan organik yang dimiliki Eceng Gondok memungkinkan Eceng Gondok dapat dijadikan sebagai bahan dari pupuk organik dalam bentuk cair dan padat. Eceng gondok dapat dimanfaatkan sebagai POC maupun pupuk kompos. Fermentasi digunakan untuk mengubah eceng gondok menjadi pupuk organik cair. EM4 digunakan sebagai starter selama proses fermentasi untuk membuat pupuk organik cair (Efektif Mikroorganisme). EM4 dapat mempercepat proses pembuatan pupuk dan meningkatkan khasiat pupuk organik. Kandungan EM4 terdiri dari bakteri fotosintetik, bakteri asam laktat, actinomycetes, khamir, dan jamur fermentasi (Rizki et al., 2023).

## **2.6. Peranan Unsur Hara Cu, Zn, dan B**

Unsur hara tembaga (Cu), seng (Zn), dan boron (B) memiliki peran penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman kelapa sawit. Tembaga (Cu) berperan dalam pembentukan enzim yang mendukung proses fotosintesis, metabolisme protein, dan karbohidrat serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit. Sumber tembaga dalam tanah biasanya berasal dari pupuk anorganik seperti tembaga sulfat (CuSO<sub>4</sub>) dan bahan organik yang mengandung tembaga, dengan bentuk tersedianya berupa ion Cu<sup>2+</sup>.

Seng (Zn) diperlukan untuk sintesis hormon pertumbuhan, pembentukan klorofil, dan metabolisme nitrogen. Sumbernya dapat berupa pupuk seng sulfat

(ZnSO<sub>4</sub>) dan bahan organik, dan tersedia di tanah dalam bentuk ion Zn<sup>2+</sup>, yang ketersediaannya menurun pada tanah dengan pH tinggi.

Boron (B) berperan dalam pembelahan sel, pembentukan bunga dan buah, serta memperkuat dinding sel tanaman. Sumber boron termasuk pupuk boraks (Na<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>) atau asam borat (H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>), dan bentuk tersedianya dalam tanah adalah asam borat atau ion borat (BO<sub>3</sub><sup>3-</sup>). Ketersediaan boron dipengaruhi oleh pH tanah, di mana boron lebih mudah diserap pada tanah yang netral hingga sedikit asam. Kombinasi ketiga unsur ini sangat penting untuk menunjang produktivitas tanaman kelapa sawit.

## **2.7. Peranan Pupuk NPK**

Pupuk NPK (Nitrogen, Fosfor, dan Kalium) berperan sangat penting dalam pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery. Pemberian pupuk NPK dapat meningkatkan kandungan unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman, seperti nitrogen yang penting untuk pertumbuhan daun, fosfor yang berperan dalam pembentukan batang dan akar, serta kalium yang membantu dalam proses fotosintesis dan mengurangi stres tanaman. Penelitian telah menunjukkan bahwa aplikasi pupuk NPK dapat berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit, termasuk peningkatan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, bobot kering tanaman, dan bobot kering akar (Kasno dan Anggria, 2016).

## **2.8. Tanah Ultisol**

Tanah ultisol merupakan salah satu tanah marginal yang mendominasi lahan kering di Indonesia, yang tersebar di Sumatra, Kalimantan, Sulawesi dan Irian Jaya. Ultisol mempunyai produktivitas rendah. Hal ini disebabkan bukan saja oleh sifat

kimianya yang jelek, tetapi juga akibat ciri biologi dan fisika yang kurang menguntungkan. Diantara sifat fisiknya yang sangat berbahaya yaitu rendahnya stabilitas agregat tanah. Hal ini akan mengakibatkan mudahnya struktur tanah hancur oleh energi kinetik curah hujan. Agregat yang hancur atau butir tunggal tanah akan menyumbat pori tanah, sehingga laju infiltrasi rendah dari laju curah hujan.

Tanah ultisol yang dimanfaatkan secara terus menerus, tanpa memperhatikan pengelolaan bahan organik dan tingkat kesuburannya, mengakibatkan produktifitas tanah tersebut akan menurun. Karena peranan bahan organik dalam tanah sangat penting, disamping sebagai penyusun padatan (agregat) tanah, juga dapat mempengaruhi sifat-sifat fisik tanah serta meningkatkan kandungan hara tanah.