

Reaksi kimia dalam bidang pertanian: pengaruh reaksi kimia tanah terhadap kesuburan tanaman

Ardina Davi Anggita

Program Studi Kimia, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang;
e-mail: *ardinadavianggita@gmail.com

Kata Kunci:

Kesuburan Tanah, Produktivitas Tanaman, Reaksi Kimia, Unsur Hara, Aktivitas Manusia

Keywords:

Soil Fertility, Crop Productivity, Chemical Reactions, Nutrients, Human Activities

ABSTRAK

Kesuburan tanah merupakan faktor utama dalam keberhasilan budidaya pertanian. Salah satu aspek penting yang memengaruhi kesuburan tanah adalah reaksi kimia yang terjadi di dalamnya serta ketersediaan unsur hara. Berbagai reaksi seperti reaksi asam-basa (pH), pertukaran kation (CEC), reaksi reduksi-oksidasi (redoks), serta proses pelarutan dan pengendapan unsur hara kelarutan nutrisi yang dapat diserap tanaman. Artikel ini membahas tentang pengaruh berbagai reaksi kimia dalam tanah serta faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kesuburan tanaman. Selain itu pengaruh eksternal aktivitas manusia juga

sangat berdampak pada Tingkat kesuburan tanah seperti praktik pemupukan dan juga pengolahan irigasi. Artikel ini mengkaji bagaimana reaksi kimia tersebut dapat meningkatkan atau menghambat penyerapan nutrisi pada tanah oleh tanaman. Diharapkan artikel ini akan memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai peran reaksi kimia dalam tanah terhadap kesuburan tanaman dengan mengkaji berbagai jenis reaksi dan dampaknya pada ketersediaan unsur hara serta aktivitas biologis dalam tanah supaya dapat membantu meningkatkan kesadaran akan pentingnya pengelolaan kimia tanah yang tepat untuk menjaga produktivitas dan kesehatan tanah jangka Panjang.

ABSTRACT

Soil fertility is a major factor in the success of agricultural cultivation. One important aspect that influences soil fertility is the chemical reactions that occur within it and the availability of nutrients. Various reactions such as acid-base reactions (pH), cation exchange (CEC), reduction-oxidation (redox) reactions, and the process of dissolution and precipitation of nutrients that can be absorbed by plants. This article discusses the influence of various chemical reactions in the soil and the factors that can affect plant fertility. In addition, external influences of human activities also significantly impact the level of soil fertility, such as fertilization practices and irrigation management. This article examines how these chemical reactions can increase or inhibit the absorption of nutrients in the soil by plants. It is hoped that this article will provide a deeper understanding of the role of chemical reactions in the soil on plant fertility by examining various types of reactions and their impact on nutrient availability and biological activity in the soil, thereby helping to raise awareness of the importance of proper soil chemical management to maintain long-term soil productivity and health.

Pendahuluan

Tanah adalah bagian dari kerak bumi yang terbentuk melalui proses pelapukan batuan dan dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti aktivitas organisme, kondisi iklim, serta perjalanan waktu. Di dalamnya, tanah tersusun atas campuran mineral, bahan organik, air, dan udara yang saling berinteraksi membentuk suatu sistem yang kompleks dan dinamis. Selain itu, sebagian besar permukaan bumi terdiri dari tanah, yang merupakan



This is an open access article under the [CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.

Copyright © 2023 by Author. Published by Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

tubuh alam. Dengan berbagai sifatnya, tanah juga dapat digunakan sebagai media tanaman. Respon tanaman berbeda-beda tergantung pada sifat tanahnya. Sifat fisik, kimia, dan biologi tanah memiliki peran penting dalam menentukan tingkat kesuburan tanah serta mendukung pertumbuhan tanaman. Di antara ketiga sifat tersebut, sifat kimia tanah menjadi salah satu faktor utama yang berpengaruh langsung terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Adapun hal yang termasuk adalah pH tanah, kapasitas tukar kation, kejenuhan basa, unsur hara makro dan mikro, dan kandungan bahan organik. Kesuburan tanah juga dapat dilihat secara langsung pada keadaan pertumbuhan tanaman, yang merupakan salah satu indikator defisiensi hara (Ch Kawengian et al., n.d. 2020).

kesuburan tanah adalah kemampuan tanah untuk menyediakan unsur hara secara lengkap, seimbang, dan dalam kondisi yang optimal bagi pertumbuhan tanaman. Salah satu faktor penting yang memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman ialah ketersediaan unsur hara, yaitu proses perubahan unsur hara dari bentuk organik menjadi bentuk anorganik yang dapat diserap oleh akar tanaman (Ningrum et al., 2024). Setiap tahap pertumbuhan dan perkembangan tanaman memerlukan unsur hara dalam jumlah yang seimbang agar proses fisiologisnya dapat berlangsung dengan baik (Lidia Tampinongkol et al., n.d.). Menurut Poewowidodo (1992), menjaga keseimbangan unsur hara dalam tanah merupakan hal yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Unsur hara yang dibutuhkan tanaman terbagi menjadi dua kelompok, yaitu unsur hara makro dan unsur hara mikro. Unsur hara makro meliputi nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), belerang (S), serta unsur dasar karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O). Sementara itu, unsur hara mikro mencakup zat besi (Fe), mangan (Mn), molibdenum (Mo), boron (B), seng (Zn), tembaga (Cu), klorin (Cl), natrium (Na), dan kobalt (Co). Hal tersebut harus tersedia dalam tanah yang sesuai dengan tujuan pada masing-masing unsur (Ch Kawengian et al., n.d. 2020). Ketersediaan dan efektivitas unsur hara dalam tanah tidak hanya bergantung pada jumlahnya, tetapi juga pada bentuk kimia yang sangat dipengaruhi oleh berbagai reaksi kimia yang berlangsung di dalam tanah.

Reaksi kimia tanah adalah proses-proses kimia yang berlangsung antara komponen-komponen tanah seperti mineral, senyawa organik, air, larutan tanah, gas, dan mikroorganisme yang menghasilkan perubahan bentuk kimia, distribusi ion, serta ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Proses kimia dalam tanah mencakup berbagai reaksi yang dapat meningkatkan maupun menurunkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Sifat kimia tanah ini memiliki peranan penting karena secara langsung memengaruhi pertumbuhan serta hasil yang diperoleh dari tanaman (Mualif & Kusumawati, 2021). Salah satu contoh dari reaksi kimia tanah adalah derajat keasaman atau pH yang dimana ketersediaan unsur hara dengan pH sangat erat kaitannya, begitu pula hubungannya dengan kesuburan tanaman. Reaksi kimia tanah secara langsung dapat memengaruhi bentuk, kelarutan, dan ketersediaan unsur hara, yang pada akhirnya menentukan apakah tanaman bisa tumbuh dengan optimal atau tidak. Dengan kata lain, tanah yang mengalami gangguan kimiawi akan menurunkan kesuburan, meskipun jumlah unsur hara masih tersedia.

Metode Penelitian

Penelitian pada artikel ini dilakukan dengan metode kualitatif dan studi literatur. Tinjauan literatur memeriksa dan menganalisis teori dan dari berbagai sumber ilmiah yang berhubungan dengan proses pengumpulan data. Studi ini mencakup literatur tentang reaksi kimia dalam bidang pertanian yang meliputi reaksi kimia tanah yang mempengaruhi kesuburan tanaman dan juga solusi penanganan kerusakan pada tanaman dalam kanvas reaksi kimia.

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kesuburan Tanah

Kesuburan tanah merupakan kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara secara cukup dan seimbang sehingga dapat mendukung pertumbuhan serta menghasilkan produksi tanaman secara optimal (Agroekoteknologi Tropika Lembab et al., 2019). Selain itu, kesuburan tanah juga diukur dengan memastikan bahwa unsur-unsur tanah seperti air, udara, serta unsur hara seimbang dan tersedia untuk memenuhi kebutuhan fisika, kimia, dan biologi tanah untuk tanaman. Kesuburan tanah bukanlah sesuatu yang bersifat mutlak, melainkan sangat dipengaruhi oleh kondisi dan proses yang terjadi di dalam maupun di sekitar tanah. Oleh karena itu, dibawah ini akan dijelaskan factor-faktor yang mempengaruhi kesuburan tanah yang meliputi faktor fisik, kimia, dan biologi.

Faktor Fisik yang Mempengaruhi Kesuburan Tanah

Sifat fisik tanah berperan penting dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Faktor fisik tanah seperti tekstur, struktur, kepadatan, aerasi, dan permeabilitas memengaruhi ketersediaan air dan udara pada tanah serta kemudahan penetrasi akar tanaman (Sandil et al., n.d. 2023). Sifat fisik tanah memengaruhi pertumbuhan tanaman secara langsung dan tidak langsung. Sifat fisik tanah secara langsung berpengaruh terhadap kedalaman dan perkembangan akar, serta menentukan seberapa mudah akar tanaman memperoleh air dan udara di dalam tanah. Secara tidak langsung, sifat ini juga memengaruhi kondisi kimia dan biologi tanah. Oleh karena itu, tekstur tanah menjadi salah satu faktor utama yang menentukan tingkat kesuburan tanah.

Tekstur tanah berperan penting dalam memengaruhi berbagai sifat fisik lainnya, seperti struktur, porositas, aerasi, dan permeabilitas tanah. Tanah dengan berat volume yang terlalu tinggi dapat menghambat perkembangan akar; pertumbuhan akar mulai tertekan pada tanah dengan berat volume di atas $1,6 \text{ g/cm}^3$, dan dapat berhenti sama sekali ketika berat volumenya mencapai $1,7\text{--}1,9 \text{ g/cm}^3$. Persentase rongga, tekstur, dan volume tanah berperan penting dalam menentukan tingkat permeabilitas tanah. Semakin baik tekstur dan semakin besar porositasnya terutama porositas aerasi maka semakin tinggi pula kemampuan tanah untuk meloloskan air, sehingga permeabilitas tanah berbanding lurus dengan kedua sifat tersebut. Semakin kasar tekstur tanah dan lebih banyak pori-pori aerasi, semakin besar pula permeabilitas dan kemampuan menahan airnya. Pertumbuhan akar, aktivitas mikroorganisme, dan peningkatan bahan organik dipengaruhi oleh kemampuan dan peran sifat fisika tanah. Semakin banyak bahan organik yang ditambahkan ke tanah, semakin besar berat volume, porositas, dan aerasi tanah (Indah Mansyur & Titing Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian, 2023).

Faktor Kimia yang Mempengaruhi Kesuburan Tanah

Kesuburan tanah tidak hanya bergantung pada faktor fisik, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor kimia. Faktor ini berkaitan dengan kandungan hara, reaksi tanah, serta keseimbangan unsur di dalam tanah. Adapun sifat kimia yang mempengaruhi kesuburan tanah seperti pH tanah, KTK, kejenuhan basa, serta ketersediaan unsur hara terhadap pertumbuhan tanaman. Faktor-faktor ini penting karena mempengaruhi ketersediaan nutrisi bagi tanaman. pH tanah mempengaruhi kelarutan hara, sementara C-organik dan KTK menunjukkan kapasitas tanah untuk menyimpan dan menyediakan nutrisi, serta sebagai sumber hara. Tanah yang subur biasanya memiliki kapasitas tukar kation (KTK) yang tinggi, sehingga mampu menahan dan menyediakan ion hara bagi tanaman. Selain itu, kejenuhan basa yang cukup serta kandungan bahan organik yang memadai akan meningkatkan kualitas kimia tanah.

Faktor Biologi yang Mempengaruhi Kesuburan Tanah

Faktor biologi tanah sangat penting untuk menjaga kestabilan kesehatan dan kesuburan tanah, termasuk total populasi mikroorganisme. Jumlah populasi mikroorganisme dalam tanah dipengaruhi oleh ketersediaan substrat sebagai sumber makanannya, kecukupan air, serta kondisi lingkungan tempat mikroorganisme tersebut hidup dan berkembang (Murni et al., 2023). Aktivitas biologi ini berkontribusi dalam proses dekomposisi bahan organik, siklus unsur hara, hingga pembentukan struktur tanah yang lebih gembur dan subur. Dengan demikian, keberadaan dan aktivitas organisme tanah menjadi salah satu penentu utama dalam mendukung kesuburan tanah secara berkelanjutan.

Indikator Kesuburan Tanah

Banyak faktor yang memengaruhi kesuburan tanah, beberapa indikator dapat digunakan untuk mengukurnya. Beberapa indikator yang digunakan untuk menilai kesuburan tanah antara lain kejenuhan basa, kapasitas adsorpsi, kandungan liat, serta kandungan bahan organik. Kejenuhan basa sendiri menunjukkan tingkat akumulasi kation-kation basa di dalam tanah. Semakin tinggi persentase kejenuhan basa, semakin besar pula kandungan basa tanah, yang umumnya berhubungan dengan nilai pH lebih netral dan kondisi kimia tanah yang lebih subur secara keseluruhan. Kapasitas absorpsi merupakan kemampuan tanah untuk menahan dan mengikat ion-ion, baik kation maupun anion, melalui partikel-partikel koloid yang terdapat di dalamnya, seperti koloid liat dan koloid organik. Kemampuan ini berperan penting dalam menjaga ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Kapasitas absorpsi tanah menunjukkan kemampuan tanah untuk melakukan aktivitas pertukaran hara. Nilai kapasitas absorpsi yang lebih tinggi menunjukkan bahwa tanah lebih subur (Siswanto, 2018).

Kandungan bahan organik dalam tanah adalah indikator utama kesuburan tanah karena bahan organik memiliki banyak fungsi untuk mengubah sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Adanya bahan organik dapat merubah kondisi fisik tanah yang keras atau liat (pejal) dapat berubah menjadi tanah yang gembur. Hal ini dianggap sebagai potensi perubahan sifat fisik tanah. Akibatnya porositas dan permeabilitas tanah yang meningkat, aerasi udara meningkat, dapat membantu mencegah kejenuhan air yang menyebabkan kebusukan akar. Selain itu, kandungan bahan organik menggambarkan

kandungan koloid pada tanah. Partikel tanah yang dikenal sebagai koloid ini memiliki luas permukaan sebagai tempat terjadinya pertukaran hara. Semakin banyak partikel koloid di permukaan, semakin besar pula kemampuan tanah untuk menyerap hara dan ruang pori. Jumlah partikel koloid yang lebih tinggi menunjukkan bahwa tanah lebih subur (Siswanto, 2018).

Reaksi Kimia Tanah dan Kesuburan Tanaman

Reaksi kimia yang terjadi di dalam tanah memiliki peranan penting dalam menentukan tingkat kesuburan tanah dan ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Setiap perubahan sifat kimia tanah dapat memengaruhi kemampuan tanah dalam menyediakan nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, reaksi kimia tanah erat hubungannya dengan kesuburan serta tubuh kembang tanaman.

Jenis-Jenis Reaksi Kimia yang Berpengaruh terhadap Kesuburan Tanah

Reaksi kimia yang terjadi di dalam tanah memiliki peran penting dalam menentukan tingkat kesuburan tanah serta ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Proses kimia seperti reaksi pH tanah, pertukaran ion, redoks, Pelarutan dan Pengendapan sangat memengaruhi kemampuan tanah dalam menyediakan nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman untuk berkembang. Dibawah ini merupakan reaksi-reaksi yang ada didalam tanah:

Reaksi pH Tanah

Reaksi yang menunjukkan kemasaman atau alkalinitas tanah disebut kemasaman tanah (pH). pH tanah memainkan peran penting dalam menentukan seberapa mudahnya unsur hara diserap oleh tanaman. Pada kondisi pH netral, tanaman biasanya dapat menyerap unsur hara dengan baik. Jika pH kurang dari 5,5, maka aktivitas mikroorganisme tanah dan jamur akan terhambat (Marbun et al., 2022). Tanah dengan derajat keasaman rendah atau pH kurang dari 6 dapat memengaruhi ketersediaan unsur hara bagi tanaman, terutama unsur nitrogen (N), kalium (K), magnesium (Mg), dan sulfur (S), yang menjadi kurang optimal untuk diserap oleh akar tanaman. Ketersediaan unsur hara seperti nitrogen (N), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan sulfur (S) umumnya menurun seiring dengan penurunan pH tanah. Sementara itu, unsur fosfor (P) dan boron (B) dipengaruhi oleh pH secara tidak langsung, karena ketersediaannya bergantung pada pembentukan senyawa tidak larut bersama unsur aluminium (Al), besi (Fe), mangan (Mn), dan kalsium (Ca). Oleh sebab itu, derajat kemasaman atau Ph juga mempengaruhi ketersediaan unsur-unsur ini (Isir et al., n.d. 2022).

Reaksi Pertukaran Kation (*Cation Exchange Capacity / CEC*)

Kapasitas tukar kation (KTK), adalah salah satu sifat kimia tanah yang dikaitkan dengan ketersediaan hara bagi tanaman dan merupakan indikator kesuburan tanah. Kapasitas lempung untuk menyerap dan menukar kation dikenal sebagai KTK. KTK tanah dipengaruhi oleh kandungan liat, jenis liat, dan kandungan bahan organik. KTK tanah mencakup kation-kation tanah seperti Ca, Mg, dan Na, yang dapat ditukar dan diserap oleh perakaran tanaman. Selain itu, KTK umumnya bergantung pada mineral liat dan bahan organik. Apabila nilai KTK lebih dari 25 cmol/kg dapat menunjukkan bahwa tanah

tersebut mengandung banyak unsur hara. Nilai KTK yang rendah dapat menunjukkan bahwa kation-kation tersebut dapat dengan mudah tercuci (Marbun et al., 2022).

Reaksi Reduksi dan Oksidasi (Redoks)

Reaksi reduksi-oksidasi (redoks) berlangsung hampir di semua jenis tanah. Umumnya, reaksi oksidasi terjadi pada tanah dengan sistem drainase yang baik, sedangkan reaksi reduksi cenderung muncul pada tanah dengan drainase buruk atau kondisi tergenang air. Keadaan redoks ini berpengaruh besar terhadap stabilitas berbagai senyawa dalam tanah, terutama senyawa yang mengandung besi (Fe) dan mangan (Mn). Tanah dengan potensial redoks antara +100 mV hingga -100 mV dikategorikan sebagai tanah tereduksi, sedangkan tanah dengan potensial redoks di atas +100 mV termasuk tereduksi sedang, dan tanah dengan potensial redoks di bawah -100 mV tergolong tereduksi kuat. Kondisi potensial redoks ini memengaruhi ketersediaan unsur hara dalam tanah, seperti fosfor (P) dan silikon (Si) yang dipengaruhi secara langsung oleh kadar Fe^{2+} , Mn^{2+} , dan SO_4^{2-} , serta secara tidak langsung oleh kadar Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cu^+ , Zn^{2+} , dan MoO_4^{2-} . Selain itu, kondisi redoks juga berdampak pada proses dekomposisi bahan organik dan reaksi air dalam tanah (Mulyadi & Nurcholis, 2020).

Reduksi dan oksidasi dipengaruhi oleh banyak hal seperti ketika tanah tergenang lebih lama, ada peningkatan deplesi oksigen dan penurunan Eh tanah. Hal ini bahkan dapat mencapai nilai Eh -350 mV tron seperti dalam pernapasan. Tanah yang tergenang tidak dapat tereduksi secara keseluruhan. Tanah dengan lapisan atas setebal 2–20 mm, tetap teroksidasi karena seimbang dengan oksigen yang terlarut dalam lapisan air. Lapisan di bawahnya, kecuali pada area perakaran yang aktif dapat teroksidasi. Hal tersebut dikarenakan senyawa teroksidasi dikeluarkan oleh akar yang mendapatkan oksigen dari lapisan atas (Mulyadi & Nurcholis, 2020).

Reaksi Pelarutan dan Pengendapan

Ion yang berada dalam larutan tanah, baik kation maupun anion dapat mengalami berbagai reaksi kimia. Reaksi kimia yang sangat mungkin terjadi adalah kompleksasi dan dekompleksasi. Kation dapat bersosiasi dengan anion membentuk kation atau anion kompleks. Namun, dalam kondisi tertentu, proses yang terjadi bisa berlawanan, yaitu ion kompleks terurai kembali menjadi kation dan anion penyusunnya. Peristiwa ini bergantung pada konstanta kesetimbangan reaksi, sehingga ion kompleks dapat mengalami pembentukan (kompleksasi) ataupun penguraian (dekompleksasi) tergantung pada kondisi kimia tanah yang berlangsung. Pada kondisi tertentu, kation dan anion dapat berikatan membentuk endapan, terutama ketika keduanya berada dalam konsentrasi tinggi sehingga hasil kali konsentrasi ion-ion tersebut melebihi konstanta kelarutan (K_{sp}). Proses pengendapan ini sering terjadi di lingkungan tanah dan berpengaruh terhadap ketersediaan unsur hara, karena sebagian unsur dapat berubah menjadi bentuk yang sukar larut dan sulit diserap oleh tanaman.

Salah satu contoh dari reaksi ini adalah interaksi antara ion Ca^{2+} dan CO_3^{2-} yang dapat membentuk senyawa kalsium karbonat (CaCO_3). Senyawa ini akan tetap larut dalam air tanah selama hasil kali konsentrasi ion-ionnya, yaitu $([\text{Ca}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}])$, masih berada di bawah nilai konstanta kelarutan (K_{sp}) dari CaCO_3 . Namun, ketika nilai $([\text{Ca}^{2+}][\text{CO}_3^{2-}])$ melebihi K_{sp} CaCO_3 , maka pengendapan CaCO_3 akan terjadi. Sebaliknya,

jika hasil kali konsentrasi tersebut turun hingga lebih kecil dari $K_{sp} \text{ CaCO}_3$, endapan kalsium karbonat akan larut kembali membentuk ion-ion penyusunnya, yaitu Ca^{2+} dan CO_3^{2-} . Proses pelarutan ini akan terus berlanjut selama nilai hasil kali konsentrasi ion-ion tersebut berada di bawah $K_{sp} \text{ CaCO}_3$ (Salam, 2023).

Dampak Reaksi Kimia terhadap Produktivitas Tanaman

Reaksi kimia yang berlangsung di dalam tanah tidak hanya memengaruhi kesuburan tanah, tetapi juga berdampak langsung pada produktivitas tanaman. Perubahan sifat kimia tanah, seperti pH, kapasitas tukar kation, reaksi redoks, maupun Pelarutan dan Pengendapan akan menentukan sejauh mana unsur hara tersedia dan dapat diserap oleh akar tanaman. Oleh karena itu, Reaksi kimia tanah memiliki pengaruh yang besar terhadap produktivitas tanaman.

Tanah dengan pH ideal memungkinkan unsur hara makro maupun mikro tersedia dalam jumlah cukup sehingga pertumbuhan tanaman lebih optimal. Sebaliknya, tanah yang terlalu asam atau terlalu basa dapat menyebabkan beberapa unsur hara menjadi sulit diserap atau bahkan menimbulkan keracunan bagi tanaman. Selain itu, kapasitas tukar kation (KTK) tanah juga berperan penting dalam menjaga cadangan unsur hara agar tidak mudah tercuci oleh air hujan. Reaksi redoks yang terjadi pada kondisi tanah tertentu, misalnya pada lahan tergenang, dapat mengubah bentuk senyawa kimia sehingga memengaruhi kelarutan unsur hara, baik yang menguntungkan maupun yang merugikan tanaman. Reaksi pelarutan dan pengendapan juga sangat berpengaruh terhadap produktivitas tanaman. Melalui proses pelarutan, unsur hara yang semula terikat pada mineral atau bahan organik akan terurai dan masuk ke dalam larutan tanah, sehingga unsur-unsur tersebut menjadi tersedia bagi akar tanaman untuk diserap dan dimanfaatkan dalam proses pertumbuhan serta perkembangan tanaman. Namun, pada kondisi tertentu unsur hara justru mengalami pengendapan menjadi bentuk yang tidak larut. Hal ini dapat menurunkan ketersediaan hara penting bagi tanaman.

Strategi Pengelolaan Reaksi Kimia Tanah

Sangat penting dalam bidang pertanian dan lingkungan untuk mengelola berbagai reaksi kimia yang terjadi di dalam tanah. Hal tersebut dikarenakan dapat mengatur ketersediaan, mobilitas, dan toksisitas unsur di dalam tanah. Dengan demikian, tanah dapat dimanfaatkan sebagai media yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara optimal, tanpa menimbulkan dampak yang membahayakan bagi makhluk hidup di sekitarnya (Salam, 2023). Strategi pengelolaan reaksi kimia tanah pada dasarnya berfokus pada upaya menjaga kestabilan pH, ketersediaan hara, serta meminimalisasi dampak toksisitas unsur tertentu.

Langkah pertama yang sangat penting dalam pengelolaan kesuburan tanah adalah melakukan uji tanah secara berkala. Melalui uji ini dapat diketahui tingkat keasaman (pH) tanah, kapasitas tukar kation (KTK), kandungan bahan organik, serta keseimbangan unsur hara, yang semuanya menjadi dasar dalam menentukan kebutuhan pemupukan dan perbaikan kondisi tanah. Pengelolaan bahan organik juga berperan penting, karena melalui penambahan kompos, pupuk kandang, atau residu tanaman, tanah memperoleh kapasitas penyangga yang lebih baik sehingga reaksi kimia lebih stabil serta kehilangan hara dapat ditekan. Oleh sebab itu, sangat disarankan menggunakan pupuk organik

untuk menjaga kestabilan hara, mencegah ketimpangan hara yang disebabkan oleh pupuk kimia yang berlebihan, dan menghasilkan pertanian yang berkelanjutan dan lestari (Tambanaung et al., n.d. 2023). Pemilihan sumber pupuk yang tepat, baik dari segi jenis maupun cara aplikasi, juga menentukan bagaimana reaksi kimia berlangsung. Misalnya penggunaan pupuk fosfor di tanah masam untuk menghindari pengikatan berlebih atau penggunaan kalsium nitrat untuk mengurangi efek pengasaman. Pada kondisi tanah sodik, pemberian gipsur dapat menurunkan kadar natrium, sedangkan untuk tanah dengan kandungan aluminium tinggi, pengapuran menjadi solusi utama dalam menekan toksisitas. Selain itu, pengelolaan kondisi redoks melalui sistem drainase atau irigasi terkontrol diperlukan untuk mencegah kelarutan berlebih logam seperti Fe dan Mn. Praktik konservasi tanah melalui rotasi tanaman, penanaman penutup tanah, dan pengolahan tanah minimum juga turut membantu menjaga kestabilan sifat kimia tanah dalam jangka Panjang (Ajie Saputra et al., n.d.).

Kesimpulan

Reaksi kimia tanah merupakan faktor penting yang menentukan kesuburan dan produktivitas lahan pertanian. Proses seperti pengaturan pH, kapasitas tukar kation, reaksi pelarutan dan pengendapan, serta perubahan redoks berpengaruh langsung terhadap ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Tanah dengan kondisi kimia yang seimbang akan mampu menyediakan nutrisi secara optimal, sedangkan gangguan pada reaksi kimia dapat menyebabkan penurunan kesuburan meskipun unsur hara masih ada di dalam tanah. Oleh karena itu, strategi pengelolaan reaksi kimia tanah, seperti pengapuran, pemberian bahan organik, pemilihan pupuk yang tepat, serta konservasi tanah, menjadi langkah penting untuk menjaga stabilitas kimia tanah. Dengan penerapan pengelolaan yang tepat, produktivitas tanaman dapat ditingkatkan sekaligus mendukung sistem pertanian yang berkelanjutan.

Saran

Pembuatan artikel dengan judul Reaksi Kimia dalam bidang pertanian: Pengaruh Reaksi Kimia Tanah Terhadap Kesuburan Tanaman, sebaiknya pada setiap pembahasan yang berbeda disertakan suatu data penelitian. Selain itu juga dapat disertakan aktivitas serta permasalahan yang dialami oleh petani pada lingkup bidang kimia, agar pembaca artikel akan lebih bisa menganalisis efek dari pengaruh reaksi kimia pada bidang pertanian. Dengan hal ini, artikel akan lebih informatif berdasarkan penelitian dan data lapangan.

Daftar Pustaka

Dwi Ramadhana, D., Donantho, D., Rachel, R., Studi Agroekoteknologi, P., Pertanian, F., Mulawarman Jl Pasir Balengkong, U., Gunung Kelua, K., & Timur, K. (2019). *Penilaian Status Kesuburan Tanah pada Lahan Pascatambang di Areal PT. Trubaindo Coal Mining Kabupaten Kutai Barat Assessment of Soil Fertility Status in Post-Mining Land in the PT. Trubaindo Coal Mining, West Kutai Regency*. 2(1).

- Ch Kawengian, S., Sondakh, T. D., Jemmy Najoan, dan, & Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi, M. (n.d.). KEADAAN KESUBURAN KIMIA TANAH PADA TANAH YANG DITANAMI TANAMAN CABAI (*Capsicum Annum L*) DI DESA LOWIAN KECAMATAN MAESAAN KABUPATEN MINAHASA SELATAN.
- Indah Mansyur, N., & Titing Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian, D. (2023). Karakteristik Fisika Tanah pada Beberapa Lahan Budidaya Tanaman Hortikultura Lahan Marginal. In *Jurnal Ilmiah Respati* (Vol. 14, Issue Desember). <https://ejournal.urindo.ac.id/index.php/pertanian>
- Isir, S., Tamod, Z. E., & Supit, J. M. J. (n.d.). IDENTIFIKASI SIFAT KIMIA TANAH PADA LAHAN TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum, L.*) DI DESA TALIKURAN KECAMATAN REMBOKEN KABUPATEN MINAHASA.
- Ajie Saputra, D., EPakasi, S., & Ch Warouw, V. (n.d.). IDENTIFIKASI SIFAT FISIK DAN KIMIA TANAH PADA LAHAN *Identification of physical and chemical properties of paddy fields in Kotamobagu South District.*
- Lidia Tampinongkol, C., Tamod, Z., & Sumayku, B. (n.d.). AVAILABILITY OF NUTRITION WITH INDICATORS GROWTH OF CUCUMBER PLANTS (*Cucumis Sativus L.*). In *MDK Juli* (Vol. 5).
- Marbun, C., Jamilah, & Sarifuddin. (2022). Chemical Properties of Soil on Dry Land After The Eruption of Mount Sinabung in Kecamatan Payung, Karo. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 9(3), 23–29. <https://doi.org/10.32734/jaet.v9i3.8026>
- Mualif, M. S., & Kusumawati, A. (2021). Pengaruh Sifat Kimia Tanah terhadap Produktivitas Tebu (*Saccharum officinarum L.*). *Jurnal Pengelolaan Perkebunan (JPP)*, 2(2), 66–72. <https://doi.org/10.54387/jpp.v1i1.5>
- Mulyadi, T., & Nurcholis, M. (2020). *Jurnal Tanah dan Air (Soil and Water Journal)*. 17, 74–91. <http://jurnal.upnyk.ac.id/index.php/jta/index>
- Murni, S. D., Nusantara, R. W., Manurung, R., Umran, I., Studi, P., & Tanah, I. (2023). KARAKTERISTIK BIOLOGI TANAH PADA DUA TIPE PENGGUNAAN LAHAN DI PAL IX KECAMATAN SUNGAI KAKAP KABUPATEN KUBU RAYA KALIMANTAN BARAT CHARACTERISTICS OF SOIL BIOLOGY IN TWO TYPES OF LAND USE IN PAL IX, SUNGAI KAKAP DISTRICT, KUBU RAYA REGENCY WEST KALIMANTAN. *Jurnal Pertanian Agros*, 25(3).
- Ningrum, A. N. F., Aditya, H. F., Fatiha, C. Z., & Kusuma, R. M. (2024). Karakteristik Kimia pada Tanah Merah, Humus, dan Kapur: Implikasi untuk Pengelolaan Tanah dan Produktivitas Pertanian. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 8(4), 2755–2763. <https://doi.org/10.70609/gtech.v8i4.5362>
- Salam, A. K. (2023). *Pengantar Ilmu Kimia Tanah Universitas Lampung-Bandar Lampung GLOBAL MADANI PRESS Bandar Lampung*. www.globalmadani.sch.id
- Sandil, A. N., Montolalu, M., & Kawuluan, R. I. (n.d.). KAJIAN SIFAT KIMIA TANAH PADA LAHAN BERLERENG TANAMAN CENGKEH (*Syzygium aromaticum L*) DI SALURANG KECAMATAN TABUKAN SELATAN TENGAH.

Siswanto, B. (2018). *SEBARAN UNSUR HARA N, P, K DAN PH DALAM TANAH* (Vol. 18).

Tambanaung, S., Pioh, D. D., & Kumolontang, W. J. N. (n.d.). *ANALISIS SIFAT KIMIA TANAH PADA TANAH YANG DI TANAMI TANAMAN TOMAT (Solanum lycopersicum L) DI DESA TONSEWER MINAHASA ANALYSIS OF SOIL CHEMICAL PROPERTIES ON SOILS THAT ARE TOMATOUS PLANTS (Solanum lycopersicum L) IN TONSEWER MINAHASA VILLAGE Oleh.*