



KAJIAN PENGGUNAAN PUPUK ORGANIK DAN DAMPAKNYA TERHADAP PERTANIAN BERKELANJUTAN

Martirah Warni Zendrato¹⁾, Nice Anjelin Gulo²⁾, Linda Heppy Karisda Nazara³⁾,
Victoris Julman Waruwu⁴⁾, Selianus Gulo⁵⁾, Romanus Restu Gulo⁶⁾, Helmin Parida Zebua⁷⁾

¹⁾ Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: martirahzend@gmail.com

²⁾ Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: niceanjelina7@gmail.com

³⁾ Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: lindanazara9@gmail.com

⁴⁾ Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: victorisjulmanwaruwu@gmail.com

⁵⁾ Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: tetapoptimis03082023@gmail.com

⁶⁾ Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: romanusrestugulo23@gmail.com

⁷⁾ Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: helminparidaz@gmail.com

Abstract

This research aims to examine the use of organic fertilizer and its impact on environmentally friendly sustainable agriculture. This research was carried out through literature studies from various related literature. Organic fertilizer which comes from natural materials such as plant residues and livestock waste, has benefits in improving the structure of the soil, increasing water retention capacity, and supporting ecosystem sustainability. This research discusses the types of organic fertilizer. From the results of the study, it was found that organic fertilizer was able to increase soil fertility, support microbial activity, and reduce dependence on the use of chemical fertilizers. However, challenges such as the lower nutrient content compared to chemical fertilizers, the decomposition time which takes quite a long time, and even the lack of understanding of farmers are the main obstacles. In conclusion, this study emphasizes that organic fertilizer is an important element in sustainable agriculture, especially in maintaining soil quality and the environment.

Keywords: Organic Fertilizer, Sustainable Agriculture, Soil Fertility.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penggunaan pupuk organik serta bagaimana dampaknya terhadap pertanian berkelanjutan yang ramah lingkungan. Penelitian ini dilakukan melalui studi pustaka dari berbagai literatur yang terkait. Pupuk organik yang berasal dari bahan-bahan alami seperti sisa tanaman dan limbah ternak, memiliki manfaat dalam memperbaiki struktur dari pada tanah, meningkatkan daya simpan air, serta mendukung keberlanjutan ekosistem. Penelitian ini membahas apa saja jenis-jenis dari pupuk organik. Dari hasil kajian didapatkan bahwa pupuk organik mampu meningkatkan kesuburan tanah, mendukung aktivitas mikroba, dan mengurangi ketergantungan pada penggunaan pupuk kimia. Namun, tantangan seperti kandungan unsur hara yang lebih rendah dibandingkan dengan pupuk kimia, waktu dalam penguraian pun memerlukan waktu yang cukup lama, bahkan kurangnya pemahaman petani menjadi hambatan utama. Dalam kesimpulan kajian ini menegaskan bahwa pupuk organik merupakan elemen penting dalam pertanian berkelanjutan, terutama dalam menjaga kualitas tanah dan juga lingkungan.

Kata Kunci: Pupuk Organik, Pertanian Berkelanjutan, Kesuburan tanah



PENDAHULUAN

Pertanian Organik merupakan konsep dari pertanian berkelanjutan yang tidak membutuhkan banyak input luar (LEISA) yang ramah lingkungan (Efendi, 2016). Pupuk organik adalah jenis pupuk yang diperoleh secara alami dari materi makhluk hidup dari sisa pelapukan baik itu tanaman, hewan, dan manusia.

Pada tahun 1980, istilah "pertanian berkelanjutan", yang dapat diterjemahkan menjadi "pertanian berkelanjutan," digunakan untuk menggambarkan suatu sistem pertanian alternatif yang berfokus pada mempertahankan sumber daya dan kualitas hidup masyarakat pedesaan.

Pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*) adalah pemanfaatan sumber daya yang dapat diperbaharui (*renewable resources*) dan sumber daya tidak dapat diperbaharui (*unrenewable resources*) untuk proses produksi pertanian dengan menekan dampak negatif terhadap lingkungan seminimal mungkin. Keberlanjutan yang dimaksud meliputi: penggunaan sumber daya, kualitas dan kuantitas produksi, serta lingkungannya. Proses produksi pertanian yang berkelanjutan akan lebih mengarah pada penggunaan produk hayati yang ramah terhadap lingkungan.

Pertanian berkelanjutan adalah sistem pertanian yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan pangan manusia tanpa merusak lingkungan atau mengorbankan generasi yang akan datang untuk melakukannya. Yang menjadi salah satu aspek utama dari pertanian berkelanjutan adalah pengelolaan yang efektif, yang melibatkan penggunaan bahan yang mendukung pertumbuhan tanaman dan juga memperbaiki dan mempertahankan kualitas tanah dalam jangka panjang. Tentunya dalam konteks ini, pupuk organik memainkan peran yang sangat penting. Menurut Peraturan Menteri Pertanian No. 2/Pert./HK.060/2/2006, yang dimaksud dengan pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri dari sisa tanaman atau hewan yang telah mengalami rekayasa berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memasok bahan organik, memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Nur et al., 2018). Dari sisi fisik, pupuk organik ini memperbaiki struktur dari pada tanah, sehingga tanah menjadi lebih gembur dan mampu menahan air dengan baik. Dari sisi kimia, pupuk organik ini dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman. Sementara dari sisi biologi, pupuk organik meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah yang tentunya mendukung kesuburan tanah. Dengan menggunakan pupuk organik, diharapkan kualitas tanah dapat terjaga dan tanaman dapat tumbuh dengan baik.

Penggunaan pupuk organik dalam pertanian sudah berkembang dengan pesat dalam beberapa waktu terakhir, seiring meningkatnya kesadaran akan dampak negative penggunaan pupuk kimia terhadap lingkungan dan juga kesehatan manusia. Pupuk organik, menawarkan solusi yang lebih ramah lingkungan dan membantu meningkatkan keberlanjutan pertanian. Selain itu, pupuk organik juga berperan dalam memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya simpan air, dan memperkaya

keanekaragaman hayati tanah, yang semuanya mendukung ketahanan pangan jangka panjang.

Dalam jurnal ini, akan dibahas berbagai aspek terkait penggunaan pupuk organik dalam pertanian berkelanjutan, termasuk manfaatnya, tantangan yang dihadapi, serta dampaknya terhadap kualitas tanah dan produksi pertanian. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang hal ini, diharapkan dapat ditemukannya solusi yang lebih efektif untuk mendorong adopsi pupuk organik secara luas, sehingga dapat mendukung tercapainya tujuan pertanian yang berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Studi ini menggunakan metodologi kualitatif dengan melihat literatur yang relevan. Proses dari pengumpulan data dilakukan dengan studi pustaka dari jurnal, buku, internet dan laporan penelitian sebelumnya yang terkait dengan topik penggunaan pupuk organik dan dampaknya terhadap pertanian berkelanjutan. Jurnal, buku, maupun laporan penelitian sebelumnya akan dianalisis secara mendalam untuk mendapatkan wawasan terhadap konsep, teori yang terkait dengan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pupuk Organik

Definisi pupuk organik menurut *American Plant Food Control Officials (AAPFCO)* adalah bahan yang mengandung karbon dan satu atau lebih unsur hara selain H dan O yang esensial untuk pertumbuhan tanaman. Sedangkan menurut *USDA National Organic Program* adalah semua pupuk organik yang tidak mengandung bahan terlarang dan berasal dari bahan alami yaitu tanaman atau hewan, *sewage sludge*, dan bahan non organik tidak termasuk (Hartatik et al., 2015).

Pupuk organik memberikan nutrisi kepada tanaman dengan menyediakan unsur hara dan meningkatkan sifat fisik dan biologi tanah. Pupuk organik berasal atau dibuat dari bahan organik alami, seperti sisa tanaman, limbah ternak, kompos, dan bahan organik lainnya.

Pupuk organik terdiri dari beberapa jenis umum yang sering digunakan, diantaranya (Siregar, 2023).

1. Pupuk kompos.

Pengelolaan pupuk organik kompos dari limbah pertanian merupakan suatu aspek penting dalam mendukung pertanian berkelanjutan. Pupuk kompos (organik) berbeda dengan pupuk buatan (anorganik) (Dahlilanah I, 2015). Daun, jerami, sisa tanaman, dan limbah dapur digunakan untuk membuat pupuk kompos ini. Selain unsur hara mikro, kompos mengandung nutrisi penting seperti nitrogen, fosfor, dan kalium. Jika kompos ini ditanam di tanah, itu akan meningkatkan struktur dan kesuburan tanah. Pupuk kompos memiliki efek yang sangat besar terhadap lahan pertanian karena membantu menggantikan bahan organik yang hilang dari tanah, membuat tanah subur dan gembur. Pupuk kompos memiliki banyak manfaat bagi tanaman dan lingkungan.

Bagi tanaman, pupuk Komposit ini menyediakan nutrisi seperti nitrogen, fosfor, dan kalium secara alami yang kemudian dilepaskan secara perlahan, hingga mendukung pertumbuhan yang stabil dan berkelanjutan.



Selain itu, penggunaannya dapat meningkatkan resistensi tanaman terhadap penyakit dan hama dengan memperbaiki struktur tanah, yang nantinya dapat mempermudah akar menyerap air dan nutrisi. Dari segi lingkungan pupuk kompos ini membantu mengurangi limbah organik seperti sisa makanan dan limbah pertanian yang berakhir di (TPA), sehingga dapat mendukung dalam pengelolaan limbah yang lebih efektif. Penggunaan kompos ini juga mengurangi ketergantungan pada penggunaan pupuk kimia sintetis, yang produksinya sering kali menyumbang emisi karbon.



Gambar 1. Ilustrasi contoh Pupuk kompos. Sumber: detikcom

2. Pupuk kandang.

Pupuk ini berasal dari limbah ternak seperti sapi, kambing, dan ayam. Kandungan hara masing-masing hewan berbeda, dengan sapi memiliki 0,4 persen nitrogen, 0,2 persen fosfor, dan 0,2 persen kalium 0,1%. Selain itu, kambing memiliki kandungan nitrogen sebesar 0,6%, Fosfor 0,3% dan kalium 0,17%, serta kandungan nitrogen pada ayam sebesar 1%, fosfor 0,8% serta kalium 0,4%. Beberapa variabel, seperti jenis hewan, jenis makanan yang diberikan, dan umur ternak, bertanggung jawab atas perbedaan setiap unsur hara ini (Prasetyo, 2014).

Penggunaan pupuk kandang yang berasal dari kotoran sapi, kambing, dan ayam sebagai pupuk kimia disebabkan oleh fakta bahwa bahan tersebut mudah diperoleh dan memiliki kandungan hara nitrogen yang tinggi. Pupuk kandang juga merupakan jenis pupuk panas, yang berarti bahwa jasad renik tanah menguraikannya dengan cepat, sehingga unsur hara yang terkandung di dalamnya dapat dengan cepat dimanfaatkan oleh tanaman selama pertumbuhan dan perkembangan.



Gambar 2. Ilustrasi contoh pupuk kandang. Sumber: Wahana News Riau

3. Pupuk hijau.

Pupuk hijau merupakan pupuk yang berasal dari tanaman yang ditanam kemudian dipotong-potong, kemudian ditanam kembali didalam tanah (dikubur di dalam tanah) untuk digunakan sebagai pupuk. Pupuk hijau biasanya digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah

dengan menambah bahan organik, meningkatkan penyerapan nitrogen, dan memperbaiki struktur tanah. Tanaman seperti kacang hijau, rye grass, atau alfalfa digunakan sebagai pupuk hijau. Salah satu sumber daya organik yang sangat potensial adalah pupuk hijau. Karena pupuk hijau berasal dari tanaman, mereka dapat memperbaiki sifat fisika, kimia, dan biologi tanah. Selain itu, pupuk hijau organik tidak meninggalkan sisa seperti pemupukan dengan bahan kimia atau pupuk anorganik (Dahlanah, 2014).

Pupuk hijau dibuat dengan memasukkan tanaman atau bagian tanaman ke dalam tanah saat masih segar. Mereka harus memiliki rasio C/N yang sebanding dengan rasio tanah (10–12), tidak mengandung logam berat, dan berkembang biakan cepat.

pupuk hijau organik yang menggunakan tanaman paku air memiliki 93,3% berat segarnya adalah air dan memiliki rasio C/N 18,3 yang mendekati rasio C/N tanah. Dengan menambahkan azolla ke dalam tanah selama beberapa waktu, pupuk hijau organik seperti paku air atau tanaman paku air akan mempengaruhi sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Secara fisik, tanah akan memperbaiki strukturnya dan secara biologi, aktivitas mikroorganismenya akan meningkat, sehingga lingkungan tan menjadi lebih baik.



Gambar 3. Pupuk hijau organik dari tanaman paku air. Sumber: BibitBunga.com

4. Pupuk organik cair.

Proses fermentasi bahan organik seperti sisa tanaman atau limbah buah-buahan digunakan untuk membuat pupuk organik cair. Tanaman mudah menyerap pupuk ini dan dapat diberikan melalui penyiraman atau penyemprotan daun. Ini meningkatkan pertumbuhan tanaman, kualitas tanah, dan aktivitas mikroba tanah. Menurut (Natalia et al., 2024) pupuk organik cair (POC) merupakan hasil dari fermentasi bahan organik seperti limbah pertanian, kotoran hewan, atau bahan organik lainnya yang mengandung unsur hara makro dan mikro. Kandungan nutrisi yang terkandung dalam POC ini seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan Kalium (K), serta keberadaan mikroorganisme yang bermanfaat, yang membuatnya menjadi sumber nutrisi yang dapat dengan mudah diserap oleh tanaman. Kemudian, POC ini dapat berfungsi sebagai biofertilizer yang tidak hanya memperbaiki pertumbuhan tanaman, tetapi juga dapat meningkatkan kualitas dan struktur tanah, sehingga mampu mengatasi keterbatasan yang ada pada lahan kering.

Dari sudut pandang ekonomi, POC menawarkan solusi hemat biaya bagi petani, terlebih kepada petani kecil yang memiliki akses yang cukup terbatas terhadap pupuk kimia. Penggunaan dari bahan baku lokal seperti limbah dapur,



kotoran hewan, maupun limbah pertanian untuk membuat POC memungkinkan petani memanfaatkan sumberdaya yang ada disekitar mereka. Hal ini dapat mengurangi biaya produksi, tetapi juga dapat memperkuat ketahanan ekonomi petani dalam menghadapi fluktuasi harga produk kimia dipasar global. Keberadaan dari OPC ini tidak hanya menekan biaya produksi, tetapi juga berkontribusi pada peningkatan ketahanan ekonomi petani. Dalam menyikapi kenaikan harga pupuk kimia dipasaran, petani yang menggunakan POC memiliki alternative yang lebih stabil dan berkelanjutan. Selain itu, diversifikasi sumber daya pertanian melalui POC dapat mendorong efisiensi dan pengompimalan dalam pengelolaan limbah, sehingga turut mendukung keberlanjutan lingkungan.



Gambar 4. Contoh Pupuk organik cair. Sumber: e-Katalog-LKPP

5. Pupuk organik dari limbah pertanian atau industri.

Limbah organik dari beberapa industri dan sektor pertanian dapat diubah menjadi pupuk organik. Sebagai contoh, limbah tebu, limbah kelapa sawit, dan limbah industri makanan. Ketika limbah ini diolah dengan benar, mereka dapat digunakan sebagai pupuk organik.

B. Tantangan Penggunaan Pupuk Organik

Salah satu tantangan dari penggunaan pupuk organik adalah kadar unsur hara yang terkandung didalamnya rendah jika dibandingkan dengan pupuk anorganik (Jamil et al., 2018). Dampaknya akan berupa penggunaan yang cukup besar untuk memenuhi kebutuhan nutrisi yang diperlukan oleh tanaman, sehingga secara langsung akan menambah jumlah tenaga kerja dalam mengaplikasikannya.

Selain itu, penggunaan pupuk organik ini jika dalam skala yang besar memerlukan waktu yang lama untuk distribusi dan penyebarannya dilahan. Tentunya dalam jangka panjang, tantangan ini dapat mempengaruhi efesiesi waktu kerja petani, terutama dimusim tanam yang membutuhkan kecepatan dan ketepatan dalam pengelolaan lahan. Disisi lain juga, kualitas pupuk organik juga bervariasi tergantung dari jenis bahan baku yang digunakan dan proses pengolahannya. Jika pengolahan tidak dilakukan dengan baik, pupuk organik dapat memberi resiko seperti penyebaran patogen atau biji gulma yang tidak terurai sempurna, sehingga dapat menambah beban kerja petani untuk pengendalian gulma dan penyakit.

Menurut jurnal yang ditulis oleh (Aditya et al., 2022) tantangan dari pengelolaan maupun penggunaan pupuk organik adalah kurangnya pemahaman kelompok tani dalam mengolah sampah atau limbah menjadi pupuk

organik. Masalah ini berdampak pada tingkat adopsi pupuk organik yang relatif rendah dikalangan petani. Banyak dari kelompok tani yang masih belum memiliki pengetahuan atau keterampilan untuk dalam mengubah limbah organik menjadi pupuk berkualitas tinggi, sehingga limbah sering kali terbuang percuma atau bahkan menjadi sumber pencemaran lingkungan. Kurangnya pemahaman ini tidak hanya terkait dengan proses teknik pembuatan pupuk organik, tetapi juga mencakup aspek manajemen dan distribusi. Kelompok tani beranggapan bahwa pembuatan pupuk organik memerlukan waktu, tenaga, dan biaya yang tidak sebanding dengan keuntungan. Hal ini diperparah dengan minimnya akses terhadap pelatihan dan pendampingan teknis yang dapat membantu pupuk organik secara efektif dan efisien. Padahal, jika dikelola dengan benar, limbah organik dilingkungan tersebut dapat menjadi sumber daya yang berharga. Selain itu, petani dan peternak kurang memahami manfaat limbah pertanian dan peternakan; mereka hanya berfokus pada hasil utama produk pertanian dan peternakan tetapi tidak memanfaatkan limbah yang dapat menjadi produk tepat guna yang dapat mendukung aspek pertanian berkelanjutan (Gaina et al., 2020). Padahal, dengan pengelolaan yang tepat, limbah tersebut dapat diolah menjadi produk yang bermanfaat, seperti pupuk organik.

Selain itu, adapun tantangan lainnya adalah kurangnya dukungan infrastruktur dan kebijakan yang mendukung pengelolaan limbah organik yang memadai, sehingga para petani sering sekali kesulitan dalam memproses limbah menjadi pupuk. Dukungan dari pemerintah maupun dari sektor swasta sangat penting untuk mendorong adopsi pupuk organik.

Untuk mengatasi tantangan ini, diperlukan pendekatan yang melibatkan berbagai pihak. Penyuluhan dan edukasi kepada para petani harus diperluas, sehingga mereka dapat memahami manfaat ekonomi, lingkungan, dan sosial dari penggunaan pupuk organik. Selain itu, kolaborasi antar pemerintah, lembaga pendidikan, dan organisasi masyarakat dapat mempercepat penyediaan teknologi dan metode pengelolaan yang lebih sederhana dan terjangkau.

Namun, meskipun menghadapi tantangan, pupuk organik tetap mempunyai manfaat jangka panjang, seperti membentuk struktur tanah yang lebih baik dan meningkatkan kemampuan tanah untuk menyimpan air serta mendukung keberlanjutan lingkungan.

C. Pemanfaatan Pupuk Organik untuk Pertanian Berkelanjutan

Pertanian berkelanjutan merupakan suatu pendekatan penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan ketahanan pangan. Yang menjadi salah satu sumber daya yang belum banyak dimanfaatkan saat ini adalah limbah pertanian. Limbah-limbah pertanian seperti kotoran ternak dan limbah rumah tangga dapat dimanfaatkan secara optimal yang tentunya untuk pertanian berkelanjutan. Namun saat ini limbah pertanian belum dimanfaatkan secara optimal. Dan akibatnya dapat menyebabkan pencemaran lingkungan serta akan mengurangi kesuburan tanah. Oleh karena itu pemanfaatan limbah pertanian menjadi pupuk organik akan menjadi solusi yang inovatif. Pembuatan pupuk organik adalah salah satu contoh



pemanfaatan limbah organik yang strategis (Dewi & , Rumaisha Vinna Aulia, 2024).

Pupuk organik memiliki peran yang penting dalam memberikan pemahaman baru kepada para petani mengenai pentingnya praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan. Dibanding dengan pupuk kimia, pupuk organik memiliki keunggulan dalam memperbaiki struktur tanah, dapat meningkatkan kesuburan alami, serta dapat mengurangi resiko kerusakan ekosistem yang diakibatkan oleh residu kimia. Dengan memanfaatkan bahan-bahan yang alami seperti kompos, limbah ternak, maupun sisa tanaman, pupuk organik juga memberikan peluang bagi petani untuk mengurangi biaya produksi sekaligus memanfaatkan limbah pertanian secara optimal.

Sebagai upaya dalam mendukung pertanian yang berkelanjutan, proses pembuatan pupuk kompos dari limbah pertanian sangat penting. Limbah-limbah pertanian, termasuk kotoran ternak, sisa makanan, dan sampah sayuran, dapat digunakan sebagai pupuk organik yang bermanfaat (Widyawati & Suparwata, 2024). Proses ini akan memberikan hasil panen yang baik serta meningkatkan kesuburan tanah. Pengomposan alami merupakan salah satu cara mengubah limbah menjadi pupuk organik. Di mana pengomposan ini dilakukan dengan cara membiarkan limbah organik membusuk secara alami dengan bantuan mikroorganisme. Proses ini membutuhkan waktu, namun akan menghasilkan kompos yang kaya akan nutrisi untuk tanah.

Tidak hanya pupuk kompos, pupuk organik cair juga dapat digunakan sebagai alternatif. Limbah organik ini difermentasi didalam air untuk menghasilkan pupuk cair yang kaya akan nutrisi-nutrisi dan juga lebih mudah untuk diserap oleh tanah. Solusi sederhana dan juga mudah digunakan dalam mengatasi limbah pertanian yaitu pupuk organik cair. Kegiatan ini akan mengurangi ketergantungan petani terhadap pupuk kimia dan mengubah pandangan pertanian kearah praktik yang berkelanjutan dan ramah lingkungan. Biaya produksi dapat meningkat jika hasil pertanian turun, yang tentunya akan mengurangi pendapatan petani. Meskipun ada berbagai jenis pupuk organik yang sudah beredar dipasaran dengan harga yang relative berbeda-beda, masalah utama bagi petani terus menadi kemampuan mereka untuk membeli. Meskipun demikian, limbah pertanian yang merupakan sumber daya alam dapat diakses dan dapat digunakan untuk memproduksi pupuk organik cair, dan tentunya dibarengi dengan petani yang memiliki kemampuan dan pengetahuan yang memadai. Para petani dapat membuat pupuk organik cair sendiri, sehingga dapat mengurangi biaya produksi, meningkatkan jumlah pendapatan, serta meningkatkan kualitas tanah dan lingkungan.

D. Dampak pupuk organik terhadap pertanian berkelanjutan

Pupuk organik memberikan berbagai manfaat yang penting dalam mendukung pertanian berkelanjutan. Yang menjadi dampak positif/baik yang didapatkan yaitu, pupuk organik bisa menonaktifkan unsur atau senyawa yang bersifat racun dan sekaligus meningkatkan ketersediaan

unsur hara sehingga meningkatkan efisiensi pengambilan hara (Mahbub et al., 2023). Pupuk organik dapat menonaktifkan senyawa yang beracun yang dimana senyawa-senyawa ini seperti logam berat atau residu kimia yang tadinya berasal dari penggunaan pestisida sintetis. Senyawa organik yang dimiliki pupuk organik dapat mengikat zat berbahaya, sehingga mengurangi dampaknya terhadap tanaman. Pupuk organik juga dapat meningkatkan ketersediaan elemen hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium yang ini nanti melalui proses dekomposisi yang bertahap. Efek dari pengurangan senyawa beracun dan peningkatan ketersediaan unsur hara ini memberikan dampak positif terhadap produktivitas pertanian yang berkelanjutan. Dengan struktur tanah yang lebih sehat dan juga kadar haranya yang stabil, membuat tanaman menjadi lebih tahan terhadap serangan hama dan juga kondisi lingkungan yang kurang ideal.

Peranan lain atau dampak lain yang diberikan pupuk organik ini adalah memasok bahan organik pada tanah sehingga tanah menjadi gembur, porositasnya meningkat sehingga bisa menahan air lebih banyak, yang berguna pada musim kemarau atau diwilayah dengan curah hujan yang rendah. Tanah yang kaya akan bahan organik memiliki kemampuan drainase yang lebih baik, sehingga saat kelebihan air saat hujan deras dapat terserap dan mengurangi resiko erosi maupun genangan.

Pupuk organik dapat mendorong mikroba tanah berkembang dengan baik, serta meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik sehingga dapat menurunkan dosis penggunaan pupuk anorganik. Pupuk organik memainkan peran yang penting dalam meningkatkan kesuburan tanah dan mengurangi ketergantungan pada pupuk anorganik. Dengan memperkaya tanah dengan nutrisi yang alami, pupuk organik menciptakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan mikroba tanah yang sehat. Hal ini tentunya tidak hanya meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk anorganik, tetapi juga dapat mengurangi dosis penggunaan dari pupuk anorganik ini secara signifikan.

Adapun pupuk organik ini memberikan dampak negatif atau kekurangan pada pertanian berkelanjutan. Penguraian pupuk organik membutuhkan waktu yang lebih lama disbanding dengan pupuk kimia. Hal ini disebabkan oleh proses biologis yang kompleks, dimana mikroorganisme tanah harus memecah bahan organik menjadi senyawa yang lebih sederhana sebelum nantinya dapat diserap oleh tanaman. Proses ini memerlukan kondisi lingkungan tertentu, seperti suhu, kelembapan, dan ph tanah yang ideal, sehingga mikroorganisme dapat bekerja dengan optimal. Ini mengakibatkan, manfaat pupuk organik tidak langsung terlihat setelah pengaplikasian, namun memerlukan waktu yang sampai berminggu bahkan berbulan untuk menunjukkan hasil yang signifikan. Selain itu, penggunaan pupuk organik secara berlebihan dapat memberikan dampak negatif terhadap lingkungan, salah satunya adalah pencemaran air. Ketika pengaplikasian jumlah pupuk organik melampaui kapasitas tanah untuk menyerap dan memprosesnya, kelebihan nutrisi seperti nitrogen dan fosfor dapat larut bersama dengan air hujan atau irigasi. Nutrisi ini kemudian terbawa kebadan air,



seperti sungai, danau atau sumber air, yang dapat memicu terjadinya eutrofikasi (proses pencemaran air yang terjadi ketika kadar mineral dan nutrisi di dalam perairan meningkat secara berlebihan). Kondisi ini akan menyebabkan pertumbuhan alga yang berlebihan, sehingga dapat menyebabkan berkurangnya kadar oksigen didalam air dan mengganggu kehidupan organisme didalam air. Selain itu, pencemaran air yang diakibatkan penggunaan pupuk organik yang berlebihan dapat merugikan manusia. Oleh karena itu, pengelolaan penggunaan pupuk organik harus dilakukan secara bijak.

KESIMPULAN

Pupuk organik memiliki peran penting dalam mendukung pertanian berkelanjutan dengan berbagai manfaat, seperti meningkatkan kesuburan tanah, memperbaiki struktur tanah, serta mendukung aktivitas mikroorganisme yang ada didalam tanah. Pupuk organik ini menyediakan nutrisi esensial bagi tanaman, mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia, dan membantu dalam menekan pencemaran lingkungan melalui pengelolaan limbah organik yang lebih baik. Namun, penggunaan pupuk organik ini juga memiliki tantangan, seperti kadar unsur hara yang rendah dibandingkan dengan pupuk kimia, waktu dekomposisi yang lama, dan risiko pencemaran air akibat pengaplikasian yang berlebih. Oleh karenanya, diperlukan pengelolaan yang bijak serta edukasi kepada para petani untuk meningkatkan efektivitas penggunaannya.

Meski menghadapi berbagai kendala, pupuk organik ini tetap menjadi solusi yang lebih ramah lingkungan untuk memenuhi kebutuhan pertanian yang berkelanjutan. Pemanfaatannya tidak hanya memberikan dampak yang positif pada kualitas tanah dan hasil pertanian, tetapi juga mengurangi dampak negatif terhadap ekosistem, seperti pencemaran air dan tanah. Dengan disertai dukungan teknologi, kebijakan, serta kolaborasi dari berbagai pihak, pupuk organik ini dapat lebih dioptimalkan untuk menciptakan sistem pertanian yang berkelanjutan dan mendukung keseimbangan lingkungan serta ketahanan pangan jangka panjang.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua orang yang telah membantu membuat jurnal ini. Kami mengucapkan terima kasih kepada Dosen Agroteknologi di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Nias dan kepada rekan-rekan yang telah membantu menyusun jurnal ini. Kami juga berterima kasih kepada dosen pengampu mata kuliah atas bimbingan, bantuan, dan pengetahuan penting yang telah membantu kami menyelesaikan tulisan ini dengan baik. Semoga temuan penelitian ini dapat membantu kemajuan ilmu pertanian dan teknik pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

Aditya, H. F., Kusuma, R. M., Windriyanti, W., & Arifin, M. (2022). *Pemanfaatan Dan Pengelolaan Sampah Daun Mangga Sebagai Pupuk*. 2(1), 18–27.
Dahliah, I. (2014). Pupuk Hijau Salah Satu Pupuk Organik Berbasis Ekologi Dan Berkelanjutan.

Klorofil, 2002, 54–56.

- Dahlilana I. (2015). Pemanfaatan sampah organik sebagai bahan baku pupuk kompos dan pengaruhnya terhadap tanaman dan tanah. *Klorofil*, 10–13.
- Dewi, S. B. L., & Rumaisha Vinna Aulia, D. W. L. (2024). Implementasi Pertanian Berkelanjutan dengan Memanfaatkan Limbah Pertanian menjadi Pupuk Organik Cair di Desa Musir Lor Kabupaten Nganjuk. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Inovasi Indonesia*, 2(3), 383–390. <https://doi.org/10.54082/jpmii.472>
- Efendi, E. (2016). Implementasi Sistem Pertanian Berkelanjutan dalam Mendukung Produksi Pertanian. *Jurnal Warta*, 47, 1689–1699.
- Gaina, C. D., Datta, F. U., Sanam, M. U. ., & Amalo, F. A. (2020). Pemanfaatan Limbah Organik sebagai Bahan Dasar Pembuatan Pupuk Organik Cair Pertanian di Desa Camplong II, Kec. Fatuleu, Kab. Kupang, NTT. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Peternakan*, 5(2), 126–134. <https://doi.org/10.35726/jpmp.v5i2.502>
- Hartatik, W., Husnain, H., & Widowati, L. R. (2015). Peranan pupuk organik dalam peningkatan produktivitas tanah dan tanaman. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 107–120.
- Jamil, A. S., Saleh, I., Sungkawa, I., & Mardhatilla, F. (2018). Analisis perbandingan kelayakan usahatani padi organik dan konvensional (Studi kasus: Kecamatan Cigugur Kabupaten Kuningan Jawa Barat). *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Jambi Tahun 2018*, 530–539. <http://conference.unja.ac.id/SemnasSDL/article/view/59>
- Mahbub, I. A., Tampubolon, G., Mukhsin, M., & Farni, Y. (2023). Peningkatan Kesuburan Tanah Dan Hasil Padi Sawah Melalui Aplikasi Pupuk Organik. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 10(2), 335–340. <https://doi.org/10.21776/ub.jtstl.2023.010.2.17>
- Natalia, N., Setia, D., Gea, P., Laoli, O., Waruwu, A. S., Lase, N. K., Agroteknologi, P. S., Sains, F., & Nias, U. (2024). *Kajian Literatur: Pengaruh Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman di Lahan Kering. 1*.
- Nur, T., Noor, A. R., & Elma, M. (2018). PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR DARI SAMPAH ORGANIK RUMAH TANGGA DENGAN BIOAKTIVATOR EM4 (Effective Microorganisms). *Konversi*, 5(2), 5. <https://doi.org/10.20527/k.v5i2.4766>
- Prasetyo, R. (2014). Pemanfaatan Berbagai Sumber Pupuk Kandang sebagai Sumber N dalam Budidaya Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) di Tanah Berpasir. *Planta Tropika: Journal of Agro Science*, 2(2), 125–132. <https://doi.org/10.18196/pt.2014.032.125-132>
- Siregar, F. A. (2023). Penggunaan Pupuk Organik Dalam Meningkatkan Kualitas Tanah Dan Produktivitas Tanaman. *Jurnal*, 1–11.
- Widyawati, O., & Suparwata, D. O. (2024). Pengolahan Pupuk Organik Kompos dari Limbah Pertanian untuk Mendukung Pertanian Berkelanjutan Pada



Kelompok Tani di Desa Rurukan (Tomohon),
Sulawesi *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 01(1),
8–20.

<https://journal.ppipbr.com/index.php/pengamas/article/view/197%0Ahttps://journal.ppipbr.com/index.php/pengamas/article/download/197/183>