

Pemanfaatan Limbah Organik sebagai Bahan Baku Pupuk Organik Cair

Afitzka Al Zahwa¹, Elfayetti², Elsa Kardiana³, Claudia G.N. Simarmata⁴, Mutiara Cristeofani Hutauruk⁵, Citra Aulia⁶, Tondang Raja P. Purba⁷

^{1,2,3,4,5,6,7} Pendidikan Geografi, Universitas Negeri Medan

e-mail: afitzkaalzahwa@gmail.com¹, elfayetti@unimed.ac.id²,
elsakardiana@unimed.ac.id³, claudiagracesimarmata@gmail.com⁴,
mutiarahutauruk086@gmail.com⁵, citraaulia279@gmail.com⁶, tondangp68@gmail.com⁷

Abstrak

Penelitian ini berfokus pada pemanfaatan limbah sayuran sebagai bahan baku pupuk organik cair (POC). Limbah sayuran, yang umumnya dibuang tanpa pengelolaan lebih lanjut, menimbulkan tantangan lingkungan dan masalah bau. Penelitian ini menggunakan Effective Microorganisms (EM4) untuk mempercepat proses fermentasi, mengubah senyawa organik kompleks menjadi nutrisi yang lebih sederhana dan mudah diserap oleh tanaman. Pupuk organik cair yang dihasilkan memiliki pH sebesar 6,9, sehingga cocok untuk sebagian besar tanaman. Proses ini melibatkan pengumpulan limbah sayuran, persiapan, dan fermentasi dengan EM4 selama 7-14 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa POC yang dihasilkan kaya akan nitrogen, unsur hara makro, dan hormon pertumbuhan tanaman, yang mendukung perkembangan tanaman yang sehat. Selain itu, pemanfaatan limbah sayuran sebagai pupuk tidak hanya mengurangi limbah organik tetapi juga mendukung praktik pertanian berkelanjutan dengan mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia. Penelitian ini menyoroti pentingnya solusi pengelolaan limbah yang inovatif dalam meningkatkan kesehatan tanah dan mendukung keberlanjutan lingkungan di bidang pertanian.

Kata kunci: *Pupuk Organik Cair, Limbah Sayuran, Effective Microorganisms, Pertanian Berkelanjutan, Pengelolaan Limbah*

Abstract

This study focuses on the utilization of vegetable waste as a raw material for liquid organic fertilizer (POC). Vegetable waste, commonly disposed of without further management, poses environmental challenges and odor issues. The research employs Effective Microorganisms (EM4) to accelerate the fermentation process, transforming complex organic compounds into simpler nutrients readily absorbed by plants. The liquid organic fertilizer produced boasts a pH of 6.9, making it suitable for most crops. The process involves collecting vegetable waste, preparing it, and fermenting it with EM4 for 7-14 days. The findings reveal that the resulting POC is rich in nitrogen, essential macronutrients, and plant growth hormones, promoting healthy plant development. Furthermore, utilizing vegetable waste as a fertilizer not only reduces organic waste but also supports sustainable agricultural practices by decreasing the reliance on chemical fertilizers. This research highlights the importance of innovative waste management solutions in enhancing soil health and promoting environmental sustainability in agriculture.

Keyword : *Liquid Organic Fertilizer, Vegetable Waste, Effective Microorganisms, Sustainable Agriculture, Waste Management*

PENDAHULUAN

Sampah sayuran adalah limbah yang umumnya dibuang tanpa pengelolaan lebih lanjut melalui open dumping, yang dapat menimbulkan masalah lingkungan dan bau tidak sedap. Limbah sayuran memiliki kandungan gizi yang rendah, dengan protein kasar antara 1-15% dan serat kasar 5-38%. Penggunaan Effective Microorganism (EM4) dalam mempercepat pembuatan pupuk cair dianggap sebagai teknologi inovatif, karena dapat mempercepat proses fermentasi. EM4 merupakan kultur campuran dari berbagai mikroorganisme bermanfaat, seperti bakteri fotosintetik,

bakteri asam laktat, ragi, aktinomisetes, dan jamur fermentasi, yang dapat meningkatkan keragaman mikroba di dalam tanah. Pemanfaatan EM4 dapat memperbaiki pertumbuhan serta hasil tanaman.

Kompos adalah pupuk organik yang dihasilkan dari proses pengomposan konvensional atau fermentasi menggunakan bioaktivator, yang dapat mempercepat proses pengomposan yang biasanya memerlukan waktu lama. Bahan baku kompos berasal dari sampah organik, yaitu sisa-sisa tumbuhan atau hewan yang disebut limbah, yang menurut Wardana (2007), adalah material yang tidak diinginkan setelah suatu proses atau kegiatan selesai. Azwar (1990) juga menyebutkan bahwa sampah atau limbah adalah bagian dari sesuatu yang tidak terpakai atau tidak biologis, terutama bagi mikroba yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi. Salah satu cara mengatasi masalah sampah adalah dengan mendaur ulangnya melalui pengomposan, yang selain mengurangi sampah, juga mengurangi volume sampah sekaligus memberikan manfaat bagi tanaman.

Pupuk kompos (organik), menurut Wahyono (2011), berbeda dengan pupuk kimia (anorganik) karena selain menyediakan unsur hara, juga dapat meningkatkan produktivitas tanah dan mendukung pertumbuhan serta hasil tanaman, sedangkan pupuk kimia hanya memberikan nutrisi dalam jumlah yang sangat tinggi untuk tanaman. Sampah, yang umumnya berasal dari kegiatan manusia (termasuk industri), umumnya bersifat padat dan bukan biologis (seperti limbah manusia), merupakan masalah serius di banyak kota besar. Berdasarkan sifatnya, sampah dibagi menjadi dua kelompok: sampah organik dan anorganik.

Pengomposan adalah proses penguraian bahan organik secara biologis oleh mikroba yang memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi. Menurut Nuryanto, N (2008), pengomposan adalah proses yang mengatur dan mempercepat proses alami tersebut. Crawford, J.H (2003) menyatakan bahwa kompos adalah hasil penguraian parsial bahan organik yang dapat dipercepat dengan bantuan berbagai mikroba dalam kondisi yang hangat, lembap, dan aerobik atau anaerobik. Pengomposan sangat penting untuk menjaga kesuburan tanah dan meningkatkan sifat fisik tanah. Pupuk kompos memberikan banyak keuntungan, tidak hanya untuk tanaman tetapi juga untuk lingkungan.

METODE

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan di Laboratorium Geografi Universitas Negeri Medan, dengan periode penelitian berlangsung dari 13 Februari 2025 hingga 12 Maret 2025.

2. Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis pupuk, yaitu pupuk cair dan pupuk padat, yang dibuat dan diuji selama penelitian ini.

3. Teknik Pengumpulan Data

Proses pembuatan pupuk cair dimulai dengan pengumpulan dan persiapan bahan. Limbah sayuran dikumpulkan dari pasar atau rumah tangga, kemudian dicuci bersih untuk menghilangkan kotoran dan pestisida, serta dipotong kecil-kecil untuk mempercepat fermentasi. Setelah itu, potongan limbah sayuran dimasukkan ke dalam ember, lalu ditambahkan air secukupnya hingga seluruh bahan terendam. EM4 sebanyak 10% dari berat bahan dan molase ditambahkan untuk meningkatkan aktivitas mikroorganisme. Campuran tersebut diaduk hingga merata, ditutup rapat untuk mencegah kontaminasi, dan diletakkan di tempat yang teduh selama 7-14 hari, sambil sesekali diaduk setiap 2-3 hari. Setelah proses fermentasi selesai, pupuk cair dipanen dengan cara menyaring campuran untuk memisahkan cairan dari sisa padatan. Pupuk cair yang dihasilkan kemudian disimpan dalam botol semprot agar lebih mudah diaplikasikan pada tanaman. Uji efektivitas pupuk cair dilakukan dengan menyiapkan dua kelompok tanaman, yaitu satu kelompok yang diberi perlakuan pupuk cair dan satu kelompok kontrol yang tidak diberikan perlakuan. Pupuk cair diaplikasikan secara rutin (misalnya, seminggu sekali), dan pengamatan dilakukan untuk mencatat parameter pertumbuhan tanaman, seperti tinggi tanaman, jumlah daun, dan kualitas hasil panen selama periode 4-6 minggu.

4. Alat dan Bahan

Dalam penelitian ini, alat-alat yang digunakan meliputi ember berlubang sebagai wadah fermentasi, botol semprot untuk aplikasi pupuk cair, gunting, pisau, saringan untuk memisahkan cairan dari padatan, serta timbangan untuk menimbang bahan. Bahan-bahan yang digunakan terdiri dari limbah sayuran seperti sawi, tomat, dan wortel, air bersih, EM4 (Effective Microorganisms 4) sebagai inokulan, serta molase yang berfungsi sebagai sumber karbon tambahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan untuk pembuatan pupuk organik cair berbahan sayur dengan pH 6,9.

Konsep dan Prinsip Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Organik

Hasil

Pupuk organik cair (POC) yang berbasis sayuran dibuat melalui proses fermentasi limbah sayuran dengan bantuan mikroorganisme pengurai. Tujuan dari proses ini adalah untuk mengubah senyawa organik yang kompleks menjadi nutrisi yang lebih sederhana, sehingga mudah diserap oleh tanaman.

Pembahasan

Dekomposisi Limbah Organik: Mikroorganisme seperti bakteri asam laktat (*Lactobacillus*) dan ragi *Saccharomyces* berperan dalam mempercepat proses penguraian bahan organik. Fermentasi Mikroba: Proses fermentasi dapat berlangsung secara anaerob (tanpa oksigen) atau aerob (dengan oksigen), tergantung pada teknik yang diterapkan. pH Pupuk: POC yang terbuat dari sayuran dengan pH 6,9 menunjukkan tingkat keasaman hampir netral, yang sangat cocok untuk sebagian besar tanaman. Kandungan Hara: POC berbahan sayuran umumnya mengandung nitrogen yang tinggi, serta kaya akan vitamin dan enzim alami yang mendukung pertumbuhan tanaman.

Karakteristik Limbah Organik sebagai Bahan Baku Pupuk Organik Cair

Hasil

Limbah sayuran yang digunakan dalam POC memiliki kandungan air yang tinggi serta kaya akan unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium. Sayuran hijau biasanya mengandung lebih banyak nitrogen, sedangkan sisa buah dan umbi cenderung memiliki kandungan karbohidrat yang lebih tinggi.

Pembahasan

Limbah sayuran memiliki beberapa karakteristik utama:

Kaya akan Nitrogen: Sayuran hijau seperti bayam dan kangkung mengandung banyak nitrogen yang mendukung pertumbuhan daun. Mudah Terurai: Dengan kandungan air yang tinggi, limbah sayuran lebih cepat terdekomposisi dibandingkan dengan limbah pertanian lain seperti jerami. pH Mendekati Netral hingga Sedikit Asam: POC yang terbuat dari sayuran umumnya memiliki pH antara 6,5–7,0, yang ideal untuk sebagian besar tanaman tanpa menyebabkan tanah menjadi terlalu asam. Mengandung Enzim dan Hormon Alami: Sisa sayuran dapat mengandung fitohormon seperti auksin yang berperan dalam merangsang pertumbuhan akar dan batang tanaman.

Proses Fermentasi dalam Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Organik

Hasil

Proses fermentasi pupuk organik cair dari limbah sayuran berlangsung selama 7–14 hari dengan bantuan mikroorganisme lokal (MOL) atau bakteri efektif (EM4). Tujuan dari proses ini adalah untuk meningkatkan kandungan nutrisi serta menstabilkan pH.

Pembahasan

Tahapan fermentasi meliputi:

Persiapan Bahan: Sayuran dipotong kecil-kecil untuk mempercepat proses fermentasi. Penambahan Starter Mikroba: MOL atau EM4 ditambahkan untuk mempercepat proses penguraian bahan organik. Fermentasi Anaerob: Proses ini dilakukan dalam wadah tertutup untuk mencegah kontaminasi udara yang dapat menyebabkan pembusukan. Pengujian pH: Setelah

proses fermentasi selesai, pH diukur. Dengan pH 6,9, pupuk ini sudah cukup stabil dan aman untuk digunakan langsung pada tanaman. Fermentasi yang optimal akan menghasilkan pupuk dengan aroma khas seperti tape atau asam fermentasi, tanpa bau busuk.

Nutrisi dalam Pupuk Organik Cair: Kandungan dan Manfaat bagi Tanaman Hasil

POC yang terbuat dari sayuran dengan pH 6,9 kaya akan nitrogen, serta mengandung unsur makro dan mikro lain yang bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman.

Pembahasan

Nitrogen (N): Mendukung pertumbuhan daun dan batang yang kuat dan sehat.

Fosfor (P): Berperan dalam memperkuat pertumbuhan akar dan pembentukan bunga.

Kalium (K): Meningkatkan daya tahan tanaman terhadap penyakit serta stres lingkungan.

Mikronutrien (Ca, Mg, Zn): Berperan dalam proses metabolisme tanaman dan meningkatkan efisiensi fotosintesis.

Hormon Alami: POC berbahan sayuran dapat mengandung sitokinin dan auksin yang mempercepat pertumbuhan tanaman dan menjadikannya lebih sehat. Dengan pH 6,9, POC ini ideal digunakan untuk berbagai jenis tanaman tanpa meningkatkan keasaman tanah secara berlebihan.

Dampak Pemanfaatan Limbah Organik terhadap Keberlanjutan Pertanian dan Lingkungan Hasil

Penggunaan limbah sayuran sebagai bahan baku pupuk organik cair dapat mengurangi jumlah limbah organik yang terbuang serta meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya pertanian.

Pembahasan

Manfaat dari penggunaan POC berbahan sayuran meliputi:

Mengurangi limbah organik: Mendaur ulang limbah sayuran membantu mengurangi polusi lingkungan. Meningkatkan kesehatan tanah: Mikroorganisme dalam POC meningkatkan kesuburan tanah dan meremajakan mikroorganisme yang ada di dalamnya. Mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia: POC menjadi alternatif alami yang lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan pupuk sintetis. Mendukung pertanian berkelanjutan: POC mendukung praktik pertanian yang lebih ekonomis dan berkelanjutan dengan memanfaatkan bahan alami.

SIMPULAN

Pupuk organik cair berbasis sayuran dengan pH 6,9 adalah pupuk alami yang kaya akan nutrisi, ramah lingkungan, dan mendukung pertumbuhan tanaman. Melalui proses fermentasi yang tepat, pupuk ini dapat menjadi solusi yang efektif untuk mendukung pertanian berkelanjutan sambil mengurangi limbah organik.

DAFTAR PUSTAKA

- DahlianahInka. (2015). Pemanfaatan sampah organik sebagai bahan baku pupuk kompos dan pengaruhnya terhadap tanaman dan tanah. *Klorofil*, 10-13.
- Erickson Sarjono SiboroSurya, Netti HerlinaEdu. (2013). Pembuatan pupuk cair dan biogas dari campuran limbah sayuran. *Teknik Kimia USU*, 40-43.
- Saragih Evi WarintanAngelina Tethool, NoviyantiPurwaningsih,. (2021). Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Ternak untuk Tanaman . *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1465-1471.
- Elfayetti, E., Pinem, K., & Primawati, L. (2017). Analisis kadar hara pupuk organik kascing dari limbah kangkung dan bayam. *Jurnal geografi*, 9(1), 1-10.
- Elfayetti, E., Pinem, K., & Primawati, L. (2017). Analisis kadar hara pupuk organik kascing dari limbah kangkung dan bayam. *Jurnal geografi*, 9(1), 1-10.