



Pengolahan Limbah Cangkang Telur menjadi Pupuk Organik Cair sebagai Upaya Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga

Processing Eggshell Waste into Liquid Organic Fertilizer as an Effort to Utilize Household Waste

**Valerina Leo Sinaga^{1*}, Rely Noviyanti Lumbantobing², Nandita Septika Baeha³,
Gomoses Simarmata⁴, Anggun Citra Sari⁵, Elvayetti⁶, Elsa Kardiana⁷**

Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial, Universitas Negeri Medan

Email : valerinasinaga2403@gmail.com, relylumbantobing@gmail.com, nanditaseptika@gmail.com,
gomosesmrt@gmail.com, angguncitrasari019@gmail.com

Article Info

Abstract

Article history:

Received : 17-05-2026

Revised : 19-05-2026

Accepted : 21-05-2026

Published : 23-05-2026

The domestic waste problem in Indonesia is increasing along with population growth and changes in consumption patterns. One type of organic waste frequently generated in households is eggshell waste. Using eggshell waste as a liquid organic fertilizer also provides economic benefits to the community, as the materials used are readily available and inexpensive. This research used a laboratory experiment with a quantitative descriptive approach. Based on the results, it can be concluded that eggshell waste can be used as a base material in the manufacture of liquid organic fertilizer through a simple mixing process using vinegar and water.

Keywords: *Waste Processing, Egg Shells, Liquid Organic Fertilizer*

Abstrak

Masalah limbah domestik di Indonesia semakin meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk dan perubahan pola konsumsi masyarakat yang terus berkembang. Salah satu jenis limbah organik yang banyak dihasilkan di rumah tangga adalah limbah cangkang telur. Penggunaan limbah cangkang telur sebagai pupuk organik cair juga memberikan keuntungan ekonomi bagi masyarakat, karena bahan yang digunakan mudah didapat dan murah. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa limbah cangkang telur dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar dalam pembuatan pupuk organik cair melalui proses pencampuran sederhana menggunakan cuka dan air.

Kata Kunci: **Pengolahan Limbah, Cangkang Telur, Pupuk Organik Cair**

PENDAHULUAN

Masalah limbah domestik di Indonesia semakin meningkat seiring dengan pertambahan jumlah penduduk dan perubahan pola konsumsi masyarakat yang terus berkembang. Salah satu jenis limbah organik yang banyak dihasilkan di rumah tangga adalah limbah cangkang telur. Cangkang telur sering kali dibuang tanpa pengolahan lebih lanjut, yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan dan meningkatkan tumpukan sampah organik. Namun, limbah cangkang telur memiliki kandungan mineral dan unsur hara yang tinggi sehingga bisa dimanfaatkan sebagai bahan dasar pupuk organik cair (POC). Hasibuan et al. (2021) menjelaskan bahwa pemanfaatan cangkang telur untuk pupuk organik cair adalah salah satu tindakan pengelolaan limbah yang



berkelanjutan dan dapat meningkatkan nilai ekonomis dari limbah rumah tangga. Selain itu, pengolahan limbah organik menjadi pupuk juga sejalan dengan prinsip pengelolaan sampah yang berorientasi pada pengurangan, penggunaan kembali, dan daur ulang (Saade et al. , 2021).

Pupuk organik cair adalah jenis pupuk yang dihasilkan melalui proses fermentasi bahan organik dengan bantuan mikroorganisme pengurai. Pupuk organik cair semakin banyak diminati karena dianggap lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan pupuk kimia sintetis. Pupuk ini bisa memperbaiki kualitas fisik, kimia, dan biologis tanah sehingga meningkatkan kesuburan tanah secara alami. Ekawandani dan Halimah (2021) menyatakan bahwa pupuk organik cair yang berasal dari cangkang telur mengandung unsur hara yang bisa mendukung pertumbuhan tanaman serta meningkatkan kualitas tanah. Di samping itu, penggunaan pupuk organik cair juga mampu mengurangi dampak buruk dari penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan terhadap lingkungan dan kesehatan tanah (Yuliana et al. , 2022).

Cangkang telur diketahui memiliki kandungan utama berupa kalsium karbonat (CaCO_3) sekitar 95%, yang sangat berguna bagi tanaman. Selain kalsium, cangkang telur juga mengandung unsur lain seperti magnesium (Mg), fosfor (P), kalium (K), natrium (Na), dan beberapa unsur mikro lainnya. Kandungan kalsium dalam cangkang telur berperan dalam memperbaiki struktur tanah, menaikkan pH tanah yang rendah, serta membantu dalam proses pembentukan dinding sel tanaman. Menurut Gani et al. (2021), kandungan unsur hara pada cangkang telur berpotensi menjadi sumber tambahan nutrisi bagi tanaman jika diolah menjadi pupuk organik. Hal ini diperkuat oleh penelitian Sari et al. (2023) yang menemukan bahwa limbah cangkang telur memiliki mineral tinggi yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman hortikultura.

Kualitas pupuk organik cair sangat bergantung pada kandungan unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), yang dikenal sebagai NPK. Nitrogen berfungsi dalam pembentukan klorofil serta merangsang pertumbuhan daun dan batang tanaman. Fosfor memiliki peran dalam pertumbuhan akar, bunga, dan buah, sementara kalium meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit dan mendukung proses metabolisme. Oleh karena itu, analisis kandungan NPK sangat penting untuk menilai kualitas pupuk organik cair yang diperoleh. Umadji et al. (2024) menyebutkan bahwa penambahan limbah cangkang telur pada pupuk organik cair dapat memperbaiki kandungan kalium dan C-organik, yang berpengaruh terhadap kualitas pupuk cair yang dihasilkan. Penelitian oleh Pratiwi et al. (2022) juga menunjukkan bahwa pupuk organik cair yang berbasis limbah organik rumah tangga memiliki kandungan unsur NPK yang baik untuk mendukung pertumbuhan tanaman.

Proses fermentasi yang dilakukan dalam pembentukan pupuk organik cair berfungsi untuk mengubah bahan organik menjadi senyawa yang lebih sederhana, sehingga memudahkan tanaman dalam menyerap nutrisi. Biasanya, fermentasi ini dilakukan dengan bantuan mikroorganisme lokal (MOL) atau aktivator seperti EM4. Ekawandani dan Halimah (2021) menyebutkan bahwa penggunaan mikroorganisme lokal dalam fermentasi cangkang telur dapat meningkatkan kandungan unsur hara dalam pupuk organik cair. Penelitian oleh Ramadhani et al. (2021) juga mengungkapkan bahwa durasi fermentasi mempengaruhi kualitas pupuk organik cair, khususnya kandungan nitrogen dan fosfor yang dihasilkan.



Penggunaan limbah cangkang telur sebagai pupuk organik cair juga memberikan keuntungan ekonomi bagi masyarakat, karena bahan yang digunakan mudah didapat dan murah. Mengolah limbah rumah tangga menjadi produk yang bermanfaat dapat membantu menekan biaya produksi di bidang pertanian serta meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan limbah secara berkelanjutan. Yustika dan Widyawati (2023) menunjukkan bahwa pupuk organik cair berbasis cangkang telur dapat mempercepat pertumbuhan tanaman selada merah dalam sistem hidroponik rakit apung. Penelitian ini membuktikan bahwa unsur hara dalam pupuk organik cair berfungsi efektif untuk mendukung pertumbuhan tanaman secara alami. Penelitian lain oleh Putra et al. (2022) juga mengungkapkan bahwa pupuk organik cair dari limbah organik rumah tangga dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman karena mengandung kadar nitrogen yang cukup tinggi.

Selain kaya akan unsur hara makro, pupuk organik cair yang berasal dari cangkang telur juga mengandung unsur hara mikro yang penting bagi tanaman, seperti besi (Fe), seng (Zn), dan mangan (Mn). Unsur-unsur mikro ini berfungsi untuk mendukung proses enzimatik dan metabolisme tanaman. Wahyuni et al. (2021) mengungkapkan bahwa kandungan unsur mikro dalam pupuk organik cair dapat meningkatkan efektivitas penyerapan nutrisi oleh tanaman. Lestari et al. (2024) juga menunjukkan bahwa pupuk organik cair dari cangkang telur memiliki potensi untuk meningkatkan produktivitas tanaman karena mengandung unsur hara makro dan mikro yang cukup lengkap.

Dari penjabaran di atas, pengolahan limbah cangkang telur menjadi pupuk organik cair adalah solusi inovatif untuk memanfaatkan limbah rumah tangga dengan cara yang ramah lingkungan dan memiliki nilai ekonomi. Kandungan unsur hara seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), serta unsur mikro lainnya membuat limbah cangkang telur sangat potensial sebagai bahan baku pupuk organik cair. Oleh karena itu, penelitian ini dirancang untuk menyelidiki proses pengolahan limbah cangkang telur menjadi pupuk organik cair serta menganalisis kandungan unsur hara dan NPK yang ada di dalamnya, sehingga bisa dimanfaatkan sebagai alternatif pupuk organik yang mendukung praktik pertanian berkelanjutan dan pengelolaan limbah rumah tangga yang lebih baik.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Metode eksperimen digunakan untuk mengetahui proses pemanfaatan limbah cangkang telur sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik cair serta mengetahui kandungan unsur hara nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang terdapat pada pupuk organik cair yang dihasilkan. Pendekatan deskriptif kuantitatif digunakan karena data penelitian diperoleh melalui hasil pengukuran dan pengujian laboratorium yang kemudian disajikan dalam bentuk angka dan dijelaskan secara deskriptif berdasarkan teori yang relevan.

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu tahap persiapan bahan, tahap pembuatan pupuk organik cair, tahap pengujian laboratorium, serta tahap analisis data. Hasil pengujian laboratorium digunakan untuk mengetahui karakteristik pupuk organik cair dari limbah cangkang telur berdasarkan kandungan unsur hara N, P, dan K.



Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2026. Proses pembuatan pupuk organik cair dilakukan pada tanggal 6 Maret 2026. pengujian kandungan unsur hara pupuk organik cair dilakukan di Laboratorium PT Socfin Indonesia (SOCFINDO), Medan.

Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada ketersediaan alat dan bahan yang mendukung proses pembuatan pupuk organik cair serta fasilitas laboratorium yang memadai untuk melakukan pengujian kandungan unsur hara secara akurat.

Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan faktor-faktor yang digunakan dalam penelitian untuk mengetahui hubungan dan pengaruh terhadap hasil penelitian. Variabel dalam penelitian ini terdiri atas variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol.

1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah komposisi campuran limbah cangkang telur dan cuka yang digunakan dalam proses pembuatan pupuk organik cair.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kandungan unsur hara makro pada pupuk organik cair yang meliputi:

- a. Kandungan Nitrogen (N)
- b. Kandungan Fosfor (P)
- c. Kandungan Kalium (K)

3. Variabel Kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini meliputi:

- a. Volume air yang digunakan sebanyak 1 liter
- b. Jumlah cangkang telur sebanyak 1 sendok makan
- c. Jumlah cuka sebanyak 1 sendok makan
- d. Proses pencampuran bahan dilakukan dengan cara yang sama pada setiap perlakuan

Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- a. Blender atau alat penghalus, digunakan untuk menghaluskan cangkang telur menjadi serbuk.
- b. Wadah pencampuran, digunakan sebagai tempat proses pembuatan pupuk organik cair.
- c. Sendok makan, digunakan untuk mengukur jumlah bahan yang digunakan.
- d. Botol penyimpanan, digunakan sebagai tempat penyimpanan sampel pupuk organik cair.
- e. Gelas ukur, digunakan untuk mengukur volume air.
- f. Saringan, digunakan untuk menyaring larutan hasil pencampuran.



2. Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas:

- a. Limbah cangkang telur yang telah dibersihkan dan dikeringkan.
- b. Cuka yang mengandung asam asetat sebagai bahan pelarut dan pereaksi.
- c. Air bersih sebagai bahan campuran dalam pembuatan pupuk organik cair.

Prosedur Penelitian

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan dilakukan dengan menyiapkan seluruh alat dan bahan yang diperlukan dalam penelitian. Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengumpulkan limbah cangkang telur dari rumah tangga.
- b. Membersihkan cangkang telur dari sisa putih telur dan kotoran yang menempel menggunakan air bersih.
- c. Mengeringkan cangkang telur di bawah sinar matahari hingga benar-benar kering untuk mengurangi kadar air.
- d. Menghaluskan cangkang telur menggunakan blender hingga menjadi serbuk halus agar lebih mudah larut saat proses pencampuran.

2. Tahap Pembuatan Pupuk Organik Cair

Setelah tahap persiapan selesai, dilakukan proses pembuatan pupuk organik cair dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Menyiapkan wadah pencampuran yang bersih.
- b. Memasukkan 1 sendok makan serbuk cangkang telur ke dalam wadah.
- c. Menambahkan 1 sendok makan cuka ke dalam wadah yang berisi serbuk cangkang telur.
- d. Mengaduk atau mengocok campuran hingga tercampur merata dan terjadi reaksi antara cangkang telur dan cuka.
- e. Menambahkan 1 liter air bersih ke dalam campuran.
- f. Mengaduk seluruh bahan hingga homogen.
- g. Larutan yang telah tercampur kemudian disimpan di dalam botol sebagai sampel pupuk organik cair untuk dilakukan pengujian laboratorium.

3. Tahap Pengujian Laboratorium

Pengujian laboratorium dilakukan untuk mengetahui kandungan unsur hara makro pada pupuk organik cair hasil penelitian. Pengujian dilakukan di Laboratorium PT Socfin Indonesia (SOCFINDO), Medan.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui beberapa cara, yaitu:

1. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung selama proses pembuatan pupuk organik cair untuk mengamati perubahan yang terjadi pada campuran bahan.



2. Uji Laboratorium

Data utama penelitian diperoleh dari hasil pengujian laboratorium terhadap kandungan unsur hara nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) pada pupuk organik cair.

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Analisis data dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menyajikan hasil uji laboratorium dalam bentuk tabel data kandungan unsur hara.
2. Mendeskripsikan kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) yang terdapat pada pupuk organik cair.
3. Membandingkan hasil penelitian dengan teori dan penelitian terdahulu yang relevan.
4. Menginterpretasikan pengaruh kandungan unsur hara terhadap kualitas pupuk organik cair.
5. Menarik kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian mengenai pemanfaatan limbah cangkang telur sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik cair telah dilakukan melalui beberapa tahapan, mulai dari persiapan bahan, proses pencampuran, hingga pengujian laboratorium. Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah cangkang telur yang telah dibersihkan, dikeringkan, dan dihaluskan menjadi serbuk. Serbuk cangkang telur kemudian dicampurkan dengan cuka dan air bersih hingga menghasilkan larutan pupuk organik cair yang siap diuji di laboratorium.

Nitrogen (N) : 0,0061%

Fosfor (P) : 0,0019%

Kalium (K) : 0,0114%

Berdasarkan hasil pengamatan selama proses pembuatan pupuk organik cair, terjadi reaksi antara cangkang telur dan cuka yang ditandai dengan munculnya gelembung-gelembung kecil pada saat pencampuran. Reaksi tersebut menunjukkan adanya proses pelarutan kalsium karbonat yang terkandung dalam cangkang telur oleh asam asetat yang terdapat pada cuka. Setelah proses pencampuran selesai, larutan pupuk organik cair memiliki warna coklat keruh dengan aroma khas fermentasi dan tidak menimbulkan bau busuk. Hal ini menunjukkan bahwa proses pembuatan pupuk organik cair berlangsung dengan baik.

Selanjutnya, pupuk organik cair yang telah dibuat diuji di Laboratorium PT Socfin Indonesia (SOCFINDO), Medan untuk mengetahui kandungan unsur hara makro berupa nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Berdasarkan hasil pengujian laboratorium, diperoleh kandungan nitrogen (N) sebesar 0,0061%, fosfor (P) sebesar 0,0019%, dan kalium (K) sebesar 0,0114%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pupuk organik cair berbahan dasar limbah cangkang telur mengandung unsur hara makro yang diperlukan tanaman meskipun dalam jumlah yang relatif rendah.

Kandungan unsur hara yang diperoleh menunjukkan bahwa unsur kalium memiliki nilai yang paling tinggi dibandingkan nitrogen dan fosfor. Kandungan unsur hara tersebut menunjukkan bahwa pupuk organik cair dari limbah cangkang telur memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai



pupuk tambahan dalam meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman. Selain unsur hara makro, pupuk organik cair ini juga diperkirakan mengandung unsur kalsium yang cukup tinggi karena bahan utama yang digunakan adalah cangkang telur yang kaya akan kalsium karbonat.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah cangkang telur dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik cair melalui proses pencampuran sederhana menggunakan cuka dan air. Pemanfaatan limbah cangkang telur ini menjadi salah satu solusi dalam mengurangi limbah rumah tangga yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Selain itu, pengolahan limbah organik menjadi pupuk organik cair juga mendukung konsep pengelolaan lingkungan berkelanjutan karena dapat mengurangi pencemaran lingkungan sekaligus menghasilkan produk yang bermanfaat bagi pertanian.

Berdasarkan hasil uji laboratorium, pupuk organik cair yang dihasilkan mengandung unsur nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), namun dalam jumlah yang relatif rendah. Rendahnya kandungan nitrogen pada pupuk organik cair disebabkan karena cangkang telur bukan merupakan sumber utama nitrogen. Unsur nitrogen umumnya lebih banyak ditemukan pada bahan organik seperti sisa sayuran, buah-buahan, atau kotoran hewan. Kandungan nitrogen dalam pupuk organik cair berfungsi untuk membantu pertumbuhan vegetatif tanaman, terutama pada pembentukan daun dan batang. Kekurangan nitrogen dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi lambat dan daun tampak menguning.

Kandungan fosfor (P) yang diperoleh dalam penelitian ini juga tergolong rendah. Hal tersebut disebabkan karena cangkang telur lebih dominan mengandung kalsium dibandingkan fosfor. Meskipun demikian, unsur fosfor tetap memiliki peranan penting dalam membantu pembentukan akar, bunga, dan buah pada tanaman. Fosfor juga berfungsi dalam proses transfer energi di dalam jaringan tanaman sehingga sangat diperlukan dalam pertumbuhan tanaman secara optimal. Kandungan fosfor yang rendah menunjukkan bahwa pupuk organik cair dari cangkang telur lebih cocok digunakan sebagai pupuk pelengkap dibandingkan pupuk utama.

Sementara itu, kandungan kalium (K) pada pupuk organik cair menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan unsur nitrogen dan fosfor. Kalium memiliki peranan penting dalam meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit, membantu proses fotosintesis, serta menjaga keseimbangan air dalam jaringan tanaman. Kandungan kalium yang relatif lebih tinggi menunjukkan bahwa pupuk organik cair dari cangkang telur memiliki potensi untuk membantu memperkuat jaringan tanaman dan meningkatkan kualitas hasil pertanian.

Selain mengandung unsur NPK, cangkang telur juga diketahui kaya akan kalsium karbonat (CaCO_3) yang bermanfaat dalam memperbaiki sifat kimia tanah. Kandungan kalsium pada cangkang telur dapat membantu menetralkan tanah yang bersifat asam serta meningkatkan struktur tanah sehingga akar tanaman lebih mudah menyerap unsur hara. Walaupun kandungan kalsium tidak diuji secara khusus dalam penelitian ini, keberadaan kalsium tetap menjadi salah satu keunggulan utama pupuk organik cair berbahan dasar cangkang telur.

Proses pencampuran cangkang telur dengan cuka juga memberikan pengaruh terhadap terbentuknya larutan pupuk organik cair. Asam asetat yang terdapat dalam cuka membantu



melarutkan kalsium karbonat pada cangkang telur sehingga unsur hara lebih mudah tersedia dalam bentuk larutan. Reaksi tersebut ditandai dengan munculnya gelembung udara saat proses pencampuran berlangsung. Semakin baik proses pelarutan dan pencampuran, maka semakin baik pula kualitas pupuk organik cair yang dihasilkan.

Secara umum, pupuk organik cair dari limbah cangkang telur memiliki manfaat dalam meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman meskipun kandungan NPK yang dihasilkan masih tergolong rendah. Pupuk ini lebih sesuai digunakan sebagai pupuk tambahan atau pupuk pendukung yang dikombinasikan dengan pupuk organik maupun pupuk lainnya yang memiliki kandungan nitrogen dan fosfor lebih tinggi. Penggunaan pupuk organik cair secara berkelanjutan juga lebih ramah lingkungan dibandingkan penggunaan pupuk kimia sintetis karena tidak menimbulkan residu berbahaya bagi tanah maupun lingkungan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa limbah rumah tangga seperti cangkang telur memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan kembali menjadi produk yang bernilai guna dan ekonomis. Pemanfaatan limbah cangkang telur sebagai pupuk organik cair tidak hanya membantu mengurangi volume limbah organik, tetapi juga dapat menjadi alternatif pupuk ramah lingkungan yang mendukung pertanian berkelanjutan. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan lebih lanjut terkait kombinasi bahan organik lainnya agar kandungan unsur hara pupuk organik cair dapat meningkat dan memberikan hasil yang lebih optimal bagi tanaman.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa limbah cangkang telur dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar dalam pembuatan pupuk organik cair melalui proses pencampuran sederhana menggunakan cuka dan air. Proses pembuatan pupuk organik cair dilakukan dengan tahapan pembersihan cangkang telur, pengeringan, penghalusan, pencampuran bahan, hingga pengujian laboratorium. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk organik cair yang dihasilkan memiliki karakteristik berupa warna cokelat keruh, aroma khas fermentasi, dan tidak menimbulkan bau busuk apabila proses dilakukan dengan baik.

Hasil uji laboratorium menunjukkan bahwa pupuk organik cair dari limbah cangkang telur mengandung unsur hara makro nitrogen (N) sebesar 0,0061%, fosfor (P) sebesar 0,0019%, dan kalium (K) sebesar 0,0114%. Kandungan unsur kalium merupakan unsur yang paling tinggi dibandingkan nitrogen dan fosfor. Meskipun kandungan NPK yang dihasilkan masih tergolong rendah, pupuk organik cair ini tetap memiliki manfaat bagi tanaman karena mengandung unsur kalsium yang tinggi dari cangkang telur serta dapat membantu memperbaiki sifat tanah.

Pemanfaatan limbah cangkang telur sebagai pupuk organik cair juga memberikan manfaat dalam mengurangi limbah rumah tangga dan mendukung pertanian ramah lingkungan. Pupuk organik cair ini lebih sesuai digunakan sebagai pupuk tambahan atau pelengkap dalam budidaya tanaman. Dengan demikian, pengolahan limbah cangkang telur menjadi pupuk organik cair dapat menjadi salah satu alternatif pengelolaan limbah organik yang bernilai guna, ekonomis, dan berkelanjutan.



Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan. Bagi masyarakat, limbah cangkang telur sebaiknya tidak langsung dibuang, tetapi dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pupuk organik cair karena memiliki nilai manfaat bagi tanaman dan lingkungan. Pemanfaatan limbah rumah tangga menjadi pupuk organik juga dapat membantu mengurangi pencemaran lingkungan serta meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya pengelolaan limbah secara berkelanjutan.

Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk menambahkan bahan organik lain seperti limbah sayuran, buah-buahan, atau mikroorganisme fermentasi agar kandungan unsur hara nitrogen, fosfor, dan kalium dalam pupuk organik cair dapat meningkat. Selain itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pupuk organik cair dari limbah cangkang telur terhadap pertumbuhan berbagai jenis tanaman sehingga manfaatnya dapat diketahui secara lebih luas.

Bagi pemerintah dan lembaga pendidikan, penelitian mengenai pemanfaatan limbah organik rumah tangga seperti cangkang telur perlu terus dikembangkan melalui kegiatan edukasi dan pelatihan kepada masyarakat. Dengan adanya pengolahan limbah menjadi produk yang bernilai guna, diharapkan dapat mendukung terciptanya lingkungan yang lebih bersih, sehat, dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Dima, D., Zulfikar, Z., & Hijria, H. (2023). Pemanfaatan Limbah Organik Rumah Tangga Sebagai Pupuk Organik Padat Pada Era New Normal Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Daun (*Allium Fistulosum* L). *Humantech: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 2(6), 1051-1061.
- Ekawandani, N., & Halimah, N. (2021). Pengaruh Penambahan Mikroorganisme Lokal (MOL) dari Nasi Basi terhadap Pupuk Organik Cair Cangkang Telur. *Biosfer: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 6(2), 79–86.
- Hasibuan, S., Nugraha, M. R., Kevin, A., Rumbata, N., Syahkila, S., Dhewanty, S. A., ... & Shafira, T. (2021). Pemanfaatan limbah cangkang telur sebagai pupuk organik cair di Kecamatan Rumbai Bukit. *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 5(2), 154-160.
- Saade, A., Idris, I., & Fachrizal, A. (2021). EFEKTIVITAS PUPUK ORGANIK CAIR (POC) CANGKANG TELUR DAN AIR KELAPA TERHADAP PERTUMBUHAN RUMPUT GAJAH MINI (*Pennisetum purpureum* CV. MOTT): Effectiveness of Organic Liquid Fertilizer from Egg Shell and Coconut Water on The Growth of Gajah Mini Grass (*Pennisetum purpureum* Cv. Mott). *Jurnal Agrisistem*, 17(2), 103-107.
- Saputra, Z. E., & Hariyono, K. (2022). Pengaruh komposisi kotoran sapi dan cangkang telur serta lama fermentasi terhadap karakteristik pupuk organik dan pertumbuhan vegetatif tanaman jagung. *Jurnal Penelitian Ipteks Vol*, 7(2).
- Suryani, R., & Utami, R. S. (2025). EFEKTIVITAS PUPUK ORGANIK CAIR DAN PUPUK NPK PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN CABAI. *PUCUK: Jurnal Ilmu Tanaman*, 5(2), 215-230.
- Umadji, N. I. R., Badu, R. R., & Rahman, A. (2023). Kandungan unsur hara pupuk organik cair dengan penambahan limbah cangkang telur ayam broiler. *Jambura Edu Biosfer Journal*, 5(2), 43-47.



-
- Wulandari, W. (2024). *Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Kelor Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah (Allium ascalonicum L.)* (Doctoral dissertation, Universitas Jambi).
- Yuliana, V. (2023). *Pemberian Kombinasi Biochar Sekam Padi Dengan POC Campuran (Air Limbah Tempe, Bonggol Pisang, Daun Lamtoro) Terhadap Sifat Kimia Tanah Podsolik Merah Kuning* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).
- Gani, A., Widiyanti, S., & Sulastri, S. (2021). Analisis kandungan unsur hara makro dan mikro pada pupuk kompos campuran kulit pisang dan cangkang telur ayam. *Jurnal Kimia Riset*, 6(1), 8-19.
- Yustika, Y., & Widyawati, N. (2023). Aplikasi pupuk organik cair dari cangkang telur dan ampas tahu untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil selada merah pada sistem hidroponik rakit apung.