

ANALISIS KANDUNGAN N, P, K PUPUK ORGANIK CAIR CANGKANG TELUR DAN CUKA

Abdul Muflih¹, Andi Triana², Nuraeni³
abdul.muflih05@gmail.com¹, trianaandi460@gmail.com²
Polbangtan Gowa

ABSTRAK

Penelitian ini membahas pemanfaatan pupuk organik cair berbahan dasar cangkang telur dan cuka untuk meningkatkan kandungan unsur hara tanah, khususnya nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan (P1, P2, P3). Hasil menunjukkan bahwa perlakuan P3 (3 kg cangkang telur + 3 L cuka) memberikan kandungan N sebesar 0,18%, P sebesar 0,70%, dan kandungan K tertinggi dibanding perlakuan lain. Semakin besar jumlah bahan yang digunakan, semakin tinggi kandungan hara yang dihasilkan. Temuan ini menunjukkan bahwa pupuk organik cair dari limbah cangkang telur dan cuka berpotensi menjadi alternatif ramah lingkungan untuk menyuburkan tanah dan mendukung pertanian berkelanjutan.

Kata Kunci: Pupuk Organik Cair, Cangkang Telur, Cuka, Nitrogen, Fosfor, Kalium.

PENDAHULUAN

Meminimalisir penggunaan pupuk kimia dapat dilakukan dengan memanfaatkan pupuk organik sebagai alternatif yang lebih ramah lingkungan. Pupuk organik tidak hanya berkontribusi terhadap peningkatan kesuburan tanah tetapi juga membantu mengurangi pencemaran lingkungan dan dampak negatif terhadap kesehatan manusia. Salah satu sumber pupuk organik yang potensial adalah limbah cangkang telur yang difermentasi dengan cuka. Pupuk organik cair cangkang telur dan cuka memiliki kandungan unsur hara makro, terutama nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), yang dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh optimal. Selain itu, penggunaan pupuk organik ini juga berperan dalam memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya serap air, serta menyediakan nutrisi yang lebih mudah diserap oleh tanaman.

Dalam upaya mendukung praktik pertanian berkelanjutan, dapat diulas melalui penggunaan pupuk organik cair -cangkang telur dan cuka menjadi salah satu inovasi yang dapat diterapkan. Pupuk ini diharapkan dapat mengurangi ketergantungan petani terhadap pupuk kimia yang dalam jangka panjang dapat menurunkan kualitas tanah. Selain itu, pemanfaatan limbah rumah tangga seperti cangkang telur dapat menjadi solusi dalam mengelola sampah organik yang lebih bermanfaat. Oleh karena itu, penelitian mengenai pemanfaatan pupuk organik cair ini perlu dilakukan untuk memahami efektivitasnya terhadap pertumbuhan tanaman dan peningkatan hasil panen.

Pupuk organik cair cangkang telur dan cuka dapat menjadi solusi dalam meningkatkan produktivitas tanaman melalui penyediaan unsur hara yang lebih cepat tersedia bagi tanaman. Proses fermentasi dengan cuka membantu melarutkan mineral yang terkandung dalam cangkang telur, sehingga nutrisi yang dihasilkan lebih mudah diserap oleh akar tanaman. Dengan demikian, penggunaan pupuk ini tidak hanya berpotensi meningkatkan pertumbuhan tanaman tetapi juga memberikan alternatif pupuk yang lebih ekonomis dan berkelanjutan bagi petani.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pemanfaatan kandungan nitrogen, fosfor, dan kalium dengan aplikasi pupuk organik cair -cangkang telur dan cuka. Parameter yang diamati meliputi kadar nitrogen, fosfor, dan kalium serta efektivitas

pupuk dalam meningkatkan kesuburan tanah. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi petani untuk mengadopsi teknologi pupuk organik yang lebih efisien, ramah lingkungan, dan mendukung keberlanjutan pertanian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

1. Kandungan Nitrogen (N)

Tabel 1. Hasil Uji Lanjutan BNT Rata – Rata Kandungan Nitrogen (N) Pupuk Organik Cair Cangkang telur dan cuka (%)

Perlakuan	Rata-Rata Nitrogen	NPBNT
P1 (1Kg Cangkang Telur + 1 L Cuka)	0,14 ^b	0,0503
P2 (2Kg Cangkang Telur+ 2 L Cuka)	0,21 ^a	
P3 (3 Kg Cangkang Telur+ 3 L Cuka)	0,18 ^{ab}	

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan kombinasi cangkang telur dan cuka memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan nitrogen (N) dalam pupuk organik cair. Berdasarkan hasil uji BNT, perlakuan P3 menghasilkan kandungan nitrogen sebesar 0,18% dan merupakan perlakuan terbaik karena memberikan hasil tinggi dan stabil. Meskipun kandungan nitrogen tertinggi secara angka diperoleh pada P2 (0,21%), perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan P3. Perlakuan P1 memiliki kandungan nitrogen paling rendah, yaitu 0,14%, dan berbeda nyata dari P2. Dengan demikian, P3 dipandang sebagai kombinasi yang paling efektif karena mampu memberikan kandungan nitrogen yang tinggi serta memaksimalkan pemanfaatan bahan tanpa menyebabkan penurunan kadar nitrogen secara signifikan.

2. Kandungan Posfor (P)

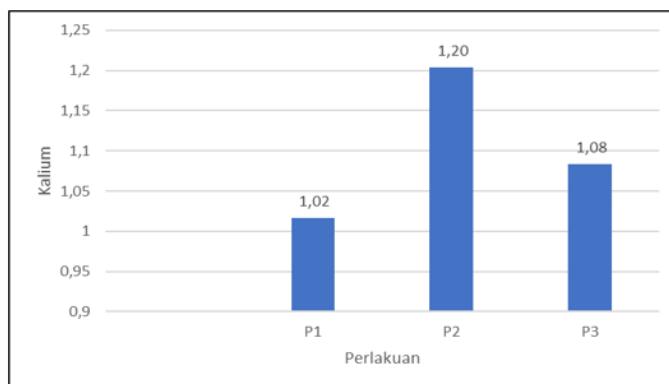
Tabel 2 Hasil Uji Lanjutan BNT Rata – Rata Kandungan Posfor (P) Pupuk Organik Cair Cangkang Telur dan Cuka. (%)

Perlakuan	Rata-Rata Nitrogen	NPBNT
P1 (1Kg Cangkang Telur + 1 L Cuka)	0,40 ^c	0,1012
P2 (2Kg Cangkang Telur+ 2 L Cuka)	0,54 ^b	
P3 (3 Kg Cangkang Telur+ 3 L Cuka)	0,70 ^a	

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan kombinasi cangkang telur dan cuka berpengaruh sangat nyata terhadap kandungan posfor (P) dalam pupuk organik cair. Berdasarkan uji BNT, terjadi peningkatan kandungan posfor seiring dengan peningkatan jumlah bahan yang digunakan. Perlakuan P1 menghasilkan kandungan posfor terendah yaitu 0,40% dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. P2 (menghasilkan kandungan sebesar 0,54%, sedangkan perlakuan P3 menunjukkan kandungan posfor tertinggi yaitu 0,70% dan berbeda sangat nyata dari P1 maupun P2. Dengan demikian, semakin banyak jumlah cangkang telur dan cuka yang digunakan, semakin tinggi pula kandungan posfor yang dihasilkan. Perlakuan P3 merupakan perlakuan terbaik karena mampu menghasilkan kandungan posfor tertinggi secara signifikan.

3. Kandungan Kalium (K)

Hasil Uji Lanjutan BNT Rata – Rata Kandungan Kalium (K) Pupuk Organik Cair Cangkang Telur dan Cuka. (%)



Gambar 1. Diagram Batang Rata – Rata Kandungan Kalium (K)

Hasil uji lanjutan menunjukkan adanya perbedaan kandungan kalium (K) pada pupuk organik cair yang dibuat dari campuran cangkang telur dan cuka dengan berbagai dosis. Diagram batang yang disajikan menggambarkan rata-rata kandungan kalium untuk setiap perlakuan. Terlihat bahwa peningkatan dosis cangkang telur dan cuka berpengaruh positif terhadap kandungan kalium, dimana perlakuan dengan dosis tertinggi (P3) memiliki kandungan kalium yang paling tinggi dibandingkan perlakuan dengan dosis lebih rendah (P1 dan P2). Hal ini menandakan bahwa semakin banyak bahan yang digunakan, semakin besar pula kandungan kalium yang terbentuk dalam pupuk organik cair tersebut. Oleh karena itu, dosis P3 menjadi pilihan terbaik untuk mendapatkan kandungan kalium optimal.

Pembahasan Penelitian

1. Kandungan Nitrogen (N).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan kombinasi cangkang telur dan cuka memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan nitrogen (N) dalam pupuk organik cair. Nitrogen merupakan unsur hara makro yang sangat penting dalam menunjang pertumbuhan tanaman karena berperan dalam pembentukan klorofil, asam amino, dan protein. Dalam penelitian ini, perlakuan P1 (1 kg cangkang telur + 1 L cuka) menghasilkan kandungan nitrogen paling rendah, yaitu sebesar 0,14%, dan berbeda nyata dibandingkan dengan P2. Kandungan nitrogen meningkat pada perlakuan P2 (2 kg cangkang telur + 2 L cuka) dengan nilai tertinggi sebesar 0,21%, yang berbeda nyata dari P1, tetapi tidak berbeda nyata dari P3 (3 kg cangkang telur + 3 L cuka) yang memiliki kandungan nitrogen sebesar 0,18%.

Meskipun secara angka P2 menunjukkan kandungan nitrogen tertinggi, perlakuan P3 dianggap sebagai perlakuan terbaik karena menunjukkan nilai nitrogen yang cukup tinggi dan stabil, serta mencerminkan efisiensi penggunaan bahan. Kemungkinan besar, pada perlakuan P2 terjadi proses fermentasi yang optimal sehingga nitrogen yang terserap dalam larutan meningkat secara signifikan. Namun, P3 dengan bahan lebih banyak memberikan hasil yang masih dalam kisaran tinggi, dan tidak terjadi penurunan tajam. Ini menunjukkan bahwa penggunaan bahan hingga 3 kg cangkang telur dan 3 L cuka masih berada dalam batas yang efisien dan tidak menyebabkan penurunan kualitas pupuk.

Kemungkinan lain, fluktuasi nilai nitrogen antara P2 dan P3 dapat disebabkan oleh perbedaan kemampuan mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik, terutama protein atau senyawa nitrogen lain yang terdapat dalam bahan. Proses fermentasi yang berlangsung menghasilkan senyawa nitrogen dalam bentuk ammonium atau nitrat yang mudah diserap tanaman. Oleh karena itu, kombinasi bahan pada P3 masih mampu menyediakan nitrogen dalam jumlah memadai tanpa menyebabkan kelebihan bahan organik yang belum terdekomposisi.

2. Kandungan Posfor (P)

Kandungan posfor (P) dalam pupuk organik cair juga dipengaruhi secara signifikan oleh perlakuan kombinasi cangkang telur dan cuka. Posfor sangat penting bagi tanaman, terutama dalam fase pembentukan akar, pembungaan, dan pematangan buah. Berdasarkan hasil uji BNT, terlihat adanya peningkatan kandungan posfor yang konsisten seiring dengan peningkatan jumlah bahan yang digunakan. Perlakuan P1 menghasilkan kandungan posfor paling rendah yaitu sebesar 0,40%, dan berbeda sangat nyata dari P2 dan P3. Selanjutnya, P2 menunjukkan peningkatan kandungan posfor menjadi 0,54%, dan perlakuan P3 menghasilkan kandungan posfor tertinggi sebesar 0,70%, yang berbeda sangat nyata dari perlakuan lainnya.

Peningkatan kandungan posfor ini dapat dijelaskan melalui proses pelarutan senyawa fosfat yang terdapat pada cangkang telur oleh asam asetat dalam cuka. Cangkang telur tersusun atas kalsium karbonat dan juga mengandung sejumlah kecil senyawa fosfat. Ketika cuka sebagai pelarut bersifat asam ditambahkan dalam jumlah lebih banyak, ia mempercepat proses dekomposisi dan pelepasan unsur fosfor ke dalam larutan. Oleh karena itu, semakin banyak cangkang telur dan cuka yang digunakan, maka semakin tinggi pula jumlah fosfor yang berhasil larut dalam pupuk cair.

Selain itu, proses fermentasi selama pembuatan pupuk juga dapat memengaruhi ketersediaan fosfor. Aktivitas mikroba selama fermentasi dapat meningkatkan pelepasan posfor organik dan mengubahnya menjadi bentuk yang lebih mudah diserap tanaman. Berdasarkan hasil tersebut, P3 merupakan perlakuan terbaik untuk meningkatkan ketersediaan posfor dalam pupuk organik cair, terutama untuk tanaman yang membutuhkan unsur fosfor dalam jumlah tinggi selama fase pertumbuhan akar atau fase generatif.

3. Kandungan Kalium (K)

Kalium (K) merupakan unsur hara makro yang penting dalam proses metabolisme tanaman, pengaturan tekanan osmotik, pembukaan dan penutupan stomata, serta pembentukan protein dan pati. Dalam penelitian ini, kandungan kalium juga menunjukkan peningkatan seiring dengan bertambahnya jumlah bahan yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair. Berdasarkan diagram batang yang disajikan, terlihat bahwa perlakuan P3 memiliki kandungan kalium tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Diikuti oleh P2 dan P1, yang masing-masing menunjukkan nilai yang lebih rendah.

Kandungan kalium dalam cangkang telur memang tidak sebesar kalsium, tetapi tetap hadir dalam jumlah yang cukup untuk memberikan kontribusi terhadap kebutuhan tanaman. Ketika bahan organik seperti cangkang telur difermentasi dengan bantuan cuka, senyawa-senyawa mineral seperti kalium menjadi lebih larut dan tersedia dalam bentuk yang mudah diserap. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan bahan dalam jumlah lebih banyak (pada perlakuan P3) mempercepat proses pelarutan senyawa kalium ke dalam larutan pupuk.

Selain itu, proses fermentasi yang terjadi selama pembuatan pupuk cair juga memungkinkan mikroorganisme untuk membantu melepaskan unsur kalium dari struktur bahan organik. Mikroba yang aktif dalam kondisi fermentasi asam mampu mendegradasi senyawa kompleks dan menghasilkan senyawa hara yang lebih mudah larut, termasuk kalium. Oleh karena itu, peningkatan kadar kalium dalam perlakuan P3 merupakan hasil dari sinergi antara jumlah bahan dan aktivitas fermentatif yang optimal.

Secara keseluruhan, perlakuan P3 (3 kg cangkang telur + 3 L cuka) memberikan hasil terbaik untuk ketiga unsur hara utama (N, P, dan K) dalam pupuk organik cair. Kombinasi ini tidak hanya mampu meningkatkan kandungan nutrisi secara signifikan,

tetapi juga mencerminkan efisiensi dalam pemanfaatan limbah rumah tangga, khususnya cangkang telur dan cuka dapur. Hasil ini sangat relevan untuk diterapkan dalam sistem pertanian berkelanjutan yang mengedepankan penggunaan bahan alami dan ramah lingkungan sebagai alternatif pengganti pupuk kimia.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pada Bab 4, dapat disimpulkan bahwa:

1. Kombinasi cangkang telur dan cuka memberikan pengaruh signifikan terhadap kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) pada pupuk organik cair yang dihasilkan. Semakin banyak bahan cangkang telur dan cuka yang digunakan, semakin tinggi kandungan unsur hara dalam pupuk tersebut.
2. Perlakuan P3 (3 kg cangkang telur + 3 L cuka) menghasilkan kandungan nitrogen sebesar 0,18%, fosfor sebesar 0,70%, dan kalium tertinggi dibandingkan perlakuan P1 dan P2, menjadikannya sebagai perlakuan terbaik dalam penelitian ini.
3. Proses fermentasi cangkang telur dengan cuka meningkatkan kelarutan dan ketersediaan unsur hara makro (N, P, K) dalam bentuk yang lebih mudah diserap oleh tanaman, sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman.

DAFTAR PUSAKA

- Abdullah, U. H., Agustina, S., Akbar, Y., Zahara, E., Aprita, I. R., & Hardiansyah, A. (2024). Utilization Of Eggshells Into Calcium Powder For Plants With Vinegar Addition In Gampong Lampisang, Peukan Bada Sub-District Aceh Besar District: Pemanfaatan Cangkang Telur Menjadi Bubuk Calsiumuntuk Tanaman Dengan Penambahan Cuka Di Gampong lampisang Kecamatan Peukan Bada Kabupaten Aceh Besar. Wisdom: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Wisdom, 1(2).
- Destrianto, M. R. (2023). Penelitian Penerapan Sosial Media dalam Kegiatan Penyuluhan Pertanian pada Portal Database Garuda: Sebuah Narrative Review. AGRIFITIA: Journal of Agribusiness Plantation, 3(1), 1-10.
- Fitria, R. (2023). Pengaruh Penambahan Cangkang Telur Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica Juncea L.*) Dengan Sistem Hidroponik Dft (Disertasi Doktor, UIN Raden Intan Lampung).
- Gunawan, D., & Wulandari, T. (2020). Analisis Kandungan Hara pada Pupuk Organik Berbahan Dasar Cangkang Telur dan Aplikasinya terhadap Kesuburan Tanah. Jurnal Agroteknologi, 15(2), 89-97.
- Lestari, N. N. A. J., & Saputra, I. G. N. W. H. (2023). Pengolahan Limbah Cangkang Telur Menjadi Pupuk Organik di Desa Kerobokan. JPPM (Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat), 7(1), 183-188