

## Peran Kombinasi Sampah Organik Rumah Tangga Dalam Meningkatkan Kadar Fosfor, Kalium dan Kalsium Pada Kompos

### *The Role of the Combination of Household Organic Waste in Increasing the Phosphorus, Potassium and Calcium Content in Compost*

Tauny Akbari<sup>1\*</sup>, Afni Khadijah<sup>2</sup>, Namira Awaliyatun Nisa<sup>3</sup>, Frebhika Sri Puji Pangesti<sup>4</sup>

<sup>1,3,4</sup>Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Banten Jaya

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Industri, Universitas Banten Jaya

Jl. Ciwaru II No.73, Kota Serang, 42118, Indonesia

\*Email korespondensi : [tauny.akbari@gmail.com](mailto:tauny.akbari@gmail.com)

#### ABSTRAK

Sampah organik rumah tangga yang tidak diolah dapat berdampak pada kesehatan lingkungan, sehingga perlu diolah menjadi produk yang lebih bermanfaat seperti kompos. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran kombinasi sampah organik rumah tangga dalam meningkatkan kadar fosfor, kalium dan kalsium pada kompos dan penggunaan kompos pada tanaman cabai rawit. Metode yang digunakan yaitu eksperimen dengan 2 kombinasi perlakuan bahan baku (sisa kulit sayur-buah (2 kg), nasi basi (0.5 kg) dan tepung cangkang telur (0.25 kg), yaitu kompos A (tanpa cangkang telur) dan kompos B (dengan cangkang telur). Variabel tetap adalah penambahan EM4 (15 ml dalam 500 ml air) dan starter kompos matang (20%). Kualitas kompos dibandingkan dengan standar kompos berdasarkan SNI 19-7030-2004 dan Permentan Nomor 70 Tahun 2011. Penggunaan kompos pada tanaman cabai rawit dilakukan pada kompos A, B dan C (kompos organik komersial) selama 14 hari. Hasil penelitian menunjukkan kombinasi bahan baku berupa penambahan cangkang telur hanya berpengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap peningkatan kadar fosfor dan kalsium. Parameter yang hanya memenuhi standar SNI adalah Fosfor (kompos A 0.38%; Kompos B 0.48%), Kalium (kompos A 0.84%; kompos B 0.73%) dan Kalsium (kompos A 1.09%). Kompos B (dengan cangkang telur) memberikan tingkat keberhasilan terbaik (95%) pada pertumbuhan tanaman cabai rawit.

Kata kunci: kompos, sampah organik, sampah rumah tangga

#### ABSTRACT

*Unprocessed household organic waste can have an impact on environmental health, so it needs to be processed into more useful products such as compost. This study aims to analyze the role of the combination of household organic waste in increasing the levels of phosphorus, potassium and calcium in compost and the use of compost in cayenne pepper plants. The method used is an experiment with 2 combinations of raw material treatments (remaining fruit-vegetable shells (2 kg), stale rice (0.5 kg) and eggshell flour (0.25 kg), namely compost A (without egg shells) and compost B (with shells). eggs) The fixed variable was the addition of EM4 (15 ml in 500 ml of water) and cooked compost starter (20%). The quality of the compost was compared to the compost standard based on SNI 19-7030-2004 and Ministry of Agriculture Number 70 of 2011. The use of compost on cayenne pepper plants was carried out on compost A, B and C (commercial organic compost) for 14 days. The results showed that the combination of raw materials in the form of adding egg shells only had a significant effect ( $p < 0.05$ ) on increasing phosphorus and calcium levels. The parameter that only met the SNI standard was Phosphorus (compost A 0.38%; Compost B 0.48%, Potassium (compost A 0.84%; compost B 0.73%) and Calcium (compost A 1.09%). Compost B (with egg shells) provides the best success rate (95%) on chili plant growth r lasting.*

*Keywords: compost, organic waste, household waste*

## PENDAHULUAN

Data Statistik Kementerian Lingkungan Hidup Indonesia menunjukkan bahwa produksi sampah pada tahun 2021 mencapai 23,350,282.36 ton/tahun. Berdasarkan data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN), komposisi sampah di Indonesia pada tahun 2021 berasal dari sampah rumah tangga sebesar 41.12%, sedangkan sumber sampah makanan sebesar 28.43%. Sampah dapat memberikan dampak negatif bagi manusia dan lingkungan, berbahaya bagi kesehatan, mencemari air, mengembangkan sumber penyakit, dan menyebabkan banjir.

Pengolahan sampah sangat diperlukan untuk mengurangi dampak buruk yang ditimbulkan, salah satunya melalui pembuatan pupuk padat organik atau yang lebih dikenal dengan kompos. Persyaratan utama dalam mengolah sampah rumah tangga menjadi kompos adalah pemilahan sampah. Sampah rumah tangga harus dipisahkan menjadi sampah organik dan anorganik. Hanya sampah organik yang bisa diolah menjadi kompos.

Proses pengomposan dapat dilakukan pada komposter yang dilengkapi dengan saringan berlubang dibagian tengah, sehingga hasil pupuk padat dan cairnya bisa didapatkan secara langsung. Proses pengomposan tersebut menggunakan metode aerob. Kompos padat dan kompos cair yang diperoleh masih memerlukan dekomposisi, jika ukuran bahan baku ukuran yang dimasukkan terlalu besar (Cundari et al., 2019).

Nasi basi termasuk salah satu Mikroorganisme lokal (MOL) saat terjadinya proses kompos. Berdasarkan penelitian (Ramaditya et al., 2017) bahwa nasi basi mempengaruhi waktu pengomposan, yaitu nasi basi dapat mempercepat proses pengomposan. Hal tersebut dikarenakan MOL nasi basi mengandung bakteri yang dapat mempercepat proses pengomposan, berupa bakteri *Sacharomyces sp.* dan *Lactobacillus sp.*. Kedua bakteri tersebut mengandung mikroorganisme pengurai dan dapat menyuburkan tanaman.

Pemanfaatan limbah sawi sebagai kompos dapat melalui proses fermentasi dengan

penambahan EM-4. Pembusukan dilakukan selama 25 hari dan setiap 5 hari dalam 25 hari, pakan fermentasi diberikan secara bergantian. Hasilnya adalah kompos dengan nilai hara K dan P yang telah memenuhi SNI tahun 2014 (Raraningsih et al., 2017).

Limbah kulit pisang juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan kompos dengan mencampurkan daun *mucuna bracteata* dan tanaman EM-4. Kadar nitrogen, fosfor, dan kalium kompos berada pada kondisi terbaiknya pada hari ke-21 (Akbari, 2015).

Serbuk cangkang telur dapat ditambahkan untuk mempermudah proses pengomposan, karena mempermudah penyerapan aktivator. Hal ini disebabkan cangkang telur memiliki pori-pori alami yang dapat menyerap komponen tertentu (Maslahat et al., 2015).

Cangkang telur memiliki kadar kalsium yang tinggi sehingga berpotensi menjadi penyerap atau sorben. Selain memperlancar penyerapan aktivator, cangkang telur ayam juga mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Hal ini dapat dilihat berdasarkan penelitian (Noviansyah & Chalimah, 2015) tanaman cabai merah keriting (*Capsicum annum L*) tertinggi diberikan pupuk organik yang mengandung ekstrak kulit telur kering. Kandungan kalsium yang tinggi pada cangkang telur dapat membantu mengurangi penyakit pada akar tanaman itu sendiri (Gaonkar & Chakraborty, 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peran kombinasi sampah organik rumah tangga dalam meningkatkan kadar fosfor, kalium dan kalsium pada kompos serta penggunaan kompos pada tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens L*). Kombinasi sampah organik yang digunakan berupa nasi basi, sisa sayuran hijau, sisa kulit buah dan cangkang telur. Kualitas kompos matang dibandingkan dengan standar SNI: 19-7030-2004 dan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70 Tahun 2011. Penggunaan kompos pada tanaman dibandingkan dengan kompos organik komersil.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan pada bulan Mei-Agustus 2022. Pengomposan dilakukan di Kramatwatu, Kab. Serang dan uji laboratorium dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian Tanah Bogor. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen Rancangan Acak Lengkap dengan 2 perlakuan untuk melihat pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Variabel bebas berupa kombinasi bahan baku kompos yaitu; kompos A sebagai kontrol (sisa potongan sayur-kulit buah 2 kg, sisa nasi 0.5 kg) dan kompos B sebagai perlakuan 1 (sisa potongan sayur-kulit buah 2 kg, sisa nasi 0.5 kg, tepung cangkang telur 0.25 kg).

Variabel tetap yang diterapkan adalah penggunaan EM4 sebagai aktivator sebanyak 15 ml diencerkan dengan 500 ml air dan penambahan kompos matang sebanyak 20% dari total massa bahan baku sebagai starter. Komposter yang digunakan berupa tong cat ukuran 25 kg yang dilengkapi dengan alat cacah, pipa aerasi, batang pengaduk dan penampung lindi.

Variabel terikat yang diukur adalah parameter Fosfor, Kalium dan Kalsium kompos matang yang diuji di laboratorium. Hasil uji laboratorium dianalisis secara statistik menggunakan regresi linier dan Anova, kemudian dibandingkan dengan baku mutu kompos berdasarkan SNI 19-7030-2004 dan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70 Tahun 2011. Penggunaan kompos pada tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L) dilakukan selama 14 hari dengan ketentuan seperti yang dimuat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Penggunaan kompos pada tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens* L)

Jenis Kompos	Keterangan	Komposisi Kompos : Tanah
Kompos A	Tanpa cangkang telur	50 : 50
Kompos B	Dengan cangkang telur	50 : 50
Kompos C	Kompos organik komersil	50 : 50

## Penetapan Fosfor (P), Kalium (K), dan Kalsium (Ca)

Penetapan P, K dan Ca dilakukan berdasarkan Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk (Sulaeman et al., 2009). Cara kerja awal penetapan P, K, dan Ca yaitu: Timbang seksama 0.5000 g contoh pupuk yang sudah dihaluskan ke dalam labu Kjeldahl. Tambahkan 5 ml HNO<sub>3</sub> dan 0.5 ml HClO<sub>4</sub>, kocok rata dan biarkan semalaman. Panaskan pada *block digester* dimulai dengan suhu 100°C, setelah uap kuning habis suhu dinaikkan menjadi 200°C. Penghancuran berakhir ketika uap putih keluar dan cairan yang tersisa dalam labu adalah sekitar 0.5 ml. Dinginkan dan encerkan dengan H<sub>2</sub>O dan volume disesuaikan menjadi 50 ml, kocok hingga homogen, biarkan semalaman atau disaring dengan kertas saring W-41 hingga diperoleh ekstrak bening (ekstrak A).

Pengukuran K dilakukan dengan memipet 1 ml ekstrak A ke dalam tabung kimia bervolume 20 ml, menambahkan 9 ml air bebas ion (bisa menggunakan pengencer), dikocok dengan *vortex mixer* sampai homogen. Ekstrak ini merupakan hasil pengenceran 10x (ekstrak B). Ukur K dalam ekstrak B menggunakan *flamephotometer* atau AAS dengan standar campuran seri I sebagai pembanding, catat emisi/absorbansi baik standar maupun sampel.

Pengukuran P dengan memipet 1 ml ekstrak B ke dalam tabung kimia dengan volume 20 ml (dipipet sebelum mengukur K), serta masing-masing seri standar P (campuran standar III). Kemudian ditambahkan 9 ml masing-masing reagen penghasil warna ke setiap sampel dan seri standard an dikocok dengan *vortex mixer* hingga homogen. Larutan kemudian didiamkan selama 15-25 menit, dan diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 693 nm dan dicatat nilai absorbansinya.

Pengukuran Ca dengan cara memipet 1 ml ekstrak A ke dalam tabung kimia volume 20 ml, tambahkan 9 ml air bebas ion dan 1 ml larutan LaCl<sub>3</sub> 25,000 ppm. Pipet 10 ml tiap seri standar Ca (campuran standar I) ke dalam tabung kimia, tambahkan masing-masing 1 ml larutan LaCl<sub>3</sub> 25,000 ppm. Kocok dengan *vortex mixer* hingga homogen.

Diukur dengan AAS dan dicatat nilai absorptionsnya.

Perhitungan kadar P, K dan Ca menggunakan persamaan (1), (2), dan (3):

$$\text{Kadar P (\%)} = \frac{\text{ppm kurva} \times \text{ml ekstrak } 1000 \text{ ml}^{-1} \times 100 \text{ mg contoh}^{-1} \times \text{fp} \times 31 / 95}{\dots\dots\dots(1)}$$

$$\text{Kadar K (\%)} = \frac{\text{ppm kurva} \times \text{ml ekstrak } 1000 \text{ ml}^{-1} \times 100 \text{ mg contoh}^{-1} \times \text{fp} \times \text{fk}}{\dots\dots\dots(2)}$$

$$\text{Kadar Ca (\%)} = \frac{\text{ppm kurva} \times \text{ml ekstrak } 1000 \text{ ml}^{-1} \times 100 \text{ mg contoh}^{-1} \times \text{fp} \times \text{fk}}{\dots\dots\dots(3)}$$

Keterangan:

ppm kurva = kadar contoh yang didapat dari kurva regresi hubungan antara kadar deret standar dengan pembacaannya setelah dikurangi blanko.

Fp = faktor pengenceran (bila ada)  
 fk = faktor koreksi kadar air =  $100 / (100 - \% \text{kadar air})$   
 100 = faktor konversi ke %  
 31 = bobot atom P  
 95 = bobot molekul  $\text{PO}_4$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Kadar Fosfor

Peranan fosfor adalah untuk membentuk serat pada batang tanaman dan juga sebagai sumber energi untuk diferensiasi sel yaitu aktivitas pembelahan dan pemanjangan sel sehingga tanaman menjadi lebih tinggi. Fosfor meningkatkan pembelahan sel, terutama di organ akar. Peningkatan pembelahan sel karena ketersediaan fosfor berpengaruh positif terhadap pertumbuhan organ tajuk, karena tajuk tanaman dan akar saling bergantung satu sama lain. Akar menyerap nutrisi dari tanah dan mengangkutnya ke tajuk tanaman. Di tajuk tanaman, nutrisi ini diproses menjadi senyawa pertumbuhan dan dikirim kembali ke akar (Syahputra et al., 2017).

Penyerapan fosfor oleh tanaman sangat tergantung pada kondisi pH tanah. Fosfor paling mudah diserap pada pH tanah 6-7. Pada tanah dengan pH rendah, fosfor akan bereaksi dengan ion besi dan aluminium. Reaksi ini membentuk besi fosfat atau aluminium fosfat yang tidak larut dalam air sehingga tidak dapat digunakan oleh

tanaman. Sedangkan pada tanah dengan pH tinggi, fosfor akan bereaksi dengan ion kalsium. Reaksi ini membentuk ion kalsium fosfat, yang sukar larut dan tidak dapat digunakan oleh tumbuhan (Zakiyah et al., 2019).

Berdasarkan Tabel 2, kompos A memiliki rata-rata kadar fosfor sebesar 0.38% dan kompos B memiliki rata-rata kadar fosfor sebesar 0.48%. Kualitas fosfor pada suatu pupuk organik minimal sebesar 0.1% (SNI: 19-7030-2004) dan minimal 4% (Permentan Nomor 70 Tahun 2011). Dengan demikian, semua kadar fosfor total pada penelitian ini memenuhi parameter fosfor pada SNI : 19-7030-2004, namun tidak memenuhi Permentan Nomor 70 Tahun 2011.

Tabel 2. Analisis kadar fosfor kompos

	Kadar Fosfor (%)	
	Kompos A	Kompos B
Pengulangan 1	0.36	0.54
Pengulangan 2	0.4	0.48
Pengulangan 3	0.39	0.44
Rata-rata	0.38	0.48

Hasil uji regresi linier mengenai pengaruh kombinasi bahan baku (penambahan cangkang telur) terhadap kadar fosfor (Tabel 3) memiliki nilai korelasi sebesar 0.854 yang termasuk dalam kategori sangat kuat. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) adalah 0.729; yang berarti besarnya pengaruh yang diberikan kombinasi bahan baku terhadap kadar fosfor adalah 0.729 (72.9%) sedangkan sisanya 27.1% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak dibahas. Koefisien regresi bernilai positif, menunjukkan penambahan cangkang telur menyebabkan kenaikan kadar Fosfor. Berdasarkan hasil uji Anova, diperoleh nilai signifikansi 0.03 ( $p < 0.05$ ), sehingga disimpulkan bahwa kadar Fosfor dipengaruhi oleh kombinasi bahan baku berupa penambahan cangkang telur.

Tabel 3. Hasil uji regresi linier kadar Fosfor kompos

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.854218173
R Square	0.729688686
Adjusted R Square	0.662110858
Standard Error	0.038514067
Observations	6

Kompos yang dihasilkan pada penelitian ini memiliki kadar Fosfor (0.38% & 0.48%) lebih rendah dibandingkan kompos hasil penelitian (Rahmawanti & Dony, 2014) yang memiliki kadar Fosfor sebesar 1.5% dan kompos hasil penelitian (Setiawati & Elfarisna, 2021) dengan nilai Fosfor 0.59%. Namun, lebih tinggi jika dibandingkan dengan kompos yang hanya berbahan baku kubis dan kulit pisang yaitu sebesar 0.26% (Nunik & Anzi, 2018). Kadar Fosfor yang lebih tinggi tersebut disebabkan oleh bahan utama kompos rumah tangga yang lebih bervariasi seperti adanya ampas teh sehingga kompos yang dihasilkan kaya akan unsur hara (Wazir et al., 2018).

#### Analisis Kadar Kalium

Kalium berperan dalam tanaman sebagai pembentuk protein dan karbohidrat, membantu membuka dan menutup stomata, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit dan hama (Purnomo et al., 2017). Kalium diserap tumbuhan dalam bentuk ion  $K^+$ . Tanaman yang kekurangan kalium mengakibatkan penghambatan fotosintesis dan peningkatan aktivitas proses pernapasan tanaman. Gejala yang terlihat pada tanaman yang kekurangan unsur hara K adalah daun menguning, ada bintik-bintik kering (mati) pada helaian daun atau sepanjang daun dan pertumbuhan terhambat dan lemah (Zakiyah et al., 2019).

Berdasarkan Tabel 4, kompos A memiliki kandungan kalium rata-rata 0.84% dan kompos B memiliki kandungan kalium rata-rata sebesar 0.73%. Kandungan kalium total pada penelitian ini untuk semua variasi kompos memenuhi parameter kalium dalam SNI: 19-7030-2004 yaitu melebihi batas minimal 0.2% namun tidak memenuhi

Permentan Nomor 70 Tahun 2011, karena kurang dari minimal 4%.

Tabel 4. Analisis kadar kalium kompos

	Kadar Kalium (%)	
	Kompos A	Kompos B
Pengulangan 1	0.84	0.82
Pengulangan 2	0.85	0.73
Pengulangan 3	0.83	0.66
Rata-rata	0.84	0.73

Hasil uji regresi linier mengenai pengaruh kombinasi bahan baku (penambahan cangkang telur) terhadap kadar kalium (Tabel 5) memiliki nilai korelasi sebesar 0.742 termasuk dalam kategori kuat. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) adalah 0.55; yang berarti besarnya pengaruh yang diberikan kombinasi bahan baku terhadap kadar kalium adalah 0.55 (55%) sedangkan sisanya 45% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak dibahas. Koefisien regresi bernilai negatif, menunjukkan penambahan cangkang telur dapat menyebabkan penurunan kadar Kalium. Berdasarkan hasil uji Anova, diperoleh nilai signifikansi 0.09 ( $p > 0.05$ ), sehingga disimpulkan bahwa kadar Kalium tidak dipengaruhi oleh kombinasi bahan baku berupa penambahan cangkang telur.

Tabel 5. Hasil uji regresi linier kadar Kalium kompos

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.742102643
R Square	0.550716332
Adjusted R Square	0.438395415
Standard Error	0.057154761
Observations	6

Kadar kalium pada kompos hasil penelitian (0.84% dan 0.73%) jauh lebih kecil dibandingkan kompos rumah tangga yang berbahan baku sisa makanan, sisa sayuran dan kulit buah (2.66%) serta kompos yang dibuat dari kubis dan kulit pisang (2.11%) (Nunik & Anzi, 2018; Rahmawanti & Dony, 2014). Adanya aktivitas mikroorganisme dalam bahan kompos dapat menyebabkan K dalam bentuk mineral kompleks berubah menjadi K yang lebih sederhana yang terlarut dalam air. Kandungan air yang

tinggi pada bahan kompos diduga menyebabkan kalium bereaksi dengan air. Sifat unsur kalium yang mudah teroksidasi, sangat reaktif dalam air sehingga menyebabkan kandungan unsur K lebih banyak larut dalam lindi (Setiawati & Elfarisna, 2021).

#### Analisis Kadar Kalsium

Kalsium mempengaruhi meristem atau titik tumbuh di ujung akar sehingga volume akar bertambah yang pada akhirnya dapat merangsang pertumbuhan. Kalsium dapat membantu memaksimalkan penyerapan nutrisi melalui akar dan membuat pertumbuhan tanaman lebih baik. Kalsium termasuk dalam unsur hara makro, unsur hara makro berfungsi untuk merangsang pertumbuhan, mensintesis asam amino dan protein, merangsang pertumbuhan akar dan biji, merangsang pembelahan sel tanaman, memperkuat batang tanaman, dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit. (Hasmeda *et al.*, 2021).

Tabel 6. Analisis kadar kalsium kompos

	Kadar Kalsium (%)	
	Kompos A	Kompos B
	Pengulangan 1	1.1
Pengulangan 2	1.06	28.61
Pengulangan 3	1.13	28.52
Rata-rata	1.09	27.78

Tabel 6 menunjukkan kompos A memiliki kandungan Kalsium rata-rata 1.09% dan kompos B memiliki kandungan Kalsium rata-rata 27.78%. Kandungan kalsium pada kompos A memenuhi baku mutu untuk parameter Kalsium dalam SNI: 19-7030-2004 yaitu kurang dari batas maksimal 25.50%, sedangkan kadar kalsium pada kompos B tidak memenuhi baku mutu SNI: 19-7030-2004, karena melebihi batas maksimal 25.50%. Pada pembuatan kompos B ditambahkan cangkang telur sebanyak 9% dan dikeringkan pada suhu 200°C. Optimalisasi kadar kalsium pada kompos sebaiknya dilakukan dengan menambahkan cangkang telur sebesar 15%-25% dan mengeringkan cangkang telur pada suhu rendah 37°C-50°C agar kadar kalsiumnya

dapat memenuhi SNI (Dewi *et al.*, 2021; Gani, 2021; Gaonkar & Chakraborty, 2016).

Hasil uji regresi linier mengenai pengaruh kombinasi bahan baku (penambahan cangkang telur) pada kadar kalsium (Tabel 7) memiliki nilai korelasi sebesar 0.998 termasuk dalam kategori sangat kuat. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) adalah 0.996; yang berarti besarnya pengaruh yang diberikan kombinasi bahan baku terhadap kadar kalsium adalah 0.996 (99.6%) sedangkan sisanya 0.4% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak dibahas. Koefisien regresi bertanda positif, menunjukkan bahwa penambahan cangkang telur menyebabkan peningkatan kadar kalsium.

Tabel 7. Hasil uji regresi linier kadar Kalsium kompos

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0.998270478
R Square	0.996543947
Adjusted R Square	0.995679934
Standard Error	0.962271618
Observations	6

Berdasarkan hasil uji t diperoleh nilai signifikansi sebesar 0.00 ( $p < 0.05$ ), sehingga disimpulkan bahwa kadar kalsium dipengaruhi oleh kombinasi bahan baku berupa penambahan cangkang telur. Hal ini dikarenakan cangkang telur memiliki kandungan kalsium yang besar, sehingga penambahannya akan sangat meningkatkan nilai kalsium dalam kompos. Penambahan cangkang telur juga dapat menyebabkan kenaikan nilai pH tanah, karena adanya kalsium karbonat yang bersifat basa, sehingga cangkang telur dapat digunakan untuk menetralkan tanah asam (Gaonkar & Chakraborty, 2016; Wazir *et al.*, 2018). Kandungan kalsium pada pupuk cangkang telur dengan bahan baku serbuk cangkang telur sebesar 10% yang dikeringkan pada suhu 200°C adalah 27.13% (tidak memenuhi SNI), namun pada penambahan 15% cangkang telur diperoleh 19.15% (memenuhi SNI) (Gaonkar & Chakraborty, 2016).

Besarnya kadar Kalsium pada kompos B (27.78%) sejalan dengan penelitian (Gani et.al., 2021) dimana kompos yang terbuat dari 2 kg kulit pisang dan 2 kg cangkang telur (50% komposisi cangkang telur) memiliki kandungan Kalsium sebesar 27.42% (tidak memenuhi SNI), namun pada kombinasi bahan 3 kg kulit pisang dan 1 kg cangkang telur (25% cangkang telur) diperoleh kadar Kalsium sebesar 21.42% (memenuhi SNI). Faktor lain yang mempengaruhi kandungan kalsium pada kompos adalah suhu pengeringan cangkang telur. Cangkang telur yang dikeringkan pada suhu rendah (37°C-50°C), tidak menurunkan kandungan Kalsium yang terdapat dalam cangkang telur (Dewi et al., 2021).

#### Analisis Penggunaan Kompos Pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L*)

Pengujian penggunaan kompos dilakukan pada tanaman cabai rawit (*Capsicum frutescens L*), dengan komposisi 50% tanah dan 50% kompos. Hasil akhir setelah melakukan penanaman bibit cabai rawit selama 14 hari (Tabel 8) adalah pada kompos A (tanpa cangkang telur) memiliki tingkat keberhasilan sebesar 90%, dengan hasil optimal tinggi batang 1.7 cm, 6 helai daun dengan lebar 2 cm. Pada kompos B (dengan cangkang telur) memiliki tingkat keberhasilan sebesar 95%, dengan hasil optimal tinggi batang 2.7 cm, 4 helai daun dengan lebar 1.7 cm. Pada kompos C (kompos organik komersil) memiliki tingkat keberhasilan 90%, dengan tinggi batang 3.2 cm, memiliki 2 helai daun dengan lebar 2 cm.

Tabel 8. Penggunaan kompos pada tanaman cabai rawit

Jenis kompos	Tingkat keberhasilan (%)	Tinggi batang (cm)	Jumlah daun (helai)	Lebar daun (cm)
Kompos A	90	1.7	6	2
Kompos B	95	2.7	4	1.7
Kompos C	90	3.2	2	2

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan tanaman cabai rawit

(*Capsicum frutescens L*) terbaik dengan menggunakan kompos B yang mengandung cangkang telur. Hal ini sejalan dengan penelitian (Anugrah et al., 2021) yang menunjukkan bahwa pemberian cangkang telur berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman cabai rawit. Tinggi tanaman cabai rawit yang dicapai adalah 54.8 cm pada dosis cangkang telur sebanyak 105 g (waktu penanaman 35 hari). Pemberian pupuk organik yang mengandung cangkang telur dan vetsin pada konsentrasi 7.5% (75g) dengan penambahan rendaman kulit bawang merah menghasilkan pertumbuhan tanaman cabai merah keriting (*Capsicum annum L*) yang optimum yaitu tinggi tanaman 25.18 cm dan jumlah daun 26 helai (waktu penanaman 12 minggu) (Noviansyah & Chalimah, 2015). Tanaman cabai merah yang diberi kompos rumah tangga juga menghasilkan bunga yang lebat dan tunas daun yang bagus (tidak kering) (Rahmawanti & Dony, 2014). Kompos yang ditambahkan cangkang telur juga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman lain seperti kacang panjang dan kemangi (Dewi et al., 2021; Wijaya & Teo, 2019). Pertumbuhan tanaman yang optimum disebabkan oleh tercukupinya kandungan unsur hara seperti Fosfor, Kalium dan Kalsium yang diperoleh dari kompos.

Kombinasi bahan baku berupa penambahan cangkang telur hanya berpengaruh signifikan ( $p < 0.05$ ) terhadap kenaikan kadar Fosfor dan Kalsium. Parameter yang hanya memenuhi standar SNI adalah Fosfor (kompos A 0.38%; Kompos B 0.48%), Kalium (kompos A 0.84%; kompos B 0,73%) dan Kalsium (kompos A 1.09%). Kompos B (dengan cangkang telur) memberikan tingkat keberhasilan terbaik (95%) pada pertumbuhan tanaman cabai rawit selama 14 hari.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Pendidikan Tinggi yang telah memberikan dana hibah DRTPM DIKTI untuk pelaksanaan Penelitian Dosen Pemula (PDP) dan UPT PPM Universitas Banten Jaya yang telah mendukung kegiatan

penelitian ini. Semua penulis makalah ini adalah kontributor utama publikasi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Akbari, W. A., Fitrianiingsih, Y., Jati, D. R., Studi, P., Lingkungan, T., Teknik, F., & Tanjungpura, U. (2015). Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Dan Tanaman *Mucuna Bracteata* Sebagai Pupuk Kompos. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 1-10.
- Anugrah, R. D., Rafvenia, Meitayani, & Safahi, L. (2021). The effect of eggshell organic fertilizer on vegetative growth of cayenne pepper (*Capsicum frutescens* L). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 755(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/755/1/012001>
- Cundari, L., Arita, S., Komariah, L. N., Agustina, T. E., Bahrin, D., Teknik, J., & No, K. (2019). Pelatihan dan pendampingan pengolahan sampah organik menjadi pupuk kompos di desa burai. *Jurnal Teknik Kimia*, 25(1), 5-12.
- Dewi, U. L., Hernawati, H., & Fuadi, N. (2021). Variasi Suhu Pengeringan Cangkang Telur Ayam pada Pembuatan Pupuk Organik. *Teknosains: Media Informasi Sains Dan Teknologi*, 15(3), 348. <https://doi.org/10.24252/teknosains.v15i3.23387>
- Gani, A., & Aceh, B. (2021). ANALISIS KANDUNGAN UNSUR HARA MAKRO DAN MIKRO PADA KOMPOS CAMPURAN KULIT PISANG DAN CANGKANG TELUR AYAM Abdul Gani\*, Siska Widiyanti, Sulastri. *Kimia Riset*, 6(1), 8-19.
- Gaonkar, M., & Chakraborty, A. P. (2016). Application of Eggshell as Fertilizer and. *International Journal of Innovative Research in Science, Engineering and Technology*, 5(3), 3520-3525. <https://doi.org/10.15680/IJIRSET.2016.0503183>
- Hasmeda, M., Sari, I., Munandar, M., Ammar, M., & Gustiar, F. (2021). Respon Pertumbuhan dan Hasil pada Tanaman Bayam (*Amaranthus* sp) terhadap Biofortifikasi Unsur Hara Kalsium (Ca) dan Besi (Fe) dengan Sistem Hidroponik DFT (Deep Flow Technique). In S. Herlinda (Ed.), *Sustainable Urban Farming Guna Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat di Era Pandemi* (pp. 721-733). Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).
- Ilham Ramaditya, Hardiono, Z. A. A. (2017). Pengaruh Penambahan Bioaktivator Em-4 (Effective Microorganism) Dan Mol (Mikroorganisme Lokal) Nasi Basi Terhadap Waktu Terjadinya Kompos. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 14.
- Maslahat, M., Taufiq, A., & Subagja, P. W. (2015). Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur Sebagai Biosorben Untuk Adsorpsi Logam Pb Dan Cd. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*, 92-100.
- Noviansyah, B., & Chalimah, S. (2015). Aplikasi Pupuk Organik dari Campuran Limbah Cangkang Telur dan Vetsin dengan Penambahan Rendaman Kulit Bawang Merah terhadap Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah Keriting (*Capsicum annum* L. var. Longum). *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 1(1), 43-48. <https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v1i1.316>
- Nunik, E., & Anzi, A. K. (2018). Pengomposan Sampah Organik (Kubis dan Kulit Pisang) dengan Menggunakan EM4. *Jurnal TEDC*, 12(1), 38-43.
- Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70 Tahun 2011 "Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenh Tanah."
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 81 tahun 2012 "Tentang Pengelolaan Sampah Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah"
- Purnomo, E. A., Sutrisno, E., Sumiyati, S., & A. (2017). Pengaruh variasi C/N rasio terhadap produksi kompos dan kandungan kalium (K), pospat (P) dari batang pisang dengan kombinasi kotoran sapi dalam sistem vermicomposting. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(2), 1-15.
- Rahmawanti, N., & Dony, N. (2014). Pembuatan Pupuk Organik Berbahan



- Sampah Organik Rumah Tangga dengan Penambahan Aktivator EM4 di Daerah Kayu Tangi. *Ziraa'ah*, 39(1), 1-7.
- Sasanti Dyah Raraningsih, Endro Sutrisno, P. (2017). Pemanfaatan Ulat Jerman (Superworm) Dalam Pengolahan Limbah Pasar Sayur Sawi Hijau Dan Wortel Menjadi Kompos. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6.
- Setiawati, D., & Elfarisna. (2021). Analisis Beberapa Hara Kompos Limbah Organik Rumah Tangga sebagai Pupuk Organik. *Seminar Nasional Dalam Rangka Dies Natalis Ke-45 UNS Tahun 2021*, 5(1), 570-578.
- Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) "Data Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga seluruh Kabupaten/Kota di Indonesia."
- Standar Nasional Indonesia : 19-7030-2004 "Tentang Spesifikasi kompos dari sampah organik domestik."
- Sulaeman, Suparto, & Eviati. (2009). Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk. In *Balai Penelitian Tanah*. Balai Penelitian Tanah.
- Syahputra, E., Astuti K, R., & Indrawaty, A. (2017). Kajian Agronomis Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Pada Berbagai Jenis Bahan Kompos. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi Dan Ilmu Pertanian*, 1(2), 92. <https://doi.org/10.31289/agr.v1i2.1127>
- V. T, W., & S. S, T. (2019). Evaluation of Eggshell as Organic Fertilizer on Sweet Basil. *International Journal of Sustainable Agricultural Research*, 6(2), 79-86. <https://doi.org/10.18488/journal.70.2019.62.79.86>
- Wazir, A., Gul, Z., & Hussain, M. (2018). Comparative Study of Various Organic Fertilizers Effect on Growth and Yield of Two Economically Important Crops, Potato and Pea. *Agricultural Sciences*, 09(06), 703-717. <https://doi.org/10.4236/as.2018.96049>
- Zakiyah, Z. N., Rahmawati, C., & Fatimah, I. (2019). Analysis Of Phosphorus And Potassium Levels In Organic Fertilizer In The Integrated Laboratory Of Jombang District Agriculture Office. *Indonesian Journal of Chemical Research*, 3(2), 38-48. <https://doi.org/10.20885/ijcr.vol3.iss2.art1>