

**PENGARUH PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR BERBAHAN DASAR
LIMBAH AIR CUCIAN BERAS DAN TEPUNG CANGKANG TELUR TERHADAP
BEBERAPA SIFAT KIMIA VERTISOL DAN HASIL TANAMAN PAPRIKA
(*Capsicum annum* var. *grossum*)**

***EFFECT OF APPLICATION OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER BASED ON
WASHING RICE WASTE WATER AND EGG SHELL FLOUR ON SOME CHEMICAL
PROPERTIES OF VERTISOLS AND YIELD OF PAPRIKA (*Capsicum annum* var.
grossum) PLANTS***

M. Koli, Diana. Y. L. Serangmo, Lily. F. Ishaq

Program Sudi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Nusa Cendana
Email: lily.ishaq@yahoo.com

ABSTRACT

Vertisol is a type of soil that has high in clay content, and generally has low organic matter content and available Nitrogen (N). This condition could be improved by the application of liquid organic fertilizer (LOF). One of the LOF that can be used is LOF made from washing rice waste water and egg shells. A polybag trial was undertaken to evaluate the effect of the application of LOF on some chemical properties of Vertisol and paprika yields (*Capsicum annum* var. *grossum*). The research was conducted from July to October 2020. The research was laid out in a Randomized Block Design consisting of 5 treatments namely P0; without LOF, P1; 50 ml LOF, P2; 100 ml LOF, P3; 150 ml LOF, and P4; 200 ml LOF. There were three replicates for each treatment. Data observed were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) followed by 5% DMRT. The observed data included total- N, available P, available K, number of fruit, and fresh weight fruit. The results showed that the application of LOF based on on rice wastewater and egg shell flour could improved soil chemical properties of Vertisols and yield of capsicum. The best treatment was at the application of 200 ml that contributed a good total - N, available P and available K as well as the highest number of fruit and fresh fruit weight of capsicum.

Keywords: Vertisol, Liquid organic fertilizer, waste water washing rice, eggshells, capsicum

ABSTRAK

Vertisol merupakan tanah yang memiliki kandungan liat yang tinggi dan umumnya memiliki kandungan bahan organik dan hara N tersedia yang rendah. Kondisi ini dapat diperbaiki dengan penambahan pupuk organik cair (POC), salah satunya adalah POC berbahan dasar air cucian beras dan cangkang telur. Penelitian ini merupakan percobaan polibag dan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair POC berbahan dasar limbah air cucian beras dan tepung cangkang telur terhadap beberapa sifat kimia Vertisol dan hasil tanaman paprika (*Capsicum annum* var. *grossum*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-Oktober 2020. Penelitian didesain menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 5 perlakuan yaitu P0; tanpa POC, P1; POC sebanyak 50 ml, P2; POC sebanyak 100 ml, P3; POC sebanyak 150 ml, P4; POC sebanyak 200 ml, dan setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Data hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan menggunakan Uji DMRT taraf 5%. Peubah pengamatan adalah N-total, P-tersedia, K-tersedia, jumlah buah, dan bobot

buah. Hasil penelitian menunjukkan POC berbahan dasar limbah air cucian beras dan tepung cangkang telur dapat memperbaiki sifat kimia Vertisol dan meningkatkan hasil paprika dengan perlakuan terbaik adalah pada pemberian 200 ml yang menyumbangkan total N, P tersedia dan K tersedia tanah yang baik, serta rata-rata jumlah buah dan bobot buah paprika yang terbaik.

Kata Kunci: pupuk organik cair, air cucian beras, cangkang telur, vertisol, paprika

PENDAHULUAN

Salah satu jenis tanah yang umum dijumpai di Nusa Tenggara Timur (NTT) adalah Vertisol atau dikenal dengan tanah hitam. Tanah ini memiliki kandungan bahan organik rendah dan teksturnya didominasi liat. Pada tanah Vertisol selain permasalahan dengan bahan organik yang rendah dan tekstur yang berat, umumnya kandungan nitrogen (N) juga rendah (Winarso, 2005). Selain itu, menurut Carson (1995) dalam Nur, (2014), proses pembentukan tanah di Pulau Timor sangat dipengaruhi oleh formasi geologi batuan kapur (*limestone*). Kandungan Ca dapat ditukar (Ca-dd) tanah yang tinggi pada tanah di Pulau Timor menyebabkan tingginya tingkat fiksasi P yang akhirnya dapat berdampak pada rendahnya ketersediaan P dalam tanah. Berdasarkan berbagai permasalahan yang ada pada tanah Vertisol maka perlu dicari alternatif perbaikan agar tanah ini bisa menjadi lebih produktif, salah satunya adalah penggunaan pupuk organik cair berbahan dasar air cucian beras dan cangkang telur.

Air cucian beras merupakan limbah yang mudah diperoleh dan relatif tidak termanfaatkan. Air cucian beras mengandung banyak nutrisi yang terlarut didalamnya seperti 80% vitamin B1, 70% vitamin B3, 90% vitamin B6, 50% mangan (Mn), 50% fosfor (P), 60% zat besi (Fe) (Nurhasanah, 2011 dalam Bahar, 2016). Hasil-hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemanfaatan air cucian beras sebagai pupuk cair dapat meningkatkan pertumbuhan hasil tanaman pakchoy (Wardiah & Hafnati, 2014) dan tanaman kangkung darat (Bahar, 2016). Selain air cucian beras, bahan limbah lain yang berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk adalah cangkang telur. Menurut Umar (2000), cangkang telur mengandung hampir 95,1% garam-garam organik, 3,3% bahan organik (terutama protein), dan 1,6% air. Sebagian besar bahan organik terdiri atas persenyawaan calcium karbonat (CaCO_3) sekitar 98,5% dan magnesium karbonat (MgCO_3) sekitar 0,85%. Beberapa hasil penelitian sebelumnya menunjukkan pemanfaatan cangkang telur sebagai pupuk organik cair dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman sorgum (Elvira dkk., 2016), tanaman kamboja Jepang

(Syam, 2014), dan pemanfaatan pupuk kompos berbahan dasar air cucian beras dan cangkang telur dapat meningkatkan pertumbuhan tomat (Yusuf, 2017).

Salah satu jenis komoditas hortikultura yang bergizi dan bernilai ekonomis tinggi serta berpotensi dikembangkan pada Vertisol adalah paprika (*Capsicum annum* var. *grossum*). Rata-rata produksi paprika di Indonesia pada tahun 2014-2017 adalah 4.013,25 ton, dimana Propinsi Jawa Barat merupakan salah satu pusat penanaman paprika di Indonesia (BPS, 2014-2017). Pengembangan paprika di Vertisol sangat memungkinkan dengan penggunaan pupuk organik cair (POC) limbah air cucian beras dan tepung cangkang telur. Hal ini karena hasil analisis di laboratorium menunjukkan kandungan hara pada Vertisol adalah N-total 0,24 %, P-tersedia, 30,25 mg.kg⁻¹, dan K-tersedia 0,88 cmol.kg⁻¹, dan analisis kandungan nutrisi pada POC limbah air cucian beras dan tepung cangkang telur adalah N-total 1,01 %, P-tersedia 0,78 mg.kg⁻¹, dan K-tersedia 0,54cmol.kg⁻¹. Selain dapat sebagai penyumbang hara N, P, dan K, POC limbah air cucian beras dan tepung cangkang telur ini juga mengandung beberapa mineral lain seperti Mg, Ca, Fe dan vitamin yang dibutuhkan oleh tanaman paprika. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair (POC) berbahan dasar limbah air cucian beras dan tepung cangkang telur terhadap beberapa sifat kimia tanah Vertisol dan hasil tanaman paprika (*Capsicum annum* var. *grossum*).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di lahan petani Kelurahan Bakunase, Kecamatan Kota Raja, Kota Kupang dari bulan Juli-Oktober 2020. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: sekop, linggis, karung, timbangan duduk, timbangan analitik, ember plastik, gelas ukur (ml), pengayak, kantong plastik, plastik sampel, kamera, alat tulis menulis, lumpang, dan alat-alat analisis laboratorium kimia tanah. Bahan yang digunakan adalah: benih paprika hibrida Purple Star F1, tanah (Vertisol), air cucian beras dan cangkang telur, air, polybag ukuran 10 kg, EM-4 dan gula pasir.

Pembuatan POC berbahan dasar limbah air cucian beras dan cangkang telur dapat diuraikan sebagai berikut; cangkang telur sebanyak 2 kg, yang digunakan untuk dijadikan pupuk organik cair dihaluskan menggunakan lumpang kemudian diayak dengan ukuran ayakan 60 mesh. Air cucian beras (cucian pertama sampai dengan cucian ketiga) dikumpulkan sebanyak 10 liter dan gula pasir 1/4 kg dilarutkan dalam 1 liter air. Setelah itu, ketiga bahan dimasukkan dalam ember plastik bersih kemudian ditambahkan larutan EM-4 sebanyak 100 ml ke dalam ember lalu dicampur merata dan ditutup rapat selama 2 minggu.

Setiap hari stok larutan ini dibuka selama ± 30 menit untuk mengeluarkan gas lalu ditutup kembali. Setelah 2 minggu, pupuk organik cair dapat diaplikasi ke tanaman paprika dan dicirikan dengan berwarna putih susu dan beraroma agak menyengat (Yusuf, 2017).

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan, masing-masing menggunakan 3 ulangan sehingga terdapat 15 unit percobaan atau tanaman dalam polybag. Perlakuan yang dicobakan disajikan sebagai berikut: tanpa pupuk organik cair (P0), POC berbasahdasar cangkang telur dan air cucian beras 50 ml.polybag⁻¹ (P1), POC berbasah dasar cangkang telur dan air cucian beras 100 ml.polybag⁻¹ (P2), POC berbasah dasar cangkang telur dan air cucian beras 150 ml.polybag⁻¹ (P3), dan POC berbasah dasar cangkang telur dan air cucian beras 200 ml.polybag⁻¹ (P4).

Pemberian perlakuan POC dilakukan saat tanaman berumur 2 minggu setelah tanam (MST) dan diaplikasikan dua kali dalam seminggu pada pagi hari, sampai tanaman berbuah yaitu umur 10 MST. Pemberian pupuk organik cair juga dilakukan bersamaan dengan pemberian air sesuai kebutuhan air tanaman dengan ikut mempertimbangkan jumlah air yang terkandung dalam pupuk organik cair yaitu dengan cara kebutuhan air tanaman dikurangi pupuk organik cair yang diberikan. Total pemberian POC adalah sebanyak 16 kali.

Adapun variabel yang diamati dalam percobaan ini adalah:

- a. Tanah: N-Total (metode Kjeldahl), P-tersedia (metode Olsen), dan K-tersedia (metode Flame Photometer). Analisis tanah dilakukan sebelum percobaan dan sesudah percobaan.
- b. Tanaman: jumlah buah setelah panen, bobot basah buah..

Untuk data penunjang dilakukan analisis N, P, K pupuk cair yang dibuat.

Data pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan analisis varian (Anova) dan dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf nyata 5%. Untuk menormalkan distribusi data maka dilakukan transformasi log untuk jumlah buah dan transformasi akar untuk bobot buah sebelum dilakukan Anova.

HASL DAN PEMBAHASAN

Analisis Awal NPK Vertisol

Hasil analisis awal kandungan kimia N, P, K, pada tanah Vertisol dapat dilihat pada Tabel 1. di bawah ini.

Tabel 1. Hasil Analisis Awal NPK Tanah Vertisol

Peubah Pengamatan	Nilai	Pengharkatan*
N-Total (%)	0,24	Sedang
P-Tersedia (mg.kg ⁻¹)	30,25	Sedang
K-tersedia (cmol.kg ⁻¹)	0,88	Tinggi

*Pengharkatan berdasarkan Pusat Penelitian Tanah (1993).

Hasil analisis awal tanah Vertisol pada Tabel 1. di atas menunjukkan bahwa kandungan N-total tanah awal Vertisol termasuk dalam kriteria sedang yaitu 0,24 %, P-tersedia tanah awal Vertisol termasuk dalam kriteria sedang yaitu 30,25 mg.kg⁻¹, K-tersedia tanah awal sebesar 0,88 cmol.kg⁻¹ dan termasuk kriteria tinggi.

Walaupun kandungan N dan P tanah Vertisol tergolong sedang hal ini tidak menjamin pertumbuhan tanaman paprika dengan optimal karena N dan P merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang besar dan fungsinya tidak dapat digantikan oleh unsur lain. Selain itu, N yang diukur adalah N total tanah bukan N dalam bentuk tersedia. Pemberian POC berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras diharapkan dapat membantu meningkatkan ketersediaan N dan P serta ketersediaan unsur hara lain sehingga lebih mendukung pertumbuhan tanaman. Menurut Hartatik dkk. (2015), penggunaan pupuk organik selain dapat meningkatkan hasil tanaman, dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Penggunaan pupuk organik cair mampu meningkatkan ketersediaan P, asam-asam organik seperti asam humat dan fulvat yang memegang peranan penting dalam pengikatan Al dan besi (Fe) (Utami dkk., 2000). Akan tetapi, penggunaan pupuk organik cair harus dilakukan dengan konsentrasi yang tepat melalui serangkaian pengujian-pengujian di laboratorium dan lapangan (Rizqiani dkk. 2007).

N-Total Vertisol (%)

Data hasil analisis ragam terlihat bahwa perlakuan POC pada tanaman paprika memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap kandungan N-total pada tanah Vertisol. Rata-rata N total tanah dengan pemberian pupuk organik cair disajikan pada Tabel 2.

Data pada Tabel 2. menunjukkan bahwa secara statistik tidak ada perbedaan N-total tanah yang nyata antar perlakuan. Hasil ini juga memperlihatkan bahwa perlakuan tanpa POC dan perlakuan POC berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras hingga 200 ml belum

mampu meningkatkan N-total pada Vertisol yang diteliti, dimana N-total yang dihasilkan setelah penambahan pupuk organik cair berada pada kisaran 0,157 % - 0,230 %, sedangkan N-total yang terkandung di dalam tanah sebelum diberikan pupuk organik cair sebesar 0,24 %.

Tabel 2. Pengaruh Pemberian POC Berbahan Dasar Limbah Air Cucian Beras dan Tepung Cangkang Telur Terhadap Rerata N-total Tanah

Perlakuan	N (%)	Pengharkatan
P0 : Kontrol (tanpa perlakuan)	0,157	Rendah
P1 : POC berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras, sebanyak 50 ml	0,203	Rendah
P2 : POC berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras, sebanyak 100 ml	0,197	Rendah
P3 : POC berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras, sebanyak 150 ml	0,220	Sedang
P4 : POC berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras, sebanyak 200 ml	0,230	Sedang

Walaupun secara statistik tidak ada perbedaan yang signifikan terhadap N total tanah akhir percobaan akibat perlakuan pemberian POC berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras, bila dilihat berdasarkan pengharkatan N total tanah, maka terdapat perbedaan kandungan N total antara perlakuan kontrol dan perlakuan POC berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras khususnya pada volume pemberian 150 dan 200 ml. Secara umum, pada perlakuan kontrol terjadi penurunan N total tanah terbesar dibandingkan dengan perlakuan POC berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras, atau dengan kata lain penurunan N total tanah di akhir percobaan dibandingkan dengan N total tanah awal lebih sedikit terjadi pada perlakuan POC. Hal ini menunjukkan bahwa POC mampu meningkatkan N total tanah.

Nitrogen merupakan hara makro yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah terbesar untuk pertumbuhan dan perkembangannya termasuk paprika. Pada penelitian ini, pada perlakuan POC berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras 150 dan 200 ml memberikan kandungan N total tanah di akhir percobaan tidak berbeda dengan kandungan N total tanah sebelum percobaan meskipun sudah diserap oleh tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman mungkin menyerap N dari POC sehingga N total tanah tidak menurun, atau tanaman menyerap N dari tanah dan N total tidak berubah karena adanya sumbangan N dari POC. Kemungkinan lainnya adalah tanaman menyerap sebagian N dari POC dan

sebagiannya dari tanah. Potensi POC berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras untuk menyumbangkan N cukup besar karena hasil analisis laboratorium menunjukkan kandungan N-total pada POC ini adalah sebesar 1,01 %.

Pada perlakuan POC berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras dengan jumlah pemberian yang lebih rendah (50 dan 100 ml) terjadi penurunan kandungan N total tanah di akhir percobaan yaitu dari kategori sedang (sebelum percobaan) menjadi kategori rendah di akhir percobaan. Hal ini menunjukkan pada volume pemberian tersebut kemungkinan N yang disumbangkan lebih rendah sehingga tanaman akan menyerap hara N dari dalam tanah sehingga terjadi penurunan N total tanah di akhir percobaan.

Pada perlakuan kontrol, kandungan N total di akhir percobaan adalah 0,157% (kategori rendah) dibandingkan dengan N total di awal percobaan sebesar 0,24% (kategori sedang). Hal ini sangat mungkin terjadi karena tidak ada sumbangan N dari luar sehingga seluruh kebutuhan N tanaman hanya bersumber dari N yang ada dalam tanah.

P-Tersedia Tanah Vertisol

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan POC berpengaruh nyata terhadap peningkatan kandungan hara P-tersedia tanah Vertisol. Uji lanjut DMRT taraf 5% disajikan pada Tabel 3. Hasil uji lanjut pada Tabel 3. menunjukkan bahwa P-tersedia tanah tertinggi pada perlakuan P4 (POC 200 ml) yaitu 30,02 mg.kg⁻¹ dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan P0, P1, P2, dan P3 yaitu berturut-turut adalah 20,19 mg.kg⁻¹, 27,02 mg.kg⁻¹, 27,86 mg.kg⁻¹, dan 28,41 mg.kg⁻¹. Hal ini disebabkan karena perlakuan P4 mendapatkan perlakuan pupuk organik cair limbah air cucian beras dan tepung cangkang telur paling tinggi. Penambahan bahan organik ke dalam tanah dapat menurunkan tingkat kelarutan Fe dan Al dengan demikian dapat meningkatkan ketersediaan P dalam larutan tanah dan juga hasil dekomposisi bahan organik melepaskan asam-asam organik yang membantu dalam mengkhelat P yang diikat oleh Ca dan liat (Cyio, 2008). Hal ini sependapat dengan Stevenson (1982) menyatakan bahwa ketersediaan P di dalam tanah dapat ditingkatkan melalui penambahan bahan organik melalui proses mineralisasi bahan organik terjadi pelepasan P mineral dan aksi asam organik hasil dekomposisi mengkhelat P yang berikatan dengan Al, Fe, Ca, dan Mg yang tidak larut menjadi bentuk terlarut.

Tabel 3. Pengaruh Pemberian POC Berbahan Dasar Limbah Air Cucian Beras dan Tepung Cangkang Telur terhadap rerata P-Tersedia Tanah

Perlakuan	P-tersedia (mg.kg ⁻¹)	Pengharkatan
P0 : Kontrol (tanpa perlakuan)	20,19 a	Rendah
P1 : POC berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras, sebanyak 50 ml	27,02 b	Sedang
P2 : POC berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras, sebanyak 100 ml	27,86 b	Sedang
P3 : POC berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras, sebanyak 150 ml	28,41 b	Sedang
P4 : POC berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras, sebanyak 200 ml	30,02 c	Sedang

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama adalah berbeda tidak nyata pada Uji DMRT (0.05)

Secara umum, pada perlakuan kontrol terjadi penurunan P-tersedia tanah yaitu dari kategori sedang (30,25 mg.kg⁻¹) sebelum percobaan menjadi kategori rendah (20,19 mg.kg⁻¹) di akhir percobaan. Apabila dibandingkan dengan perlakuan POC berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras, penurunan kandungan P tersedia hanya sedikit dimana kategori P tersedia masih berada pada level sedang. Hal ini menunjukkan penurunan P-tersedia tanah di akhir percobaan dibandingkan dengan P-tersedia tanah awal lebih sedikit terjadi pada perlakuan POC. Pada perlakuan P4 POC berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras sebanyak 200 ml, penurunan P-tersedia bahkan sangat kecil dibandingkan P-tersedia sebelum percobaan. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman mungkin menyerap P dari POC sehingga P-tersedia tanah tidak menurun, atau tanaman menyerap P dari tanah dan P-tersedia tidak berubah karena adanya sumbangan P dari POC. Kemungkinan lainnya adalah tanaman menyerap sebagian P dari POC dan sebagiannya dari tanah. POC berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras berpotensi untuk menyumbangkan P dimana hasil analisis laboratorium menunjukkan kandungan P-tersedia pada POC ini adalah sebesar 0,78 %.

Pada perlakuan kontrol, kandungan P-tersedia di akhir percobaan adalah 20,19 mg.kg⁻¹ (kategori rendah) dibandingkan dengan P-tersedia di awal percobaan sebesar 30,25 mg.kg⁻¹ (kategori sedang). Hal ini sangat mungkin terjadi karena tidak ada sumbangan P dari luar sehingga seluruh kebutuhan P tanaman hanya bersumber dari P yang ada dalam tanah.

K-Tersedia Tanah Vertisol

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan pupuk organik cair berpengaruh nyata terhadap kandungan K-tersedia pada tanah Vertisol. Uji lanjut DMRT taraf 5% disajikan pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Pengaruh Pemberian POC Berbahan Dasar Limbah Air Cucian Beras dan Tepung Cangkang Telur terhadap rerata K-Tersedia Tanah

Perlakuan	K-tersedia (cmol.kg ⁻¹)	Pengharkatan
P0 : Kontrol (tanpa perlakuan)	0,64 a	Tinggi
P1 : POC berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras, sebanyak 50 ml	0,65 a	Tinggi
P2 : POC berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras, sebanyak 100 ml	0,70 ab	Tinggi
P3 : POC berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras, sebanyak 150 ml	0,71 ab	Tinggi
P4 : POC berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras, sebanyak 200 ml	0,75 b	Tinggi

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama adalah berbeda tidak nyata pada Uji DMRT(0.05).

Hasil uji lanjut (Tabel4) menunjukan perlakuan P4 (POC 200 ml) memberikan K-tersedia tanah yang tertinggi yaitu 0,75 cmol.kg⁻¹ dan berbeda nyata dengan perlakuan P0 (kontrol) yaitu 0,64 cmol.kg⁻¹ dan perlakuan P1 (POC 50 ml) yaitu 0,65 cmol.kg⁻¹, tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan P2 (POC 100 ml) yaitu 0,70 cmol.kg⁻¹ dan P3 (POC 150 ml) yaitu 0,71 cmol.kg⁻¹. Hal ini disebabkan karena perlakuan P4 mendapatkan perlakuan pupuk organik cair limbah air cucian beras dan tepung cangkang telur yang paling tinggi. Bahan organik dapat menjadi sumber hara, termasuk K. Peningkatan dosis bahan organik ke tanah dapat meningkatkan K tanah di dalam tanah. Selain itu pemberian pupuk organik cair yang mudah terlarut sehingga menyebabkan K yang terkandung dalam pupuk organik cair ini akan melarut dalam tanah dan menghasilkan kation K dalam larutan tanah.

Berdasarkan pengharkatan, terlihat bahwa semua perlakuan baik perlakuan kontrol maupun yang diberikan perlakuan POC berada pada kategori tinggi. Namun bila dibandingkan dengan K-tersedia diawal percobaan yaitu 0,88 cmol.kg⁻¹, maka sesungguhnya terjadi penurunan kandungan K-tersedia tanah dengan penurunan terbesar terjadi pada

perlakuan kontrol ($0,64 \text{ cmol.kg}^{-1}$). Pada perlakuan POC terjadi penurunan K tersedia yang berbanding terbalik dengan volume POC yang diberikan. Semakin besar volume POC yang diberikan maka semakin kecil penurunan kandungan K tersedia tanah. Hal ini disebabkan karena makin besar volume POC yang diberikan maka makin besar pula sumbangan unsur hara yang terkandung dalam pupuk organik cair yang diaplikasikan. Pada perlakuan kontrol, karena tidak ada sumbangan K dari luar maka seluruh kebutuhan tanaman akan K diambil dari dalam tanah sehingga terjadi penurunan K tersedia yang terbesar.

Jumlah Buah Paprika (buah)

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan pupuk organik cair berpengaruh nyata terhadap jumlah buah paprika. Uji lanjut DMRT taraf 5% disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh Pemberian POC Berbahan Dasar Limbah Air Cucian Beras dan Tepung Cangkang Telur terhadap Jumlah Buah Paprika (buah)

Perlakuan	Rerata*	Rerata**
P0 : Kontrol (tanpa perlakuan)	1,33	1,34 a
P1 : POC berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras, sebanyak 50 ml	2,00	1,56 ab
P2: POC berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras, sebanyak 100 ml	2,67	1,77 abc
P3 : POC berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras, sebanyak 150 ml	3,67	2,03 bc
P4 : POC berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras, sebanyak 200 ml	5,00	2,34 c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama adalah berbeda tidak nyata pada Uji DMRT (0.05). *) data sebelum ditransformasi, **) data setelah ditransformasi dengan transformasi akar.

Hasil uji lanjut pada Tabel 5. di atas menunjukkan bahwa jumlah buah paprika paling banyak pada perlakuan P4 (POC 200 ml) dan berbeda nyata dengan P0 (kontrol) dan perlakuan P1 (POC 50 ml), tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan P2 (POC 100 ml) dan perlakuan P3 (POC 150 ml). Hal ini disebabkan karena tanaman perlakuan P4 mendapatkan perlakuan POC limbah air cucian beras dan tepung cangkang telur yang paling tinggi sehingga lebih banyak nutrisi yang dapat diserap oleh tanaman paprika. Hal ini menyebabkan laju fotosintesis meningkat. Peningkatan laju fotosintesis mengakibatkan banyak fotosintat yang ditranslokasikan untuk pembentukan buah. pembentukan buah secara positif dengan laju fotosintesis pada fase generatif sesuai dengan unsur hara yang tersedia

maka jumlah buah akan meningkat dan dapat berpengaruh pada berat buah segar. Selain hara, POC juga mengandung berbagai vitamin seperti 80% vitamin B1, 70% vitamin B3, 90% vitamin B6, 50% mangan (Mn), 50% fosfor (P), 60% zat besi (Fe) yang dapat mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman paprika.

Penurunan volume pupuk organik cair menyebabkan jumlah buah juga menurun. Jumlah buah paling rendah terdapat pada perlakuan P0, hal ini disebabkan karena perlakuan P0 tanaman tidak mendapatkan sumbangan hara tambahan selain yang bersumber dari dalam tanah dan juga vitamin yang dibutuhkan oleh paprika. Diduga kandungan hara terutama N belum mampu mencukupi kebutuhan tanaman paprika untuk tumbuh dan berproduksi secara optimal. Pertumbuhan dan hasil tanaman berkaitan dengan kecukupan hara yang diperoleh. Pada kondisi ketersediaan hara tidak dapat memenuhi kebutuhan tanaman maka hal ini akan berdampak pada pertumbuhan dan hasil yang tidak optimal.

Bobot Buah Paprika(g)

Hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan POC berpengaruh nyata terhadap bobot buah tanaman paprika. Uji lanjut DMRT taraf 5% disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Pemberian POC Berbahan Dasar Limbah Air Cucian Beras dan Tepung Cangkang Telur terhadap Bobot Buah Paprika (gram)

Perlakuan	Rerata*	Rerata**
P0 : Kontrol (tanpa perlakuan)	56,67	1,73 a
P1 : POC berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras, sebanyak 50 ml	74,33	1,86 a
P2 : POC berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras, sebanyak 100 ml	117,67	2,04 ab
P3 : POC berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras, sebanyak 150 ml	166,00	2,21 b
P4 : POC berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras, sebanyak 200 ml	283,33	2,43 b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama adalah berbeda tidak nyata pada Uji DMRT(0.05). *) data sebelum ditransformasi, **) data setelah ditransformasi dengan transformasi log.

Hasil uji lanjut (Tabel 6) menunjukkan bahwa bobot buah paprika tertinggi pada perlakuan P4 (POC 200 ml) yaitu 283,33 g (2,43 g hasil transformasi) dan tidak berbeda dengan perlakuan P3 (POC 150 ml) yaitu 166 g (2,21 g hasil transformasi). Perlakuan ini

berbeda tidak nyata dengan perlakuan P2 (POC 100 ml) yaitu 117, 67 g (2,04 g hasil transformasi), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan P0 (kontrol) dan perlakuan P1 (50 ml). Terberatnya bobot buah paprika pada perlakuan P4 tersebut disebabkan karena tanaman paprika menghasilkan jumlah buah yang lebih banyak. Selain dipengaruhi oleh banyaknya jumlah buah yang terbentuk, bobot buah ditentukan pula oleh banyaknya akumulasi fotosintat selama pengisian buah. Oleh karena itu, aktivitas fotosintesis selama periode generatif dan banyaknya hara yang tersedia akan sangat menentukan bobot buah yang akan diperoleh tanaman.

Berdasarkan Tabel 6 dan juga Tabel 5 di atas terlihat bahwa hasil paprika tertinggi adalah pada pemberian pupuk organik cair volume 200 ml (P4) walau tidak berbeda nyata dengan volume 150 ml (P3), dan hasil yang terendah adalah pada perlakuan kontrol (P0) yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk organik cair 50 ml (P1). Hal ini menunjukkan pemberian pupuk organik cair berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras pada tanaman paprika yang ditanam pada vertisol mampu memberikan hasil yang lebih baik. Hal ini berkaitan dengan sumbangan hara yang diberikan oleh pupuk cair yang diaplikasikan. Menurut Lingga dan Marsono (2013), pertumbuhan dan hasil tanaman sangat dipengaruhi oleh hara yang tersedia serta pertumbuhan dan hasil akan optimal jika unsur yang tersedia dalam keadaan cukup dan seimbang. Hardjowigeno (2003) menambahkan bahwa agar tanaman dapat tumbuh dengan baik perlu adanya keseimbangan unsur hara dalam tanah yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Selain hara, POC juga mengandung berbagai vitamin seperti 80% vitamin B1, 70% vitamin B3, 90% vitamin B6, 50% mangan (Mn), 50% fosfor (P), 60% zat besi (Fe) yang dapat mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman paprika.

Tabel di atas juga menunjukkan bahwa peningkatan bobot buah paprika seiring dengan peningkatannya volume pupuk organik cair, semakin tinggi volume pupuk organik cair yang diberikan pada tanaman akan memberikan ketersediaan hara yang banyak pula dan bobot buah mengalami peningkatan. Hal ini sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh Widodo (2005), semakin tinggi volume pupuk yang diberikan maka kandungan unsur hara yang diterima oleh tanaman akan semakin tinggi.

Tabel 6 dan Tabel 5 menunjukkan bahwa bobot buah paprika pada perlakuan P4 (POC 200 ml) adalah 283,33 g dengan jumlah buah sebanyak 5 buah atau rata-rata bobot per buah adalah 56, 6 g, sedangkan pada perlakuan kontrol (P0) bobot buah adalah 56,6 g dengan jumlah buah 1,33 buah atau rata-rata bobot per buah adalah 42,61 g. Hal ini menunjukkan

berat per buah paprika pada perlakuan P4 (POC 200 ml) adalah lebih besar dibandingkan dengan kontrol. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa selain memberikan jumlah buah yang lebih banyak perlakuan POC 200 ml juga memberikan berat buah yang lebih besar dibandingkan dengan perlakuan kontrol.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa perlakuan POC berbahan dasar limbah air cucian beras dan tepung cangkang telur berpengaruh nyata terhadap P-tersedia, K-tersedia, jumlah buah dan berat buah paprika. Perlakuan POC berbahan dasar limbah air cucian beras dan tepung cangkang telur dengan volume 200 ml (P4) memberikan pengaruh lebih baik dari perlakuan lainnya terhadap P-tersedia, K-tersedia, jumlah buah dan berat buah paprika.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2014-2017). Produksi Tanaman Hortikultura (paprika). Tabel Dinamis. <https://www.bps.go.id/>.
- Bahar, A.E. (2016). Pengaruh pemberian limbah air cucian beras terhadap pertumbuhan tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Pertanian.*, 3(2), 4-15. Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Pasir Pengaraian. Riau.
- Cyio, M. B. (2008). Efektivitas bahan organik dan tinggi genangan terhadap perubahan eH, pH, dan status Fe, P, dan Al terlarut pada tanah ultisol. *Jurnal Agroland.*, 15, 257-269.
- Elvira, S.D.M. Yusuf, N, & Mursalin. (2016). aplikasi serbuk cangkang telur pada sorgum (*Sorghum bicolor* L.). *Jurnal Agrium.*, 13(2), 81-86.
- Hartatik, W., Husnaian, H & Widowati, LR. (2015). Peranan pupuk organik dalam peningkatan produktivitas tanaman dan tanah. <http://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/2297>
- Hardjowigeno, S. (2003). *Ilmu tanah*. Akademika Presindo. Jakarta.
- Lingga, P. dan Marsono. (2013). *Petunjuk penggunaan pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Nur, M.S.M. (2014). Aplikasi biochar suatu teknologi untuk meningkatkan ketersediaan fosfor, kesuburan, dan produktivitas calcarosol di timur barat. orasi ilmiah. disampaikan pada rapat senat luar biasa. Universitas Nusa Cendana. Wisuda Magister, Profesi, dan Sarjana Periode Desember 2014
- Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. (1993). Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Rizqiani N.F, Ambarwati, E & Yuwono, N.W. (2007). Pengaruh dosis dan frekuensi pemberian pupuk organik Cair terhadap pertumbuhan dan hasil buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) dataran rendah. *Jurnal Ilmu Pertanian.*, 13(2), 43-53.
- Stevenson, F.T. (1982). *Humus chemistry*. John Wiley and Sons. Newyork.

- Syam, Z.Z. (2014). Pengaruh serbuk cangkang telur ayam terhadap tinggi tanaman kamboja jepang. *Jurnal Jipbiol.*, 3, 9-15.
- Umar (2000). Kualitas fisik telur ayam kampung di pasar tradisional, swalayan dan peternak di kotamadya bogor. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Utami S.R., Hariah, K. & Supriyadi. (2002). Pemanfaatan bahan organik in situ *Thitonia diversifolia* dan *Tephrosia kandida*: meningkatkan ketersediaan fosfor pada andisol. Seminar Nasional IV. Pengembangan Lahan Kering. Mataram.
- Wardiah L, & Hafnati R. (2014). Potensi limbah air cucian beras sebagai pupuk organik cair pada pertumbuhan pakchoy (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Biologi.*, 1(6), 34-38.
- Winarso, S. (2005). *Kesuburan tanah: dasar kesehatan dan kualitas tanah*. Gava Media. Yogyakarta.
- Yusuf, E.S.B. (2017). Pengaruh pupuk kompos berbahan dasar cangkang telur dan air cucian beras dengan penambahan EM-4 terhadap pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.). Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Ambon.