



**Chemical Engineering
Journal Storage**

homepage jurnal:
<https://ojs.unimal.ac.id/cejs/index>

**Chemical
Engineering
Journal
Storage**

Pengaruh Waktu Fermentasi Dan Massa Bioaktivator Trico-G Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Air Cucian Beras

Josua Lorent Barus, Rizka Mulyawan*, Azhari, Sulhatun, Zulfazri

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh
Kampus Utama Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara – 24355

*e-mail: mulyawan@unimal.ac.id

Abstrak

Pupuk merupakan bahan-bahan yang mengandung satu atau lebih zat senyawa yang dibutuhkan oleh tanaman untuk tumbuh dan berkembang. Selain dibutuhkan oleh tanaman pupuk juga bertujuan untuk memperbaiki sifat fisika, kimia dan biologis tanah. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan air cucian beras yang banyak dibuang begitu saja dan tidak dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair. Penelitian ini sudah pernah dilakukan seperti uraian diatas, yang belum pernah dilakukan adalah menggunakan Bioaktivator Trico g dengan variasi waktu fermentasi. Pada penelitian ini yang ingin diketahui adalah unsur hara makro yaitu nitrogen, fosfor, kalium serta kandungan pH dari air cucian beras yang diharapkan dapat memenuhi kebutuhan unsur hara yang sangat diperlukan oleh tanaman dengan cara memfermentasikan dengan bantuan bioaktivator Tricoderma sp dan Gliocladium sp (Trico-G). Pada penelitian ini yang divariasikan adalah massa bioaktivator Tricoderma sp dan Gliocladium sp (Trico-G) yaitu 30 gr, 40 gr, 50 gr, dan 60 gr dan waktu untuk proses fermentasi yaitu, 5 hari, 10 hari, 15 hari, dan 20 hari. Kandungan N, P, K pada pupuk organik cair yang terbaik ialah dengan waktu fermentasi 15 hari dan volume Trico-G 50 gr untuk Nitrogen 3,2%, Fosfor 2,7%, dan Kalium 3, 1% dan sudah sesuai dengan PERMENTAN Nomor 70/SR. 140/10/2011.

Kata kunci: Air cucian beras, Kadar pH, Pupuk cair, dan Trico G.

DOI: <https://doi.org/10.29103/cejs.v3i2.10090>

1. Pendahuluan

Pupuk diartikan sebagai bahan tambahan yang diberikan melalui tanah, permukaan batang, atau permukaan daun yang bertujuan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dan hasil panen. Fungsi utama pupuk adalah menyediakan atau menambah unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Unsur hara tersebut kadangkala tersedia dalam jumlah yang sedikit, bahkan tidak tersedia sama

sekali didalam tanah. Keadaan ini disebabkan kondisi tanahnya memang tidak mengandung unsur hara, pemakaian tanah yang terus menerus tanpa adanya perawatan dan pengolahan tanah yang salah (Amalia, 2013).

Limbah air cucian beras berasal dari hasil membersihkan beras sebelum dimasak. Salah satu kandungan unsur hara yang terdapat pada air cucian beras adalah fosfor. Fosfor berperan dalam pembentukan bunga dan buah, bahan pembentuk inti sel dan dinding sel, mendorong pemasakan klorofil (Liferdi, dkk, 2008). Kemudian kandungan Nitrogen yang terkandung pada air cucian beras yang berguna pada tumbuhan adalah merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman secara keseluruhan, khususnya pertumbuhan akar, batang dan daun. Sedangkan fungsi Kalium pada tumbuhan adalah berfungsi membantu pembentukan protein dan karbohidrat, memperkuat tanaman sehingga daun, bunga dan buah tidak mudah rontok/gugur.

Trico G merupakan salah satu bioaktivator memiliki kandungan jamur *Trichoderma* sp. *Trichoderma* s. memiliki peranan penting dalam mempercepat proses dekomposisi berbagai sumber bahan organik, sehingga menghasilkan pupuk organik yang berkualitas (Umi., 2019). Selain menghasilkan bahan organik yang berkualitas, *Trichoderma* sp, juga mampu menstimulasi pertumbuhan tanaman dengan tersedianya hara yang dibutuhkan tanaman. Tanaman membutuhkan makro seperti hara N, P dan K dalam setiap fase pertumbuhan dan perkembangan tanaman, terutama pada fase vegetatif tanaman seperti pertumbuhan batang, daun tanaman, dan juga perakaran tanaman (Sepwanti, et al., 2016). Penggunaan pupuk organik biokomplek Trico-G dapat menyebabkan tanaman lebih tahan terhadap penyakit, produksi tinggi dan agro-ekosistem aman, serta dapat juga meningkatkan ketegaran bibit, mempercepat pematangan pupuk kandang, dan meningkatkan kesuburan tanah.

Beberapa kandungan yang dimiliki oleh air cucian beras meliputi karbohidrat, nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, sulfur, besi, dan Vitamin B1. Hasil penelitian diperkuat oleh Pipit (2019), menyatakan bahwa masa inkubasi pada pupuk air cucian beras berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman, bobot basah dan jumlah klorofil total tetapi tidak berpengaruh nyata

terhadap jumlah daun, luas daun, bobot kering dan jumlah karotenoid tanaman sawi hijau. Pertumbuhan tanaman sawi hijau, perlakuan masa inkubasi 15 hari, memberikan hasil terbaik pada parameter tinggi tanaman. **Penelitian ini sudah pernah dilakukan seperti uraian diatas, yang belum pernah dilakukan adalah menggunakan Bioaktifvator Trico g dengan variasi waktu fermentasi**

Pupuk cair organik adalah pupuk yang bahan dasarnya berasal dari hewan atau tumbuhan yang sudah mengalami fermentasi dan bentuk produknya berupa cairan. Kandungan bahan kimia di dalamnya maksimum 5%. Penggunaan pupuk cair memiliki beberapa keuntungan sebagai berikut:

1. Penggunaannya lebih mudah jika dibandingkan dengan penggunaan pupuk organik padat.
2. Unsur hara yang terdapat di dalam pupuk cair mudah diserap tanaman
3. Mengandung mikroorganisme yang jarang terdapat dalam pupuk organik padat
4. Pencampuran pupuk cair organik dengan pupuk organik padat dapat mengaktifkan unsur hara yang ada dalam pupuk organik padat tersebut.

2. Bahan dan Metode

Bahan dan peralatan yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain adalah air cucian beras, air, Molase atau tetesan tebu, Trico G, wadah plastik, gelas beaker, spatula pengaduk, timbangan, PH meter.

Penelitian ini terdiri dari empat tahap yaitu disiapkan wadah kosong dan dimasukkan molase dan Trico-G kemudian ditutup rapat dan didiamkan selama sehari. Kemudian, dimasukkan air cucian beras ke wadah yang sudah terisi larutan Trico-G dan molase sebelumnya. Lalu diaduk homogen selama 5 menit, dan ditutup rapat dengan kondisi anaerob untuk proses fermentasi sesuai dengan variasi hari fermentasi. Pada saat fermentasi berlangsung aduk larutan setiap hari selama 20 hari sebanyak +/- 1 menit,. Proses fermentasi berjalan sukses di tandai dengan mengeluarkan bau khas seperti bau tape dan tidak berbau busuk.

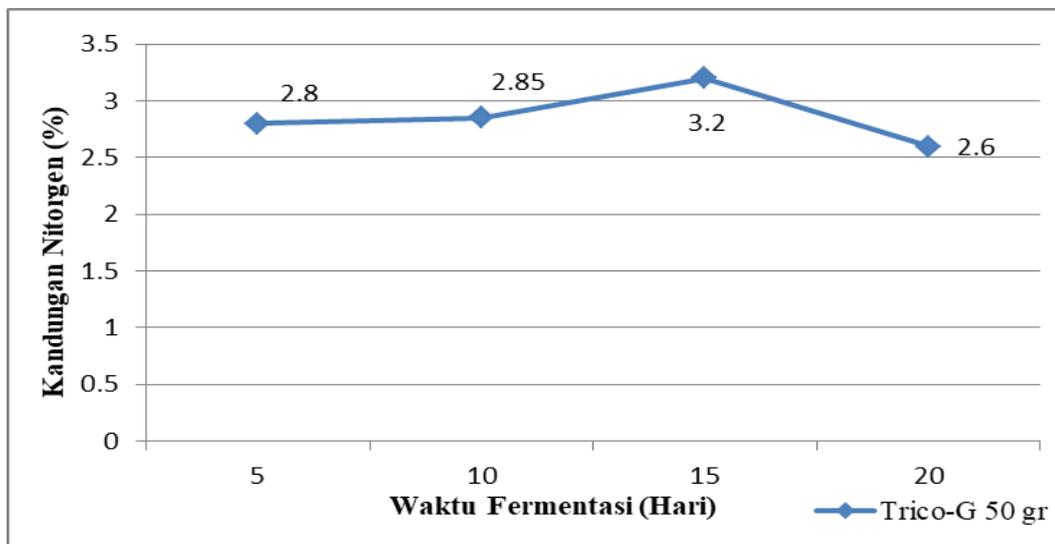
3. Hasil dan Diskusi

Hasil penelitian ini diperoleh dari hasil analisa yang dilakukan di Laboratorium Teknik Kimia Universitas Malikussaleh dan Laboratorium Pengujian BSPJI, Banda Aceh. Dibawah ini merupakan hasil pengolahan data yang diperoleh pada penelitian.

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan air cucian beras yang banyak dibuang begitu saja dan tidak dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organic cair. Dari penelitian ini yang divariasikan adalah waktu untuk proses fermentasi yaitu, 5 hari, 10 hari, 15 hari, dan 20 hari. Massa bioaktivator *Tricoderma Gliocladium* sp (Trico-G) yaitu 30 gr, 40 gr, 50 gr, dan 60 gr. Dari hasil pengujian, pH yang terbaik didapatkan hanya pada massa Trico-G 50 gram. Untuk pengujian kadar N, P, K dilakukan pada bioaktivator Trico-G 50 gram.

3.1 Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Kandungan Nitrogen Pada Massa Trico-G 50 gr

Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Kandungan Nitrogen Pada Massa Trico-G 50 gr dapat dilihat pada gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Pengaruh Waktu Fermentasi Terhadap Kandungan Nitrogen Pada Massa Trico-G 50 gr.

Pada Gambar 1, dapat dilihat kandungan N (Nitrogen) untuk perlakuan fermentasi 5 hari sebesar 2,8 %, fermentasi 10 hari kandungan N sebesar 2,85 %, fermentasi 15 hari kandungan N sebesar 3,2 %, dan fermentasi 20 hari kandungan N sebesar 2,6 %. Hasil kandungan nitrogen terendah ada di fermentasi hari ke 20.

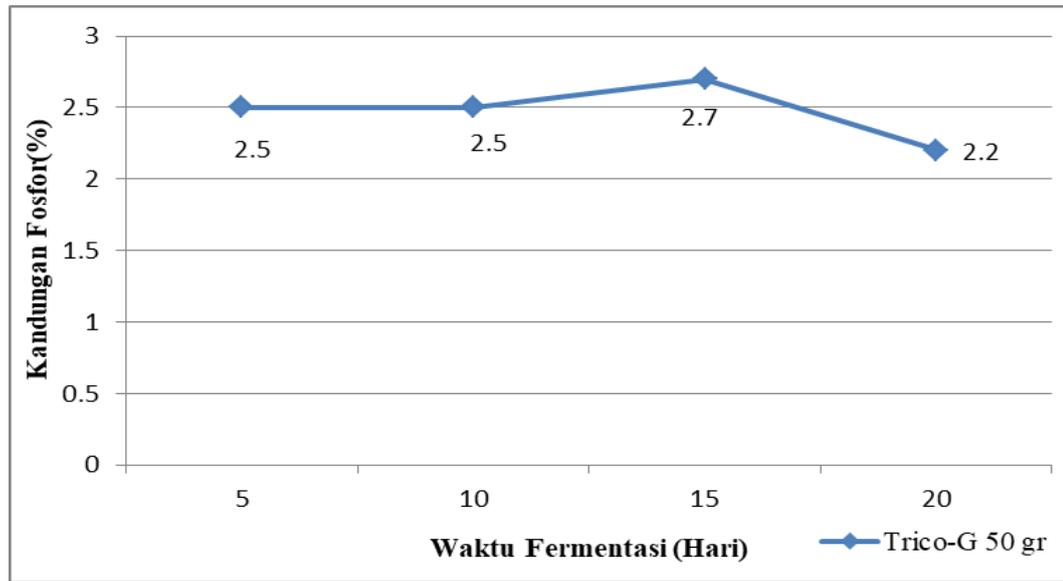
Sedangkan kandungan nitrogen tertinggi ada difermentasi hari ke 15. Keragaman hasil pengukuran N menunjukkan lama fermentasi berpengaruh terhadap presentase kandungan N.

Keragaman hasil ini diduga pada fase awal mikroba masih menyesuaikan diri dan melakukan metabolisme sehingga aktivitasnya hanya meningkatkan ukuran sel. Selanjutnya sel menggunakan karbon dari air cucian beras sebagai makanan dan memperbanyak diri. Penguraian semakin baik dengan meningkatnya kadar N pada hari ke 15. Selanjutnya mikroorganisme mencapai kesetimbangan jumlah antara yang dihasilkan dengan yang mati, pada fase ini aktivitas mikroba akan mulai menurun, ditunjukkan oleh menurunnya kadar N pada hari ke 20, yang disebabkan berkurangnya karbon.

Sesuai dengan pendapat Oktavia (2020), bahwa selama proses mineralisasi nitrogen akan berkurang menurut waktu fermentasi. Selain itu penurunan kadar nitrogen seiring dengan lama fermentasi disebabkan karena semakin lama waktu fermentasi maka pupuk akan kehilangan nitrogen yang terbuang dalam bentuk amoniak saat proses pembalikan. Selanjutnya diduga nitrogen sudah dalam bentuk asam amino dan NH_4^+ , dimana asam amino digunakan oleh bakteri sebagai energi dan operasional sel sedangkan NH_4^+ mengalami nitrifikasi sehingga kadar nitrogen pada pupuk kandang semakin berkurang. Hal itu diutarakan juga oleh Siburian (2008), bahwa penurunan kadar nitrogen disebabkan oleh metabolisme sel yang mengakibatkan nitrogen hilang diudara bebas sebagai amoniak. Selain itu Milawati (2018), menyatakan bahwa nitrogen merupakan komponen penting sebagai penyusun protein dan 50% biomasa bakteri tersusun dari protein. Jadi makin banyak kandungan bakteri maka kandungan nitrogen akan meningkat.

3.2 Pengaruh waktu fermentasi terhadap kandungan Fosfor pada volume Trico-G 50 gr

Pengaruh waktu fermentasi terhadap kandungan Fosfor pada volume Trico-G 50 gr dapat dilihat pada gambar 2.



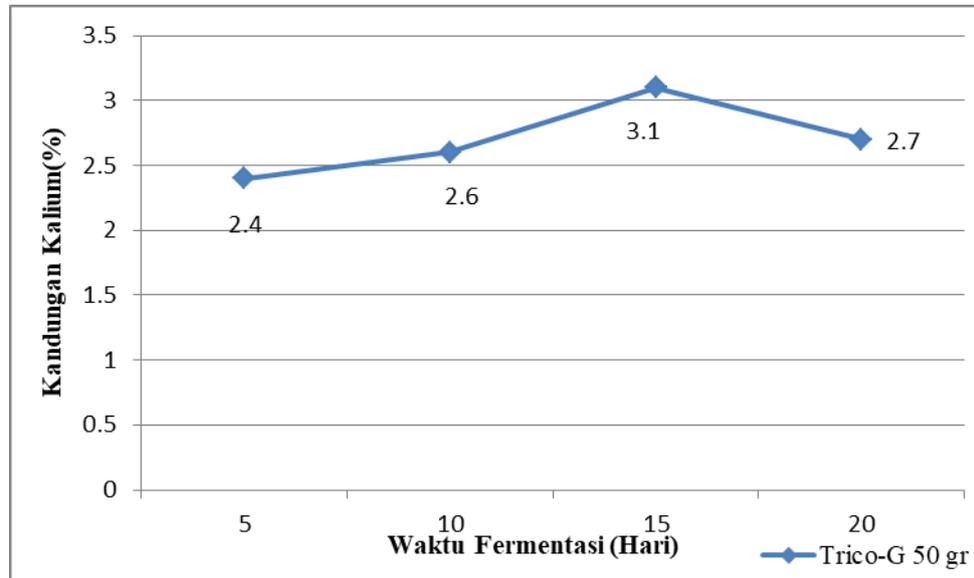
Gambar 2. Pengaruh waktu fermentasi terhadap kandungan Fosfor pada volume Trico-G 50 gr

Pada Gambar 2, dapat dilihat kandungan P (Fosfor) untuk perlakuan fermentasi 5 hari sebesar 2,5 %, fermentasi 10 hari kandungan P sebesar 2,5 %, fermentasi 15 hari kandungan P sebesar 2,7 %, dan fermentasi 20 hari kandungan P sebesar 2,2 %. Hasil kandungan fosfor terendah ada di fermentasi hari ke 5 yaitu 2,5%. Sedangkan kandungan fosfor tertinggi ada di fermentasi hari ke 15 yaitu 2,7 %. Keragaman hasil pengukuran P menunjukkan lama fermentasi berpengaruh terhadap presentase kandungan P.

Hal ini disebabkan karena pada fase awal mikroba menyesuaikan diri dan melakukan metabolisme dan aktivitasnya meningkatkan ukuran sel. Setelah perubahan massa selanjutnya terjadi pertumbuhan mikroorganisme bergerak ke fase eksponensial yaitu pada waktu fermentasi hari ke 10 dan hari ke 15, dimana mikroorganisme yang ada berkembang secara optimal terhadap jumlah sel mikroorganisme yang dihasilkan sehingga kandungan fosfor yang didapat pun semakin meningkat. Peningkatan kadar Fosfor diduga dampak dari aktivitas *Trichoderma sp* yang mengubah glukosa menjadi asam laktat, sehingga lingkungan menjadi asam yang mengakibatkan Fosfat akan larut dalam asam organik yang dihasilkan mikroorganisme tersebut (Aprilia, 2020).

3.3 Pengaruh waktu fermentasi terhadap kandungan Kalium pada volume Trico-G 50 gr

Pengaruh waktu fermentasi terhadap kandungan Kalium pada volume Trico-G 50 gr dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh waktu fermentasi terhadap kandungan Kalium pada volume Trico-G 50 gr

Pada Gambar 3, dapat dilihat kandungan K (Kalium) untuk perlakuan fermentasi 5 hari kandungan K sebesar 2,4 %, fermentasi 10 hari kandungan K sebesar 2,6 %, fermentasi 15 hari kandungan K sebesar 3,1 %, dan fermentasi 20 hari kandungan K sebesar 3,37 %. Hasil kandungan kalium terendah ada di fermentasi hari ke 5 yaitu 2,4 %. Sedangkan kandungan kalium tertinggi ada di fermentasi hari ke 15 yaitu 3,1 %. Hal ini disebabkan karena pada fase awal mikroba menyesuaikan diri dan melakukan metabolisme dan aktivitasnya meningkatkan ukuran sel. Selanjutnya terjadi pertumbuhan mikroorganisme bergerak ke fase eksponensial yaitu pada waktu fermentasi hari ke 15, dimana mikroorganisme yang ada berkembang secara optimal.

Hal ini menunjukkan bahwa kandungan optimum Kalium diduga karena adanya tambahan mikroba dalam bioaktivator. Didalam Trico-G terkandung bakteri *Trichoderma sp* yang dapat mempercepat perombakan bahan organik menjadi bentuk yang lebih sederhana dan tersedia, sehingga dalam aktivitas

metabolismenya unsur Kalium yang semula berikatan kompleks dengan senyawa lain menjadi bebas dan tersedia (Haidla, 2016). Selanjutnya mikroorganisme mencapai kesetimbangan yakni jumlah mikroba yang dihasilkan sama dengan jumlah mikroba yang mati. Pada saat ini aktivitas mikroba akan mulai menurun dan ditunjukkan oleh menurunnya kadar K pada 20 hari fermentasi. Hal ini disebabkan karena kurangnya makanan atau nutrisi

Dari Gambar 3, kadar K dilihat dari lamanya waktu fermentasi mengalami peningkatan. Semakin lama waktu fermentasi, maka kandungan K dalam pupuk organik cair juga semakin tinggi. Hal ini berarti mikroorganisme yang merombak kalium berkembang dengan baik. Pada waktu fermentasi menuju 20 hari, mengalami penurunan kadar K. Hal ini disebabkan karena mikroorganisme, sudah menunjukkan fase kematiannya. Fase kematian disebut dengan fase dimana jumlah sel mikroba menurun karena pertumbuhan berhenti sedangkan kematian terus berlangsung. Dan juga, selain merombak kalium, mikroorganisme juga menggunakan kalium untuk metabolisme hidupnya (Fathini, 2014).

Hasil yang didapat lebih tinggi dibandingkan dengan waktu fermentasi yang lainnya. Hal tersebut juga disebabkan karena terbentuknya asam organik selama proses penguraian dan menyebabkan daya larut unsur-unsur hara seperti Ca, P dan K menjadi lebih tinggi, sehingga lebih banyak kalium bagi tanaman. Kalium digunakan oleh mikroorganisme dalam bahan substrat sebagai katalisator, dengan kehadiran bakteri dan aktifitasnya akan sangat berpengaruh terhadap peningkatan kalium (Yuli et al, 2011).

4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian pembuatan pupuk organik cair dengan memanfaatkan air cucian beras sebagai bahan baku dapat disimpulkan sebagai berikut

1. Kandungan N, P, K pada pupuk organik cair yang terbaik ialah dengan waktu fermentasi 15 hari dan volume Trico-G 50 gr untuk Nitrogen 3,2%, Fosfor 2,7%, dan Kalium 3, 1%.

2. Kandungan N, P, K pada pupuk organik cair ini belum memenuhi PERMENTAN Nomor 70/SR. 140/10/2011 dengan kadar pembanding N 3-6 %, P₂O₅ 3-6 % dan K₂O 3-6 %
3. Dari hasil yang sudah diketahui, menunjukkan bahwa massa fermentasi berpengaruh pada kandungan NPK pada pupuk organik cair dari air cucian beras.

Berdasarkan hasil penelitian maka saran dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perlu di lakukan penelitian lanjutan untuk melakukan variasi bioaktivator agar mengetahui kandungan nitrogen, kalium dan fosfor dan mendapatkan kualitas mutu pupuk organik cair yang lebih maksimal

5. Daftar Pustaka

- Amalia, 2013. *Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Vitamin terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Biji Dendrobium laxiflorum*. Vol 1, No. 1, (2013) 1-6.
<http://dx.doi.org/10.12962/j23373520.v2i1.2581>
- Aprilia Nurul Fadilah, Sri Darmanti, Sri Haryanti. 2020. *Pengaruh Penyiraman Air Cucian Beras Fermentasi Satu Hari Dan Fermentasi Lima Belas Hari Terhadap Kadar Pigmen Fotosintetik Dan Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Sawi Hijau (Brassica juncea L.)*. Universitas Diponegoro
<https://doi.org/10.14710/bioma.21.1.47-54>
- Fathini Danner Nur, Ir. Sriyanto Waluyo, M.Sc. 2014. *Pengaruh Masa Inkubasi Vinasse dan Takaran Pupuk Kalium Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabai Merah*. Vegetalika Vol. 3 No. 2, 2014: 13-24
<https://doi.org/10.22146/veg.5148>
- Haidla. 2016. *Kombinasi Penambahan Urea Dan Em-4 Terhadap Kualitas Bokashi Cair*. Jurnal Universitas Lambung Mangkurat Vol. 12 No. 1.
<http://dx.doi.org/10.20527/es.v12i1.1098>
- Liferdi., R. Poerwanto., A.D. Susila, K. Idris, dan L.W. Mangku. 2008. *Korelasi Kadar Hara Fosfor Daun dengan Produksi Tanaman Manggis*. J. Hort 18(3), 285- 294
<https://doi.org/10.21776/ub.jurnalhpt.2021.009.1.3>
- Milawati. 2018. *Potensi air cucian beras sebagai pupuk organik pada tanaman seledri*. Agropolitan, 5(1), 38-43
<https://doi.org/10.31293/agrifor.v20i2.5601>

- Oktavia, Devi. 2020. *Modifikasi Pupuk Organik Cair dari Air Cucian Beras sebagai Biofertilizer Tanah Pratanam pada Kacang Hijau (Vigna radiata L.)*. Semarang
<https://doi.org/10.24252/psb.v6i1.15879>
- Pipit. 2019. *Pengaruh masa inkubasi pupuk dari air cucian beras terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (Brassica juncea L.)*. Semarang
<https://doi.org/10.14710/baf.4.1.2019.21-28>
- Sepwanti, C., Rahmawati, M., & Kesumawati, E. (2014). *Pengaruh Varietas Dan Dosis Kompos Yang Diperkaya Trichoderma harzianum Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah (Capsicum annum L.)*. Jurnal Kawista Agroteknologi, 1(1), 68–74.
<https://doi.org/10.17969/jimfp.v3i4.9518>
- Siburian, R. 2008. *Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Inkubasi EM4 Terhadap Kualitas Kimia Kompos*. Jurnal Bumi Lestasi 8(1): 1-15
<https://doi.org/10.31293/agrifor.v20i2.5601>
- Umi, Nurul. 2019. *Kualitas pupuk cair berbahan dasar air teh basi dan air cucian beras dengan variasi penambahan molase*. Universitas Muhammadiyah Surakarta
<http://dx.doi.org/10.35329/agrovital.v7i1.2665>
- Yuli A. Hidayati, Tb. Benito A Kurnani, Eulis T. Marlina. 2011. *Kualitas Pupuk Cair Hasil Pengolahan Feses Sapi Potong Menggunakan Saccharomyces Cereviveae*. Jurnal Ilmu Ternak Vol. 11 No 2
<https://doi.org/10.22437/jiip.v0i0.121>

