

Analisis Kadar Fosfor (P) Pada Pupuk Organik Cair Dari Limbah Buah Dengan Variasi Jenis Bioaktivator (Ragi Tape Dan EM-4)

Muhammad Difhari

Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Teknologi Sumbawa, Indonesia
difari07@gmail.com

Mikhratunnisa Mikhratunnisa

Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Teknologi Sumbawa, Indonesia.
mikhratunnisa@uts.ac.id

Alamat: Jl. Raya Olat Maras, Batu Alang, Kec. Moyo Hulu, Kabupaten Sumbawa, Nusa Tenggara Barat. 84371; Telepon: 0821-4700-4028
Korespondensi penulis: difari07@gmail.com

Abstract. Organic waste is waste that can be decomposed such as food scraps, fruit, leaves, and so on. One of the factors that affect the environment is the problem of waste disposal and management. There are various ways to overcome the problem of organic waste, one of which is by processing organic waste into liquid organic fertilizer. In this research, the manufacture of liquid organic fertilizer used waste of banana peels, pineapple peels and dragon fruit peels with the addition of tape yeast and EM-4 bioactivators. The purpose of this study was to determine the effect of bioactivator concentration and type of bioactivator on phosphorus content in liquid organic fertilizer. The method used in this study is an experimental method using a randomized block design. Based on the results of the study, it was found that the concentration of bioactivators did not affect phosphorus levels in liquid organic fertilizer, but the type of bioactivator affects the phosphorus content in liquid organic fertilizer. The addition of 5 ml, 10 ml and 15 ml of EM-4 bioactivator resulted in phosphorus levels of 204.35 ppm, 217.85 ppm and 215.87 ppm respectively. The addition of 5 ml, 10 ml and 15 ml of tape yeast bioactivator resulted in phosphorus levels of 156.53 ppm, 134.07 ppm and 136.21 ppm respectively. The best treatment obtained in this study was the addition of 10 ml of EM-4 bioactivator, but the levels of phosphorus produced do not meet the standards of the Ministry of Agriculture No. 28 of 2009.

Keywords: Liquid Organic Fertilizer, Bioactivator, Fruit Waste, Phosphor

Abstrak. Limbah organik merupakan limbah yang dapat diurai seperti sisa makanan, buah, daun, dan lain sebagainya. Salah satu faktor yang mempengaruhi lingkungan adalah masalah pembuangan dan pengelolaan limbah. Terdapat berbagai cara untuk mengatasi masalah limbah organik, salah satunya dengan mengolah limbah organik menjadi pupuk organik cair. Pada penelitian ini pembuatan pupuk organik cair menggunakan limbah kulit buah pisang, kulit buah nanas dan kulit buah naga dengan penambahan bioaktivator ragi tape dan EM-4. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi bioaktivator dan jenis bioaktivator terhadap kandungan fosfor pada pupuk organik cair. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan rancangan acak kelompok. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa konsentrasi bioaktivator tidak berpengaruh terhadap kadar fosfor pada pupuk organik cair, namun jenis bioaktivator berpengaruh terhadap kadar fosfor pada pupuk organik cair. Penambahan bioaktivator EM-4 sebanyak 5 ml, 10 ml dan 15 ml menghasilkan kadar fosfor berturut-turut sebesar 204.35 ppm, 217.85 ppm dan 215.87 ppm. Penambahan bioaktivator ragi tape sebanyak 5 ml, 10 ml dan 15 ml menghasilkan kadar fosfor berurut-turut sebesar 156.53 ppm, 134.07 ppm, dan 136.21 ppm. Perlakuan terbaik yang diperoleh pada penelitian ini ialah pada penambahan bioaktivator EM-4 sebanyak 10 ml, namun kadar fosfor yang dihasilkan belum memenuhi standar kementerian pertanian No. 28 Tahun 2009.

Kata Kunci: Pupuk Organik Cair, Bioaktivator, Limbah Buah, Fosfor

LATAR BELAKANG

Indonesia merupakan kawasan yang sangat potensial untuk bercocok tanam. Kesuburan tanahnya mampu menumbuhkan aneka ragam tumbuhan dan tanaman pangan yang melimpah. Namun, banyaknya petani yang menggunakan pupuk kimia justru mengurangi bahkan dapat merusak kesuburan tanah. Sehingga sangat diperlukan alternatif yang dapat mengurangi atau bahkan dapat meningkatkan kesuburan tanah dengan menggunakan pupuk dari limbah organik.

Limbah organik merupakan limbah yang dapat diurai seperti sisa makanan, buah, daun, dan lain sebagainya. Salah satu faktor yang mempengaruhi lingkungan adalah masalah pembuangan dan pengelolaan limbah. Terdapat berbagai cara untuk mengatasi masalah limbah organik, salah satunya dengan mengolah limbah organik menjadi pupuk organik cair (Tamin, 2021).

Limbah organik yang dapat digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair yaitu kulit buah pisang, kulit buah nanas, dan kulit buah naga. Pembuatan pupuk organik cair dengan cara mencampurkan aktivator EM-4 yang mengandung bakteri pelarut fosfat dalam limbah organik sehingga dihasilkan kadar fosfor yang lebih tinggi. Selain EM-4, ragi tape juga dimanfaatkan sebagai bioaktivator dalam pembuatan pupuk organik cair. Ragi tape berasal dari ketan yang mengandung mikroorganisme yang dikategorikan sebagai probiotik dan bersifat menguntungkan bagi media tempat berkembangnya (Sasrawan, 2013).

Dengan memanfaatkan limbah buah sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair, maka pembuatan pupuk organik menggunakan mikroba sebagai bioaktivator untuk mengetahui kandungan fosfor pupuk organik cair yang akan dihasilkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi bioaktivator ragi tape dan EM-4 terhadap kandungan fosfor pada pupuk cair organik berbahan dasar limbah buah.

KAJIAN TEORITIS

Limbah merupakan buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun rumah tangga. Limbah buah memiliki jumlah yang cukup besar, yakni 30% dari total jumlah keseluruhan buah yang ada. Limbah buah-buahan memiliki kandungan gizi rendah, yaitu protein kasar sebesar 1-15% dan serat kasar 5-28% (Jalaluddin dkk, 2016).

Kulit buah pisang mengandung unsur P, K, Ca, Mg, Na, Zn yang masing-masing unsur berfungsi untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang berdampak pada peningkatan produktivitas tanaman (Soeryoko, 2011). Dengan tersedianya kandungan tersebut, kulit pisang memiliki potensi yang baik untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Kulit buah pisang memiliki kandungan kalium sebanyak 15% dan 12% fosfor lebih banyak dari pada daging

buah. Keberadaan kalium dan fosfor yang cukup tinggi dapat dimanfaatkan sebagai pengganti pupuk.

Dalam kulit nanas terdapat kandungan karbohidrat dan gula yang cukup tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pupuk organik. Kulit nanas mengandung kalium 376 mg/kg, selain itu kulit nanas mengandung fosfor sebanyak 11 mg/100 gr. Kandungan fosfor dan kalium pada kulit nanas dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pupuk organik cair (Makiyah, 2013). Selain limbah kulit buah nanas, limbah kulit buah naga mengandung antioksidan lebih tinggi dari pada daging buahnya yakni IC_{50} sebesar 853,543 μ g/ml, lignin 80% dan sisanya berupa selulosa (Safitri dkk., 2018). Sehingga kulit buah naga berpotensi untuk meningkatkan kandungan antioksidan pada tanaman (Ningsih, 2017).

Pupuk organik cair merupakan pupuk yang terbuat dari hewan ataupun tanaman yang telah mengalami fermentasi atau penguraian oleh mikroorganisme dan bentuknya berupa cairan sehingga kandungan yang terdapat dalam limbah organik menjadi lebih sederhana dan mudah diserap oleh tanah dan tanaman. Semakin beragamnya mikroorganisme dalam pembuatan pupuk organik cair maka kualitas dari pupuk tersebut akan semakin baik dan juga mempercepat proses fermentasi (Adawiyah dkk, 2017). Keseragaman mikroorganisme yang terdapat pada pupuk organik cair ini dihasilkan dari larutan EM-4 maupun ragi tape sebagai bioaktivator untuk mempercepat proses pengomposan.

Proses fermentasi pada bahan organik akan terjadi proses dekomposisi yang diakibatkan oleh aktifitas mikroorganisme yang hidup didalam limbah. Dalam lingkungan anaerobik, proses dekomposisi hanya dapat dilakukan oleh mikroorganisme yang dapat menggunakan molekul selain oksigen sebagai ekseptor hidrogen (Suprihatin, 2010 dalam Tamin, 2021).

METODE PENELITIAN

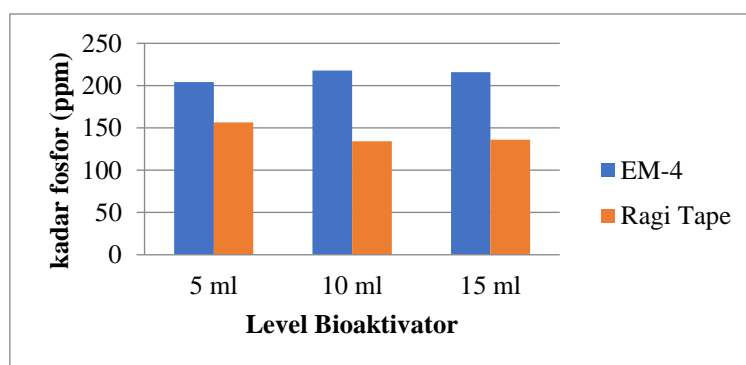
Adapun metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen, yaitu metode yang bertujuan untuk menguji pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain. Setelah dihasilkan sampel pupuk organik cair, pengecekan suhu dan pH dilakukan menggunakan thermometer dan pH meter, selain itu pengujian fosfor pada pupuk organik cair dilakukan dengan larutan sampel sebanyak 5 mL, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 50 mL, lalu ditambahkan 2 mL larutan ammonium molibdovanadat, setelah itu diencerkan dengan akuades hingga tanda batas, lalu dikocok hingga homogen, kemudian didiamkan selama 5 menit, setelah didiamkan selama 5 menit larutan diukur absorbansi pada gelombang maksimum dan dihitung konsentrasi fosfor dalam sampel sehingga memperoleh hasil kandungan fosfor. Penelitian ini menggunakan rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan level bioaktivator sebanyak 5 ml, 10

ml, dan 15 ml sebagai faktor. Sedangkan bloknnya merupakan jenis bioaktivator yang digunakan yaitu EM-4 dan Ragi tape. Data yang diperoleh di analisis dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf 5% dengan bantuan *software* SPSS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Fosfor

Hasil pengujian kandungan fosfor pada pupuk organik cair (POC) dengan penambahan bioaktivator *Effective Microorganism-4* (EM-4) dan ragi tape dapat dilihat pada Gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Kadar fosfor POC dengan bioaktivator EM-4 dan ragi tape.

Perbandingan kadar fosfor pada pupuk organik cair berbahan dasar limbah kulit buah nanas, kulit buah pisang, dan kulit buah naga dengan penambahan bioaktivator EM-4 dan ragi tape menunjukkan bahwa kadar fosfor dengan penambahan bioaktivator EM-4 lebih tinggi daripada penambahan bioaktivator ragi tape. Hal ini dikarenakan mikroorganisme yang ada pada EM-4 lebih beragam dan lebih banyak dibandingkan dengan mikroorganisme yang terdapat pada ragi tape. Peningkatan kadar fosfor pupuk cair organik dengan penambahan bioaktivator EM-4 ini disebabkan karena proses penguraian fosfor-organik yang dibantu oleh mikroorganisme bekerja secara maksimal sehingga jumlah metabolisme dari mikroorganisme yang ada didalam pupuk cair meningkat yang mengakibatkan kandungan fosfor pada pupuk organik cair ikut meningkat. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Amanillah (2011), bahwa peningkatan kadar fosfor ini diduga merupakan dampak dari aktivitas *Lactobacillus* yang mengubah EM-4 menjadi asam laktat, sehingga lingkungan menjadi asam yang menyebabkan fosfat yang terikat dalam rantai panjang akan larut dalam asam organik yang dihasilkan oleh mikroorganisme tersebut. Adanya peningkatan kadar fosfor disebabkan karena bioaktivator EM-4 mengandung bakteri pelarut fosfat yang berfungsi untuk membantu melarutkan fosfat dalam bahan organik sehingga dihasilkan kadar fosfor yang lebih tinggi.

Untuk mengetahui hasil uji ANOVA terkait pengaruh konsentrasi bioaktivator dan jenis bioaktivator dapat dilihat pada Tabel 1.

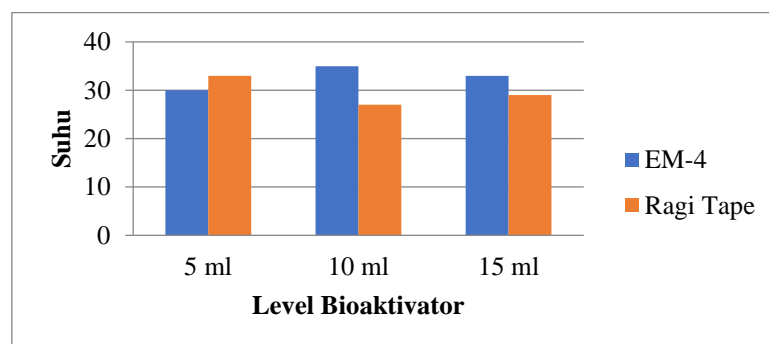
Tabel 1. Tabel ANOVA

		Type III				
		Sum of				
Source		Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Intercept	Hypothesis	566988.257	1	566988.257	25.406	0.125
	Error	22317.506	1	22317.506 ^a		
Konsentrasi	Hypothesis	78.757	2	39.378	0.456	0.643
	Error	1209.905	14	86.422 ^b		
Bioaktivator	Hypothesis	22317.506	1	22317.506	258.239	0.000
	Error	1209.905	14	86.422 ^b		

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa tidak ada pengaruh konsentrasi bioaktivator terhadap kadar fosfor pada pupuk organik cair, namun jenis bioaktivator berpengaruh terhadap kadar fosfor pada pupuk organik cair. Menurut Putra (2019) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa pupuk organik cair dengan limbah kulit buah pisang dan penambahan EM-4 dan ragi tape masing-masing sebesar 50 mL merupakan pencampuran yang optimal. Pada penelitian ini penambahan EM-4 dan ragi tape sebanyak 5 ml, 10 ml dan 15 ml.

Suhu dan pH

Adapun suhu pupuk organik cair berbahan dasar limbah kulit buah nanas, kulit buah pisang, dan kulit buah naga diukur setelah dilakukannya fermentasi selama 7 hari dapat dilihat pada Gambar 2.

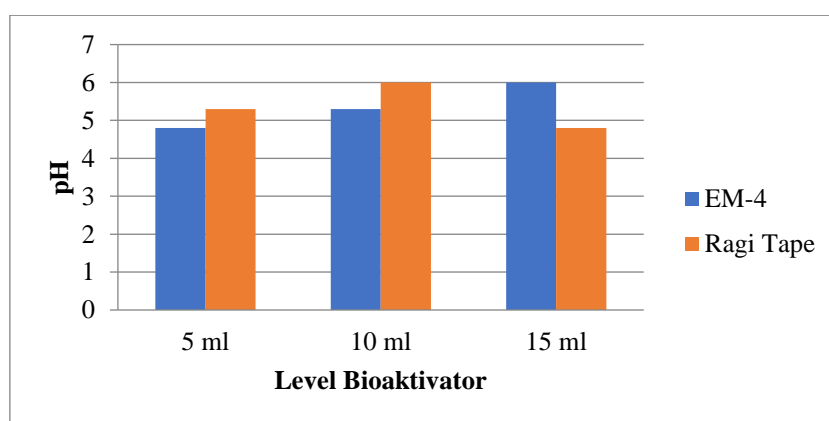


Gamabar 2. Suhu Pupuk Organik Cair

Perbandingan hasil dari kedua bioaktivator yang digunakan memperlihatkan bahwa nilai suhu yang diperoleh sekitar 27-35°C, pada level bioaktivator EM-4 sebanyak 10 ml sudah berada pada kondisi optimal, namun level bioaktivator ragi tape belum mencapai kondisi optimal. Menurut Kurniawan dkk (2017) temperatur normal dalam proses fermentasi pupuk

organik cair adalah 35-40°C. Naik turunnya temperatur pupuk organik dipengaruhi oleh tingginya volume bahan pembuat pupuk organik cair. Suhu yang terlalu tinggi dari titik tersebut dapat menyebabkan aktivitas mikroorganisme yang ada dalam pupuk organik cair terhambat, bahkan dapat membunuh sel sehingga mikroorganisme akan mati. Sedangkan suhu yang terlalu rendah mengakibatkan mikroorganisme didalamnya belum dapat bekerja atau dalam keadaan dorman (Rahmah, 2021).

pH merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi aktivitas mikroorganisme dalam media penguraian bahan organik. Pengukuran pH dilakukan pada setelah poses fermentasi. Adapun hasil pengukuran pH pada pupuk organik cair berbahan dasar limbah kulit buah nenas, kulit buah pisang, dan kulit buah naga dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. pH Pupuk Organik Cair

Berdasarkan Gambar 3 diketahui bahwa secara keseluruhan nilai pH yang dihasilkan dari pupuk cair organik berbahan kulit buah pisang, kulit buah nenas dan kulit buah naga menghasilkan nilai pH antar 4,8-6. Perbandingan nilai pH yang dihasilkan dari kedua bioaktivator yang digunakan menunjukkan angka yang cukup berbeda, dimana peningkatan nilai pH dengan penggunaan bioaktivator EM-4 mengalami peningkatan sesuai dengan jumlah penambahan EM-4, sementara itu nilai pH pupuk organik cair dengan penambahan bioaktivator ragi tape menunjukkan grafik kenaikan pada penambahan ragi tape sebanyak 10 ml. peningkatan nilai pH yang terjadi dipengaruhi oleh aktivitas mikroorganisme yang bekerja mengurai limbah sehingga dapat berpengaruh terhadap nilai pH. Selain itu, mikroorganisme yang beragam yang terdapat dalam bioaktivator EM-4 mempengaruhi perbedaan nilai pH dengan ragi tape, semakin banyak EM-4 yang ditambahkan, maka akan semakin tinggi nilai pH yang dihasilkan, namun tidak berlaku pada penambahan bioaktivator ragi tape.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan pH dari pupuk organik cair pada penelitian ini masih berada dalam kisaran normal dan dapat diaplikasikan untuk

tanaman. Hal ini dikarenakan pH pupuk organik cair dalam penelitian ini berkisar antara 4.8-6, sedangkan menurut Permentan nomor 70 (2011) bahwa pH pupuk organik cair yang optimal harus berkisar antara 4-9 dan dapat digunakan untuk tanaman. Menurut Prahesti dan Dwipayanti (2011) menyatakan bahwa pH pupuk organik yang terbuat dari limbah kulit pisang kepek untuk pupuk organik padat memiliki pH paling rendah adalah 4,8 dan untuk pupuk organik cair memiliki pH paling rendah adalah 4,5. Hal ini menunjukkan bahwa pH pada pupuk organik cair dalam penelitian ini masih berada pada kategori pH asam sehingga masih cocok untuk pertumbuhan mikroorganisme pengurai bahan-bahan organik dalam pupuk organik cair. pH asam adalah pH yang cocok untuk pertumbuhan mikroorganisme pengurai dalam mendegrasi bahan-bahan organik. pH yang terlalu tinggi akan menyebabkan konsumsi oksigen naik dan akan memberikan hasil yang buruk bagi lingkungan. Sebaliknya jika pH terlalu rendah akan menyebabkan sebagian mikroorganisme mati.

KESIMPULAN

Konsentrasi bioaktivator tidak berpengaruh terhadap kadar fosfor pada pupuk organik cair, namun pemberian jenis bioaktivator yang berbeda berpengaruh terhadap kadar fosfor pupuk organik cair. Kadar fosfor yang diperoleh pada pupuk organik cair dengan penambahan bioaktivator EM-4 menghasilkan 204,35 ppm pada 5 ml, 217,85 ppm pada 10 ml, dan 215,87 ppm pada 15 ml. Kadar fosfor yang diperoleh pada pupuk organik cair dengan penambahan bioaktivator ragi tape menghasilkan 156,53 ppm pada 5 ml, 134,07 ppm pada 10 ml, dan 136,21 ppm pada 15 ml. Perlakuan terbaik yang diperoleh pada penelitian ini ialah pada penambahan bioaktivator EM-4 sebanyak 10 ml yang menghasilkan nilai fosfor sebesar 217.85 ppm, namun nilai ini belum memenuhi standar kementerian pertanian No. 28 Tahun 2009.

DAFTAR REFERENSI

- Adawiyah, S. R., Farhuddin, & Mustari, K. (2017). Aplikasi Isolate dari Bakteri Tamangapa Makassar Dalam Proses Pengomposan Sampah Organik Rumah Tangga. *Celebes Biodiversitas*, Vol. 1(1), hal. 734-755.
- Amanillah. (2011). Pengaruh Konsentrasi EM-4 Pada Fermentasi Urin Sapi Terhadap Konsentrasi N, P, K. *Skripsi*. Fakultas MIPA. Universitas Brawijaya. Malang.
- Dwipayanti, L. 2011. Analisis Kandungan N, P, dan K Pada Lumpur Hasi Ikutan Gasbio (*Sludge*) Yang Terbuat Dari Veses Sapi Perah. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan*. Hal. 271-275.
- Jalaluddin., Nasrul, Z. A., dan Rizki, S. (2016). Pengelolaan Sampah Organik Buah- Buahan Menjadi Pupuk Dengan Menggunakan *Effective Microorganism*. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, Vol. 5(1), hal. 17-29.
- Kurniawan, E., Ginting, Z., & Nurjannah, P. (2017). Pemanfaatan Urine Kambing Pada Pembuatan Pupuk Organik Cair Terhadap Kualitas Unsur Hara Makro (NPK). *Jurnal Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, Vol. 2(3), 1–10.
- Makiyah, M. (2013). Analisis Kadar N, P dan K Pada Pupuk Cair Limbah Tahu Dengan Penambahan Tanaman Matahari Meksiko (*Thitonia diversivolia*). *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang.
- Ningsih, T. A. P. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Kulit Buah Naga dan Jerami Padi Terhadap Kandungan Antioksidan dan Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans*, Poir.) *Skripsi*. Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Surakarta.
- Putra, B. W. I. K., dan Ratnawati, R. (2019). Pembuatan Pupuk Cair dari Limbah Buah dengan Penambahan Bioaktivator EM-4 dan Ragi tape. *Jurnal Sains dan Teknologi Terapan*, Vol. 11(1), hal 44-56.
- Rahmah, U.A. 2021. Pengaruh Waktu Fermentasi Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC)Kasgot Terhadap Kandungan Unsur Hara. *Skripsi*. Fakultas Tarbiyah dan keguruan. Universitas Islam Negeri Raden Intan. Lampung.
- Safitri, R., Anggita, I. D., Safitri, F. M., dan Ratnadewi, A. G. I. (2018). Pengaruh Konsentrasi Asam Sulfat Dakam Proses Hidrolisis Selulosa dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus costaricensis*) untuk Produksi Bioetanol. *Prosiding*, Vol. 9.
- Sasrawan, Hendi. (2013). Zat yang Terkandung Dalam Urine. (Online) (<http://hedisasrawan.blogspot.com/2013/09/1-zat-yang-terkandung-dalam-urine.html>, diakses pada tanggal 23 Juni 2021).
- Soeryoko, H. (2011). *Kiat Pintar Memproduksi Pupuk Cair Dengan PenguraianBuatan Sendiri*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Tamin, M. F. (2021). Perbandingan Kandungan Nitrogen Pada Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Pasar Dengan Penggunaan Bioaktivator Yang Berbeda (Em-4 Dan Ragi Tape). *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Program Studi Teknologi Industri Pertanian. Sumbawa.