

**Pembuatan Pupuk Cair Menggunakan Air Kelapa Tua Dan Buah Nanas Busuk Dengan Bioaktifator EM4 Dan TRICO G****M Syarief Hidayatullah, Ishak*, Rizka Mulyawan, Zulnazri, Syamsul Bahri, Iqbal Kamar**Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh
Kampus Utama Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara – 24355*e-mail: ishak@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 kelapa tua yang banyak terdapat di pasar tradisional dan buah nanas busuk yang banyak terdapat pada pedagang buah - buahan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair. Penelitian ini sudah pernah dilakukan sebelumnya, yang belum pernah dilakukan adalah menggunakan bioaktifator trico g dan EM 4 dengan variasi volume bioaktifator Pada penelitian ini yang ingin diketahui adalah unsur hara makro yaitu nitrogen, fosfor, kalium serta kandungan pH dari air kelapa dan buah nanas busuk yang diharapkan dapat memenuhi kebutuhan unsur hara yang sangat diperlukan oleh tanaman dengan cara memfermentasikan dengan bantuan bioaktivator effective mikroorganisme (EM-4) dan Tricoderma sp dan Gliocladium sp (TRICO G). Pada penelitian ini yang divariasiakan adalah volume bioaktivator effective mikroorganisme (EM-4) dan Tricoderma sp dan Gliocladium sp (TRICO G) yaitu 10, 15, 20, 25, dan 30 ml yang dicampur secara silang menggunakan waktu 15 hari. Hasil pengukuran pH volume effective mikroorganisme (Em-4) dan Trico G 30 ml pada hari ke 15 yaitu berkisar antara 6,1. Dari kandungan tersebut menunjukkan pH pupuk organik cair sudah memenuhi SNI 19-7030-2019.

Kata kunci: Pupuk cair, EM 4 dan kadar pH.

DOI: <https://doi.org/10.29103/cejs.v3i1.9739>**1. Pendahuluan**

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. Penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan oleh para petani akan menyebabkan permasalahan di kemudian hari, seperti penurunan kualitas tanah, dan dapat merusak lingkungan sekitar. Pupuk organik adalah pupuk yang terbuat dari bahan organik yang berasal dari tanaman dan hewan, serta dapat dijadikan alternatif pengganti pupuk anorganik yang saat ini masih digunakan oleh para petani. Salah satu pupuk organik yang dapat digunakan adalah pupuk organik cair.

Kelapa (*Coco Mucifera*) termasuk jenis tanaman palma yang mempunyai buah berukuran cukup besar. Batang pohon kelapa umumnya berdiri tegak dan tidak bercabang, dan dapat mencapai 10 – 14 meter lebih. Daunnya berpelepah, panjangnya dapat mencapai 3 – 4 meter lebih dengan sirip-sirip lidi yang menopang tiap helaian. Kelapa yang sudah besar dan subur dapat menghasilkan 2 – 10 kelapa setiap tangkainya (Palungkun, 2004). Kelapa diperkirakan dapat ditemukan di lebih dari 80 negara. Indonesia merupakan negara agraris yang menempati posisi ketiga setelah Filipina dan India, sebagai penghasil kelapa terbesar di dunia (APCC, 2002).

Pupuk organik cair merupakan larutan yang berisi satu atau lebih zat yang dibutuhkan oleh tanaman yang mudah larut. Pupuk ini berasal dari larutan pembusukan sisa tanaman, kotoran hewan dan manusia. Pupuk organik cair mengandung unsur hara Fosfor, Nitrogen, dan Kalium yang di butuhkan oleh tanaman, serta memperbaiki struktur tanah dan mikroorganisme di dalam tanah. Menurut hasil penelitian Muhsin (2011), limbah air kelapa pada kenyataan masyarakat belum memanfaatkan limbah tersebut. Air kelapa lebih banyak dibuang bersama limbah rumah tangga lainnya dari pada dimanfaatkan. Beberapa faktor penyebab kurangnya minat masyarakat dalam pemanfaatan air kelapa, antara lain terbatasnya pengetahuan mereka tentang kandungan zat-zat penting dalam air kelapa.

Air kelapa mengandung hormon auksin dan sitokinin kedua hormon ini penting dalam pertumbuhan dan jumlah daun pada tanaman (Yuliawati, 2006). Air kelapa banyak mengandung mineral antara lain natrium (Na), kalsium (Ca), magnesium (Mg), ferum (Fe), cuprum (Cu), posfor (P) dan sulfur (S). Selain kaya

mineral, air kelapa juga mengandung gula antara 1,7 gram sampai 2,6%, protein 0,07 hingga 0,55 % dan mengandung berbagai macam vitamin seperti asam sitrat, asam nikotina, asam pantotenat, asam folat, niacin, riboflavin, thiamin. Terdapat pula 2 hormon alami yaitu hormon auksin dan sitokinin sebagai pendukung pembelahan sel embrio kelapa (Suyanto, 2009). Hasil penelitian diperkuat oleh Astuti (2008), menyatakan bahwa pemberian air kelapa dengan varietas berbeda berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah akar, dan jumlah klorofil pada tanaman kacang hijau (*Phaseolus radiatus*). **Penelitian ini sudah pernah dilakukan seperti uraian diatas, yang belum pernah dilakukan adalah menggunakan bioaktifator trico g dan EM 4 dengan variasi volume bioaktifator**

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.

Kelebihan dari pupuk organik ini adalah dapat secara cepat mengatasi defisiensi hara, tidak bermasalah dalam pencucian hara, dan mampu menyediakan hara secara cepat. Dibandingkan dengan pupuk cair anorganik, pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman walaupun digunakan sesering mungkin. Selain itu, pupuk ini juga memiliki bahan pengikat, sehingga larutan pupuk yang diberikan ke permukaan tanah bisa langsung digunakan oleh tanaman. Pupuk Organik Cair (POC) dalam proses pembuatannya memerlukan waktu yang lebih cepat dari pupuk organik padat, dan penerapannya di pertanian yakni tinggal di semprotkan ke tanaman (Erickson, 2013).

2. Bahan dan Metode

Bahan dan peralatan yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain adalah air kelapa, buah nanas, EM4, air, Molase atau tetesan tebu, trico G, wadah plastik, gelas braker, spatula penaduk, timbangan, PH meter.

Penelitian ini terdiri dari enam tahap yaitu disiapkan wadah kosong untuk melarutkan tetesan tebu lalu Setelah melarutkan tetesan tebu tambahkan sesuai variasi Em 4 dan Trico G hingga merata lakukan secara berulang sesuai dengan variasi yang akan digunakan lalu diamkan semalaman, disiapkan ember bersih lalu isi ember dengan air kelapa, yang telah disaring, lalu hancurkan buah nanas menggunakan blender, Setelah larutan air kelapa dibuat lalu Masukkan larutan bakteri yang telah didiamkan semalaman tadi ke dalam ember air kelapa, aduk merata sekitar 1- 2 menit, Lalu setelah diaduk sampai merata Tutup rapat dan simpan di tempat yang tidak terkena cahaya matahari langsung, Pada saat fermentasi berlangsung aduk larutan setiap hari selama 15 hari sebanyak +/- 1 menit, Untuk mengeluarkan gas – gas yang terbentuk, lalu tutup kembali perhatikan saat di tutup agar rapat, Jika tahap fermentasi telah mencapai pada hari ke-15 larutan sudah selesai fermentasi dan siap digunakan. Proses fermentasi berjalan sukses di tandai dengan mengeluarkan bau khas seperti bau tape dan tidak berbau busuk.

3. Hasil dan Diskusi

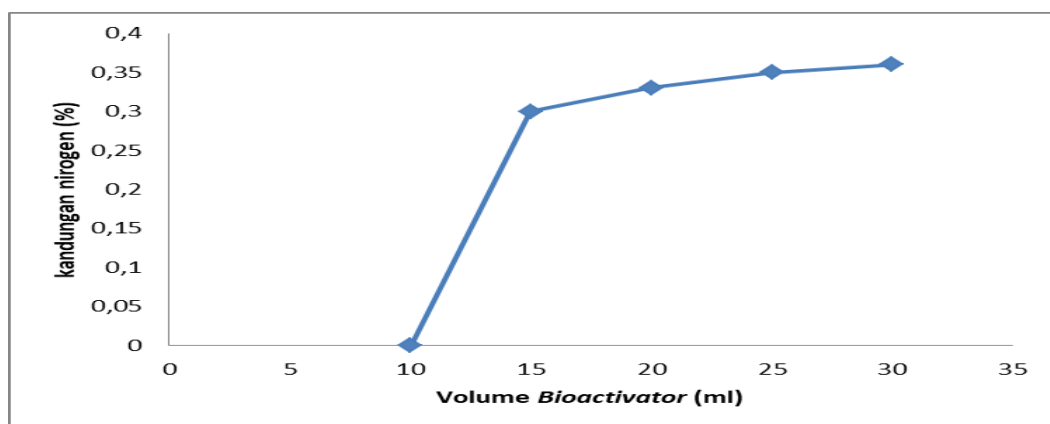
Hasil penelitian ini diperoleh dari hasil analisa yang dilakukan di Laboratorium Teknik Kimia Universitas Malikussaleh, Laboratorium Pusat PT Pupuk Iskandar Muda, Aceh Utara. Dibawah ini merupakan hasil pengolahan data yang diperoleh pada penelitian.

Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan air kelapa tua yang banyak terdapat di pasar tradisional dan buah nanas busuk yang banyak terdapat pada pedagang buah - buahan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair. Dari

penelitian ini yang divariasikan adalah volume bioaktivator effective mikroorganisme (EM-4) dan Tricoderma sp dan Gliocladium sp (TRICO G) yaitu 10, 15, 20, 25, dan 30 mL yang dicampur secara silang yang digunakan yaitu 15 hari.. Dari hasil pengujian pH yang terbaik didapatkan hanya pada volume effective mikroorganisme (EM-4) dan Tricoderma sp dan Gliocladium sp (TRICO G) 15 ml. Untuk pengujian kadar N, P, K dilakukan pada effective mikroorganisme (EM-4) dan Tricoderma sp dan Gliocladium sp (TRICO G) 15 ml.

3.1 Pengaruh Variasi Volume Bioaktifator Terhadap Kandungan Nitrogen Pada Volume effective mikroorganisme (EM-4) Dan Trico G 30 ml

Pengaruh Variasi Volume Bioaktifator Terhadap Kandungan Nitrogen Pada Volume effective mikroorganisme (EM-4) Dan Trico G 30 ml dapat dilihat pada gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Pengaruh Variasi Volume Bioaktifator Terhadap Kandungan Nitrogen Pada Volume *effective mikroorganisme* (EM-4) Dan Trico G 30 ml.

Gambar 1 Pengaruh Variasi Volume Bioaktifator Terhadap Kandungan Nitrogen Pada Volume *effective mikroorganisme* (EM-4) Dan Trico G 30 ml. pada proses fermentasi yang dilakukan. Kadar Nitrogen terendah yang diperoleh terdapat pada volume bioaktivator 10 ml pada waktu fermentasi 15 hari yaitu 0,30 %. Hal ini disebabkan karena dalam waktu fermentasi 3 hari terjadi pertumbuhan mikroorganisme fase awal yang merupakan periode adaptasi yakni sejak inokulasi pada medium dilakukan, selama fase awal ini massa sel dapat

berubah tanpa adanya perubahan jumlah sel yang terlalu signifikan. Hal ini dapat berpengaruh terhadap tanaman, karena bila kekurangan kadar nitrogen tumbuhan dapat menyebabkan daun kerdil, daun tampak kekuning-kuningan dan system perakaran yang terbatas (Esther, 2009).

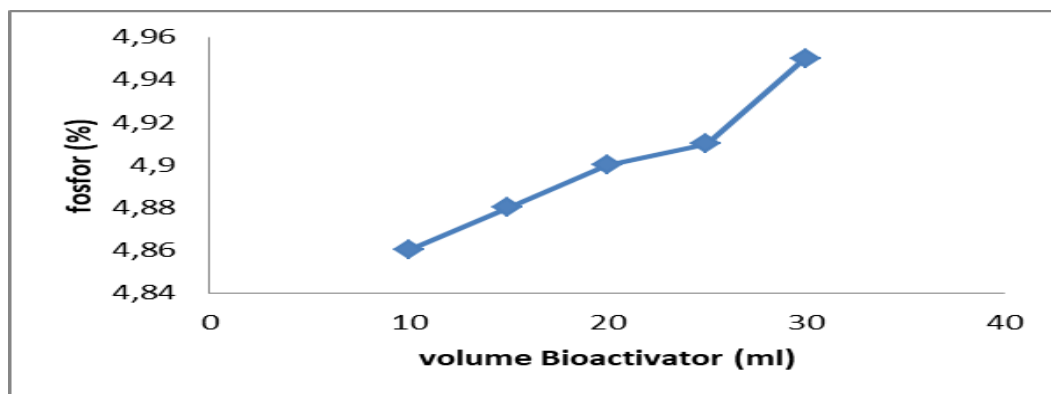
Sedangkan pada waktu fermentasi 15 hari dengan volume bioaktifator 10 ml yaitu 0,30 dan 15 ml 0,33 %. Kemudian pada volume bioaktifator dengan volume 20 ml, 25 ml, dan 30 ml kadar nitrogen yang didapat semakin meningkat yaitu 0,35, 0,36 dan 0,39 %. Hal ini dipengaruhi oleh pertumbuhan mikroorganisme dan nutrisi atau makanan yang diuraikan oleh mikroorganisme. (Eustace and Dorothy, 2001).

Hal tersebut disebabkan karena pertumbuhan mikroorganisme yang ada mengalami fase eksponensial yaitu terjadi pembelahan sel yang sangat cepat. Kadar nitrogen yang didapatkan semakin tinggi dapat berpengaruh juga pada tanaman. Karena bila kelebihan unsur hara nitrogen pada tumbuhan juga dapat mengakibatkan lambat panen, mudah rebah dan serangan terhadap hama atau penyakit. Hasil yang terbaik diperoleh yaitu pada hari ke 15 yaitu 0,39%. Dari kandungan tersebut menunjukkan nitrogen pupuk organik cair hampir memenuhi SNI 19-7030-2015. Dengan kadar pembanding nitrogen yaitu <0,40 %.

Menurut Polprasert (1989), pH yang dihasilkan dari pupuk cair cenderung asam. pH yang basa menyebabkan kandungan nitrogen turun, sehingga dapat disimpulkan bahwa meningkatnya kandungan nitrogen ini disebabkan oleh pH yang bersifat asam. Kandungan nitrogen tertinggi diperoleh dari pupuk organik cair pada waktu fermentasi hari ke 15.

3.2 Pengaruh Variasi Volume Bioaktifator Terhadap Kandungan Fosfor Pada Volume *effective mikroorganisme* (EM-4) Dan Trico G 30 ml

Pengaruh Variasi Volume Bioaktifator Terhadap Kandungan Fosfor Pada Volume *effective mikroorganisme* (EM-4) Dan Trico G 30 ml dapat dilihat pada gambar 2.

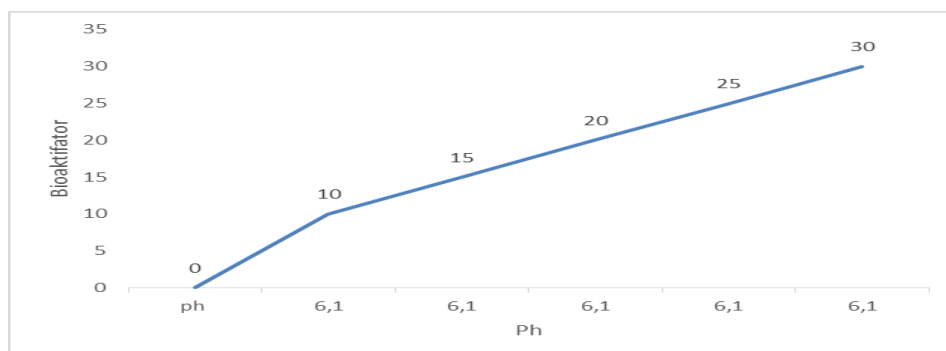


Gambar 2. Pengaruh Variasi Volume Bioaktivator Terhadap Kandungan Fosfor Pada Volume *effective mikroorganisme* (EM-4) Dan Trico G 30 ml.

Gambar 2 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kandungan kalium. Kandungan kalium yang didapat berpengaruh oleh lamanya waktu fermentasi dan volume bioaktivator. Kalium dalam tanaman berperan dalam pembentukan karbohidrat dan protein, memperkuat jaringan tanaman dan pembentukan antibodi untuk membantu tanaman melawan penyakit kekeringan (Esther, 2009). Hasil yang terendah didapatkan pada volume bioaktivator 10 ml hasil yang didapat yaitu 2,73%. Hal ini disebabkan karena volume yang diberikan sedikit dan fermentasi terjadi pertumbuhan mikroorganisme pada fase awal yang merupakan periode adaptasi yakni sejak inokulasi pada medium dilakukan selama fase awal dimana massa sel dapat berubah tanpa adanya perubahan jumlah sel. Setelah perubahan massa selanjutnya terjadi pertumbuhan mikroorganisme bergerak ke fase eksponensial dimana mikroorganisme yang ada berkembang secara optimal terhadap jumlah sel mikroorganisme yang dihasilkan sehingga kandungan fosfor yang didapat pun semakin meningkat. Hasil yang terbaik diperoleh yaitu pada volume bioaktivator 30 ml yaitu 2,85%. Dari kandungan tersebut menunjukkan kalium pupuk organik cair sudah memenuhi SNI 19-7030-2015. Dengan kadar pembandingan $K_2O > 5\%$.

3.4 Pengaruh Variasi Volume Bioaktifator Terhadap Kandungan pH Pada Volume *effective mikroorganisme* (EM-4) Dan Trico G 30 ml

Pengaruh Variasi Volume Bioaktifator Terhadap Kandungan Ph Pada Volume *effective mikroorganisme* (EM-4) Dan Trico G 30 ml dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh Variasi Volume Bioaktifator Terhadap Kandungan Ph Pada Volume *effective mikroorganisme* (EM-4) Dan Trico G 30 ml

Seperti yang terlihat pada Gambar 3 menunjukkan volume bioaktifator yang digunakan berpengaruh terhadap kandungan pH yang didapat. Derajat keasaman (pH) dari semua perlakuan volume bioaktifator yang terbaik yaitu pada 30 ml. volume bioaktifator pada hari ke 15 yaitu berkisar 6,1. Dari 4-9 menurut standar kandungan tersebut menunjukkan pH pupuk organik cair sudah memenuhi SNI 19-7030-2019. pH pada kelima perlakuan menunjukkan perbedaan pada awal dan akhir fermentasi. Kandungan pH pada kelima perlakuan tergolong asam. Menurut Campbell dan Reece (2008), jika pH terlalu asam dapat disesuaikan dengan menambahkan kapur yakni kalsium karbonat atau kalsium hidroksida. Pada hari ke-3 terjadi peningkatan kandungan pH dan kemudian mengalami penurunan pada akhir proses fermentasi, hal ini sesuai dengan Prahesti dan Yulya (2008) bahwa tinggi rendahnya pH disebabkan oleh aktivitas kelompok bakteri lainnya, misalkan bakteri metanogen yang mengkonversikan asam-asam organik menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti metana, amoniak dan karbondioksida. Menurut Polprasert (1989), pH yang dihasilkan dari pupuk cair cenderung asam. pH yang basa menyebabkan kandungan nitrogen turun, sehingga dapat disimpulkan bahwa meningkatnya kandungan nitrogen ini disebabkan oleh pH yang bersifat asam.

4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian pembuatan pupuk organik cair dengan memanfaatkan air kelapa tua dan buah nanas busuk 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 *effective mikroorganisme* (EM-4) dan Trico G 30 ml, untuk nitrogen (N) 0,39%, fosfor (P_2O_5) 4,95%, dan kalium (K_2O) 2,85%.
2. Kandungan N, P, K pada pupuk organik cair ini telah memenuhi SNI/19-7030-2019 Badan Standarisasi Nasional dengan kadar pembanding N >0,40% P_2O_5 >0,10% dan K_2O >0,20%
3. Dari hasil pengukuran pH volume *effective mikroorganisme* (Em-4) dan Trico G 30 ml, pada hari ke 15 yaitu berkisar antara 6,1. Dari kandungan tersebut menunjukkan pH pupuk organik cair sudah memenuhi SNI 19-7030-2019

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

1. Perlu di lakukan penelitian lanjutan untuk mengoptimalkan kandungan nitrogen, kalium dan fosfor agar mendapatkan kualitas mutu pupuk organik cair yang lebih maksimal.
2. Bagi penelitian selanjutnya, melakukan penelitian dengan lama waktu fermentasi lebih dari 15 hari, dan volume bioaktifator lebih banyak lagi hal ini untuk mengetahui kandungan yang terbaik menurut standar SNI.

5. Daftar Pustaka

1. Gultom, R.D.P. 2017. Pemanfaatan Limbah Air Kelapa Menjadi Pupuk Organik Cair Menggunakan Mikroorganisme *Aspergillus niger*,

- Pseudomonas putida* dan *Bioaktivator EM4*. Skripsi, Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya. <https://doi.org/10.20885/jstl.vol11.iss1.art4>
2. Hanafi, Y., Yulipriyanto, dan B. Ocatvia. 2014. Pengaruh Penambahan Air Lindi Terhadap Laju Dekomposisi Sampah Daun yang Dikomposkan dalam Vessel. *Jurnal Bioedukatika* Vol.2 No. 2 Desember 2014. p. 28-33. <https://doi.org/10.26555/bioedukatika.v2i2.4125>
 3. Handayani S. H., Ahmad Y dan Ari S. 2015. Uji Kualitas Pupuk Organik Cair dari Berbagai Macam Mikroorganisme Lokal (MOL). *Jurnal ELVIVO* Vol.3 no. 1, hal 54-60
<https://doi.org/10.35334/jpen.v3i1.1569>
 4. Marjenah, Wawan, K. Ida, N. Keren, H, M, S, dan Retno Precillya Ediyono. 2017. *Pemanfaatan limbah kulit buah-buahan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair*. *Jurnal Hut Trop* 1(2): 120-127.
<https://doi.org/10.32522/ujht.v1i2.800>
 5. Nurhayati., Ali J dan Rizki S. 2011. *Potensi Limbah pertanian sebagai Pupuk Organik Lokal di Lahan Kering Dataran Rendah Iklim Basah*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Riau.
<https://doi.org/10.51852/jaa.v4i2.434>
 6. Nur, T. Ahmad R, N. Muthia E. 2016. *Pembuatan pupuk organik cair dari sampah organik rumah tangga dengan penambahan bioaktivator em4 (effective microorganisms)*. *Jurnal Konversi*, Volume 5 No. 2, Oktober 2016. Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat.
<https://doi.org/10.37637/ab.v5i1.848>
 7. Prasetyo, A. 2014. *Air Kelapa*. *Jurnal Penelitian Ilmu Teknik*, 1(1989), pp. 7–18. <https://doi.org/10.35790/eg.5.1.2017.14781>
 8. Rachmawati, EP. Via Titania, Siswanto. 2021. *Pemanfaatan kulit nanas dan kulit pisang sebagai pupuk organik cair*. *Jurnal ChemPro* Vol. 2 No. 1 (2021) hal 53-58 www.chempro.upnjatim.ac.id e-ISSN 2720-880X
<https://doi.org/10.31227/osf.io/4chb7>
 9. Walunguru, Lena dan Marsema M. Kaka Mone. 2019. *Kualitas sifat kimia POC limbah buah yang diberi bahan-bahan peningkat hara N,P, dan K*. Partner, tahun 24 nomor 2, halaman 1056 – 1064. *Jurnal Tanaman Pangan dan*

Hortikultura Politeknik Pertanian Negeri Kupang.
<https://doi.org/10.35726/jp.v24i2.360>

10. Widyabudiningsih, D. Lina, T. Siti, F. Shalihatunnisa, Riniati, Nancy, S. Djenar, Mentik, H., Lili, I., Ahmad, F. dan Fauzi, A. 2021. *Pembuatan dan pengujian pupuk organik cair dari limbah kulit buah-buahan dengan penambahan bioaktivator EM4 dan variasi waktu fermentasi*. Indonesian Journal of Chemical Analysis. <https://doi.org/10.20885/ijca.vol4.iss1.art4>
11. Yuniwati, M., F. Iskarima dan A. Padulemba. 2012. Optimasi Kondisi Proses Pembuatan Kompos dari Sampah Organik dengan Cara Fermentasi Menggunakan EM4. Jurnal Fakultas Teknologi Industri Institut Sains dan Teknologi AKPRIND. Yogyakarta. <https://doi.org/10.20527/jss.v5i1.5055>