



## Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang dan Kulit Nanas sebagai Bahan Baku Pembuatan Pupuk Organic Cair (POC)

### *Utilization of Waste Banana Peel and Pineapple Peel as Raw Material for Making Liquid Organic Fertilizer (POC)*

Khoerun Nisa<sup>1\*</sup>, Ade Rizkyani<sup>2</sup>, Choirunnisa Firdaus Ivana<sup>3</sup>, Anggita Dwi Puspita<sup>4</sup>, Ari Kristiningsih<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi D4 Teknik Pengendalian Pencemaran Lingkungan, Politeknik Negeri Cilacap

<sup>5</sup> Program Studi D4 Pengembangan Produk Agroindustri, Politeknik Negeri Cilacap

Email: <sup>1</sup>[khoerunissa805@gmail.com](mailto:khoerunissa805@gmail.com), <sup>2</sup>[aderizkyani01@gmail.com](mailto:aderizkyani01@gmail.com), <sup>3</sup>[choirunnisa.icha253@gmail.com](mailto:choirunnisa.icha253@gmail.com), <sup>4</sup>[anggitauspita280@gmail.com](mailto:anggitauspita280@gmail.com), <sup>5</sup>[ari.kristiningsih@pnc.ac.id](mailto:ari.kristiningsih@pnc.ac.id)

\* Email korespondensi : [khoerunissa805@gmail.com](mailto:khoerunissa805@gmail.com)

Dikirim 3 Maret 2024

Direvisi 30 April 2024

Diterima 30 April 2024

#### ABSTRACT

*Fruit waste contains several compounds that can be used as liquid organic fertilizer (LOF). LOF is easier to apply to plants than solid organic fertilizer, because it is liquid so plants can easily absorb the nutrients contained in LOF. Apart from that, LOF contains microorganisms that are not found in POC. One of the fruit wastes that has the potential to be developed into LOF is pineapple peel and banana peel. Pineapple peels and banana peels contain macro nutrients such as nitrogen, phosphorus and potassium which are needed by plants. This research aims to look at the C-Organic content in LOF based on pineapple peel and banana peel. The production of LOF in this research was carried out using the anaerobic method, where the fermentation process itself was carried out for 14 days using Effective Microorganisms (EM4) as a bioactivator. During the fermentation process, temperature, pH and C-Organic content were measured. The temperature in the LOF of pineapple and banana skin was found to fluctuate. The final pH value of pineapple and banana peel LOF was 4 from the initial pH value of 5. The initial C-Organic content in banana peel LOF was 0.095% and the final C-Organic content was 0.021%. Meanwhile, the initial C-Organic content in pineapple skin LOF is 0.037% and the final C-Organic content is 0.013%. Based on the LOF quality standards from the Minister of Agriculture of the Republic of Indonesia No.261 /KPTS/ SR.310/ M/4/ 2019, only pH meets the quality standards.*

*Key words: banana peel, pineapple peel, liquid organic fertilizer, fermentation*

#### ABSTRAK

Pada limbah buah – buahan terkandung beberapa senyawa yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair (POC). POC lebih mudah diaplikasikan pada tanaman daripada pupuk organik padat, karena sifatnya yang cair sehingga tanaman mudah menyerap unsur hara yang terdapat pada POC. Selain itu pada POC terkandung mikroorganisme yang tidak terdapat pada POC. Salah satu limbah buah – buahan yang berpotensi untuk dikembangkan menjadi POC adalah kulit nanas dan kulit pisang. Kulit nanas dan kulit pisang memiliki kandungan unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor dan kalium yang dapat dibutuhkan oleh tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk melihat kandungan C-Organik pada POC dengan bahan dasar kulit nanas dan kulit pisang. Pembuatan POC pada penelitian ini dilakukan dengan metode anaerob, dimana proses fermentasi sendiri dilakukan selama 14 hari menggunakan *Effective Microorganisme* (EM4) sebagai bioaktivator. Selama proses fermentasi dilakukan pengukuran suhu, pH dan kandungan C-Organik. Suhu pada POC kulit nanas dan juga pisang didapati suhu yang fluktuatif. Nilai akhir pH pupuk POC kulit nanas dan pisang adalah 4 dari yang semula pH bernilai 5. Kandungan C-Organik pada POC kulit pisang awal didapatkan hasil sebesar 0,095% dan kadar C-Organik akhir sebesar 0,021%. Sedangkan untuk kandungan C-Organik awal pada POC kulit nanas yaitu 0,037% dan kadar C-Organik akhir sebesar 0,013%. Berdasarkan baku mutu POC dari Menteri Pertanian Republik Indonesia No.261 /KPTS/ SR.310/ M/4/ 2019 hanya pH saja yang sesuai dengan standar baku mutu.

Kata kunci: kulit pisang, kulit nanas, pupuk organik cair, fermentasi

## 1. Pendahuluan

Limbah yang berasal dari buah-buahan dibuang secara *open dumping* yaitu tanpa melalui pengelolaan lebih lanjut sehingga akan menyebabkan gangguan lingkungan serta menyebabkan bau yang tidak sedap. Kandungan yang terdapat pada limbah buah – buahan diantaranya protein kasar sebanyak 1 – 15 % dan serat kasar sebanyak 5 – 38% (Jalaluddin et al., 2017). Dengan kandungan yang terdapat didalamnya, limbah yang berasal dari buah – buahan dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair (POC). Limbah buah – buahan yang banyak dijumpai di sekitar kota Cilacap adalah kulit pisang dan juga kulit nanas. Di dalam kulit pisang dan juga nanas terkandung unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor dan kalium yang penting untuk pertumbuhan tanaman (Firdarini et al., 2021). Dalam limbah kulit pisang juga terkandung senyawa nitrogen dan senyawa C-Organik (Putra & Ratnawati, 2019). Melihat potensi tersebut maka penulis tertarik untuk mengembangkan pupuk POC berbahan dasar kulit pisang dan juga nanas.

Pupuk organik cair (POC) merupakan larutan yang mengandung satu atau lebih pembawa unsur yang dibutuhkan tanaman yang mudah larut. Kelebihan dari POC adalah aplikasinya yang mudah jika dibandingkan dengan pupuk organik padat, selain itu kandungan unsur hara yang terdapat didalam pupuk organik cair mudah untuk diserap tanaman dan terkandung mikroorganisme yang tidak dijumpai pada pupuk organik padat (Perwita et al., 2018). Penggunaan POC pada tanaman lebih cepat dalam mengatasi kekurangan unsur hara pada tanaman, tidak bermasalah dalam pencucian hara serta dapat menyediakan unsur hara yang tepat (Prasetyo dan Evizal, 2021).

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengetahui potensi limbah buah - buahan sebagai bahan baku POC seperti pada penelitian Susi et al. (2018) dengan membuat pupuk POC dari kulit nanas; Marjenah et al. (2018) membuat POC dari limbah kulit buah – buahan; Putra & Retnawati (2019) yang membuat pupuk POC dari limbah buah dengan penambahan Bioaktivator EM4 dan Rachmawati et al. (2021) yang membuat POC dari kulit pisang dan juga nanas. Melihat potensi yang dapat dikembangkan dari limbah buah – buahan untuk dijadikan POC, khususnya limbah kulit pisang dan juga nanas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian potensi POC berbahan dasar limbah kulit pisang dan juga kulit nanas dengan menggunakan Efektif Mikroorganisme (EM4).

Penelitian yang dilakukan adalah dengan membuat pupuk organik dari limbah kulit nanas dan kulit pisang melalui proses fermentasi yang dilakukan selama 14 hari. Bioaktivator yang digunakan pada penelitian ini adalah bioaktivator Efektif Mikroorganisme (EM4). Pembuatan pupuk POC dilakukan dalam kondisi anaerob (Naconha, 2021). Selama proses pembuatan pupuk POC faktor yang diperkirakan akan mempengaruhi pembuatan pupuk organik diantaranya adalah nilai C/N bahan baku, ukuran bahan yang digunakan, komposisi bahan, jumlah mikroorganisme serta lamanya waktu fermentasi (Titania & Siswanto, 2021). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan C-Organik dari pupuk POC berbahan dasar limbah kulit nanas dan pisang.

## 2. Metode Penelitian

### Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain reaktor, saringan, toples dan botol plastik. Reaktor yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan toples plastik tertutup dengan volume 5 L yang dilengkapi dengan saringan dan selang yang dihubungkan dengan botol plastik berisi air seperti pada gambar 1. Saringan digunakan untuk menahan padatan POC pada saat pengambilan sampel. Menurut Putra (2019), selang berfungsi untuk menstabilkan suhu bahan, sedangkan air di dalam botol berfungsi untuk membuang gas yang dihasilkan untuk menghambat udara luar yang akan masuk ke dalam reaktor.



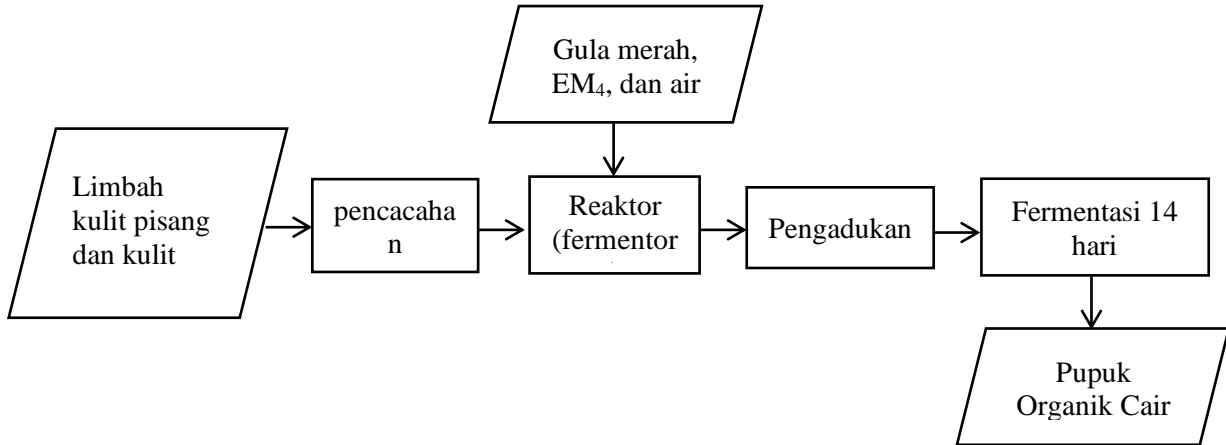
**Gambar 1.** Dokumentasi Reaktor Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC)

Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah kulit nanas dan kulit pisang yang

berasal dari penjual buah di Pasar Sangkalputung yang berlokasi di Jalan Tidar, Tambaksari, Sidanegara, Kec. Cilacap Tengah. Limbah kulit nenas dan kulit pisang kemudian dicacah terlebih dahulu dengan ukuran ± 1cm untuk kemudian dimasukkan ke dalam reaktor.

**2.2 Metode Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Politeknik Negeri Cilacap pada tanggal 13 Desember 2021- 3 Januari 2022 mencakup proses persiapan alat dan bahan, perancangan reaktor, proses fermentasi, dan analisis data penelitian. Adapun proses pembuatan POC pada penelitian kali ini dilakukan dengan menggunakan bahan baku masing-masing 1.000 gram yang dimasukkan dalam reaktor yang berbeda, kemudian dilakukan penambahan gula merah 200 gram, EM<sub>4</sub> 40 ml, dan air 2 L pada setiap reaktor. Selanjutnya dilakukan pengadukan agar setiap bahan dapat tercampur dengan baik. Proses fermentasi dilakukan selama 14 hari dalam keadaan anaerob. Proses pembuatan POC dengan bahan dasar kulit nenas dan kulit pisang tersaji pada gambar 2.



**Gambar 2.** Diagram alir Pembuatan Pupuk Organik Cair

Parameter yang akan diujikan yaitu C-Organik, pH, dan suhu. Pengukuran C-Organik dilakukan pada sampel awal dan akhir pembuatan POC menggunakan spektrofotometer UV-Vis sedangkan pengukuran pH, dan suhu dilakukan setiap 3 hari sekali menggunakan pH universal indikator dan termometer. Adapun kadar C-Organik dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar C-Organik} = \frac{\text{ppm kurva} \times \left(\frac{\text{ml.ekstrak}}{1000}\right) \times 100}{\text{berat kering } 105^{\circ}\text{C} \times 1000} \dots\dots\dots (1)$$

**3. Hasil dan Pembahasan**

Pupuk POC berbahan dasar limbah kulit nenas dan kulit pisang ditambahkan bioaktivator berupa EM4 yang merupakan sumber mikroorganisme yang berfungsi untuk mempercepat proses fermentasi. Proses fermentasi dilakukan selama 14 hari dan dilakukan pengukuran pada hari ke 3, 6, 9 dan pada saat akhir penelitian (hari ke 14). Hasil pengukuran pupuk POC berbahan dasar kulit pisang dan nenas tersaji pada tabel 1

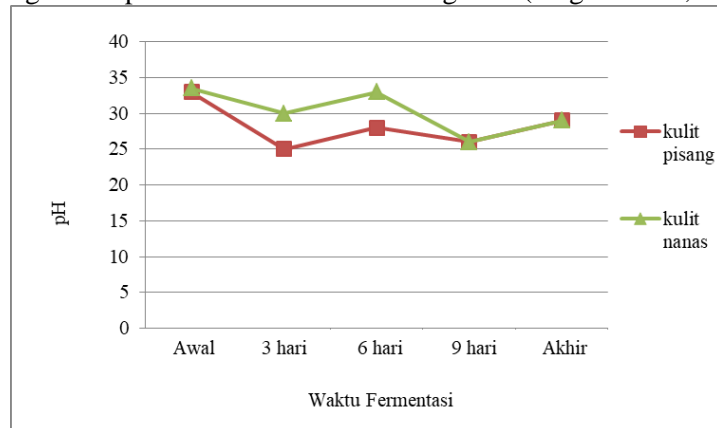
**Tabel1.** Data Hasil Pengujian POC Berbahan Dasar Kulit Pisang dan Nenas

Parameter	Sampel										Baku Mutu (KepMen Pertanian RI No. 261/KPTS/SR.31 0/M/4/2019)
	Kulit Pisang					Kulit Nanas					
	Awal	3 hari	6 hari	9 hari	Akhir	Awal	3 hari	6 hari	9 hari	Akhir	
Suhu (°C)	33	25	28	26	29	33,5	30	33	26	29	-
pH	5	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4-9
C-Organik (%)	0,095	-	-	-	0,021	0,037	-	-	-	0,013	Minimum 10

**Hubungan Waktu Fermentasi Terhadap Suhu**

Berdasarkan hasil penelitian pada sampel POC kulit pisang suhu tertinggi didapat pada sampel awal sebesar 33 °C dan suhu terendah didapat saat waktu fermentasi 3 hari sebesar 25 °C. Sedangkan pada sampel POC kulit nenas suhu tertinggi didapat pada sampel awal sebesar 33,5 °C dan suhu terendah didapat saat waktu fermentasi 9 hari sebesar 26 °C. grafik hubungan antara waktu fermentasi

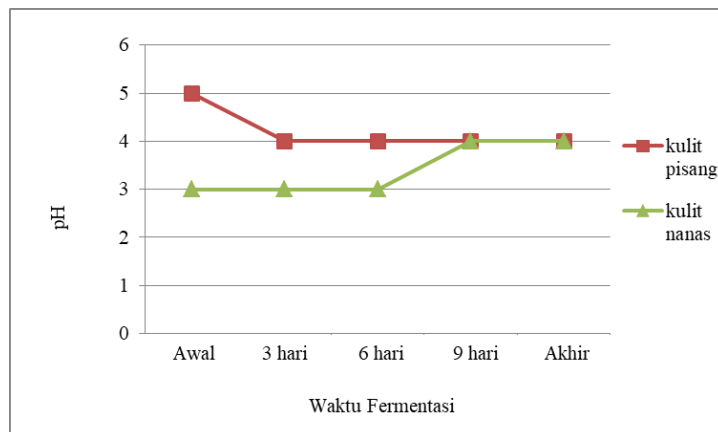
terhadap suhu dapat dilihat pada gambar 3. Pada Gambar 3 terlihat bahwa suhu POC pada saat proses fermentasi fluktuatif, baik pada kulit pisang maupun kulit nanas. Suhu yang fluktuatif ini dikarenakan mikroba sedang beradaptasi dan mulai berkembang biak (Siagian et al., 2021).



**Gambar 3.** Grafik hubungan waktu fermentasi POC terhadap suhu

### Hubungan Waktu Fermentasi Terhadap pH

Hubungan antara waktu fermentasi terhadap nilai pH dari masing-masing sampel dapat dilihat pada Gambar 4.

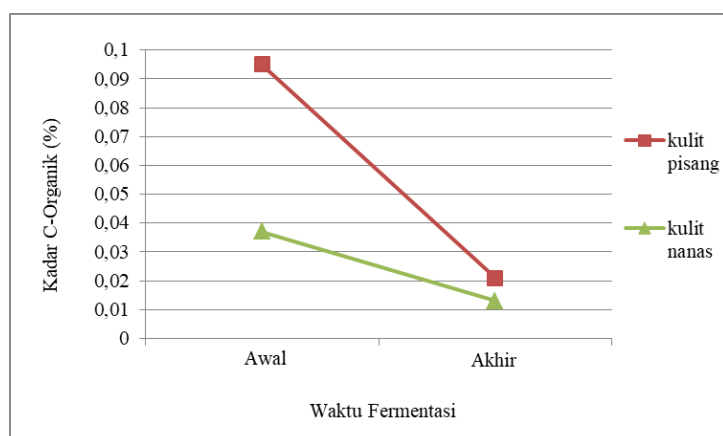


**Gambar 4.** Grafik hubungan antara waktu fermentasi POC terhadap pH

Berdasarkan grafik tersebut, nilai pH pada sampel POC dari limbah kulit pisang mengalami penurunan yang semula 5 menjadi 4 saat waktu fermentasi 3 hari dan nilainya konstan sampai waktu fermentasi akhir. Sedangkan untuk sampel POC dari limbah kulit nanas, nilai pH mengalami kenaikan saat waktu fermentasi 9 hari dan nilainya tetap saat waktu fermentasi akhir yaitu sebesar 4. Adapun nilai pH POC dari limbah nanas saat waktu fermentasi awal hingga 6 hari nilainya konstan sebesar 3. Adanya penurunan dan peningkatan nilai pH pada sampel POC dari limbah kulit pisang dan kulit nanas disebabkan aktivitas bakteri atau mikroorganisme anaerob atau penghasil asam. Menurut Susanto (2002), pada proses fermentasi atau pengomposan anaerob, bakteri fakultatif penghasil asam akan menguraikan bahan-bahan organik menjadi asam lemak, asam aldehida, dan lain-lain. Selanjutnya, bakteri lainnya mengubah asam lemak menjadi gas metan, amoniak, CO<sub>2</sub>, dan hidrogen. Dengan demikian, penurunan nilai pH diduga karena adanya sejumlah asam organik yang dihasilkan oleh bakteri penghasil asam, sedangkan peningkatan nilai pH dapat terjadi karena penggunaan asam organik tersebut oleh bakteri. Adapun konstannya nilai pH diduga terjadi karena aktivitas bakteri yang relatif konstan dalam proses fermentasi atau penguraian bahan organik. Selain itu, nilai pH pada masing-masing sampel POC saat waktu fermentasi akhir telah sesuai dengan baku mutu dari Menteri Pertanian RI No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 yaitu 4-9 untuk pH.

### Hubungan Waktu Fermentasi Terhadap Kadar C-Organik

Hubungan antara waktu fermentasi terhadap kadar C-Organik dari masing-masing sampel dapat dilihat pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Pengaruh Waktu Fermentasi terhadap kadar C-Organik

Berdasarkan grafik tersebut dapat diketahui bahwa dari masing-masing sampel tersebut kadar C-Organik yang tertinggi terdapat pada nilai C-Organik awal sampel POC berbahan dasar kulit pisang dengan nilai sebesar 0,095%, sedangkan kadar C-Organik terendah didapat pada nilai C-Organik akhir dari sampel POC kulit nanas sebesar 0,013%. Adapun pada setiap pengukuran C-Organik sampel awal didapat nilai C-Organik yang lebih tinggi dibandingkan dengan kadar C-Organik sampel akhir dimana didapati adanya penurunan nilai C-Organik. Adanya perubahan nilai C-Organik dapat dipengaruhi oleh kualitas bahan tersebut, metode penguraian bahan organik, dan aktivitas mikroorganisme. Secara keseluruhan kadar dari C-Organik belum ada yang memenuhi standar baku mutu yang ditetapkan menurut KepMen Pertanian RI No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019 dengan nilai minimum 10%. Hal tersebut dapat dikarenakan proses pendegradasian bahan organik yang kurang efektif dan menipisnya senyawa karbon karena senyawa tersebut digunakan sebagai sumber energi oleh mikroorganisme (Widyabudiningsih et al., 2021).

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pupuk POC yang berasal dari kulit pisang dan kulit nanas yang lah difermentasi selama 14 hari memiliki kadar pH yang sesuai dengan baku mutu dari yaitu 4, tetapi untuk kandungan C-Organik masih di bawah baku mutu karena kurang dari 10%.

#### 5. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang turut membantu penelitian ini bisa terlaksana dengan baik.

#### 6. Daftar Pustaka

- Evizal, D. P. dan R. (2021). Pembuatan Dan Upaya Peningkatan Kualitas Pupuk Organik Cair. *Jurnal Agrotropika*, 20(2), 68–80. <https://doi.org/10.30821/kfl:jibt.v3i1.8248>
- Firdarini, A. P., Ulmillah, A., & Kuswanto, E. (2021). Analisis Kandungan N, P, K Pada Kombinasi Pupuk Cair Limbah Kulit Nanas (*Ananas comosus*) dan Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca*). *Organisms: Journal of Biosciences*, 1(1), 61–70. <https://doi.org/10.24042/organisms.v1i1.9424>
- Jalaluddin, J., ZA, N., & Syafrina, R. (2017). Pengolahan Sampah Organik Buah- Buahhan Menjadi Pupuk Dengan Menggunakan Effektive Mikroorganisme. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 5(1), 17. <https://doi.org/10.29103/jtku.v5i1.76>
- Marjenah, M., Kustiawan, W., Nurhifitiani, I., Sembiring, K. H. M., & Ediyono, R. P. (2018). Pemanfaatan Limbah Kulit Buah-Buahan Sebagai Bahan Baku Pembuatan Pupuk Organik Cair. *ULIN: Jurnal Hutan Tropis*, 1(2), 120–127. <https://doi.org/10.32522/ujht.v1i2.800>
- Perwita R., S., Iswanto, B., & Indrawat, D. (2018). Pengaruh Variasi Rasio C/N Terhadap Kualitas Kompos dari Sampah Organik Secara Anaerob. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 3(1), 1–10.
- Putra, B. W. R. I. H., & Ratnawati, R. (2019). Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Buah dengan Penambahan Bioaktivator EM4. *Jurnal Sains Dan Teknologi Lingkungan*, 11(1), 44–56.
- Putra, B. W. R. I. H., & Retnawati, R. (2019). Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Buah dengan Penambahan Bioaktivator em4. *Jurnal Sains Dan Teknologi Lingkungan*, 11(261), 44–56.
- Rachmawati, E. P., Titania, V., & Siswanto, S. (2021). Pemanfaatan Kulit Nanas dan Kulit Pisang Sebagai Pupuk Organik Cair. *ChemPro*, 2(01), 53–58. <https://doi.org/10.33005/chempro.v2i01.92>
- Siagian, S. W., Yuriandala, Y., & Maziya, F. B. (2021). Analisis Suhu, Ph Dan Kuantitas Kompos Hasil

Pengomposan Reaktor Aerob Termodifikasi Dari Sampah Sisa Makanan Dan Sampah Buah.  
*Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 13(2), 166–176.  
<https://doi.org/10.20885/jstl.vol13.iss2.art7>

Susi, N., Surtinah, S., & Rizal, M. (2018). Pengujian Kandungan Unsur Hara Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Kulit Nenas. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 14(2), 46–51.  
<https://doi.org/10.31849/jip.v14i2.261>

Titania, E. P. R. V., & Siswanto, S. (2021). Pemanfaatan Kulit Nanas dan Kulit Pisang sebagai Pupuk Organik Cair. *Journal of Chemical and Process Engineering*, 2(1), 53–58.

Widyabudiningsih, D., Troskialina, L., Fauziah, S., Shalihatunnisa, S., Riniati, R., Siti Djenar, N., Hulupi, M., Indrawati, L., Fauzan, A., & Abdilah, F. (2021). Pembuatan dan Pengujian Pupuk Organik Cair dari Limbah Kulit Buah-buahan dengan Penambahan Bioaktivator EM4 dan Variasi Waktu Fermentasi. *IJCA (Indonesian Journal of Chemical Analysis)*, 4(1), 30–39.  
<https://doi.org/10.20885/ijca.vol4.iss1.art4>