

Pembuatan Pupuk Organik Cair dan Kompos dari Limbah Organik Rumah Tangga

Mukhlis Rohmadi¹, Nurul Septiana², dan Pertiwi Adi Puji Astuti³

¹IAIN Palangka Raya; e-mail: mukhlis.rohmadi@gmail.com

²IAIN Palangka Raya; e-mail: mbak.septi@gmail.com

³SD Muhammadiyah Pahandut Palangka Raya; e-mail: pertiwiadi24@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini didasarkan pada kondisi timbulan sampah lingkungan di sekitar Kota Palangka Raya semakin hari semakin bertambah. Sampah yang ada mulai dari sampah organik dan anorganik. Di wilayah kota Palangka Raya sendiri timbulan sampah pada tahun 2021 mencapai 53.990,25 ton dengan komposisi sampah terbanyak sisa makanan sebesar 42,05%, kayu/ranting 4,33%, serta beberapa timbulan sampah anorganik lainnya. Penelitian ini fokus kepada sampah atau limbah organik rumah tangga yaitu sisa sayuran, sisa buah dan daun. Penelitian ini bertujuan untuk membuat pupuk cair organik dan kompos dari limbah organik di lingkungan rumah tangga yang dapat digunakan oleh setiap masyarakat. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen. Proses pembuatan sampah organik cair dan kompos ini menggunakan sistem fermentasi anaerobik dengan bantuan bioaktivator bakteri EM4 yang diberikan nutrisi gula pada setiap 2 hari sekali. Hasil pada penelitian ini adalah 5,5 Liter pupuk organik cair dari 10 Kg sampah organik yang digunakan. Serta mendapatkan gas metana (CH₄) sebesar 19 cm³, serta residu berupa kompos. Fokus pada hasil pupuk cair organik yang diujikan terhadap pertumbuhan tanaman bayak, kangkung dan sawi menunjukkan peningkatan pertumbuhan lebih dibandingkan tanaman kontrol yang digunakan. Tanaman yang digunakan sebagai kontrol, tidak mengalami pertumbuhan dengan cepat, bahkan untuk tanaman kangkung layu pada hari ketiga. Proses yang dilakukan pada uji menggunakan sistem infus dalam pemberian nutrisi pada tanaman sampel uji. Pemanfaatan sistem infus ini adalah untuk efisiensi waktu dan ekonomi. Dengan *prototype* yang digunakan dalam penelitian ini diharapkan masyarakat dapat membantu mengurangi penumpukan sampah dan membuat sendiri pupuk cair organik dan kompos untuk kebutuhan rumah tangga, hal ini cukup bermanfaat karena juga menghasilkan biogas.

Kata kunci: Pupuk Cair Organik, Kompos, Biogas, Sampah Organik, EM4

ABSTRACT

This research is based on the condition of environmental waste in Palangka Raya City, which is increasing day by day. The existing debris ranges from organic and inorganic waste. In Palangka Raya alone, waste generation in 2021 will reach 53,990.25 tons with a composition of 42.05% food waste, 4.33% wood/twig, and several other inorganic wastes. This study focuses on household organic waste such as vegetable, fruit, and leaf residues. This study aims to make organic fertilizer and compost from household organic waste that can be used by each community independently. The method used is the experimental method. Making organic waste and compost uses an anaerobic fermentation system with the help of bacterial bio activator EM4, which is given sugar nutrition every two days. The results in this study were 5.5 liters of liquid organic fertilizer from 10 Kg of organic waste used. As well as getting methane gas (CH₄) of 19 cm³ and residue in the form of compost. Focus on the yield of organic liquid fertilizer, which evaluated on the growth of stout, kale, and mustard plants, which showed an increase in growth compared to the control plants used. Plants used as controls did not experience rapid growth, even for wilted kale on the third day. The process conducted in the test uses an infusion system to provide nutrients to the plant samples evaluated. Utilization of this infusion system is for time efficiency and economy. With the prototype used in this research, it is hoped that the community can help reduce waste and make their organic fertilizer and compost for household needs; this is quite useful because it also produces biogas.

Keywords: Liquid Organic Fertilizer, Compost, Biogas, Organic Waste, EM4

Citation: Rohmadi, M., Septiana, N., dan Astuti, PAP. (2022). Pembuatan Pupuk Organik Cair dan Kompos dari Limbah Organik Rumah Tangga. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 20(4) 880-886, doi:10.14710/jil.20.4.880-886

1. Pendahuluan

Jumlah penduduk di dunia dari tahu ke tahun semakin meningkat baik secara global maupun lokal. Dampak dari peningkatan jumlah penduduk salah satunya adalah meningkatnya konsumsi bahan pangan dan kebutuhan lainnya, baik kebutuhan pokok maupun kebutuhan tambahan. Dengan

peningkatan konsumsi pangan, maka masalah baru yang timbul adalah semakin bertambahnya sampah/limbah, baik sampah/limbah organik maupun anorganik. Peningkatan jumlah sampah tersebut menjadi masalah yang krusial untuk diselesaikan.

Di Indonesia, timbulan sampah mencapai 26.443.235,59 ton pada tahun 2021 dan sampah

tidak terkelola sebanyak 40,66 ton/tahun dengan komposisi sampah terbanyak adalah sampah organik sebesar 40,2% dari keseluruhan sampah (Kementerian lingkungan Hidup, 2022). Sementara itu, di wilayah kota Palangka Raya sendiri timbulan sampah mencapai 53.990,25 ton dengan komposisi sampah terbanyak sisa makanan sebesar 42,05%, kayu/ranting 4,33%, kertas/karton 8,54%, plastik 19,49%, logam 1,28%, kain 2,36%, karet/kulit 2,18%, kaca 2,04% dan yang lainnya 17,73% pada tahun 2021 (Kementerian Lingkungan Hidup, 2022).

Selama ini pengelolaan sampah melalui sistem *open dumping* yang berakhir pada Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Sistem *open dumping* ini dapat mencemari lingkungan tanah karena menghasilkan air lindi yang menyebabkan emisi gas rumah kaca yang tidak terkontrol. Sistem ini sudah berjalan lama dan sulit memilah sampah/limbah organik maupun anorganik. Sampah/limbah tersebut sebagian besar berakhir di TPA dan ada juga beberapa yang dibuang langsung ke sungai atau saluran air.



Gambar 1 Sampah Sayuran, buah dan daun di Panarung Palangka Raya

Kondisi sampah di Kota Palangka Raya yang mayoritas berupa sampah sisa makanan masih banyak yang belum terkelola dengan baik. Sampah-sampah tersebut terdiri dari; sampah sisa makanan, sisa sayuran, dan buah-buahan serta dedaunan yang dihasilkan atau ditemukan di sekitar area pasar dan perumahan, sehingga perlu untuk diatasi agar bisa dimanfaatkan dengan baik. Sampah organik tersebut oleh sebagian besar rumah tangga dan penjual di pasar hanya dibuang begitu saja yang menyebabkan timbulan sampah menumpuk serta menyebabkan bau busuk, serta menghasilkan *leachate* yang dapat mencemari tanah dan menghasilkan gas metana yang juga mencemari udara.

Pasar adalah salah satu tempat yang menghasilkan sampah yang belum terkelola secara baik dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Sampah dari pasar atau rumah tangga tersebut masih mengandung kadar air yang lumayan tinggi, di dalam sampah tersebut juga terkandung karbohidrat, protein, dan lemak yang merupakan bahan-bahan organik (Latifah *et al.*, 2012). Sampah terbesar yang dihasilkan di pasar dan tempat pembuangan sampah sementara adalah sampah organik, mulai dari sisa sayuran, buah dan makanan. Hal ini menyebabkan gangguan kebersihan lingkungan dan menimbulkan bau busuk. Meningkatnya sampah menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan sekitar, mulai dari bau tak sedap hingga ancaman kesehatan dan lingkungan.

Sampah organik dapat dimanfaatkan menjadi pupuk cair dan kompos, namun perlu ditambahkan zat tertentu agar efektif, seperti *Phosphate*, *Nitrate*, atau yang lainnya. Selain pupuk, sampah organik yang membusuk mampu menghasilkan gas metana sebesar 43,45% yang dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pembuatan biogas untuk memasa sebagai pengganti bahan bakar konvensional seperti kayu bakar dan LPG (*Liquified Petroleum Gas*) (Fairus *et al.*, 2011).

Augustien menyatakan bahwa sampah sayur dari kompos teh mengandung Nitrogen sebesar 0,1%, Pospor sebesar 0,0035 %, dan Kalium sebesar 0,17% pada dosis 1,5 EmS/cm (1.050 ppm) (Latifah *et al.*, 2012; Nora, 2006). Sedangkan penelitian yang dilakukan Latifah dkk. menyatakan hasil kadar pupuk organik cair setelah 14 hari ditemukan kadar Nitrogen sebesar 0,16%, Pospor 0,014% dan kadar Kalium sebesar 0,25% (Latifah *et al.*, 2012).

Sampah organik merupakan sampah yang bersumber dari bahan organik yang bisa terdegradasi oleh mikroba. Sedangkan pupuk cair organik merupakan pupuk berbahan dasar dari hewan atau tanaman yang diproses secara fermentasi serta menghasilkan pupuk berbentuk cair (Siboro *et al.*, 2013). Untuk Pupuk kompos adalah pembusukan sisa-sisa buangan makhluk hidup. Pembusukan yang dilakukan ini biasa disebut dekomposisi. Kompos yang baik memiliki karakteristik yaitu warna berbeda jika dibandingkan asalnya. Warna menjadi lebih kehitaman atau kecokelatan, tidak berbau serta kadar air rendah (Indriyanti *et al.*, n.d.).

Sampah organik perlu diolah untuk dapat dimanfaatkan. Kandungan nutrisi dan unsur hara yang dimiliki sampah organik, dapat dimanfaatkan sebagai kompos, listrik, biogas, pupuk cair, briket, *bioetanol* bahkan *eco-enzym* (Wen *et al.*, 2021). Jika sampah organik dikelola dengan tepat dan baik, maka akan mengurangi permasalahan sampah yang ada di lingkungan.

Berdasarkan uraian beberapa permasalahan di atas maka dilakukan penelitian ini yang bertujuan untuk mengatasi masalah sampah organik dari rumah tangga yang menumpuk dengan pengolahan sampah tersebut menjadi pupuk organik cair serta kompos yang bisa dilakukan sendiri oleh ibu rumah tangga.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan penelitian eksperimen. Penelitian yang dilakukan menggunakan tahapan observasi awal kemudian melakukan perancangan desain optimal yang tepat fermentasi sampah organik rumah tangga menjadi pupuk cair organik dan kompos. Desain dibuat sederhana dan mudah dilakukan masyarakat di lingkungan tempat tinggalnya.

Penelitian dilakukan dengan mengambil sampel sampah organik dari pasar dan dari sampah rumah tangga. Lokasi sampel di sekitar Pasar Besar Kota

Palangka Raya dan beberapa rumah di Kecamatan Pahandut dan Jekan Raya di wilayah Kota Palangka Raya.

Bahan dan Alat

1. Bahan

Sampah organik (sisa bekas sayuran, buah-buahan, dedaunan), air, EM (*Effective Microorganism*), gula pasir, pipa, lem lilin 2 buah, gelang karet, isolasi pralon.

2. Alat

Ember (ukuran 20L) 2 buah, pisau/*cutter* 1 buah, kran 2 buah, botol bekas ukuran 1500 ml, parang 1 buah, timbangan 1 buah, lem tembak 1 buah, solder 1 buah, sendok 1 buah, isolasi besar hitam, serbet, penggaris.

Prosedur Penelitian

Tahap pertama yaitu menyiapkan *Prototype* Pembuatan *anaerobic digestion*. Tahap selanjutnya adalah fermentasi sampah organik selama kurang lebih seminggu. Kemudian dilakukan penambahan Bioaktivator, dalam proses fermentasi sampah organik, diperlukan penambahan bioaktivator dengan menggunakan EM4 (*Effective Microorganism*) yang merupakan campuran dari bakteri fotosintetis, asam laktat, jamur pengurai selulosa dan *yeast*. Pengaktifan EM4 ditambahkan lagi dengan glukosa dan air dengan perbandingan 1:1:100. Hal ini dilakukan karena EM4 masih dalam keadaan dorman dan perlu diaktifkan, selain itu juga sebagai makanan bakteri. Penambahan bioaktivator dilakukan setiap 2 hari sekali selama seminggu.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian yang dilakukan dimulai dengan melakukan observasi dan mengumpulkan beberapa sampel sampah organik untuk dilakukan fermentasi. Kemudian dilanjutkan dengan penyiapan *prototype* pembuatan *anaerobic digestion*. Proses yang dilakukan dengan metode anaerobik, karena diharapkan menghasilkan biogas / metana (CH₄) serta karbon dioksida (CO₂) juga asam organik bermassa molekul yang rendah, yaitu asam laktat, asam butirat, asam asetat, asam propionat serta asam suksinat. Residu dari proses yang dilakukan adalah padatan yang disebut dengan kompos. Kadar airnya residu pada kompos masih tinggi, maka perlu dilakukan proses pengeringan sebelum kompos digunakan (Siboro *et al.*, 2013). Langkah yang dilakukan terlihat seperti gambar di bawah ini.



Gambar 2 Penyiapan alat dan pemotongan pipa untuk pemasangan alat

Setelah beberapa alat dan bahan disiapkan sesuai ukuran yang diperlukan, dilanjutkan dengan menyusun dan memasang alat sedemikian rupa agar dapat digunakan dalam proses fermentasi dengan baik, sebagaimana gambar 3.



Gambar 3 menyusun konsep rancangan wadah fermentasi sampah organik

Dari gambar tersebut, ditambahkan plastik di bagian atas untuk mengetahui ada tidaknya gas metana yang dihasilkan. Langkah selanjutnya adalah menyiapkan dan memotong/mencacah sampah organik menjadi ukuran kecil serta dilanjutkan dengan menimbanginya



Gambar 4 menyiapkan sampah organik dan mencacah serta menimbang

Langkah terakhir dalam penyiapan proses *anaerobic digestion* ini adalah dengan memasukkan sampah organik yang sudah disiapkan ke dalam wadah ember yang disiapkan, dan ditambahkan bioaktivator EM4 serta nutrisi/makanan yang diperlukan yaitu gula pasir. Dalam penelitian ini dilakukan dengan variasi berbeda, untuk melihat variasi mana yang lebih efektif. Variasi pertama dibuat dengan sampah sebesar 10 Kg yang berisi campuran sampah sisa sayuran, daun dan buah, serta perbandingan Air, Glukosa dan EM4 sebesar 100:1:1.

Sedangkan pada variasi kedua, digunakan sebanyak 5 Kg sampah organik sisa sayuran dan daun tanpa variasi buah. Dengan perbandingan penambahan Air, Glukosa dan EM4 tetap pada 100:1:1. Variasi kedua tidak dilakukan pencampuran sisa buah karena mineral yang terkandung dari buah dan sayur sedikit berbeda. Buah dan sayur memang dikenal sebagai sumber vitamin, namun kandungan serat dan fitokimia yang ada dalam buah dan sayur berbeda (Pardede, 2013).

Sebelum proses fermentasi, sampah organik terlebih dahulu dipotong menjadi ukuran kecil-kecil atau dicacah dengan menggunakan parang/pisau. Pencacahan dilakukan dengan tujuan memperbesar ukuran luas penampang dari sampah yang akan dilakukan fermentasi. Dengan luasnya penampang maka fermentasi akan lebih mudah dan cepat terjadi. Sebagaimana hasil penelitian Eliza, menghasilkan kesimpulan bahwa luas penampang berpengaruh terhadap gas hasil proses elektrolisis (Eliza *et al.*, 2021). Hal ini dikarenakan kemungkinan tumbukan yang terjadi akan lebih berpeluang terjadi dengan luasnya penampang yang semakin besar.

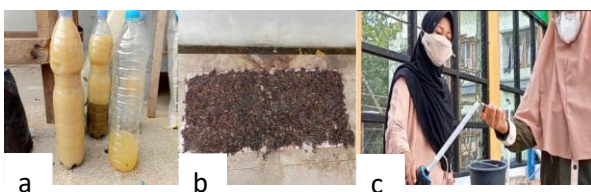
Pada tahapan selanjutnya adalah memasukkan sampah yang sudah dicacah menjadi ukuran kecil ke dalam sistem *anaerobic digestion* dan ditambahkan bioaktivator *Effective Microorganism* (EM4), glukosa dan air dengan perbandingan 1:1:100. Glukosa yang ditambahkan merupakan aktivator bakteri EM4 yang ditambahkan, sekaligus menjadi nutrisi atau makanan yang diperlukan atau dibutuhkan oleh bakteri tersebut.

Proses dilakukan dengan kondisi tertutup rapat. Penutupan dilakukan untuk menghasilkan fermentasi yang baik dan diharapkan menghasilkan CH₄ yang optimum. Proses fermentasi dilakukan selama 1 minggu dengan penambahan glukosa dilakukan setiap 2 hari sekali. Proses penambahan glukosa sangat diperhatikan agar gas CH₄ yang ada tidak keluar dan tidak tertampung. Proses penambahan dilakukan dengan pengadukan sehingga diharapkan merata dalam ember/wadah yang digunakan.

Setelah dilakukan proses fermentasi selama 1 minggu, maka diambil hasil Pupuk Organik Cair yang dihasilkan pada masing-masing wadah percobaan. Pada variasi pertama, dihasilkan 5,5 Liter Pupuk Organik Cair dari 10 Kg sampah organik yang berisi sisa sayuran, sisa buah dan dedaunan. Sedangkan pada variasi kedua dihasilkan sebanyak 3 Liter Pupuk Organik Cair untuk variasi 5 Kg sampah sisa sayuran dan daun.

Pupuk Cair yang dihasilkan dikeluarkan dari wadah melalui kran yang disiapkan pada bagian bawah. Hasil yang didapatkan dilakukan penyaringan untuk mengurangi tercampurnya sisa / residu fermentasi yang ikut keluar. Hasil yang didapatkan memiliki warna putih agak kekuningan. Hasil sampingan yang dihasilkan adalah Biogas sebanyak 19 cm³ untuk variasi pertama dan sekitar 8 cm³ untuk variasi kedua. Selain Biogas, residu yang dihasilkan dijemur dan ditambahkan dengan fosfat, dan dapat digunakan sebagai penyubur tanah dan mempercepat perkembangbiakan tanaman.

Pupuk Cair yang dihasilkan memiliki warna Putih kekuningan dan memiliki bau CH₄ yang sedikit keluar. Namun setelah didiamkan beberapa waktu, pupuk cair yang didapatkan sedikit berubah warna dan menimbulkan endapan warna kuning. Hal ini disebabkan kurang efektifnya pada proses penyaringan hasil yang didapatkan. Untuk menghilangkan endapan yang ada maka perlu didiamkan beberapa saat kemudian dilakukan penyaringan kembali.



Gambar 5 a) Pupuk Cair, b) Kompos, c) uji biogas yang dihasilkan dengan api

Untuk melihat efektivitas hasil dari Pupuk Cair yang digunakan, maka dilakukan uji ke tanaman menggunakan sistem infus. Tanaman yang digunakan dalam uji ini merupakan tanaman cepat tumbuh, yaitu kangkung, sawi dan bayam. Dalam uji efektivitas ini dilakukan dengan dua perlakuan. Pertama dilakukan uji menggunakan air biasa dan menggunakan Pupuk Organik Cair yang dihasilkan. Masing-masing menggunakan 1 tanaman sebagai kontrol dan 1 sebagai tanaman uji. Sehingga disiapkan masing-masing 2 tanaman kangkung, sawi dan bayam.

Pada pengujian juga divariasikan dengan pemanfaatan infus sebagai pemberian nutrisi secara konsisten waktu. Penggunaan infus ini dilakukan karena efisiensi waktu dan tenaga. Tujuan penelitian adalah untuk menjadi *prototype* yang bisa digunakan masyarakat, sehingga perlu hasil yang efektif dan efisien. Selang infus yang digunakan disambungkan dengan botol penampung yang digunakan sebagai tangkapan Pupuk Organik Cair dan Air sebagai kontrol tanaman.

Pengamatan pada proses uji dilakukan selama 5 hari berturut-turut dengan debit air ataupun pupuk cair yang keluar sebanyak 60 tetes per menit. Selama pengamatan data pertumbuhan dapat dilihat melalui tabel 1. Sepanjang waktu 5 hari dilakukan pengamatan, tanaman dengan pemberian nutrisi Pupuk Organik Cair mengalami pertumbuhan dengan cepat pada panjang batang, sedangkan pada penambahan air saja tidak terlalu signifikan penambahan panjang batang yang dialami.

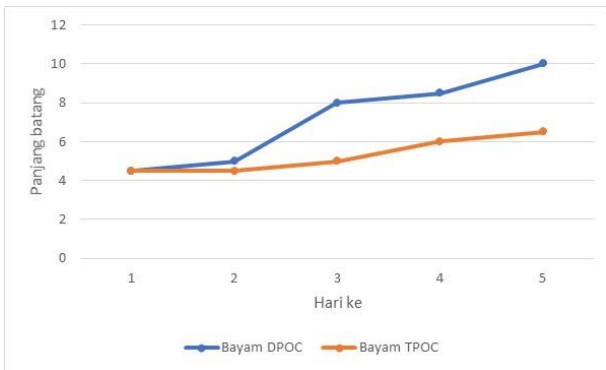
Tabel 1 Hasil Pengujian Tanaman dengan dan tanpa pupuk cair organik

No.	Hari ke (dalam cm)				
	1	2	3	4	5
A	4,5	5,0	8,0	8,5	10,0
B	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0
C	10,0	10,0	12,0	12,5	13,0
D	4,5	4,5	5,0	6,0	6,5
E	11,0	11,0	Layu	Layu	Layu
F	10,0	10,0	11,0	11,5	12,0

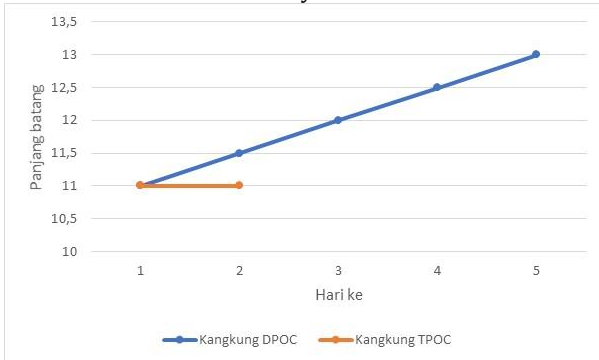
Keterangan :

- A. Bayam dengan Pupuk Cair Organik
- B. Kangkung dengan Pupuk Cair Organik
- C. Sawi dengan Pupuk Cair Organik
- D. Bayam tanpa Pupuk Cair Organik
- E. Kangkung tanpa Pupuk Cair Organik
- F. Sawi tanpa Pupuk Cair Organik

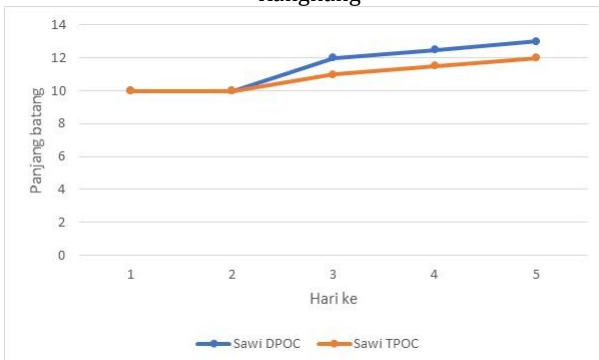
Pada gambar 6 hingga 8, dapat dilihat grafik perbedaan pertumbuhan panjang batang masing-masing tanaman uji.



Gambar 6 Grafik Perbandingan panjang Batang pada Bayam



Gambar 7 Grafik Perbandingan panjang Batang pada Kangkung



Gambar 8 Grafik Perbandingan panjang Batang pada Sawi

Berdasarkan grafik 8 dapat diketahui bahwa tanaman kangkung mengalami perbedaan yang sangat signifikan pada pertumbuhan batang yang diberikan Pupuk Cair Organik hasil fermentasi sampah organik rumah tangga, sedangkan yang diberikan nutrisi pupuk cair terus berkembang. Untuk tanaman sawi tidak terlalu signifikan perbedaan pertumbuhannya, sedangkan untuk bayam juga sangat terpengaruh besar pada pertumbuhannya.

Dari hasil uji efektivitas yang dilakukan, secara keseluruhan terlihat bahwa tanaman yang diberi Pupuk Cair Organik lebih cepat mengalami pertumbuhan batang. Hal ini sejalan dengan pernyataan Aliyena, bahwa Pupuk Cair Organik mampu meningkatkan produksi kangkung hingga 15 % pada hari keenam (Aliyena *et al.*, 2015). Hasil pengujian efektivitas tanaman sampel dengan penggunaan sistem infus dapat dilihat di gambar 6.



Gambar 9 Pengisian Tabung Pupuk Cair Organik Untuk Sistem Infus



Gambar 10 Tanaman uji dengan infus pupuk organik cair dan air sebagai kontrol, a) kangkung, b) sawi, c) bayam

Pertumbuhan dan perkembangan tanaman untuk uji sangat terpengaruh oleh Pupuk Cair Organik hasil fermentasi yang dilakukan. Dimana unsur kimiawi yang dibutuhkan tanaman dalam proses pertumbuhan dan perkembangan serta kesehatan tanaman itu sendiri ada di dalam Pupuk Cair Organik tersebut. Beberapa unsur yang ada diantaranya Fosfor (P) yang digunakan untuk merangsang pertumbuhan akar dan buah, kemudian ada Nitrogen (N) yang digunakan untuk pertumbuhan tunas, daun dan batang. Selain unsur tersebut, ada pula Kalium (K) yang sangat bermanfaat untuk ketahanan tanaman dari hama dan penyakit (Tabun *et al.*, 2017).

Penelitian ini fokus kepada Pupuk Cair, bukan pada Pupuk kompos hasil residu, karena pupuk cair memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan pupuk padatan. Diantaranya adalah nutrisi yang ada lebih mudah diserap tanaman. Selain hal tersebut, dalam penelitian ini juga dilakukan efektivitas terhadap tanaman dan diharapkan mampu digunakan masyarakat dalam kelompok kecil atau rumah tangga, sehingga dilakukan uji efektivitas dengan menggunakan sistem infus yang tidak membutuhkan waktu lama dan lebih ekonomis.

Keuntungan lain dari pupuk organik cair ini adalah tidak merusak tanah. Selain itu pupuk cair ini mampu menjadi bahan pengikat, sehingga langsung bisa diserap oleh tanaman (Siboro *et al.*, 2013; Tabun *et al.*, 2017). Penggunaan pupuk cair organik ini juga mudah dan efisien, selain menggunakan tipe infus seperti yang dilakukan oleh penelitian ini juga dapat digunakan dengan cara tinggal disemprotkan ke tanaman, sehingga mempermudah dalam penerapannya.

Pupuk cair organik yang dihasilkan memiliki kelebihan, di antaranya : 1) dapat digunakan sebagai alternatif dalam menangani permasalahan sampah organik rumah tangga, 2) sangat ekonomis sehingga bisa dibuat dalam skala rumah tangga, 3) proses

pengaplikasian ke tanaman juga sangat mudah, dan 4) pupuk cair yang dihasilkan tidak merusak lingkungan. Kelemahan dari pupuk cair organik ini adalah : 1) membutuhkan waktu yang agak lama dalam pencacahan sampah organik, 2) harus secara berkala ditambahkan bioaktivator EM4, dan 3) pupuk cair organik yang dihasilkan memiliki bau yang kurang sedap (bau busuk).

Penelitian ini memiliki kelebihan, disamping memanfaatkan sampah sisa makanan yang berupa POC sebagai produk utama. Tetapi juga dari segi ekonomis sangat efisien. Hal ini karena memang tujuan penelitian ini agar dapat membuat *prototype* pemanfaatan sampah sisa makanan yang sederhana berupa POC sebagai produknya yang bisa dilakukan oleh masing-masing keluarga, untuk mengurangi sampah organik rumah tangga, karena masih memiliki sumber energi dan nutrisi yang masih bisa dimanfaatkan untuk hal lain yang ramah lingkungan.

Namun, disamping kelebihan dalam penelitian ini juga mempunyai beberapa kekurangan diantaranya adalah proses pencacahan sampah organik belum maksimal. Sebagai bahan pertimbangan sebaiknya tidak sekedar dicacah namun diblender. Kemudian, dalam hal pencampuran sampah organik antara buah dan sayuran masih belum dicampur sehingga mempengaruhi kadar karbon (C) dan nitrogen (N), dimana akan berdampak pada penambahan bioaktivator EM4 yang akan sangat berpengaruh.

Hasil gas metana yang dihasilkan tidak maksimal dikarenakan beberapa hal. Pertama waktu fermentasi yang hanya diuji selama 7 hari, kemudian tidak maksimal katup penampungan, sehingga ada kemungkinan gas keluar saat dilakukan penambahan bioaktivator setiap 2 hari sekali. Namun demikian sebenarnya pada proses fermentasi sampah organik seharusnya menghasilkan metana (CH₄). Senada dengan penelitian Siboro, bahwa limbah sayuran yang digunakan pada pembuatan pupuk cair juga menghasilkan Biogas. Dari 1.500 gram sampah organik yang digunakan mampu menghasilkan 13 mL biogas (Siboro *et al.*, 2013).

Penelitian yang dilakukan selain memperhatikan unsur lingkungan, juga memperhatikan terkait nilai keislaman. Dalam Al Qur'an Surat Al Baqarah ayat 22 dinyatakan bahwa "(Dialah) yang menjadikan bagimu bumi (sebagai) hamparan dan langit sebagai atap, dan Dialah yang menurunkan air (hujan) dari langit, lalu Dia menghasilkan dengan (hujan) itu buah-buahan sebagai rezeki untuk kamu. Oleh karena itu, janganlah kamu mengadakan tandingan-tandingan bagi Allah, padahal kamu mengetahui" (Kementerian Agama RI, 2005). Tafsir Min Fathil Qadir Syaikh Dr. Muhammad Sulaiman Al-Asyqar, mudarris tafsir Universitas Islam Madinah menjelaskan bahwa makna dari Allah menurunkan air hujan sebagai nutrisi bagi tumbuh-tumbuhan, buah-buahan ataupun tanaman, sebagai rezeki dari manusia. Jika ditinjau dari asal-muasalnya, air hujan jatuh ke tanah dan diserap nutrisinya oleh akar dan

diproses oleh tumbuhan melalui berbagai organ tumbuhan sesuai dengan fungsinya yang pada akhirnya digunakan dalam proses fotosintesis. Tanaman tersebut kemudian sebagian dimanfaatkan oleh manusia, baik itu dimakan maupun dibuat sesuatu yang bermanfaat. Sehingga, walaupun limbah sampah organik yang berasal dari tanaman / tumbuhan dijadikan sebagai pupuk organik cair maka akan memberikan kebermanfaatannya kembali bagi tanah tanpa mengurangi hakikat kehalalan dari sampah tersebut (*Surat Al-Mu'minin Ayat 21: Arab-Latin Dan Artinya*, 2022)

Beberapa hal kekurangan yang ada tersebut, dapat diberikan saran atau perubahan agar bisa maksimal dalam menghasilkan pupuk cair yang maksimal. Proses pencacahan agar bisa maksimal dilakukan dengan hasil sangat halus, bisa menggunakan blender untuk menghaluskan bahan dasar, agar memperoleh luas penampang yang luas. Bisa juga dengan memisahkan sampah sayuran dan buah-buahan. Untuk menghasilkan biogas atau metana maksimal, maka perlu digunakan katup yang rapat dan penampung yang baik agar menghasilkan biogas yang maksimal. Hasil penelitian ini dapat dilakukan dan digunakan secara mudah oleh masyarakat di lingkungan rumah tangga masing-masing.

4. Kesimpulan

Dari uraian hasil dan pembahasan di atas, maka dapat diambil kesimpulan bahwa, untuk pembuatan pupuk cair organik berbahan dasar sampah organik rumah tangga, dapat dilakukan dengan sederhana sesuai dengan gambar 3. Dari 10Kg sampah organik, dihasilkan 5,5 Liter Pupuk Cair Organik, dan 19 cm³ Biogas, serta residu berupa pupuk kompos. Sedangkan pada variasi 5 Kg sampah menghasilkan 3 Kg Pupuk Cair Organik. Pupuk Cair Organik yang dihasilkan mampu memberikan nutrisi secara optimum terhadap pertumbuhan batang pada tanaman uji kangkung, bayam dan sawi. Metode penambahan/pemberian nutrisi pada tanaman uji menggunakan sistem infus. Untuk menghasilkan pupuk cair yang optimal, sebaiknya sampah diblender dulu dan dipisahkan antara sayuran dan buah-buahan. Penerapan proses pemberian nutrisi dengan sistem infus dapat diterapkan untuk efisiensi waktu dan menghindari lupa dalam penambahan nutrisi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliyena, Napoleon, A., & Yudono, B. (2015). Pemanfaatan limbah cair industri tahu sebagai pupuk cair organik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir). *Jurnal Penelitian Sains*, 17(3), 102-110. <https://doi.org/https://doi.org/10.26554/jps.v17i3.57>

- Eliza, R., Abdurahman, R., Manggala, A., Ningsih, A. S., & A. S. E. (2021). Produksi Gas Hidrogen Berdasarkan Pengaruh Luas Penampang Terhadap Konsentrasi Larutan Elektrolit dan Suplai Arus dengan Metode Elektrolisis. *Jpti.Journals.Id*, 1(11), 447-451. <https://doi.org/https://doi.org/10.52436/1.jpti.103>
- Fairus, S., Salafudin, Rahman, L., & Apriani, E. (2011). Pemanfaatan sampah organik secara padu menjadi alternatif energi: biogas dan precursor briket. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan."* <http://repository.upnyk.ac.id/343/>
- Indriyanti, D., Banowati, E., Abdimas, M. M.-J., & 2015, undefined. (n.d.). Pengolahan Limbah Organik Sampah Pasar Menjadi Kompos. *Neliti.Com*. Retrieved April 6, 2022, from <https://www.neliti.com/publications/25526/pengolahan-limbah-organik-sampah-pasar-menjadi-kompos>
- Kementerian Agama RI. (2005). *Al Qur'an dan Terjemahan*. Kementerian Agama RI.
- Kementerian lingkungan Hidup. (2022, March). *SIPSN (Sistem informasi Pengelolaan Sampah Nasional)*. <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/public/data/komposisi>
- Kementerian Lingkungan Hidup. (2022, March). *SIPSN (Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional)*. <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/public/data/timbulan>
- Latifah, R. N., Winarsih, & Rahayu, S. (2012). Pemanfaatan sampah organik sebagai bahan pupuk cair untuk pertumbuhan tanaman bayam merah (*Alternanthera ficoides*). *Ejournal.Unesa.Ac.Id*, 1(3), 139-144. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/lentera/article/view/416>
- Nora, A. K. (2006). Peranan Teh Kompos Terhadap Pertumbuhan Dan Produksitanaman Cabe Merah Besar (*Capsicum annum*, L): Kajian Respon Tanaman Cabe. *Disertasi Universitas Airlangga*. <https://repository.unair.ac.id/32549/>
- Pardede, E. (2013). Tinjauan komposisi kimia buah dan sayur: peranan sebagai nutrisi dan kaitannya dengan teknologi pengawetan dan pengolahan. *Akademik.Uhn.Ac.Id*, 21(3). http://akademik.uhn.ac.id/portal/public_html/JURNAL/JURNAL%20ERIKA%20PARDEDE/Tinjauan%20Komposisi%20Kimia%20Buah%20dan%20Sayur%20...%20.pdf
- Siboro, E., Surya, E., USU, N. H.-J. T. K., & 2013, undefined. (2013). Pembuatan pupuk cair dan biogas dari campuran limbah sayuran. *Talenta.Usu.Ac.Id*, 2(3). <https://talenta.usu.ac.id/jtk/article/view/1448>
- Surat Al-Mu'minun Ayat 21: Arab-Latin dan Artinya*. (2022, July 31). <https://Tafsirweb.Com/5913-Surat-Al-Muminun-Ayat-21.Html>. <https://tafsirweb.com/5913-Surat-Al-Muminun-Ayat-21.Html>
- Tabun, A. C., Ndoen, B., Peu, L. L., Jermias, J. A., Foenay, T. A. Y., & Ndolu, D. A. J. (2017). Pemanfaatan limbah dalam produksi pupuk bokhasi dan pupuk cair organik di desa tuatuka kecamatan kupang timur. *Jurnal.Politanikoe.Ac.IdPengabdian Masyarakat Peternakan*, 2(2), 107-115. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.35726/jpmp.v2i2.212>
- Wen, L. C., Ling, R. L. Z., & Teo, S.-S. (2021). Effective Microorganisms in Producing Eco-Enzyme from Food Waste for Wastewater Treatment. *Applied Microbiology: Theory & Technology*, 28-36. <https://doi.org/10.37256/AMTT.212021726>