

## PEMANFAATAN *Azolla microphylla* DAN CANGKANG TELUR AYAM SEBAGAI PUPUK ORGANIK CAIR DENGAN BIOAKTIVATOR REBUNG BAMBU

Firstnanda Ivanka Putri\*, Aminah Asngad

Program Studi Pendidikan Biologi  
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A. Yani Pabelan Kartasura Telp. (0271) 717417 Tromol Pos I Surakarta 57102

\*Email: a420180101@student.ums.ac.id

### Abstrak

Penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dapat menurunkan kualitas tanah, tanah menjadi asam, dan unsur hara tidak dapat dimobilisir oleh tanaman. Untuk mengatasi tersebut maka perlu beralih menggunakan pupuk organik cair yang memiliki kelebihan dapat secara cepat memberikan unsur hara kepada tanah dan mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Tanaman *Azolla* dapat digunakan untuk memenuhi unsur N dan P, dan cangkang telur ayam dapat memenuhi kebutuhan K yang belum dimiliki *Azolla*. Untuk mempercepat proses penguraian bahan organik dalam pembuatan pupuk organik biasanya diperlukan aktivator atau starter. Rebung bambu dapat menjadi starter yang baik karena mengandung mikroorganisme lokal. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui kualitas pupuk organik cair (POC) hasil pemanfaatan *Azolla microphylla* dan cangkang telur ayam dengan bioaktivator rebung bambu berdasarkan indikator sifat sensoris (Aroma, Tekstur, Warna, pH). Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor dengan empat kombinasi dan tiga kali ulangan. Adapun faktor 1 yaitu kombinasi *Azolla microphylla* dan cangkang telur ayam,  $K_1 = 180 \text{ ml} : 120 \text{ g}$  dan  $K_2 = 160 \text{ ml} : 140 \text{ g}$ . Faktor 2 yaitu konsentrasi MOL,  $M_1 = 75 \text{ ml}$  dan  $M_2 = 100 \text{ ml}$ , analisis data menggunakan analisis deskriptif kualitatif. Pada pengamatan indikator sensoris diperoleh hasil pupuk memiliki warna cokelat hingga cokelat pekat, aroma seperti aroma tanah dan fermentasi, tekstur yang cair, dan pH 5. Sehingga dapat disimpulkan menurut uji sensoris pada pemanfaatan *Azolla microphylla* dan cangkang telur ayam sebagai pupuk organik cair dengan bioaktivator rebung bambu, pupuk memiliki kualitas yang baik

**Kata Kunci:** POC, *Azolla microphylla*, Cangkang telur, Rebung Bambu, Uji sensoris.

### 1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang sebagian besar penduduknya bermatapencarian di bidang pertanian. Dalam pengolahan lahan pertanian, pupuk merupakan komponen penting yang dapat menggantikan unsur hara di dalam tanah yang habis terserap oleh tanaman (Aisyah, 2016). Seringkali petani menggunakan pupuk anorganik untuk memenuhi unsur hara pada tanah. Namun, petani kurang memperhatikan dampak dari penggunaan pupuk anorganik apabila digunakan secara terus-menerus. Menurut Sulistyaningsih (2022) dampak dari penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan dapat menurunkan kualitas tanah, tanah menjadi asam, dan unsur hara tidak dapat dimobilisir oleh tanaman.

Menurut peraturan mentan, No 2/Pert/HK.060/2/2006, pupuk organik didefinisikan sebagai pupuk hasil proses rekayasa yang sebagian atau seluruhnya berasal dari tanaman atau hewan dalam bentuk padat atau cair, dapat digunakan untuk memenuhi bahan organik, serta mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Sehingga penggunaan pupuk organik dapat menjadi solusi alternative terhadap permasalahan di atas. Menurut Alviani (2015), penggunaan pupuk organik cair memiliki kelebihan yaitu dapat dengan cepat mengatasi kekurangan unsur hara dan karena bentuknya yang cair dapat dengan cepat memberikan unsur hara kepada tanah.

Pembuatan pupuk organik cair dapat menggunakan kombinasi dua bahan yang berbeda dengan tujuan agar bahan dapat saling melengkapi ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Tanaman *Azolla* termasuk tanaman yang istimewa karena dapat menfiksasi  $N_2$  dari udara akibat simbiosis antara tanaman *azolla* dengan *Anabaena azollae*. Tanaman *Azolla*

ini juga dikenal memiliki banyak manfaat dalam bidang pertanian organik yaitu sebagai penyedia unsur Nitrogen dan phosphor yang cukup tinggi.

Untuk memenuhi unsur hara kalium yang belum terdapat pada tanaman *Azolla*, maka bahan yang dapat digunakan sebagai campuran yaitu cangkang telur, limbah rumah tangga yang ternyata memiliki peluang sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair. Menurut Suhastro dan Raditya (2021), cangkang telur mengandung rerata 3% fosfor dan 3% kalium, magnesium, natrium, seng, mangan, besi, dan tembaga.

Untuk mempercepat proses penguraian bahan organik dalam pembuatan pupuk organik biasanya diperlukan aktivator atau starter. Rebung bambu merupakan tunas bambu muda yang memiliki kandungan karbon organik dan giberelin yang tinggi serta mikroorganisme lokal seperti *Azotobacter* dan *Azospirillum*. Pada rebung bambu juga terdapat bakteri *Lactobacillus* dan *Streptococcus* yang berperan dalam mempercepat penguraian sehingga menghasilkan pupuk dengan kualitas terbaik (Fatoni dan Sukarsono, 2016).

Berdasarkan pemaparan latar belakang di atas, maka yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini adalah: Bagaimana kualitas pupuk organik cair (POC) hasil pemanfaatan *Azolla microphylla* dan cangkang telur ayam dengan bioaktivator rebung bambu berdasarkan indikator sifat sensoris (Aroma, Tekstur, Warna, pH)?

Adapun tujuan yang akan dicapai pada penelitian ini adalah: untuk mengetahui kualitas pupuk organik cair (POC) hasil pemanfaatan *Azolla microphylla* dan cangkang telur ayam dengan bioaktivator rebung bambu berdasarkan indikator sifat sensoris (Aroma, Tekstur, Warna, pH).

Sedangkan manfaat dari penelitian ini yaitu, diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan informasi kepada: 1) Masyarakat mengenai pemanfaatan *Azolla microphylla* dan cangkang telur ayam sebagai pupuk organik cair (POC) dengan bioaktivator rebung bambu. 2) Petani dan Pemerintah tentang bahan alternative pembuatan pupuk organik cair dengan menggunakan *Azolla microphylla* dan cangkang telur ayam serta bioaktivator rebung bambu secara fermentasi.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada Bulan Maret – Mei Tahun 2022, di Green House, Laboratorium Prodi Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan dan Ilmu Keguruan, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Alat yang digunakan antara lain: toples ukuran 5 liter dan 16 liter dengan tutupnya, kayu pengaduk, pisau, timbangan, chopper, blender, timbangan, gelas ukur 500ml dan 1 liter, jilbab paris, saringan, pH indicator, botol bekas 600 ml. Bahan yang digunakan antara lain: *Azolla microphylla*, cangkang telur ayam, rebung bambu, molase, bekatul, air kelapa, air leri, gula merah, tali raffia, dan stik pH.

Adapun prosedur penelitian meliputi: 1) Pembuatan bioaktivator MOL Rebung bambu. Menghaluskan rebung bambu dan mencampurkannya dengan air leri, kemudian menambahkan air kelapa yang telah di rebus bersama gula merah sebagai sumber nutrisi, diaduk hingga homogen. Menutup toples dan mengikatnya dengan tali raffia, kemudian difermentasi selama dua minggu. 2) Pembuatan pupuk organik dengan *Azolla microphylla* yang telah dibuat ekstrak, cangkang telur ayam yang telah di buat bubuk, ditambahkan dengan MOL rebung bambu sesuai dengan konsentrasinya. kemudian menambahkan air kelapa yang telah di rebus, molase, bekatul dan air leri sebagai sumber nutrisi, diaduk hingga homogen. Menutup toples dan mengikatnya dengan tali raffia, kemudian difermentasi selama dua minggu. 3) Mengamati sifat-sifat sensoris dari masing-masing kombinasi pupuk berupa aroma, tekstur, warna dan pH.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor dengan empat kombinasi dan tiga kali ulangan. Adapun faktor 1 yaitu kombinasi *Azolla microphylla* dan

cangkang telur ayam,  $K_1 = 180 \text{ ml} : 120 \text{ g}$  dan  $K_2 = 160 \text{ ml} : 140 \text{ g}$ . Faktor 2 yaitu konsentrasi MOL,  $M_1 = 75 \text{ ml}$  dan  $M_2 = 100 \text{ ml}$ , analisis data menggunakan analisis deskriptif kualitatif.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Hasil

Berdasarkan hasil penelitian pemanfaatan *Azolla microphylla* dan cangkang telur ayam sebagai pupuk organik cair dengan bioaktivator rebung bambu diperoleh data mengenai kualitas pupuk berdasarkan indikator sifat sensoris (Aroma, Tekstur, Warna, pH) sebagai berikut:

**Tabel 1.** Indikator Sensoris Kualitas Pupuk pada Pemanfaatan *Azolla microphylla* dan Cangkang Telur Ayam sebagai Pupuk Organik Cair dengan Bioaktivator Rebung Bambu setelah 14 hari fermentasi.

No	Kombinasi	Parameter			
		Aroma	Tekstur	Warna	pH
1	$K_1 M_1$	Tidak menyengat (4)	Cair (4)	Cokelat (2)	5
2	$K_1 M_2$	Sedikit menyengat (3)	Cair (4)	Cokelat (2)	5
3	$K_2 M_1$	Tidak menyengat (4)	Cukup cair (3)	Cokelat pekat (3)	5
4	$K_2 M_2$	Tidak menyengat (4)	Cukup cair (3)	Cokelat pekat (3)	5

**Keterangan :**

$K_1 M_1$  : pupuk organik cair dengan konsentrasi ekstrak *Azolla microphylla* sebanyak 180 ml serta serbuk cangkang telur 120 g dengan pemberian MOL rebung bambu sebanyak 75ml.

$K_1 M_2$  : pupuk organik cair dengan konsentrasi ekstrak *Azolla microphylla* sebanyak 180 ml serta serbuk cangkang telur 120 g dengan pemberian MOL rebung bambu sebanyak 100ml.

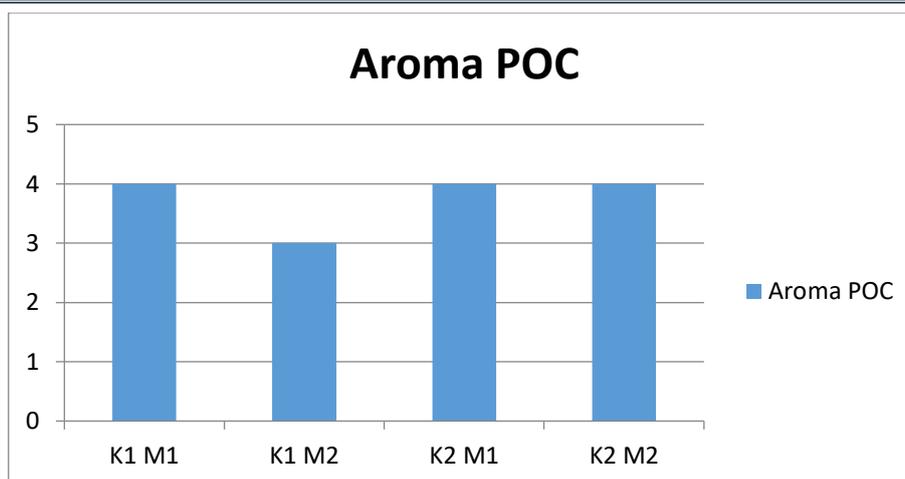
$K_2 M_1$  : pupuk organik cair dengan konsentrasi ekstrak *Azolla microphylla* sebanyak 160 ml serta serbuk cangkang telur 140 g dengan pemberian MOL rebung bambu sebanyak 75ml.

$K_2 M_2$  : pupuk organik cair dengan konsentrasi ekstrak *Azolla microphylla* sebanyak 160 ml serta serbuk cangkang telur 140 g dengan pemberian MOL rebung bambu sebanyak 100ml.

### 3.2. Pembahasan

#### 3.2.1. Parameter Aroma

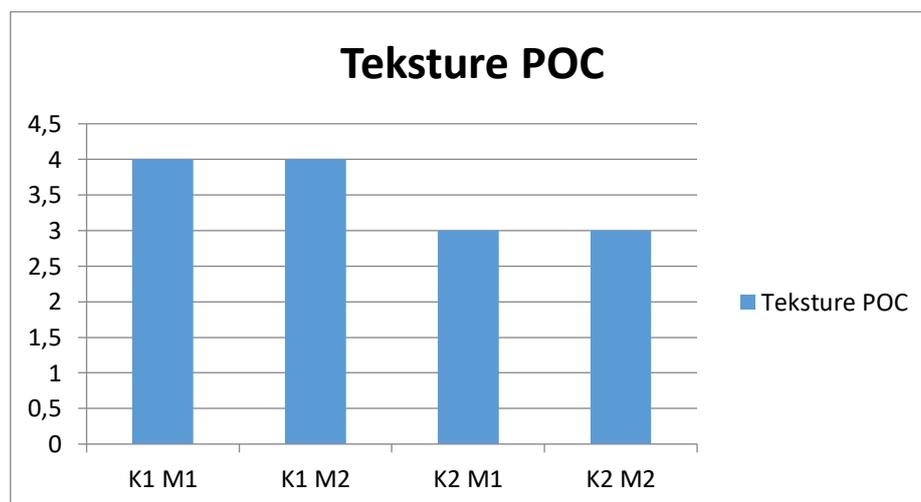
Berdasarkan hasil penelitian parameter aroma seperti table 1. diatas dan Gambar 1. di bawah ini diketahui bahwa aroma pada keempat kombinasi pupuk sudah tidak pada posisi menyengat. Dimana pada tiga kombinasi menunjukkan aroma fermentasi yang tidak menyengat dan cenderung beraroma seperti tanah dan satu kombinasi masih menunjukkan aroma fermentasi yang sedikit menyengat. Pada awal proses fermentasi aromanya seperti daun dan manis. Hal ini dikarenakan salah satu bahan tambahan yaitu molase atau biasa dikenal dengan tetes tebu yang memiliki aroma manis. Pada pengamatan hari ke-3 hingga hari ke -12 pupuk mengeluarkan perubahan aroma menjadi fermentasi tape yang lama kelamaan menyengat, tetapi pada pengamatan hari ke-14, pupuk sudah tidak menunjukkan aroma yang menyengat. Hai ini menunjukkan bahwa kualitas fisik pupuk cair memenuhi syarat kriteria SNI 19-7030- 2004. Pupuk yang baik memiliki bau seperti tanah, hal ini dikarenakan sudah memiliki unsur hara tanah pada materi kandungannya yang terbentuk akibat pengaruh bahan organik yang sudah stabil. Hal ini juga sesuai dengan pendapat Rahman et al.(2017) bahwa ciri pupuk organik cair yang sudah terdekomposisi tidak berbau busuk dan memiliki bau seperti tape.



**Gambar 1.** Diagram Parameter Aroma Pupuk Organik Cair *Azolla microphylla* dan Cangkang Telur Ayam dengan Bioaktivator Rebung Bambu

### 3.2.2. Parameter Tekstur

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa tekstur pupuk adalah cair dan cukup cair. Hal ini dikarenakan bahan seperti bekatul dan juga tepung cangkang telur ayam yang tidak dapat larut dan masih meninggalkan residu. Sebelum melalui tahap fermentasi masing-masing bahan seperti tumbuhan *Azolla microphylla* dan juga cangkang telur ayam dihaluskan terlebih dahulu tujuannya untuk mempercepat proses penguraian oleh mikroorganisme. Semakin kecil partikelnya, maka akan semakin cepat proses penguraiannya. Tekstur yang masih agak kasar akan terurai menjadi ukuran yang lebih kecil lagi dan dapat larut pada saat proses fermentasi pembuatan pupuk organik cair. Menurut Alviani (2015) tekstur cair pada pupuk organik cair dalam pengaplikasiannya lebih mudah terserap oleh tanaman, karena bentuknya yang cair sehingga akan langsung terserap oleh akar tanaman.

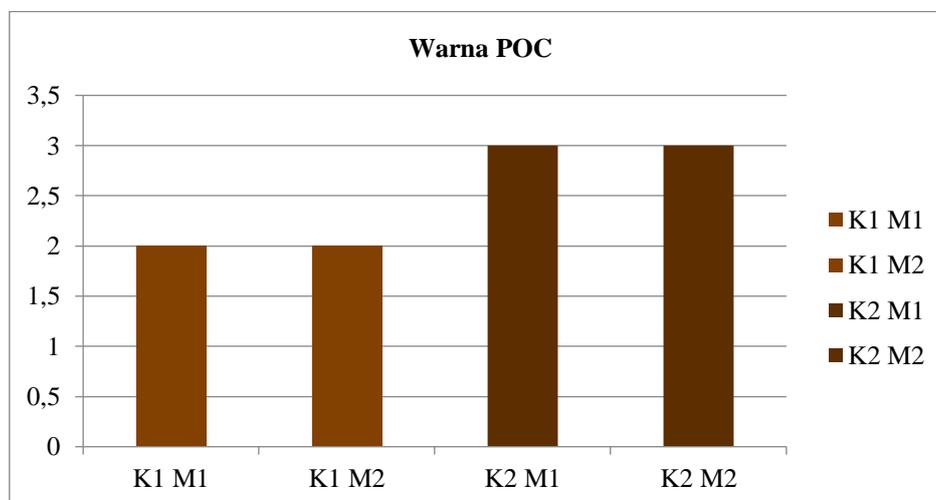


**Gambar 2.** Diagram Parameter Teksture Pupuk Organik Cair *Azolla microphylla* dan Cangkang Telur Ayam dengan Bioaktivator Rebung Bambu

### 3.2.3. Parameter Warna

Setelah dilakukan pengamatan sensoris pada pupuk organik cair kombinasi *Azolla microphylla* dan cangkang telur ayam dengan penambahan rebung bambu sebagai bioaktivator

menunjukkan bahwa setiap sampel kombinasi menunjukkan adanya perbedaan warna pada kombinasi faktor 1 yaitu pada pupuk organik cair dengan konsentrasi ekstrak *Azolla microphylla* sebanyak 180 ml serta serbuk cangkang telur 120 g memiliki warna cokelat, sedangkan pada pupuk organik cair dengan konsentrasi ekstrak *Azolla microphylla* sebanyak 180 ml serta serbuk cangkang telur 120 g memiliki warna cokelat pekat seperti yang ditunjukkan pada table 1. diatas dan Gambar 3. Diagram dibawah ini.



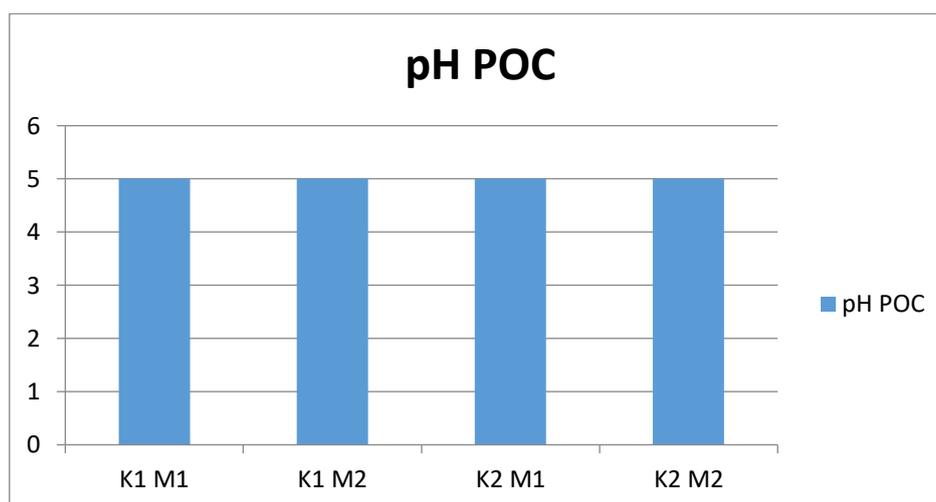
**Gambar 3.** Diagram Parameter Warna Pupuk Organik Cair *Azolla microphylla* dan Cangkang Telur Ayam dengan Bioaktivator Rebung Bambu

Perubahan warna yang terjadi pada pupuk organik cair dapat dipengaruhi oleh warna dari bahan-bahan yang digunakan. Bahan yang digunakan pada pupuk ini yaitu *Azolla microphylla* yang telah diekstrak sehingga berwarna hijau tua, tepung cangkang telur ayam yang berwarna putih dengan bintik-bintik kecoklatan, MOL rebung bamboo berwarna kuning kecoklatan, serta bahan tambahan lainnya seperti molase, bekatul, air leri, air kelapa juga dapat mempengaruhi warna pada hasil fermentasi pupuk organik cair. Pencampuran semua bahan tersebut membuat pupuk organik cair yang dihasilkan menjadi berwarna cokelat muda pada awalnya, setelah difermentasi menghasilkan warna cokelat pada kombinasi 180 ml:120g dan warna cokelat pekat pada kombinasi 160ml:140g. Hal ini sesuai penelitian Tsaniya (2021) bahwa pada SNI 19-7030-2004, indikator fisik kematangan pupuk pada warna berada diantara cokelat hingga cokelat kehitaman. Menurut penelitian Siregar (2016) aktivitas mikroorganisme dapat mempengaruhi perubahan warna pada pupuk selama berlangsungnya proses fermentasi dan warna cokelat hingga kehitaman juga dipengaruhi oleh bahan yang digunakan.

#### 3.2.4. Parameter pH

Setelah melakukan penelitian pengamatan sensoris pada pupuk organik cair kombinasi *Azolla microphylla* dan cangkang telur ayam dengan penambahan rebung bambu sebagai bioaktivator menunjukkan adanya kesamaan nilai pH pada setiap perlakuan. pH pada sampel perlakuan menunjukkan bahwa pH pada pupuk yaitu 5. Pada awal proses fermentasi, pH pada keempat kombinasi perlakuan bersifat asam yaitu 6. Menurut Firdaus (2011) peningkatan dan penurunan pH merupakan tanda terjadinya aktivitas mikroorganisme untuk menguraikan bahan organik. Hal tersebut juga dikatakan oleh Ismayana et al (2012) bahwa perubahan pH juga menunjukkan aktivitas mikroorganisme dalam mendegradasi bahan organik. Pupuk organik cair berasal dari tiga bahan baku yang memiliki pH berbeda menghasilkan nilai pH yang sama yaitu 5. Nilai pH ini sesuai dengan persyaratan untuk organik cair pupuk dari Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia tentang Persyaratan Teknis Minimum Pupuk Organik,

Pupuk Hayati dan Perbaikan Tanah yang menyatakan bahwa nilai pH Pupuk Organik Cair antara 4-9 (Tsaniya, 2021).



**Gambar 4.** Diagram Parameter pH Pupuk Organik Cair *Azolla microphylla* dan Cangkang Telur Ayam dengan Bioaktivator Rebung Bambu

#### 4. SIMPULAN, SARAN, DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bawah kualitas pupuk pada pemanfaatan *Azolla microphylla* dan cangkang telur ayam sebagai pupuk organik cair dengan bioaktivator rebung bambu menggunakan pengamatan sensoris memiliki rata-rata kualitas pupuk yang baik karena kualitas pupuk organik pada keempat kombinasi sesuai dengan SNI No 19-7030-2004 dan Peraturan Menteri Pertanian Tahun 2011 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenh Tanah.

Setelah mengkaji hasil serta kesimpulan yang ada, maka saran yang dapat diberikan yaitu diharapkan dapat melakukan penelitian lanjutan mengenai kualitas pupuk organik cair secara kimia di laboratorium untuk mengetahui kandungan unsur hara makro dan mikro yang terkandung di dalamnya. Selain itu direkomendasikan juga penelitian lanjutan dapat menggunakan konsentrasi bahan yang lebih tinggi sebagai perbandingan kualitas.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, N. (Ed.). (2016). *Memproduksi kompos dan mikro organisme lokal (MOL)*. Pondok Kelapa: Bibit Publisher.
- Alviani, Puput. (2015). *Bertanam Hidroponik untuk Pemula*. Pondok Kelapa: Bibit Publisher.
- BSN [Badan Standarisasi Nasional]. (2004). Spesifikasi Kompos dari Sampah Organik Domestik. SNI 19- 7030-2004. Diakses dari
- Fatoni, A. Sukarsono, Agus Krisno B. (2016). Pengaruh Mol Rebung Bambu (*Dendrocalamus asper*) dan Waktu Pengomposan Terhadap Kualitas Pupuk dari Sampah Daun. In *Prosiding Seminar Nasional II. Kerjasama Prodi Pendidikan Biologi FKIP dengan Pusat Studi Lingkungan dan Kependudukan (PSLK) Universitas Muhammadiyah Malang.*, Malang. Diakses dari <http://research-report.umm.ac.id/index.php/research-report/article/download/666/874>
- Firdaus F. (2011). Kualitas pupuk kompos campuran kotoran ayam dan batang pisang menggunakan bioaktivator MOL tapai. Skripsi. IPB. Bogor. Diakses dari <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/47282>
- Ismayana A, Indrasti NS, Suprihatin, Maddu A & FredyA. 2012. Faktor rasio C/N awal dan laju aerasi pada proses cocomposting bagasse dan blotong. *J. Tekn.Industri Pertanian* 22(3): 173-179
- Peraturan mentan, No 2/Pert/HK.060/2/2006, diakses dari <https://www.regulasip.id/regulasi/5515>

- Permentan No. 70/Permentan/SR.140/10/2011 Tahun 2011 tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenh Tanah. Diakses dari <https://psp.pertanian.go.id/wp-content/uploads/2020/04/Permentan-No.-70-Th.-2011-ttg-Pupuk-Organik-Pupuk-Hayati-dan-Pembenh-Tanah.pdf>
- Rachman F , Erninda O., Maulana A , Fauzan ND , An-Najjah IS. (2021).H2 super: inovasi pupuk organik cair dari sampah pasar H2, Desa Sido Mukti, Kecamatan Gedung Aji Baru Alturis *Journal of Community service.*, Vol 2(1):4–7 DOI:10.22219/altruis.v2i1.159621.
- Siregar, Erwin Putra. (2016). Kualitas Pupuk Organik Cair (Biourin) Yang Difermentasi Dengan Penambahan Starter Effective Microorganism 4 (EM4). *Skripsi*. Fakultas Peternakan, Universitas Jambi, 1-11.
- Suhastro, A. A., dan Raditya, F. T. (2021). “Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Daun Kelor Dan Cangkang Telur Terhadap Pertumbuhan Sawi Samhong (*Brassica Juncea L.*)” *Jurnal Agrosains dan Teknologi* 6(1): 1–6.
- Sulistyaningsih, C. R. (2020). *Produksi Pupuk Organik Anaerob dengan Penambahan Biofertilizer*. Yogyakarta: CV. Bildung Nusantara.
- Tsaniya, A. R., Dewi, E. N., & Anggo, A. D. (2021, July). Characteristics of liquid organic fertilizer from different composition types of seaweed between *Gracilaria sp.* and *Sargassum sp.* In *Journal of Physics: Conference Series*, 1943(1), p. 012071). IOP Publishing.