

Manufacturing Liquid Organic Fertilizer From Rice Washing and Coffee Grounds

Pembuatan Pupuk Organik Cair Berbahan Baku Air Cucian Beras Dan Ampas Kopi

Hasrawati Bahar ^{a,1,*}, Sry Astuti ^{a,2}, Rahmat Setyawan ^{a,3}

^a Program Studi Kimia, Fakultas Universitas Syekh Yusuf Al Makassar Gowa, BTN Andi Tonro Permai Blok A 22/5 Kab. Gowa, Gowa dan 92111, Indonesia

¹hasrawati.bahar@gmail.com; ² tuty.valent4@gmail.com

*corresponding author

ARTICLE INFO

Article history

Received : June 23, 2024

Revised : July 3, 2024

Accepted : July 20, 2024

Published : August 15, 2024

Kata Kunci: Air cucian beras; POC; EM4; Ampas Kopi; Fermentasi.

Keywords: Rice washing water; POC; EM4; Coffee grounds; Fermentation.

ABSTRAK/ABSTRACT

Tujuan penelitian ini ialah pembuatan produk pupuk organik cair yang memiliki kualitas setara dengan POC komersil dengan memanfaatkan limbah dari bekas air cucian beras secara fermentasi dengan aktivator EM4 untuk meningkatkan kandungan hara makro dan mikro sehingga dihasilkan pupuk organik cair kualitas tinggi sesuai dengan standar baku mutu pupuk organik cair KEMENTAN RI (No: 70/Permentan/SR.140/10/2011). Berdasarkan data keseluruhan beberapa parameter yakni tidak memenuhi syarat. Hasil dari parameter kadar hara makro untuk N (0,59%), P₂O₅ (16,26%), K₂O (2,19%), dan C-Organik sebesar 0,11%.

The aim of this research is to produce liquid organic fertilizer products that have quality equivalent to commercial POC by utilizing waste from used rice washing water by fermentation with the EM4 activator to increase the macro and micro nutrient content so that high quality liquid organic fertilizer is produced in accordance with organic fertilizer quality standards. RI Ministry of Agriculture (No: 70/Permentan/SR.140/10/2011). Based on the overall data, several parameters do not meet the requirements. The results of the macro nutrient content parameters for N (0.59%), P₂O₅ (16.26%), K₂O (2.19%), and C-Organic were 0.11%.

1. Pendahuluan

Seperti yang telah diketahui bahwasanya kebutuhan pupuk kini kian meningkat. Tidak sedikit masyarakat yang lebih memilih untuk menggunakan pupuk anorganik karena dianggap lebih cepat dalam proses penyuburan tanah. Padahal jika ditelisik lebih dalam lagi dapat diketahui bahwa pupuk anorganik dalam jangka panjang dapat menimbulkan pengerasan tanah. Hal ini terjadi karena ikatan karbon yang dimiliki sulit mengalami penguraian sehingga akan semakin erat seiring berjalannya waktu. Selain itu, perlu diketahui bahwasanya sampah- sampah organik dalam kurun waktu tertentu dapat menghasilkan gas metana yang tentunya apabila dalam jumlah besar dapat merusak lapisan ozon.

Pupuk merupakan kunci dari kesuburan tanah karena berisi satu atau lebih unsur untuk menggantikan unsur yang habis terisap tanaman. Jadi, memupuk berarti menambahkan unsur hara dalam tanah (pupuk akar) dan tanaman (pupuk daun) [1]. Pupuk mengenal istilah makro dan mikro. Meskipun belakangan ini jumlah pupuk cenderung makin beragam dengan aneka merek, kita tidak akan terkecoh. Apapun namanya dan Negara manapun pembuatannya, dari segi unsur yang

dikandung tetap saja hanya ada dua golongan pupuk, yaitu pupuk makro dan pupuk mikro. Sebagai patokan dalam membeli pupuk adalah unsur yang dikandungnya.

Untuk jelasnya, ada baiknya jenis-jenis pupuk dikelompokkan terlebih dahulu. Ini perlu karena hingga kini jenis pupuk yang beredar di pasaran sudah sangat banyak. Secara umum pupuk hanya dibagi dalam dua kelompok berdasarkan asalnya, yaitu:

1. Pupuk organik seperti urea (pupuk N), TSP atau SP 36 (pupuk P), KCL, (pupuk K), serta
2. Pupuk organik seperti pupuk kandang, kompos, humus, dan pupuk hijau. Lantas, lahirnya pupuk produk baru yang cara penggunaannya lain dari biasanya maka pupuk pun diagi lagi berdasarkan cara penggunaannya sebagai berikut:
 - a. Pupuk akar ialah segala jenis pupuk yang diberikan lewat akar daun dengan cara penyemprotan. Misalnya, TSP, ZA, KCL, kompos, pupuk kandang, dan dekafor.
 - b. Pupuk daun ialah segala macam pupuk yang diberikan lewat daun dengan cara penyemprotan. Sampai saat ini diperkirakan ada banyak jenis pupuk daun yang beredar di pasaran.

Kecuali pembagian di atas, masih ada lagi pembagian lain dari pupuk ini, yaitu berdasarkan unsur hara yang dikandungnya. Ada tiga kelompok pupuk berdasarkan kandungan unsur sebagai berikut:

1. Pupuk tunggal ialah pupuk yang hanya mengandung satu jenis unsur, misalnya urea
2. Pupuk majemuk ialah pupuk yang mengandung lebih dari satu jenis unsur, misalnya NPK, berapa jenis pupuk daun, dan kompos
3. Pupuk lengkap ialah pupuk yang mengandung unsur secara lengkap (keseluruhan), baik unsur makro maupun mikro.

Kelangkaan pupuk bersubsidi masih menjadi keluhan petani dimanapun berada terutama kalangan petani dengan ekonomi bawah. Tidak jarang petani melakukan pinjaman keuangan pada lembaga keuangan yang sejatinya menjeratkan dirinya. Namun, mereka tidak menyadari adanya potensi pupuk yang melimpah disekitar mereka. Air cucian beras merupakan salah satu limbah yang akan mudah kita temui dalam kehidupan kita. Konsumsi beras yang tinggi dalam kehidupan sehari-hari menyebabkan banyaknya air cucian beras yang terbuang dan jarang untuk dimanfaatkan.

Pembuatan pupuk cair merupakan salah satu teknologi dalam industri pertanian yang dikembangkan untuk meningkatkan produktivitas tanaman dan memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman secara efisien [2]. Penelitian akan potensi limbah air cucian beras maupun penggunaannya sudah banyak dilakukan oleh para peneliti. Millawati dalam penelitian yang dilakukannya menunjuk potensi air cucian beras sebagai pupuk organik cair tanaman seledri. Sedangkan hasil penelitian Zistalia menunjukkan pengaruh yang baik akan potensi air cucian beras sebagai suplemen bagi bibit tanaman sawit.

Terdapat banyak cara dan metode dalam membuat perlakuan pada air cucian beras agar dapat digunakan sebagai pupuk organik cair [3] [4] Penelitian yang dilakukan Fadilah membandingkan lama fermentasi air cucian beras antara fermentasi 1 hari dan 15 hari dengan komposisi antara 50 % dan 100 % menunjukkan lama fermentasi 15 hari dengan komposisi 100 % punya pengaruh terhadap tanaman. Air cucian beras juga dapat meningkatkan jumlah klorofil total dan pertumbuhan tinggi tanaman.

Beberapa kandungan yang dimiliki oleh air cucian beras meliputi karbohidrat, nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, sulfur, besi, dan Vitamin B1. Manfaat air cucian beras bagi tanaman sangat beragam, diantaranya meningkatkan berat buah, tinggi tanaman dan jumlah daun.

Kopi yang diminum biasanya juga menyisakan ampas yang hanya dibuang begitu saja setelah digunakan. Ampas kopi mempunyai banyak manfaat, terutama bagi tumbuhan yaitu dapat menambah asupan Nitrogen, Fosfor dan Kalium (NPK) yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga dapat menyuburkan tanah. Ampas kopi dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik karena mengandung mineral, karbohidrat, membantu terlepasnya nitrogen sebagai nutrisi tanaman, dan ampas kopi bersifat asam sehingga menurunkan pH tanah [5]

Tingginya kandungan fosfor, potasium, magnesium dan tembaga memberikan nutrisi yang sangat baik untuk tanah. Sebabnya ampas bubuk kopi ini sangat membantu dijadikan pupuk tanaman yang dicampur dengan tanah yang baik. Menurut Linda Chalker Scott, Ph.D mengemukakan bahwa, menurutnya ampas bubuk kopi dapat mencegah pertumbuhan jamur yang merugikan tanaman jamur baik yang berkembang dari ampas bubuk kopi dapat menekan pertumbuhan jamur jahat yang merugikan pertumbuhan tanaman. Dengan adanya Pupuk Organik Cair (POC) menggunakan ampas kopi ini diharapkan dapat mengurangi penggunaan pestisida serta menjadikan masyarakat untuk bijak dalam mengolah limbah [6]

2. Metode Penelitian

Material

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu air cucian beras, ampas kopi, EM4, padatan kalium dikromat, asam sulfat pekat, glukosa P.A, sampel POC, kalium dikromat 2N, aquadest, 25 ml asam borat 5%, indikator BCG:MM (1:1), 1 gram campuran selen, HCl 0,1N (terstandarisasi), kertas saring, padatan ammonium heptamolibdat, padatan kalium dihidrogen fosfat, NaCl 1%, ammonium molibdat 1%.

Instrumentasi

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan dan pengujian yaitu ember, piring kecil, pengaduk, botol bekas, kain penyaring, jeriken, spray, Erlenmeyer, pipet tetes, pipet volume, mikro buret, gelas piala, pengaduk kaca, labu ukur, bulb, hot plate, labu semprot, spektrofotometri UV-Vis, AAS, kuvet, vapodest, buret, tabung kjedahl, kaki 3, corong, dan statif [7]

Prosedur

1. Pembuatan pupuk organik cair
 - a) Disiapkan 3 liter air cucian beras, 4 gelas ampas kopi, 8 sendok gula pasir dan 100 ml EM4
 - b) Dihomogenkan ketiga bahan tersebut
 - c) Diamkan selama ± 7 hari dalam wadah tertutup (jeriken)
 - d) Hasil yang telah di diamkan kemudian disaring menggunakan kain
 - e) Ditampung kedalam wadah tertutup agar tidak terkontaminasi
2. Penentuan kadar N-Organik
 - a) Ditimbang sampel dalam gelas piala sebanyak 1 gram
 - b) Ditambahkan 1 gram campuran selen
 - c) Campuran selen dan sampel dimasukkan kedalam tabung kjedahl.
 - d) Ditambahkan 25 ml asam sulfat pekat, ke dalam tabung kjedahl yang berisi sampel dan campuran selen (gunakan gelas piala sebagai penannyangga)
 - e) Tabung kjedahl dimasukkan ke dalam alat dekstruksi, mula-mula dengan suhu rendah lalu dibesarkan sampai dihasilkan larutan jernih berwarna kuning kehijauan
 - f) Larutan hasil dekstruksi didinginkan, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml, digunakan corong yang sesuai lalu diimpitkan dengan aquadest hingga tanda garis miniskus dan dihomogenkan.
 - g) Larutan kemudian dipipet 10 ml ke dalam tabung kjedahl
 - h) Disiapkan Erlenmeyer 300 ml, ditambahkan 25 ml larutan asam borat 5% dan ditetesi 2-3 tetes indikator BCG:MM (1:1) selanjutnya siap untuk melakukan destilasi menggunakan alat vapodest (Gerhard).
 - i) Dilakukan destilasi menggunakan alat vapodest (Gerhard) sesuai SOP. Hasil destilasi tersebut dititrasi dengan asam (HCl 0,1 N) hingga titik akhir.
3. Penentuan kadar C-Organik
 - a) Pembuatan larutan kalium dikromat 2 N
 - 1) Ditambahkan kalium dikromat sebanyak 9,81 gram menggunakan gelas piala
 - 2) Kemudian dilarutkan dengan 60 ml air suling.
 - 3) Kemudian larutan ditambahkan 1 ml asam sulfat (H_2SO_4) pekat dan dipanaskan hingga larut sempurna

- 4) Setelah dingin, larutan diencerkan dalam labu ukur 100 ml dengan air suling hingga mendekati tanda tera. Labu ukur dikeringkan dan diimpitkan kemudian dihomogenkan.
- b) Larutan Standar C-Organik 5000 ppm
 - 1) Glukosa p.a sebanyak 1,2510 g dimasukkan ke dalam gelas beaker 100 ml
 - 2) Larutkan dengan 50 ml air suling.
 - 3) Lalu, larutan dipindahkan ke dalam labu ukur 100 ml dan ditambahkan air suling sampai tanda tera. Labu ukur diseka dan volume larutan ditera. Kemudian, larutan dihomogenkan.
- c) Pembuatan Larutan Standar C-Organik 0; 25; 50; 100; 150 ppm
 - 1) Dipipet masing-masing 0 ml, 0,5 ml, 1 ml, 2 ml dan 3 ml larutan standar C-organik 5000 ppm lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml.
 - 2) Kemudian, larutan tersebut ditambahkan 2,5 ml larutan $K_2Cr_2O_7$ 2 N dan 3,75 ml H_2SO_4 , pekat.
 - 3) Lalu, larutan tersebut ditambahkan air suling sampai tanda tera. Labu ukur diseka dan volume larutan ditera. Kemudian, larutan dihomogenkan.
 - 4) Diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer UV- Vis pada panjang gelombang 590 nm.
- d) Penentuan Kandungan C-organik dalam Sampel
 - 1) Sampel ditimbang sebanyak 0,2500 g dimasukkan ke dalam gelas piala 50 ml dan ditambahkan 2,5 ml larutan $K_2Cr_2O_7$ 2 N, lalu diaduk.
 - 2) Larutan tersebut ditambahkan 3,75 ml H_2SO_4 , pekat dan diaduk 5 menit.
 - 3) Kemudian, larutan ditambahkan 12,5 ml air suling sambil diaduk dengan pengaduk magnet selama 30 menit.
 - 4) Larutan didiamkan selama 6 menit.
 - 5) Larutan dipindahkan dalam Labu ukur 50 ml dan ditambahkan air suling sampai tanda tera. Labu ukur diseka dan volume larutan ditera. Kemudian, larutan dihomogenkan.
 - 6) Disaring larutan yang telah dibuat dan diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 590 nm.
4. Penentuan kadar fosfor (P_2O_5)
 - a) Destruksi Sampel
 - 1) Ditimbang 1 gram sampel POC dalam gelas piala
 - 2) Ditambahkan 10 ml HNO_3 pekat
 - 3) Ditambahkan aquadest hingga garis bawah gelas piala lalu dihomogenkan
 - 4) Dipanaskan diatas hotplate hingga setengah volume tadi atau selama 30 menit kemudian disaring
 - 5) Diencerkan larutan hasil saringan dalam labu ukur 100 ml
 - b) Pembuatan Larutan Induk 100 ppm
 - 1) Ditimbang 0,1435 gram $Na_2HPO_4 \cdot 2H_2O$
 - 2) Diencerkan dalam labu ukur 250 ml
 - 3) Dipipet sesuai volume untuk deret standar 0 ppm, 13 ppm dan 20 ppm
 - c) Pembuatan Larutan Deret Standar 0 ppm, 13 ppm, dan 20 ppm
 - 1) Dipipet sebanyak 0 ml, 6.5 ml, 10 ml dari larutan 10 ppm
 - 2) Diencerkan dalam labu ukur 50 ml
 - 3) Dipipet 25 ml setiap larutan deret standar pada erlenmeyer
 - 4) Ditambahkan 0,5 ml ammonium molibdat 1% tiap erlenmeyer
 - 5) Ditambahkan 1 tetes $SnCl_2$ 1% tiap erlenmeyer
 - 6) Disiapkan juga blanko berisikan aquadest dan 0,5 ml ammonium molibdat 1% dan 1 tetes $SnCl_2$ 1%
 - 7) Diaduk dan didiamkan bereaksi selama 7 menit
 - 8) Kemudian dimasukkan pada kuvet dan dibaca pada panjang gelombang 650 nm.
5. Penentuan kadar kalium (K_2O)
 - a) Destruksi Sampel

- 1) Ditimbang 1 gram sampel POC dalam gelas piala
- 2) Ditambahkan 10 ml HNO_3 pekat
- 3) Ditambahkan aquadest hingga garis bawah gelas piala lalu dihomogenkan
- 4) Dipanaskan diatas hotplate hingga setengah volume tadi atau selama 30 menit kemudian disaring
- 5) Diencerkan larutan hasil saringan dalam labu ukur 100 ml
- b) Pembuatan Larutan Induk 100 ppm
 - 1) Dipipet 25 ml larutan induk kalium 1000 ppm
 - 2) Diencerkan dalam labu ukur 250 ml
 - 3) Dipipet sesuai volume untuk deret standar 0 ppm, 0,1 ppm, 0,2 ppm, 0,5 ppm, 1,0 ppm dan 2,5 ppm
- c) Pembuatan Larutan Deret Standar 0 ppm, 0,1 ppm, 0,2 ppm, 0,5 ppm, 1,0 ppm dan 2,5 ppm
 - 1) Dipipet sebanyak 10 ml larutan induk 100 ppm
 - 2) Diencerkan dalam labu uku 100 ml (10 ppm)
 - 3) Dipipet sebanyak 0 ml, 1 ml, 2 ml, 5 ml, 10 ml dan 25 ml dari larutan standar 10 ppm
 - 4) Diencerkan dalam labu ukur 50 ml
 - 5) Kemudian dianalisa pada AAS dengan Panjang gelombang 766,5 nm

3. Hasil dan Pembahasan

Berikut adalah hasil analisa terhadap pupuk yang telah dibuat dan telah dibandingkan dengan persyaratan teknis minimal mutu pupuk organik cair pada Keputusan KEMENTAN RI (No: 70/Permentan/SR.140/10/2011):[5]

Tabel 3.1 Hasil Penelitian
Standar Baku

No	Parameter	Sesuai Keputusan KEMENTAN RI (No: 70/Permentan/SR.140/10/2011)	Satuan	Hasil Analisa	Keterangan
1.	C-Organik	Minimum 6	%	0,11	Tidak Memenuhi
2.	Hara Makro				
-	N	3-6	%	0,59	Tidak
-	P_2O_5	3-6	%	8,13	Memenuhi
-	K_2O	3-6	%	2,19	

Dalam pembuatan Pupuk Organik Cair ini, Kelompok 27 Project Work menggunakan air cucian beras sebagai media pengembangan mikroorganisme lokal (MOL). Air cucian beras air cucian beras dapat digunakan sebagai media pengembangan mikroorganisme lokal (MOL) yang bermanfaat bagi pertanian. Selain itu, air cucian beras juga dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik cair (POC) yang mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Air cucian beras mengandung banyak zat hara yang diperlukan bagi tanaman seperti vitamin B1, karbohidrat, protein, mineral, nitrogen, fosfor, potasium, magnesium, dan tembaga. Selain itu, air cucian beras juga mengandung bakteri baik yang dapat membantu mencegah serangan hama dan meningkatkan imunitas tanaman terhadap serangan hama [8]

Oleh karena itu, air cucian beras dapat menjadi media yang baik bagi pengembangan mikroorganisme lokal dan dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik cair yang mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Banyaknya kadar karbohidrat ini berpengaruh terhadap kualitas fermentasi yang dihasilkan dimana semakin banyak kadar karbohidratnya, semakin baik pula kualitas hasil fermentasinya [9] Pada kegiatan ini, kelompok 27 Project Work menyiapkan air cucian beras sebanyak 3 L. Dalam praktiknya, air cucian beras yang sudah terkumpul tersebut berfungsi sebagai pelarut bagi bahan-bahan yang lain.

Dalam melakukan pengomposan, digunakan ampas kopi sebagai media pengembangnya, dan EM4 sebagai aktivatornya [10]. Alasan penggunaan ampas kopi adalah karena Ampas kopi dapat menjadi media yang baik bagi mikroorganisme karena ampas kopi mengandung nutrisi yang diperlukan oleh mikroorganisme. Selain itu, ampas kopi juga dapat meningkatkan kesehatan tanah yang bermanfaat bagi mikroorganisme alami di dalam tanah.

Ampas kopi mengandung nutrisi seperti nitrogen, fosfor, potasium, magnesium, dan tembaga yang bermanfaat bagi tanaman, dan air cucian beras dapat digunakan sebagai bahan untuk membuat pupuk organik cair yang mengandung unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Selain itu, penggunaan ampas kopi dapat menjadi salah satu langkah alternatif dalam mengurangi limbah organik [11]. Dalam proses pembuatan POC kali ini, kelompok 27 Project Work menggunakan bekas air cucian beras dan sisa ampas kopi.

Setelah ampas kopi dimasukkan ke dalam air cucian beras, EM4 aktivator dituangkan ke dalam larutan, yang kemudian diaduk hingga merata sehingga membentuk larutan MOL. Penggunaan EM4 sebagai aktivator berfungsi sebagai alternatif substrat karena mengandung nutrisi kompleks yang dibutuhkan mikroba dan metabolismenya [12]. Selain itu, pemberian EM4 pada pupuk kompos juga terbukti cukup efektif dalam meningkatkan hasil akhir tanaman. Penelitian yang sama menegaskan bahwa penggunaan EM4 dapat mempercepat tumbuhnya daun pada tanaman cabai daripada tanaman cabai yang tidak diberi EM4 pada pupuk komposnya [13]. Banyaknya kadar EM4 yang digunakan pada pembuatan pupuk kompos memengaruhi kecepatan mikroorganisme dalam melakukan penguraian dan fermentasi. Oleh karena itu, tidak ada takaran spesifik mengenai penggunaan EM4, dan semakin banyak EM4 yang digunakan, semakin cepat pula proses penguraian dan fermentasi yang terjadi.

Setelah semua bahan tercampur rata, kemudian larutan tersebut dimasukkan ke dalam wadah yang tertutup rapat. Hal ini bertujuan supaya proses fermentasi yang berlangsung tidak terganggu oleh oksigen dari udara. Proses fermentasi berlangsung selama 7 hari, dimana wadah tersebut harus dibuka sesaat setiap satu hari untuk membuang gas hasil fermentasi. Hal ini juga bertujuan untuk mencegah bocornya wadah akibat gas yang terlalu banyak tertimbun dalam wadah. Proses fermentasi ini dapat mempengaruhi kualitas dari pupuk ini. Setelah melewati proses fermentasi, [14] larutan MOL kemudian disaring, dan dimasukkan ke wadah tertutup. Pupuk Organik Cair pun jadi setelah proses tersebut selesai [11].

Dilihat dari hasil yang diperoleh pupuk kami tidak memenuhi beberapa parameter yang ditetapkan oleh KEMENTAN RI (No: 70/Permentan/SR.140/10/2011) yaitu parameter Hara Makro (N, P_2O_5 , dan K_2O) dan C-Organik. Hal ini disebabkan oleh tidak mendukungnya bahan serta penerapan metode yang diterapkan hasilnya tidak sesuai dengan referensi yang diterapkan.

Adapun faktor-faktor lain yang dapat menyebabkan pupuk organik cair berbahan baku air cucian beras dan ampas kopi yang telah dibuat belum memenuhi parameter persyaratan teknis minimal mutu pupuk organik cair yang ditetapkan yaitu :

1. Kurangnya waktu fermentasi:

Pada proses pembuatan pupuk, difermentasikan pupuk selama ± 7 hari sedangkan waktu fermentasi yang dianjurkan yaitu ± 15 hari, diakibatkan oleh keterbatasan waktu. Pupuk organik cair yang kurang mengalami fermentasi yang cukup lama akan memiliki tingkat peluruhan nutrisi yang rendah. Nutrisi dalam bahan baku belum terurai sepenuhnya, sehingga tanaman tidak dapat mengaksesnya dengan baik. Pupuk masih mengandung senyawa organik yang sulit diuraikan, sehingga tanaman tidak dapat memanfaatkannya.

2. Kurangnya penambahan EM4

EM4 adalah kultur mikroorganisme yang membantu dalam proses fermentasi dan pemecahan bahan organik. Kurangnya penambahan EM4 dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang bermanfaat. Tanpa mikroorganisme yang cukup, proses fermentasi tidak akan berjalan optimal, dan nutrisi dalam pupuk tidak akan terurai dengan baik. Tanaman tidak mendapatkan manfaat dari mikroba pelarut unsur hara yang diperlukan untuk mengubah nutrisi dalam pupuk menjadi bentuk yang dapat diserap.

3. Pemilihan bahan baku yang kurang memenuhi unsur hara:

Jika bahan baku seperti air cucian beras dan ampas kopi kurang memenuhi unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, pupuk organik cair yang dihasilkan akan memiliki komposisi nutrisi yang kurang seimbang. Tanaman memerlukan nutrisi esensial seperti nitrogen, fosfor, kalium, dan unsur hara lainnya. Jika bahan baku tidak mengandung nutrisi ini dalam jumlah yang cukup, tanaman tidak akan tumbuh dengan baik. Pupuk organik cair yang kurang mengandung unsur hara penting mungkin tidak memberikan hasil yang diharapkan pada tanaman.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian analisis diperoleh hasil sebagai berikut :

- a. Cara membuat pupuk organik cair berbahan baku air cucian beras dan ampas kopi yaitu dengan mencampurkan air cucian beras, ampas kopi, gula pasir, dan EM4, kemudian diamkan selama ± 7 hari dalam wadah tertutup. Setelah itu, hasilnya disaring dan ditampung dalam jeriken untuk mencegah kontaminasi.
- b. Kandungan dalam pupuk organik cair berbahan baku air cucian beras dan ampas kopi ini yaitu :
 - 1) Kandungan C-Organik pada sampel pupuk organik cair berbahan baku air cucian beras dan ampas kopi yaitu 0,11 %.
 - 2) Kandungan Hara Makro ($N + P_2O_5 + K_2O$) pada sampel pupuk organik cair berbahan baku air cucian beras dan ampas kopi secara berturut-turut yaitu 0.59%, 16.26%, 2.19%
- c. Berdasarkan dari hasil yang diperoleh, disimpulkan bahwa pupuk organik cair berbahan baku air cucian beras dan ampas kopi tidak memenuhi beberapa parameter persyaratan teknis minimal mutu pupuk organik cair yang ditetapkan oleh KEMENTAN RI (No: 70/Permentan/SR.140/10/2011) yaitu parameter Hara Makro (N, P_2O_5 , dan K_2O) dan C-Organik.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan penulis kepada semua pihak atas segala bantuan yang telah diberikan, terutama Drs. Bakhtiar, M.Si., selaku kepala SMK SMAK Makassar dan Waode Nur R. M.Si., selaku Guru Pembimbing di SMK SMAK Makassar atas partisipasinya yang baik kepada penulis.

6. Referensi

- [1] Aliasuddin Tabrani M, Rahmi, N., *Pengembangan Pupuk Ampas dari Ampas Kopi di Banda Aceh*. 1(1): 1–11, 2020
- [2] Apsani, W., Wardana, H. W., & Arifin, Z., “Efektivitas pupuk organik cair eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) fermentasi *trichoderma* spp. terhadap pertumbuhan selada (*Lactuca sativa* L.)”, *Jurnal Sangkareang Mataram*, 3(3), 2017
- [3] Astuti, Hanum, Kusuma. Nengah, Dwianita, Kuswytasari, “Efektifitas Pertumbuhan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) dengan Variasi Media Kayu Sengon (*Paaserianthes falcataria*) dan Sabut Kelapa (*Cocos nucifera*)”. *Jurnal sains dan senipomits*. 2(2), 2013
- [4] W.Aceh, U. Zega, A. S. Bago, “Pengaruh pada pemberian variasi perlakuan pupuk organik cair air kelapa dengan ampas kopi menggunakan media hidroponik terhadap pertumbuhan tinggi tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.)”, *Tunas: Jurnal Pendidikan Biologi* vol 2 (2), 2020.
- [5] Peraturan Pertanian. 2012. *Peraturan Menteri Pertanian No. 50 Tahun 2012 tentang Pedoman Pengembangan Kawasan Pertanian*, Jakarta, “Berita Negara Republik Indonesia.” [Online]. Available: www.peraturan.go.id

- [6] T. Gomes, J. A. Pereira, E. Ramalhosa, S. Casal, and P. Baptista, “*Effect of fresh and composted spent coffee grounds on lettuce growth, photosynthetic pigments and mineral composition.*”, *Agroingenieria*, 2013.
- [7] A. Haris, Gunawan, *Prinsip Dasar Spektrofotometri Atom*. Semarang : Badan Pengelola MIPA- UNDIP, 1992.
- [8] E. Kurniawan, Z. Ginting, P. Nurjannah, and J. T. Kimia, “*Pemanfaatan Urine Kambing Pada Pembuatan Pupuk Organik Cair Terhadap Kualitas Unsur Hara Makro (NPK).*” Seminar Nasional Sains Dan Teknologi, 23, 1–10, 2017.
- [9] W. Sari, R. Moeksin, J. Srijaya Negara, B. Besar, and S. Selatan, “*Pembuatan Bioetanol Dari Air Limbah Cucian Beras Menggunakan Metode Hidrolisis Enzimatis Dan Fermentasi,*” 2015. [Online]. Available: <http://id.wikipedia.org/wiki/Etanol>
- [10] Mulyono, “*Metode Analisis Proksimat*”, Jakarta : Erlangga, 2000.
- [11] Oman, “*Kandungan Nitrogen (N) Pupuk Organik Cair dari Penambahan Urine pada Limbah (Sludge) Keluaran Instalansi Gas Bio dengan Masukan Feces Sapi.* Skripsi. Institut Pertanian Bogor, 2003.
- [12] R. Prihandarini, and G. Sumodiningrat, R., “*Manajemen Sampah, Daur Ulang Sampah Menjadi PupukOrganik*”. Jakarta : Penerbit PerPod, 2014
- [13] Suparjo , “*Analisis Bahan Pakan Secara Kimiawi: Analisis Proksimat dan Analisis Serat*”, Jambi : Fakultas Peternakan Jambi, 2010
- [14] D. Purnomo, G. C. Handoyo, M. Rahayu, and A. S. Fauziyah, “*Pupuk Organik Cair Ampas Kopi terhadap Karakteristik Fisiologi dan Pertumbuhan Kangkung Darat,*” *Agrotechnology Research Journal*, vol. 7, no. 2, pp. 140–145, Dec. 2023, doi: 10.20961/agrotechresj.v7i2.83697.