

Analisis kandungan unsur hara makro dan karakterisasi jamur dari cairan fermentasi limbah pisang

Hilda Karim¹, A. Irma Suryani², Yusnaeni Yusuf³, Hasriani⁴

^{1,2,3,4}Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar

Abstract. The use of inorganic fertilizers carried out continuously can damage the physical, chemical and environmental properties, the availability and price of inorganic fertilizers which increase the costs for farmers so that alternative solutions are needed to reduce dependence on the use of inorganic fertilizers and then switch to organic fertilizers. One alternative organic fertilizer that can be used is liquid organic fertilizer from kepok banana waste. The use of organic liquid fertilizer will improve the physical, chemical and biological properties of the soil and contain high organic compounds. The purpose of this study was to determine the macro nutrient content of Kepok banana waste organic fertilizer and to know the morphological characteristics of fungi and their ability to produce IAA hormones from Kepok Banana waste. Based on the results of the analysis of macro nutrient content it is known that the fermentation liquid that produces the best macro elements is CF 30 =, with elemental levels: Nitrogen 0.25%, Phosphorus 2.68%, Potassium 3.24%, Calcium 1.58%, and Magnesium 1.33% and the lowest is CF 15 ≠, with levels of Nitrogen 0.21%, Phosphorus 2.54%, Potassium 2.41%, Calcium 0.84%, and Magnesium 0.54%. The results of this study indicate that in fermentation liquids contain macro nutrients N, P, K, Ca, and Mg that meet the standards set by the government so that they can be used as organic fertilizers. The results of macroscopic and microscopic isolation and fungal characterization showed that the most fungal isolates were found in CF 15 ≠, which were as many as 5 fungal isolates. Whereas for CF 15, 3 mushroom isolates were obtained. And CF 30 ≠ and CF 30 = each 4 fungal isolates.

Keywords: fermented liquid, kepok banana waste, macro nutrients, mushrooms

1. PENDAHULUAN

Penggunaan pupuk kimia (anorganik) yang berlebihan dan terus menerus, menyebabkan tanah menjadi asam, akibatnya banyak unsur hara yang terikat dan tidak dapat dimobilisasi ketanaman, kondisi demikian akan berakibat produktivitas tanaman menjadi rendah. Untuk menanggulangi permasalahan tersebut, diupayakan pertanian organik, yakni pertanian yang menggunakan bahan-bahan organik yang berasal dari alam, termasuk penggunaan pupuk (Pupuk Organik).

Penggunaan pupuk organik yang memanfaatkan sampah-sampah atau limbah organik melalui proses dekomposisi oleh mikroorganisme dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Nasution et al., 2014). Seperti mampu menggemburkan lapisan tanah permukaan (*top soil*), meningkatkan daya serap dan daya simpan air, Serta meningkatkan populasi jasad renik (Sutejo, 1987). Pupuk Organik terdapat dalam bentuk padat dan cair. Pupuk organik padat yang umum digunakan oleh masyarakat adalah pupuk kandang. Namun pupuk organik cair secara umum belum diketahui oleh masyarakat. Padahal, pupuk organik cair memiliki kelebihan dibandingkan dengan pupuk organik padat yakni mudah diaplikasikan dan unsur hara yang terdapat didalamnya lebih mudah diserap tanaman (Rahmah et al., 2014).

Limbah pisang kepok (*Musa paradisiaca* sp.), adalah salah satu limbah yang sangat banyak dijumpai di kota Makassar, limbah ini tidak pernah dimanfaatkan, setelah isi dari pisang kepok digunakan maka kulit

pisang bertumpuk mengakibatkan terjadi pembusukan dan dapat mencemari lingkungan. Limbah pisang kepok segar yang dihasilkan perhari sebesar 60% dibandingkan dengan limbah pisang raja 40%. Kulit pisang kepok terdiri dari 1/3 bagian dari buah pisang, sedangkan kandungan gizi yang terdapat pada kulit pisang kepok berupa protein, kalsium, fosfor, magnesium, sodium, dan sulfur, sehingga kulit pisang memiliki potensi yang baik untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik (Nasution et al., 2014). Selain, kulit buah pisang, bagian yang kurang dimanfaatkan dari tanaman pisang adalah Bonggol pisang. Kandungan gizi bonggol pisang yaitu karbohidrat 66%, protein 4,35%, sedangkan senyawa organik yang dihasilkan melalui proses dekomposisi yaitu; Nitrogen Kalium, dan Pospor.

2. METODE PENELITIAN

A. Pembuatan Pupuk Organik Cair

Proses pembuatan Pupuk Organik Cair diawali dengan mereduksi ukuran Kulit buah dan Bonggol Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* formatypica), hingga berukuran ± 1 cm, lalu dihaluskan. Pupuk cair yang telah dihasilkan dari proses fermentasi selanjutnya disaring kemudian dilakukan analisis untuk mengetahui kandungan haranya.

B. Analisis Kandungan Hara Makro Pupuk Organik Cair Limbah Pisang Kepok

Kandungan hara makro yang akan dianalisis pada penelitian ini meliputi: Karbon (C), Nitrogen (N),

Fosfor (P) dan Kalium (K), Kalsium (Ca) dan Magnesium (Mg). Uji kandungan Karbon Organik (C-Organik) mengacu pada metode *Walky and Black*. Uji kandungan Fosfat, Kalium, Kalsium dan Magnesium mengacu pada Petunjuk teknis analisis kimia tanah, tanaman, air, dan pupuk yang dikeluarkan Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian, Departemen Pertanian.

C. *Isolasi dan Karakterisasi Jamur dari Pupuk Organik Cair Limbah Pisang Kepok Kapok (Musa paradisiaca formatypica)*

- 1) Tahap isolasi dari sampel
 Bahan yang dibutuhkan meliputi: Sampel pupuk organik cair limbah pisang kapok (*Musa paradisiaca formatypica*), Aquadebides, Aquades steril, Aluminium foil, Alkohol 70%, Kapas, Plastik wrap Untuk pembuatan medium PDA (*Potato Dextrose Agar*). Perhatikan ciri-ciri koloni yang berbeda pada setiap koloni jamur yang tumbuh.
- 2) Tahap purifikasi jamur
 Koloni jamur hasil isolasi dengan ciri berbeda seperti: Warna, Bentuk koloni, dan Permukaan koloni masing-masing dipurifikasi atau dimurnikan pada medium PDA (*Potato Dextrose Agar*) dengan menggunakan metode *quadrant streak* dan di inkubasi pada suhu 30°C selama 2 × 24 jam. Isolat yang berhasil tumbuh diinokulasi kembali pada medium PDA (*Potato Dextrose Agar*) yang baru. Teknik ini dilakukan secara berulang hingga diperoleh koloni yang diindikasikan murni.
- 3) Tahap karakterisasi
 Tahap karakterisasi jamur mengacu pada metode Nugraha (2012), yakni dapat dilakukan secara Makroskopis dan Mikroskopis. Berdasarkan karakter jamur yang diperoleh dari proses karakterisasi, selanjutnya jamur diidentifikasi berdasarkan buku Gandjar (2006). Karakter morfologi yang diamati secara makroskopis yakni: warna koloni top (permukaan) dan reverse (basal), tekstur koloni,

B. Hasil Karakterisasi

- 1) Karakterisasi mikroskopis jamur dari cairan fermentasi limbah pisang kepok (*Musa paradisiaca L.*)

Tabel 2. Hasil pengamatan karakter mikroskopis

No	Kode Isolat	Hifa			Bentuk Spora (Konidia)	Konidiofor/ Sporangiofor	Bentuk <i>Conidial Head</i>
		Septum	Pigmen	Bentuk			
1	15 TJ 1	Ada	Hialin	Bercabang	Bulat, berantai	Tidak berseptata, tunggal, hialin	Bulat, coklat gelap
2	15 TJ 2	Ada	Hialin	Bercabang	Bulat, berantai	Tidak berseptata, tunggal, hialin	Bulat, coklat gelap
3	15 TJ 3	-	Hialin	Bercabang	Bulat, berantai	Tidak berseptata, tunggal, hialin	Memanjang, tidak berwarna
4	15 TJ 4	Ada	Hialin	Bercabang	Bulat, berantai	Tidak berseptata, tunggal, hialin	Bulat, coklat gelap
5	15 TJ 5	Ada	Hialin	Bercabang	Bulat, berantai menyerupai kipas	Tidak berseptata, tunggal, hialin	Memanjang, kehijauan

zonasi, *radial furrow* dan Tepi koloni. Sedangkan pengamatan mikroskopis kapang ini meliputi: keadaan hifa (Septum, Pigmen, dan bentuk), Bentuk spora (Konidia), Konidiofor atau Sporangiofor dan Bentuk *conidial head*. Identifikasi yang dilakukan hanya sampai pada tingkat genus saja.

- 4) Uji potensi jamur untuk menghasilkan Hormon IAA (*Indole-3-Acetic Acid*)

Isolat murni yang telah diperoleh diremajakan dengan cara menginokulasikan isolate jamur tersebut dengan menggunakan jarum ose ke dalam tabung reaksi yang berisi medium PDA (*Potato Dextrose Agar*) miring. Di inkubasi selama 5-7 hari. Inokulum jamur kemudian di inokulasikan pada 5 mL medium PDB (*Potato Dextrose Broth*) yang diperkaya dengan triptofan 100 µg/mL .

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kadar Unsur Hara Makro pada Cairan Fermentasi

Tabel 1. Kadar unsur hara makro pada cairan fermentasi limbah pisang kepok

Perlakuan	Fermentasi 15 Hari	Fermentasi 30 Hari
Nitrogen (N) (I)	0, 21%	0, 25%
Nitrogen (N) (II)	0, 22%	0, 25%
Fosfat (P ₂ O ₅) (I)	0, 21%	0, 25%
Fosfat (P ₂ O ₅) (II)	0, 22%	0, 25%
Kalium (K ₂ O) (I)	2, 41%	3, 22%
Kalium (K ₂ O) (II)	2, 53%	3, 24%
Kalsium (Ca) (I)	0,84%	2,14%
Kalsium (Ca) (II)	0,85%	1,58%
Magnesium (Mg) (I)	0,54%	1,42%
Magnesium (Mg) (II)	0,56%	1,33%

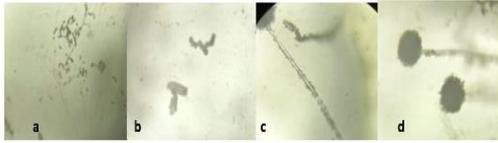
*Ket:

I: Perlakuan menggunakan cairan fermentasi dari limbah pisang kapok tanpa perebusan

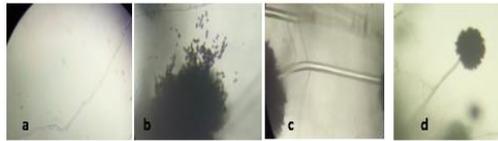
II: Perlakuan menggunakan cairan fermentasi dari limbah pisang kapok dengan perebusan

2) Morfologi jamur dari cairan fermentasi limbah pisang kepok (*Musa paradisiaca* L.)

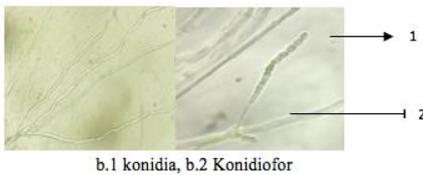
a. Isolat TJ 1



b. Isolat TJ 2

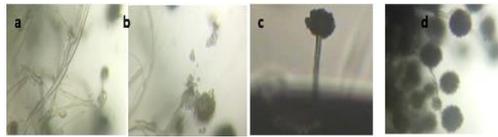


c. Isolat TJ 3

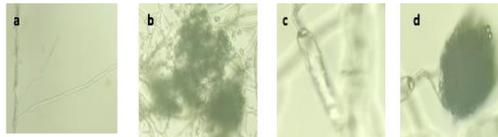


b.1 konidia, b.2 Konidiofor

d. Isolat TJ 4



e. Isolate TJ 5



Gambar 1.a-1.e. Isolat jamur

*Ket. mikroskopis: a. Hifa, b. (konidia), c. Konidiofor, d. *Conidial Head*

Hasil uji analisis kandungan yakni: Kandungan N total tertinggi terdapat pada cairan fermentasi 30 hari baik pada limbah dengan perebusan maupun tanpa perebusan dengan persentase sebesar 0,25 % sedangkan N total pada 15 Hari fermentasi lebih rendah (Tabel 1). Nitrogen merupakan hasil perombakan dari protein, sehingga kadar Nitrogen yang dihasilkan pada pupuk organik cair dipengaruhi oleh tingginya protein dalam bahan organik. Protein akan menghasilkan total N anorganik (NH_4^+ dan NO_3^-) yang mampu diserap oleh tanaman sebagai hasil dari dekomposisinya. Kadar Fosfat (P_2O_5) tertinggi terdapat pada cairan fermentasi 30 hari sebesar 2,68 % dengan menggunakan limbah yang telah direbus dari sebelumnya 2,36 % pada lama fermentasi 15 Hari. Hal ini selaras dengan percobaan yang dilakukan Budiayani et al., yang menunjukkan bahwa kandungan

fosfor cenderung mengalami peningkatan dari awal fermentasi hingga akhir fermentasi (Tabel 2). Menurut Gultom & Prabatiwi (2017), adanya penurunan kadar Fosfat antara hari ke-15 dan ke-30 disebabkan karena adanya reaksi balik pada fosfat, seiring dengan berkurangnya mikroorganisme perombak Fosfat maka unsur P kembali terikat menjadi unsur kompleks. Berdasarkan waktu fermentasi secara keseluruhan cairan yang diperoleh dengan lama fermentasi 30 hari memiliki kadar Kalium yang lebih tinggi dibandingkan dengan 15 hari fermentasi. Selanjutnya dikatakan bahwa terjadi peningkatan kadar Kalium seiring bertambahnya waktu fermentasi. Hasil uji analisis terhadap Kalsium menunjukkan waktu fermentasi memiliki pengaruh terhadap peningkatan kadar Kalsium pada cairan fermentasi yang terbentuk, yang ditandai dengan tingginya kadar Kalsium pada 30 hari fermentasi dibandingkan dengan 15 hari fermentasi. Kalsium adalah unsur hara makro esensial bagi tanaman yang diserap dalam bentuk Ca^{++} . Sedangkan waktu fermentasi memiliki pengaruh terhadap peningkatan kadar Magnesium pada cairan fermentasi yang terbentuk, yang ditandai dengan tingginya kadar Magnesium pada 30 hari fermentasi dibandingkan dengan 15 hari fermentasi (tabel 5). Penyerapan Magnesium dilakukan secara aktif dan pasif oleh tumbuhan dalam bentuk Mg^{++} .

Hasil pengamatan secara mikroskopis ditunjukkan pada Tabel 2 isolat TJ 1 bentuk koloni reguler yakni Sirkuler dengan permukaan bertekstur granula kasar. Tidak terdapat zonasi dan *radial furrow*. Pada pengamatan secara mikroskopi hifa tampak memiliki septa, berpigmen hialin dan bercabang. Konidiofor tunggal, berpigmen hialin serta tidak memiliki septa. *Conidial Head* bulat dan tampak berwarna coklat gelap. Dan spora bulat tersusun berantai. Berdasarkan ciri makroskopis dan mikroskopis tersebut dan dibandingkan dengan beberapa literatur menunjukkan bahwa isolat 15 TJ 1 termasuk genus *Aspergillus*.

Pada Isolat TJ 2 berdasarkan hasil pengamatan secara makroskopis menunjukkan bahwa permukaan atas koloni berwarna *Signal black* sedangkan permukaan bawah berwarna *Ivory*. Bentuk koloni reguler yakni Sirkuler dengan permukaan bertekstur granula kasar dan memiliki zonasi. Namun tidak terdapat *radial furrow*. Pada pengamatan secara mikroskopi hifa tampak memiliki septa, berpigmen hialin dan ber-cabang. Konidiofor tunggal, berpigmen hialin serta tidak memiliki septa. *Conidial Head* bulat dan tampak berwarna coklat gelap. Dan spora bulat tersusun berantai. Berdasarkan ciri makroskopis dan mikroskopi tersebut dan dibandingkan dengan beberapa literatur menunjukkan bahwa isolat 15 TJ 2 termasuk genus *Aspergillus*.

Isolat TJ 3 berdasarkan hasil pengamatan secara makroskopis menunjukkan bahwa permukaan atas dan bawah koloni berwarna *Pure white*. Bentuk koloni irreguler yakni Filamentus dengan permukaan

menyerupai kapas. Tidak terdapat zonasi dan *radial furrow*. Pada pengamatan secara mikroskopi hifa tampak tidak berseptata, berpigmen hialin dan bercabang. Konidiofor tunggal, berpigmen hialin serta tidak memiliki septa. *Conidial Head* memiliki banyak sel, namun spora tidak tampak. Berdasarkan ciri makroskopis dan mikroskopis tersebut dan dibandingkan dengan beberapa literatur menunjukkan bahwa isolat 15 TJ 3 termasuk genus *Geotrychum*.

Berdasarkan hasil pengamatan secara makroskopis menunjukkan bahwa permukaan atas dan bawah koloni berwarna *Yellow grey*. Bentuk koloni irreguler yakni Filamnetus dengan permukaan menyerupai tenunan kain wol. Tidak terdapat zonasi dan *radial furrow*. Pada pengamatan secara mikroskopi hifa tampak memiliki septa, berpigmen hialin dan bercabang. Konidiofor tunggal, berpigmen hialin serta tidak memiliki septa. *Conidial Head* bulat dan tampak berwarna coklat gelap. Dan spora bulat tersusun berantai membulat. Berdasarkan ciri makroskopis dan mikroskopis tersebut dan dibandingkan dengan beberapa literatur menunjukkan bahwa isolat 15 TJ 4 termasuk genus *Syncephalastrum*.

Berdasarkan hasil pengamatan secara makroskopis menunjukkan bahwa permukaan atas koloni berwarna *Boottle green* sedangkan permukaan bawah berwarna *Reed Green*. Bentuk koloni reguler yakni Sirkuler dengan permukaan bertekstur *velvety* (menyerupai bludru). Tidak terdapat zonasi dan *radial furrow*. Pada pengamatan secara mikroskopi hifa tampak memiliki septa, berpigmen hialin dan bercabang. Konidiofor tunggal, berpigmen hialin serta tidak memiliki septa. *Conidial Head* memanjang dan tampak berwarna kehijauan. Dan spora bulat tersusun berantai menyerupai kipas. Berdasarkan ciri makroskopis dan mikroskopis tersebut dan dibandingkan dengan beberapa literatur menunjukkan bahwa isolat 15 TJ 5 termasuk genus *Penicillium*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian analisis kandungan unsur hara makro diketahui bahwa cairan fermentasi selama 30 hari yang dihasilkan memiliki unsur hara dengan kadar unsur: Nitrogen 0,25%, Fosfor 2,68%, Kalium 3,24%, Kalsium 1,58%, dan Magnesium 1,33%. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa di dalam cairan fermentasi terkandung hara makro N, P, K, Ca, dan Mg yang memenuhi standar yang ditetapkan pemerintah sehingga dapat digunakan sebagai pupuk organik. Hasil isolasi dan karakterisasi jamur secara makroskopis dan mikroskopis, menunjukkan bahwa isolat jamur terbanyak terdapat pada CF 15 \neq yakni sebanyak 5 isolat jamur.

DAFTAR PUSTAKA

- Gultom, Reynad DP., Prabatiwi, Rillya K. 2017. Pemanfaatan Limbah Air Kelapa menjadi Pupuk Organik Cair Menggunakan Mikroorganisme *Aspergillus niger*, *Pseudomonas putida* dan Bioaktivator EM4. *Skripsi*. Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Noverber Surabaya.
- Gandjar, Indrawati., Sjamsuridzal, Wellyzar., Oetari, Ariyanti. 2006. *Mikologi Dasar dan Terapan*. Jakarta : Yayasan Obor Indonesia.
- Nasution, Fadma Juwita., Mawari, Lisa., Meiriani. 2014. Aplikasi Pupuk Organik Padat dan Cair Dari Kulit Pisang Kepok Untuk Pertumbuhan dan Produksi Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Online Agroeknologi*, Vol 2 (3) : 1029 – 1037. ISSN No 2337 – 6597.
- Nugraha, Aldila Wanda. 2012. Isolasi dan Biodegradasi Limbah Daduk oleh Kapang Selulolitik dari Perkebunan Tebu. *Skripsi*. Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.
- Rahmah, Atikah., Izzati, Munifatul., Parman, Sarjana. 2014. Pengaruh Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Limbah Sawi Putih (*Brassica chinensis* L.) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. var. *Saccharat*). *Jurnal Buletin Anatomi dan Fisiologi*, Vol 22 (1) : 65 – 71.
- Sutejo, Mul. M. 1987. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta : Penerbit Rineka Cipta.