

Profil Fisik, Kimia dan Biologi Pupuk Organik Cair Ampas Teh

Rahmiati^{1*}, Helen Anjelina Simanjuntak², Toberni S Situmorang³, Hayyu Nisa Abdillah⁴, Vera Novita Manalu⁵, Deswita Asriani Tanjun⁶

^{1,4,5,6} Fakultas Sains dan Teknologi/ Program Studi Biologi Universitas Medan Area

² Program Studi Farmasi, Universitas Senior, Medan

³ Program Studi Analisis Kesehatan, Universitas Efarina, Sumatera Utara

rahmiati@staff.uma.ac.id

ABSTRACT

Tea waste is an organic by-product that still contains essential nutrients and organic compounds, making it a promising raw material for the production of liquid organic fertilizer (LOF). This study aimed to evaluate the physical, chemical, and biological characteristics of LOF produced through the fermentation of tea waste. A quantitative descriptive method was employed using a seven-day fermentation process. The evaluated parameters included physical characteristics (color, odor, and pH), chemical properties (organic carbon, total nitrogen, and C/N ratio), and biological characteristics based on the total bacterial count. The results showed that the resulting LOF was dark brown in color, exhibited a characteristic tea aroma with a distinct acidic odor due to fermentation, and had a pH of 5.5. These physical characteristics complied with the quality requirements for liquid organic fertilizer stipulated in the Indonesian Ministry of Agriculture Regulation No. 70 of 2011. Chemical analysis revealed an organic carbon content of 9.8%, a total nitrogen content of 0.75%, and a C/N ratio of 13.06. The relatively low C/N ratio indicated that the fermentation process had proceeded effectively and that the produced LOF had reached an adequate level of maturity. This finding was supported by the total bacterial count of 6.56×10^8 CFU mL⁻¹, indicating active microbial growth during the fermentation process. Overall, tea waste has considerable potential as a raw material for producing liquid organic fertilizer and may contribute to sustainable organic waste management practices

Keywords: liquid organic fertilizer (LOF), tea waste, physic, chemistry and biology.

ABSTRAK

Ampas teh merupakan limbah organik yang masih mengandung unsur hara dan senyawa organik sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan pupuk organik cair (POC). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik fisik, kimia, dan biologi POC yang dihasilkan melalui fermentasi ampas teh. Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif dengan proses fermentasi selama tujuh hari. Parameter yang diamati meliputi karakteristik fisik (warna, aroma, dan pH) serta karakteristik kimia berupa kandungan C-organik, nitrogen total, dan rasio C/N. Hasil penelitian menunjukkan bahwa POC yang dihasilkan berwarna coklat tua, beraroma khas teh disertai aroma asam hasil fermentasi, dan memiliki pH 5,5. Karakteristik fisik tersebut sesuai dengan persyaratan mutu pupuk organik cair berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70 Tahun 2011. Analisis kimia menunjukkan kandungan C-organik sebesar 9,8%, nitrogen total sebesar 0,75%, dan rasio C/N sebesar 13,06. Nilai rasio C/N tersebut mengindikasikan bahwa proses fermentasi berlangsung dengan baik sehingga POC yang dihasilkan telah mencapai tingkat kematangan yang memadai. Hal tersebut sejalan dengan perhitungan total koloni bakteri yaitu $6,56 \times 10^8$ CFU. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ampas teh berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku pupuk organik cair yang dapat mendukung pengelolaan limbah organik secara berkelanjutan.

Kata kunci: pupuk organik cair, ampas teh, fisik, kimia, biologi.

PENDAHULUAN

Teh dikenal luas sebagai bahan baku minuman yang memiliki aroma khas dan sensasi menenangkan bagi orang yang

mengkonsumsinya. Dewasa ini, menjamurnya *coffee shop* diikuti pula dengan munculnya beraneka ragam minuman olahan dari bahan baku teh. Kondisi tersebut berdampak pada

semakin banyaknya limbah ampas teh yang dihasilkan. Ampas teh umumnya belum dimanfaatkan secara optimal dan sering kali dibuang sebagai limbah, sehingga berpotensi menimbulkan permasalahan lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik.

Teh diketahui mengandung senyawa aktif yang berfungsi sebagai antioksidan dan antimikroba (Gramza *et al.*, 2005). Sejalan dengan hal tersebut, limbah ampas teh masih mengandung berbagai senyawa organik dan unsur hara, seperti karbon, nitrogen, serta senyawa fenolik. Ampas teh memiliki kandungan selulosa yang cukup tinggi yaitu sekitar 33,54% dari berat keringnya (Maulana *et al.*, 2017). Oleh sebab itu, ampas teh banyak dimanfaatkan sebagai pupuk, pakan ternak maupun bahan kosmetik alami oleh masyarakat.

Teh mengandung kira-kira sepuluh kali polifenol yang dapat ditemukan dalam satu buah-buahan dan sayuran. Ampas teh mengandung unsur-unsur antioksidan yang sangat ampuh membantu memerangi kerusakan radikal bebas pada sel-sel tanaman. Tidak hanya itu, teh juga mengandung magnesium, seng, fluorida, nitrogen, Kalium dan mineral yang membantu mempertahankan kesehatan tanaman serta terdapat kandungan Vitamin, A, B1, B2, B6, B12, C, E dan K. Sebelum ditaburkan pada tanaman ampas teh bisa digiling terlebih dahulu untuk memecah daun sehingga nutrisi yang terkandung bisa keluar lebih cepat (Adikasari, 2012).

Pemanfaatan limbah ampas teh menjadi pupuk organik cair (POC) merupakan salah satu upaya pengelolaan limbah organik yang ramah lingkungan sekaligus memberikan nilai tambah pada limbah yang sebelumnya belum dimanfaatkan secara optimal. Melalui proses fermentasi, ampas teh dapat diolah menjadi POC yang mengandung berbagai unsur hara dan senyawa organik yang bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah serta mendukung pertumbuhan tanaman.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian adalah deskriptif kuantitatif yang dilaksanakan dengan metode

fermentasi yang dilaksanakan secara *in vitro* di laboratorium. Penelitian dilaksanakan dengan 4 tahapan antara lain preparasi bahan baku, fermentasi, inkubasi, dan pemanenan.

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan POC ampas teh adalah ampas teh, gula sebagai sumber karbon, dan air bersih. Alat utama yang digunakan adalah wadah fermentasi berupa ember ukura 10 liter, aerator, gelas ukur, hotplate, neraca, spatula, pH meter, alat titrasi, buret.

Preparasi sampel dilakukan di Laboratorium Biologi, Universitas Medan Area. Sebanyak 200 gram ampas teh didiamkan semalaman (12 jam) untuk mengurangi kadar air bebas, menstabilkan kondisi bahan, serta memastikan bahan berada pada suhu ruang sebelum digunakan dalam proses fermentasi. Ampas teh selanjutnya dimasukkan ke dalam wadah fermentasi, kemudian ditambahkan 1.800 mL air bersih dan 20 gram gula yang sudah dilarutkan dengan 200 ml air. Seluruh bahan dihomogenkan menggunakan spatula hingga tercampur merata. Campuran kemudian diinkubasi selama 5–7 hari dengan pemberian aerasi secara kontinu menggunakan aerator.

Karakteristik pupuk organik cair (POC) ampas teh dianalisis berdasarkan aspek fisik, kimia, dan mikrobiologis. Pengamatan karakteristik fisik meliputi warna, aroma, pembentukan gelembung gas selama proses fermentasi, serta pengukuran pH menggunakan pH meter setelah fermentasi selesai. Karakteristik kimia ditentukan melalui analisis kandungan karbon organik (C-organik) dan nitrogen total (N-total), kemudian digunakan untuk menghitung rasio C/N sebagai indikator tingkat kematangan hasil fermentasi. Karakteristik mikrobiologis dievaluasi berdasarkan jumlah total bakteri menggunakan metode *total plate count* (TPC), sedangkan keamanan biologis ditinjau dari rendahnya kontaminasi mikroba patogen. Seluruh data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel untuk memberikan gambaran mengenai karakteristik pupuk organik cair yang dihasilkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Pasien

Karakteristik fisik merupakan salah satu indikator keberhasilan fermentasi dalam pembuatan pupuk organik cair (POC). Karakteristik fisik POC ampas teh yang diamati meliputi warna, aroma, pH dan pengamatan

kontaminan pada permukaan POC ampas teh. Berdasarkan hasil pengamatan, proses fermentasi selama periode inkubasi menyebabkan perubahan karakteristik fisik pada POC ampas teh, yang menunjukkan adanya aktivitas mikroorganisme selama proses dekomposisi bahan organik (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik fisik pupuk organik cair ampas teh masa inkubasi 7 hari

Sampel	Fermentasi	Warna	Aroma	pH	Kotaminasi	Keterangan
POC ampas teh	7 hari	Coklat tua	Aroma teh bercampur aroma asam	5,5	Negatif	Pada permukaan POC muncul buih, tidak terdapat pertumbuhan jamur pada permukaan ataupun lendir.

Berdasarkan data pada tabel 1. diketahui bahwa POC ampas teh setelah fermentasi 7 hari memiliki warna coklat tua. Perubahan warna POC ampas teh menjadi lebih pekat menunjukkan adanya proses dekomposisi bahan organik pada sampel selama fermentasi. Warna coklat tua pada POC ampas teh merupakan hasil degradasi senyawa organik seperti senyawa fenolik, tanin, dan alkaloid yang memang terkandung di dalam ampas teh secara alami. Seluruh komponen bahan organik tersebut akan terurai menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga mempengaruhi perubahan warna pada POC ampas teh. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Rinaldi *et al.*, (2021) yang menyatakan bahwa bahan organik tersebut terus mengalami dekomposisi oleh mikroorganisme sehingga menghasilkan produk yang bersifat koloid, berwarna hitam atau coklat.

Aroma asam yang muncul pada POC ampas teh dalam penelitian ini merupakan salah satu indikator bahwa proses fermentasi telah berlangsung dengan baik. Aroma khas teh yang disertai aroma asam menjadi karakteristik fermentasi yang menunjukkan adanya aktivitas mikroorganisme dalam menguraikan senyawa organik kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana. Mikroorganisme fermentatif yang

berperan dalam proses fermentasi POC ampas teh, seperti bakteri asam laktat, bakteri asam asetat, dan kelompok bakteri fermentatif lainnya, melakukan metabolisme terhadap sumber karbon yang tersedia sehingga menghasilkan berbagai metabolit berupa asam organik. Aktivitas bakteri asam laktat menghasilkan asam laktat melalui proses fermentasi karbohidrat, sedangkan bakteri asam asetat berperan dalam mengoksidasi senyawa organik tertentu menjadi asam asetat. Pembentukan asam-asam organik tersebut menyebabkan terjadinya penurunan pH dan munculnya aroma asam khas pada produk fermentasi (Bangar *et al.*, 2022).

Hal tersebut di atas, sejalan dengan hasil analisis pH pada POC ampas teh yaitu dengan nilai 5,5. Karakteristik fisik POC ampas teh dalam penelitian ini diketahui sesuai dengan persyaratan mutu pupuk organik cair berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 70 Tahun 2011, yaitu 5–9. Dengan demikian, perubahan karakteristik aroma dan nilai pH pada POC ampas teh menunjukkan bahwa proses fermentasi berlangsung secara optimal serta menghasilkan pupuk organik cair yang memenuhi kriteria mutu yang dipersyaratkan (Negsih *et al.*, 2021).

Hasil pengamatan secara visual menunjukkan POC ampas teh tidak menunjukkan adanya pertumbuhan kapang pada permukaan maupun pembentukan lendir selama proses fermentasi. Hal ini menjadi indikator bahwa POC ampas teh berada dalam kondisi yang relatif stabil dan tidak mengalami kontaminasi mikroorganisme yang tidak diinginkan. Pertumbuhan mikroorganisme fermentatif yang berlangsung secara dominan memungkinkan proses penguraian bahan organik berjalan optimal tanpa adanya kompetisi dari mikroorganisme kontaminan.

Kurniawan *et al.*, (2024) menyebutkan proses fermentasi bahan organik POC

melibatkan aktivitas mikroorganisme yang berperan dalam mendekomposisi senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana. Fermentasi yang berlangsung secara optimal umumnya ditunjukkan oleh karakteristik fisik dan kimia yang stabil, seperti tidak adanya pertumbuhan kontaminan dan perubahan parameter kualitas. Sebaliknya, dominasi mikroorganisme kontaminan dapat mengganggu keseimbangan proses fermentasi sehingga berpengaruh terhadap efektivitas penguraian bahan organik dan mutu produk akhir.

Tabel 2. Karakteristik kimia pupuk organik cair ampas teh masa inkubasi 7 hari

Sampel	Kandungan C – organik (%)	Kandungan Nitrogen (%)	Nilai C/N (%)	Keterangan
POC ampas teh	9,8	0,75	13,06	Sesuai standar

Data pada tabel 2. menunjukkan karakteristik kimia POC ampas teh berupa kandungan karbon organik sebesar 9,8%, dan nitrogen sebesar 0,75%. Hasil analisis nilai rasio C/N diketahui sebesar 13,06%. Nilai rasio C/N tersebut menunjukkan bahwa POC ampas teh telah mengalami proses dekomposisi bahan organik dengan baik, karena berada dalam kisaran yang sesuai untuk pupuk organik. Nilai rasio C/N tersebut mengindikasikan bahwa proses fermentasi berlangsung dengan baik sehingga POC yang dihasilkan telah mencapai tingkat kematangan yang memadai.

Perhitungan total koloni bakteri pada POC ampas teh dilakukan untuk mengetahui kepadatan populasi mikroorganisme yang berperan dalam proses fermentasi dan dekomposisi bahan organik. Metode yang dilakukana dalah metode *total plate count*. Hasil penelitian menunjukkan jumlah total mikoorganisme pada POC ampas teh setelah masa inkubasi 7 hari yaitu $6,56 \times 10^8$ CFU. Keberhasilan proses fermentasi suatu produk dipengaruhi oleh keberhasilan dalam mengoptimalkan faktor yang mendukung pertumbuhan mikroorganisme dan faktor

lingkungannya. Kedua faktor tersebut akan memberikan kondisi yang berbeda untuk setiap mikroorganisme dalam proses fermentasi. Selain itu setiap mikroorganisme starter akan menunjukkan perbedaan pola pertumbuhan, periode waktu yang dibutuhkan untuk tumbuh maupun beradaptasi, dan metabolit yang dihasilkan (Yuliana, 2008).

KESIMPULAN

Fermentasi pupuk organik cair ampas teh menunjukkan proses dekomposisi bahan organik berlangsung dengan baik, ditandai dengan perubahan warna coklat tua, aroma asam khas fermentasi, tidak adanya kontaminasi kapang, nilai pH 5,5, rasio C/N 13,06, serta jumlah total bakteri sebesar $6,56 \times 10^8$ CFU/mL. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa POC ampas teh yang dihasilkan telah memenuhi kriteria mutu pupuk organik cair dan berpotensi dimanfaatkan sebagai pupuk organik.

DAFTAR PUSTAKA

Adikasari, R. (2012). Pemanfaatan ampas teh dan ampas kopi sebagai penambah nutrisi

- pada pertumbuhan tanaman tomat (*solanum lycopersicum*) dengan media hidroponik (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Bangar, S. P., Suri, S., Trif, M., & Ozogul, F. (2022). Organic acids production from lactic acid bacteria: A preservation approach. *Food bioscience*, 46, 101615.
- Gramza, A., K. Pawlak-Lemanska, J. Korczak, E. Wsowicz dan M. Rudzinska. 2005. Tea Extracts as Free Radical Scavengers. *Warszaw: Polish Journal of Environmental Studies* Vol. 14 No. 6: 861-867
- Maulana, I., Iryani, A., & Nashrianto, H. (2017). Pemanfaatan Ampas Teh Sebagai Adsorben Ion Kalsium (Ca^{2+}) dan Ion Magnesium (Mg^{2+}) Dalam Air Sadah. *ResearchGate*, (June), 1-7.
- Nengsih, M., Mualim, M., Jubaidi, J., & Noerani, N. (2021). Efektivitas Kombinasi Limbah Tomat dan Ampas Teh Dalam Pembuatan Pupuk Organik Cair (Poc) Terhadap Pertumbuhan Kangkung Darat (*Ipomoea Reptans Poir*) (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Bengkulu).
- Kurniawan, L., Maryudi, & Astuti, E. (2024). Utilization of Tofu Liquid Waste as Liquid Organic Fertilizer Using the Fermentation Method with Activator Effective Microorganisms 4 (EM-4): A Review. *Equilibrium Journal of Chemical Engineering*.
- Rinaldi, A., Ridwan, R., & Tang, M. (2021). Analisis kandungan pupuk bokashi dari limbah ampas teh dan kotoran sapi. *Jurnal Saintis*, 2(1), 5-13.
- Yuliana, N. (2008). Kinetika pertumbuhan bakteri asam laktat isolat T5 yang berasal dari tempoyak. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 13(2), 108-116.