



PENGARUH PROPORSI LIMBAH DAUN DAN JENIS MOL TERHADAP MUTU BOKASI

Irfan^{1*}, Dewi Yunita¹, Ismail Sulaiman¹, Muhammad Ikhsan Sulaiman¹, Fathur Rizky Maulana¹

¹ Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

* Corresponding Author: irfan@unsyiah.ac.id

ABSTRACT

[EFFECT OF LEAF WASTE PROPORTION AND TYPES OF LOCAL MIKROORGANISM ON THE QUALITY OF BOKASHI]. The purpose of this study was to get a combination of the treatment of the leaf waste proportion and local microorganism (MOL) type to the quality of bokashi. The use of specific MOL as a bioactivator is expected to produce a good bokashi. The production of bokashi was conducted at the Garbage Collection Center of Syiah Kuala University, Banda Aceh, Indonesia. The experimental design was a completely randomized design (CRD) with 2 factors including the proportion of leaves (D) and the type of MOL (M). The first factor consisted of two levels (50% and 70% leaf) and the second factor consisted of 4 levels (rice MOL, soil MOL, bokashi MOL, and leaf waste MOL). The quality of bokashi was measured based on the total cell counts of microbes, pH, C/N ratio, descriptive test (texture, aroma, and colour), and plant growth tests on corn. The results showed that all bokashi have complied with SNI 19-7030-2004. The best bokashi was obtained from the combination between 50% leaf waste proportion and MOL type of rice. This bokashi had a total microbes of 4.1×10^8 CFU/g, pH value of 7.4, C/N ratio of 10.2, with organoleptic characteristics of loose texture and slightly moisture, slightly soil-scented, blackish color and the height of test plant of 61 cm. The main advantage of this bokashi compared to others was in the highest number of microbes total and the best texture.

Keyword: *bokashi, organic waste, Local Mikroorganism*

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan kombinasi perlakuan proporsi limbah daun dan jenis MOL terhadap mutu bokasi yang terbaik. Penggunaan MOL yang spesifik sebagai bioaktivator pada presentase daun yang tepat diduga dapat menghasilkan bokasi yang baik. Penelitian ini dilakukan di Bank Sampah Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap terdiri dari 2 faktor (proporsi daun dan jenis MOL). Faktor pertama terdiri atas dua taraf (50% daun dan 70% daun) dan faktor kedua terdiri atas empat taraf (MOL nasi, MOL tanah, MOL bokasi, dan MOL limbah daun). Mutu bokasi yang dihasilkan diukur berdasarkan total mikroba, pH, rasio C/N, uji organoleptik deskriptif (tekstur, aroma, dan warna) serta uji pertumbuhan pada tanaman jagung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua bokasi telah memenuhi SNI 19-7030-2004. Bokasi terbaik diperoleh dari kombinasi perlakuan proporsi daun 50% dan jenis MOL nasi. Bokasi ini memiliki total mikroba $4,1 \times 10^8$ CFU/g, nilai pH 7,4, rasio C/N 10,2, dengan karakteristik organoleptik tekstur bokasi yang gembur dan sedikit lembab, sedikit beraroma tanah, dan warna kehitaman serta tinggi tanaman uji 61 cm. Kelebihan utama bokasi tersebut dibanding bokasi lainnya adalah pada total mikroorganisme terbanyak dan tekstur terbaik.

Kata kunci: *bokasi, sampah organik, Mikroorganisme Lokal*

PENDAHULUAN

Saat ini pemerintah giat mensosialisasikan penggunaan pupuk organik, yaitu pupuk yang terbuat dari bahan organik dengan kandungan unsur hara alami, seperti pupuk kompos dan pupuk bokasi. Bokasi adalah pupuk organik yang dapat dibuat dari bahan organik dengan penambahan mikroorganisme secara sengaja, sehingga proses dekomposisi akan berlangsung lebih cepat.

Proses pengomposan alamiah memakan waktu lama, kurang lebih 6-12 bulan, tergantung komposisi bahan baku. Untuk mempercepat proses dekomposisi bahan baku pada pembuatan bokasi dapat dipergunakan bioaktivator, baik yang biasa terdapat di pasaran yaitu EM4 (*Effective Microorganism 4*) ataupun yang bisa dibuat sendiri oleh petani yaitu MOL (Mikro-organisme Lokal). Bioaktivator merupakan larutan yang mengandung berbagai macam mikroorganisme. Kecepatan dekomposisi dan kualitas bokasi tergantung pada keadaan dan jenis mikroorganisme yang aktif selama proses fermentasi. Kondisi optimum bagi aktivitas mikroorganisme perlu diperhatikan misalnya aerasi, kelembaban, media tumbuh dan sumber makanan bagi mikroba (Nuryani, 2002). Kondisi lingkungan yang asam dan anaerob dapat menekan keberadaan mikroba patogen secara cepat (Olle, 2021).

Lama fermentasi pada pembuatan bokasi berbeda-beda dan memberikan pengaruh terhadap karakteristik fisik (warna, aroma, tekstur) dan kimia (rasio C/N dan pH) bokasi. Menurut Irfan *et al.* (2017), lama fermentasi yang biasa digunakan dalam pembuatan bokasi adalah sekitar 10 hari. Namun, hal ini bisa lebih lama tergantung dari rasio C/N dan komposisi bahan baku. Sedangkan menurut Setiani (2014), campuran jerami, pupuk kandang, sekam dan dedak akan menghasilkan bokasi matang setelah 28 hari fermentasi.

Pada dasarnya, hampir semua bahan organik dapat dipergunakan sebagai bahan baku bokasi. Bahan dasar pembuatan pupuk organik sangat bervariasi dan kualitas pupuk yang dihasilkan sangat beragam sesuai dengan kualitas bahan asal (Yang, 2001). Bahan yang biasa digunakan sebagai bahan baku utama dalam pembuatan bokasi adalah kotoran hewan, dedak padi, serbuk gergaji, dan abu sekam. Pada penelitian sebelumnya, berbagai limbah organik lain dapat ditambahkan ke dalam bahan baku utama tersebut, seperti: ampas tebu (Irfan *et al.*, 2010), ampas sagu (Irfan *et al.*, 2016), ampas pulp kopi arabika (Irfan *et al.*, 2017), dan bahan perekat untuk pembuatan bokasi granula (Maridhi & Sulaiman, 2020).

Limbah organik lainnya yang berpotensi untuk dimanfaatkan dalam pembuatan bokasi adalah limbah daun. Serasah daun mengandung banyak unsur P dan K. Kedua unsur ini sangat berguna bagi perbaikan

struktur tanah dan bagi pertumbuhan tanaman. Namun, menurut Leovici (2012), serasah daun memiliki rasio C/N yang tinggi yaitu 37,05 sehingga perlu adanya penambahan bahan baku lain yang mempunyai nilai rasio C/N yang lebih rendah. Limbah daun yang digunakan dalam pengomposan memiliki karakteristik fisik yang berbeda-beda (Yulipriyanto, 2009). Ada yang kaku, licin permukaannya, mudah patah serta mudah rapuh. Daun yang permukaannya licin dan kaku lebih sulit terdekomposisi karena tidak mudah menyerap air, sehingga diperlukan adanya proporsi daun dan bahan lain secara tepat.

MOL adalah kumpulan mikroorganisme yang dapat dibiakkan dan dimanfaatkan sebagai starter dalam pembuatan bokasi (Juanda *et al.*, 2011). MOL dapat diolah dengan memanfaatkan limbah pertanian seperti buah-buahan yang sudah tidak layak dikonsumsi sehingga dapat meningkatkan nilai tambah limbah dan juga dapat mengurangi pencemaran lingkungan. Tiga komponen utama penyusun MOL yaitu karbohidrat, glukosa dan mikroorganisme (Marwazi, 2017). Mikroorganisme pada MOL terdiri dari enam golongan utama, yaitu: *Lactobacillus* sp., bakteri fotosintetik, *Saccharomyces* sp., *Actinomycetes*, jamur fermentasi, dan ragi. Perbedaan komposisi dan persentase mikroorganisme tersebut dalam MOL sangat tergantung pada bahan baku pembuatan MOL. Hasil penelitian sebelumnya (Irfan *et al.*, 2021) menunjukkan bahwa nasi, tanah, bokasi dan limbah daun dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan MOL. MOL yang dibuat dengan tambahan limbah daun (MOL limbah daun) memiliki nilai TCC yang lebih tinggi dari MOL dengan bahan tambahan lainnya sedangkan MOL yang dibuat dengan bahan tambahan nasi (MOL nasi) memiliki nilai pH yang lebih rendah (lebih baik) dari MOL lainnya.

Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan kombinasi perlakuan proporsi limbah daun dan jenis MOL terhadap mutu bokasi yang terbaik. Penggunaan MOL spesifik sebagai bioaktivator pada proporsi daun yang tepat dalam pembuatan bokasi diharapkan dapat menghasilkan bokasi yang baik.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Proses pembuatan MOL dan bokasi dilakukan di Bank Sampah Universitas Syiah Kuala (BSU). Sedangkan analisis sampel dilakukan di Laboratorium Unit Layanan Mutu Pupuk dan Kesuburan Tanah, BPTP Aceh untuk analisis C/N, Laboratorium Mikrobiologi Pangan dan Industri serta Laboratorium Analisis Pangan dan Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

untuk analisis lainnya. Penelitian berlangsung pada bulan Juli-Desember 2021.

Materi Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan bokasi pada penelitian ini ialah limbah daun yang dikumpulkan oleh BSU, kotoran sapi, abu sekam, dedak dan mikroorganisme lokal (MOL). MOL dibuat dengan menggunakan limbah buah pisang dan pepaya, serta beberapa bahan tambahan/spesifik sesuai dengan perlakuan (nasi, tanah, bokasi, dan limbah daun). Penggunaan bahan tambahan ini dimaksudkan untuk memperkaya MOL, baik dari segi jumlah mikroorganismenya maupun nutrisinya yang nantinya dalam aplikasinya dapat disesuaikan dengan ketersediaan bahan baku untuk pembuatan bokasi.

Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini ialah rancangan acak Lengkap (RAL) 2 faktor. Faktor pertama ialah proporsi limbah daun (D) yang terdiri atas 2 taraf yaitu: 50% (D₁) dan 70% (D₂). Faktor kedua adalah jenis MOL yang digunakan (M), yang terdiri dari 4 taraf; MOL nasi (M₁), MOL tanah (M₂), MOL bokasi (M₃) dan MOL limbah daun (M₄). Kombinasi dari perlakuan adalah 2 x 4 dan menggunakan tiga kali ulangan sehingga diperoleh 24 tumpukan bokasi.

Pembuatan MOL (Yunita *et al.*, 2021)

Limbah buah pepaya dan buah pisang dipotong menjadi lebih kecil dan ditimbang masing-masing 250 g. Bahan dihancurkan dengan menggunakan *blender*. Air cucian beras (0,5 L), gula (20 g) serta bahan tambahan sesuai perlakuan (nasi, tanah, bokasi, dan limbah daun, masing-masing 102 g) ditambahkan dan diaduk hingga homogen. Campuran bahan dimasukkan ke dalam wadah tertutup (botol) dan difermentasi selama 7 hari pada suhu ruang.

Pembuatan Bokasi (Irfan *et al.*, 2020)

Kotoran sapi, dedak, abu sekam dicampur sesuai formula pada Tabel 1. Kemudian limbah daun ditambahkan ke dalam campuran dengan proporsi sesuai perlakuan (50% dan 70%). MOL disiapkan dengan cara diencerkan dengan 0,5 L air agar saat ditambahkan ke campuran bahan baku bokasi MOL dapat tersebar secara merata. Larutan MOL ditambahkan sebanyak 1% ke dalam campuran bahan dan diaduk sampai benar-benar tercampur merata (homogen). Bahan ditutup

dengan menggunakan terpal hitam dan difermentasi selama 4 minggu (28 hari) di dalam ruangan tertutup (gudang). Pengadukan dilakukan setiap minggu.

Tabel 1. Formula bahan baku untuk pembuatan bokasi

Bahan	Perlakuan Proporsi Daun (D)	
	50% (D ₁)	70% (D ₂)
Kotoran hewan (%)	32,4	16,4
Abu sekam (%)	8,8	6,8
Dedak (%)	8,8	6,8
Daun (%)	50	70

Analisis Sampel

Analisis yang dilakukan terhadap bokasi yang dihasilkan meliputi *Total Colony Counts* (TCC), pH, rasio C/N, uji organoleptik deskriptif terhadap tekstur, aroma dan warna bokasi serta uji pertumbuhan tanaman. Perlakuan terbaik dipilih berdasarkan analisis rasio C/N (berkisar antara 10-20), uji organoleptik deskriptif yang paling baik, dan uji tanaman yang paling tinggi.

Analisis rasio C/N dilakukan dengan menggunakan metode Walkley dan Black (Graves *et al.*, 2007). Uji organoleptik deskriptif (Irfan *et al.*, 2020) dilakukan terhadap 10 orang panelis terlatih dengan 5 skala tekstur (kasar, sedikit kasar, sedikit gembur, gembur, serta gembur dan sedikit lembab), 5 skala aroma (aroma bahan baku, sedikit aroma bahan baku, campuran aroma bahan baku dan tanah, sedikit beraroma tanah, dan beraroma tanah), serta 5 skala warna (warna bahan baku, sedikit warna bahan baku, agak coklat, coklat kehitaman, dan kehitaman). Pada uji tanaman (Irfan *et al.*, 2020), benih yang digunakan adalah benih jagung Bonanza F1 karena memiliki sifat responsif yang tinggi serta memiliki tingkat perkecambahan yang cepat. Pengamatan dilakukan pada umur tanaman 28 hari setelah masa tanam.

Analisis Data

Seluruh data hasil penelitian yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Bila uji perlakuan menunjukkan pengaruh yang nyata maka dilakukan uji beda nyata terkecil (BNT) menggunakan SPSS (IBM Software versi 22).

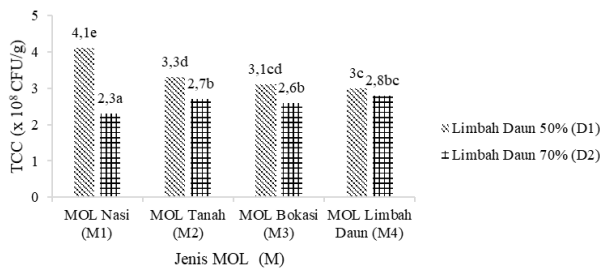
HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai pH

Total Mikroorganisme (Total Cell Counts; TCC)

Nilai TCC mikroorganisme bokasi pada penelitian ini berkisar $2,3 \times 10^8$ CFU/g hingga $4,1 \times 10^8$ CFU/g dengan rata-rata 3×10^8 CFU/g. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa faktor proporsi limbah daun (D) dan interaksi antara proporsi limbah daun dan jenis MOL (DM) berpengaruh nyata ($P \leq 0,05$) terhadap nilai TCC bokasi, sedangkan faktor jenis MOL (M) berpengaruh tidak nyata.

Total mikroorganisme terbanyak diperoleh dari bokasi interaksi perlakuan D_1M_1 (limbah daun 50% dan MOL nasi) dengan nilai $4,1 \times 10^8$ CFU/g (Gambar 1). Berdasarkan uji BNT_{0,05}, total mikroorganisme pada interaksi D_1M_1 berbeda dengan interaksi taraf perlakuan lainnya. Nilai TCC tersebut juga lebih tinggi dibandingkan nilai TCC hasil penelitian-penelitian sebelumnya seperti pada bokasi ampas pulp kopi arabika ($1,6 \times 10^8 - 3,8 \times 10^8$ CFU/g; Irfan *et al.*, 2017), bokasi ampas sagu ($2,5 \times 10^8 - 3,2 \times 10^8$ CFU/g; Irfan *et al.*, 2016), bokasi dengan penambahan starter *Macrotermes gilvus* ($2,8 \times 10^8$ CFU/g; Aini, 2015), dan bokasi ampas tebu ($1,0 \times 10^7 - 1,3 \times 10^7$ CFU/g; Irfan *et al.*, 2010).



Gambar 1. Pengaruh interaksi proporsi limbah daun dan jenis MOL (DM) terhadap *total cell counts* (nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata, BNT_{0,05} = 2,37, KK = 3,48%)

Tingginya mikroorganisme pada bokasi yang dibuat dari bahan baku dengan proporsi limbah daun 50% dan penggunaan jenis MOL nasi (D_1M_1) dapat disebabkan oleh mikroorganisme alami yang dimiliki atau terkandung di dalam bahan tersebut. Daun memiliki kandungan mikroorganisme seperti *Bacillus* sp. yang memproduksi enzim selulase, enzim ini dapat berperan dalam mendekomposisi bahan organik (Syam, 2018). Penggunaan MOL nasi diduga dapat memperkaya *Sacharomyces cereviceae* dan *Aspergillus* sp. yang berkembang baik pada bahan yang mengandung karbohidrat dan berperan dalam membantu percepatan proses pengomposan (Lubis, 2017).

Nilai pH bokasi penelitian ini berkisar antara 7,09 – 7,34, dengan rata-rata 7,28. Nilai pH beberapa penelitian sebelumnya juga berada pada kisaran pH netral, misalnya pH bokasi ampas pulp kopi arabika 6,46 – 7,20 (Irfan *et al.*, 2017), pH bokasi ampas tebu antara 6,12-7,25 (Irfan *et al.*, 2010), namun pH bokasi granula masih dalam wilayah asam yaitu 5,42-6,90 (Maridhi & Sulaiman, 2020). Menurut Sidabutar (2012), syarat pH bokasi sesuai dengan SNI 19-7030-2004 yaitu 6,8-7,5. Hasil ANOVA menunjukkan bahwa faktor proporsi limbah daun (D) berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap nilai pH bokasi, sedangkan faktor jenis MOL (M) dan interaksi antara kedua faktor (DM) berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$).

Nilai pH yang diperoleh pada bokasi D_1 (limbah daun 50%) sebesar 7,28 lebih tinggi dibandingkan bokasi D_2 (limbah daun 70%) yaitu 7,15. Hal ini diduga terkait dengan kondisi proses fermentasi yang berlangsung lebih baik pada bahan baku yang mengandung proporsi limbah daun yang lebih sedikit. Seperti terlihat pada Gambar 1, nilai TCC pada bokasi dengan proporsi limbah daun 50% lebih tinggi dibanding pada proporsi limbah daun 70%. Jumlah mikroorganisme yang lebih banyak sangat menguntungkan pada proses dekomposisi bahan organik.

Menurut Irfan *et al.* (2016), selama fermentasi pH bokasi umumnya naik akibat adanya aktifitas mikroorganisme dalam mendekomposisi bahan organik. Kondisi pH pada awal proses fermentasi pada pembuatan bokasi umumnya agak asam karena terbentuknya asam-asam organik sederhana, selanjutnya pH meningkat antara lain akibat terurainya protein dan lepasnya nitrogen ke udara (Tallo & Sio, 2019).

Rasio C/N

Kematangan bokasi dapat dilihat dari kandungan karbon dan nitrogen melalui rasio C/N nya (Kusmiyarti, 2013). Tingginya rasio C/N di dalam bahan organik dapat menyebabkan proses penguraian berlangsung lebih lama, sedangkan tingginya rasio C/N pada bokasi menunjukkan bahwa bahan dasar bokasi belum terurai sempurna (Lew *et al.*, 2021; Irfan *et al.*, 2017; Suprianto, 2008). Rasio C/N bokasi pada penelitian ini berkisar 9,2-12,0 dengan rata-rata sebesar 10,4. Nilai rasio C/N beberapa penelitian sebelumnya misalnya rasio C/N bokasi granula 10,8-22,5 (Maridhi & Sulaiman, 2020), bokasi ampas pulp kopi arabika 11,7 -24,5 (Irfan *et al.*, 2017), bokasi ampas sagu 10,4-13,8 ((Irfan *et al.*, 2016), dan bokasi ampas tebu 10,2-28,9 (Irfan *et al.*, 2010).

Faktor proporsi limbah daun (D) berpengaruh nyata terhadap rasio C/N bokasi ($P \leq 0,05$), sedangkan jenis MOL (M) dan interaksi antara kedua faktor (DM)

berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$). Rasio C/N pada bokasi D₂ (limbah daun 70%) adalah 10,9. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan rasio C/N bokasi D₁ (limbah daun 50%) sebesar 10,0. Pada proses pengomposan, nilai rasio C/N bahan baku yang awalnya tinggi setelah menjadi bokasi akan turun mendekati atau sama dengan rasio C/N tanah sebesar 10-20 (Irfan *et al.*, 2010). Bokasi dengan rasio C/N 10-20 telah memenuhi syarat untuk dipergunakan sebagai media tanam (Sutanto 2002; Indriani, 2011). Dengan demikian baik bokasi D₁ ataupun D₂ telah memenuhi persyaratan rasio C/N bokasi yang baik.

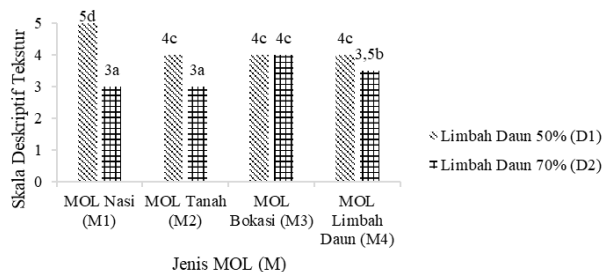
Rasio C/N yang menurun selama fermentasi bokasi karena adanya pelepasan unsur C (karbon) ke udara dalam bentuk CO₂ akibat proses dekomposisi bahan organik (Tangahu & Warmadewanthi, 2001; Han, 1998). Selain digunakan sebagai sumber energi, karbon juga digunakan untuk membentuk sel baru oleh bakteri. Proses tersebut akan menghasilkan karbon dioksida (CO₂) pada kondisi aerob atau gas metan (CH₄) pada kondisi anaerob (Kurniawan, 2018). Sebaliknya selama fermentasi, unsur N dalam bokasi bisa meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah mikroba (Kurniawan, 2013).

Uji Organoleptik (Deskriptif) Tekstur

Nilai tekstur bokasi pada penelitian ini berkisar 3 (sedikit gembur) – 5 (gembur dan sedikit lembab) dengan rata-rata 4 (gembur). Faktor proporsi limbah daun (D) serta interaksi kedua perlakuan (DM) berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap tekstur bokasi, sedangkan faktor penambahan jenis MOL (M) berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$).

Nilai tekstur tertinggi diperoleh dari bokasi D₁M₁ (proporsi limbah daun 50% dan MOL nasi) dengan nilai 5 (gembur dan sedikit lembab) (Gambar 2). Tekstur bokasi D₁M₁ berbeda dengan interaksi taraf perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena pada kondisi D₁M₁ proses fermentasi berlangsung lebih baik, sehingga TCC mikroorganisme yang tumbuh pada bokasi D₁M₁ pun lebih tinggi (Gambar 1) dan tekstur bokasi yang dihasilkan mempunyai skala tertinggi.

Berdasarkan teksturnya, bokasi yang dihasilkan pada penelitian ini telah tergolong matang, ditandai dengan ciri sesuai SNI 19-7030-2004 yaitu jika dipegang dan dikepal akan menggumpal dan apabila ditekan bokasi tersebut tidak mudah hancur. Bokasi yang bermutu bagus adalah bokasi yang telah terdekomposisi dengan baik, yang memiliki ciri sedikit lembab, gembur dan bahan pembentuknya sudah tidak tampak lagi (Novizan, 2005).

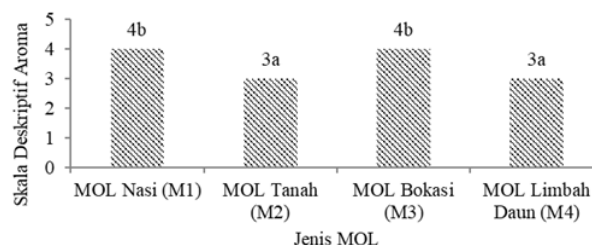


Gambar 2. Pengaruh interaksi proporsi limbah daun dan jenis MOL (DM) terhadap tekstur bokasi (nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata BNT_{0,05} = 0,29 KK = 3,3%). Skala deskriptif tekstur 1 = kasar (sangat tidak baik), 2 = sedikit kasar (tidak baik), 3 = sedikit gembur (biasa), 4 = gembur (baik), 5 = gembur dan sedikit lembab (sangat baik)

Aroma

Nilai aroma bokasi pada penelitian ini berkisar 3 (sedikit beraroma tanah) – 4 (beraroma tanah) dengan rata-rata 3,4. Faktor jenis MOL (M) berpengaruh nyata ($P \leq 0,05$) terhadap aroma bokasi, sedangkan faktor proporsi limbah daun (D) dan interaksi keduanya (DM) berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$).

Penilaian aroma tertinggi diperoleh pada bokasi M₁ (MOL nasi) dan M₃ (MOL bokasi), yang berbeda dengan taraf lainnya (Gambar 3). Aroma dengan nilai deskripsi 4 berarti bokasi yang dihasilkan sudah baik karena sudah sedikit beraroma tanah.



Gambar 3. Pengaruh faktor jenis MOL terhadap aroma bokasi (nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata BNT_{0,05} = 0,41, KK = 5,23%). Skala deskriptif aroma: 1 = aroma bahan baku (sangat tidak baik), 2 = sedikit aroma bahan baku (tidak baik), 3 = campuran aroma bahan baku dan tanah (biasa), 4 = sedikit beraroma tanah (baik), 5 = beraroma tanah (sangat baik)

Bokasi yang sudah matang akan tercium aroma seperti tanah Isroi (2008). Fermentasi pada bokasi dapat dinyatakan berhasil atau selesai jika aroma bahan bakunya sudah hilang. Apabila tercium bau yang tidak sedap pada aroma bokasi, maka telah terjadi

fermentasi anaerob yang akan menghasilkan senyawa berbau yang berdampak berbahaya bagi kesehatan, seperti CH₄, H₂S dan NH₃.

Warna

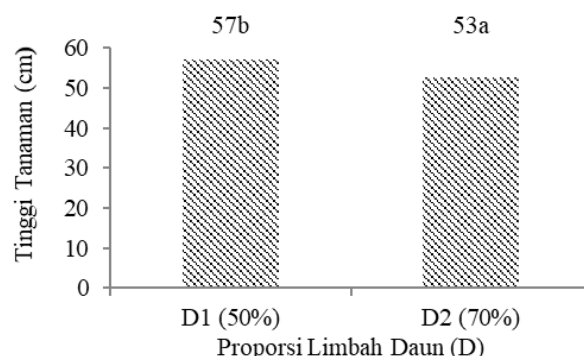
Nilai warna bokasi pada penelitian ini berkisar 3 (sedikit coklat) – 5 (kehitaman) dengan rata-rata 4 (coklat kehitaman). Perlakuan proporsi limbah daun (D) berpengaruh nyata ($P \leq 0,05$) terhadap warna bokasi, sedangkan penambahan Jenis MOL (M) dan interaksi keduanya (DM) berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$).

Warna pada bokasi D₁ (limbah daun 50%) dengan nilai 4 (coklat kehitaman) lebih baik dibandingkan dengan warna bokasi D₂ (limbah daun 70%) yaitu sebesar 3 (agak coklat). Berdasarkan kriteria warna, maka semua bokasi sudah tergolong bokasi yang baik. Menurut Mulyani (2014) dan Indriani (2007), warna bokasi yang matang yaitu coklat kehitaman, warna bokasi yang semakin hitam semakin baik. Sebaliknya, jika bokasi yang dihasilkan masih berwarna hijau atau warna seperti bahan bakunya maka berarti bokasi tersebut belum matang atau proses fermentasinya belum selesai.

Uji Pertumbuhan Tanaman

Data pertumbuhan tanaman menunjukkan bahwa tinggi tanaman pada penelitian ini berkisar antara 50-61 cm dengan rata-rata 54,8 cm. Tinggi tanaman pada beberapa penelitian sebelumnya misalnya pada bokasi granula 45,0-70,9 cm (Maridhi, & Sulaiman, 2020), bokasi ampas pulp kopi arabika 64,2-91,4 cm (Irfan *et al.*, 2017), bokasi ampas sagu 53,7-72,1 cm ((Irfan *et al.*, 2016), dan bokasi ampas tebu 3,2-15,9 cm (Irfan *et al.*, 2010). Faktor proporsi limbah daun (D) berpengaruh nyata ($P \leq 0,05$) terhadap tinggi pertumbuhan tanaman, sedangkan faktor jenis MOL (M) dan interaksi antara kedua faktor (DM) berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$).

Tinggi tanaman pada bokasi D₁ (limbah daun 50%) setinggi 57 cm, sedangkan tinggi tanaman pada bokasi D₂ (limbah daun 70%) setinggi 53 cm (Gambar 4). Unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman secara menyeluruh mulai dari batang, daun hingga cabang di antaranya ialah nitrogen (N) (Hidayat *et al.*, 2019). Selain itu, hara N memiliki fungsi sebagai zat pembentuk warna hijau pada daun selama proses fotosintesis. Tinggi tanaman pada bokasi D₁ lebih baik dari D₂ diduga ada kaitannya dengan kandungan unsur nitrogen pada bokasi D₁ sebesar 1,39 % yang lebih tinggi dibandingkan kandungan unsur N bokasi D₂ yaitu sebesar 1,21%. Hal ini juga yang menyebabkan tanaman pada bokasi D₁ lebih hijau dibandingkan dengan tanaman pada bokasi D₂ (Gambar 5).



Gambar 4. Pengaruh faktor proporsi limbah daun (D) terhadap tinggi pertumbuhan tanaman (nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata, $BNT_{0,05} = 2,98$, $KK = 2,35\%$)



Gambar 5. Penampakan tinggi dan warna tanaman jagung pada bokasi D₁ (proporsi limbah daun 50%) dan D₂ (proporsi limbah daun 70%)

KESIMPULAN

Semua bokasi yang dihasilkan pada penelitian ini telah memenuhi SNI 19-7030-2004. Bokasi terbaik dihasilkan oleh kombinasi perlakuan proporsi limbah daun 50% dan jenis MOL nasi. Bokasi ini memiliki total mikroorganisme $4,1 \times 10^8$ CFU/g, pH 7,4, rasio C/N 10,2, dengan karakteristik organoleptik tekstur bokasi yang gembur dan sedikit lembab, sedikit beraroma tanah, dan warna kehitaman serta tinggi tanaman 61 cm. Kelebihan utama bokasi tersebut dibanding bokasi lainnya ada pada total mikroorganisme tertinggi dan tekstur terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N. 2015. Media Alternatif untuk Pertumbuhan Jamur Menggunakan Sumber Karbohidrat yang Berbeda . *Skripsi*. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Hidayat, R., Habeahan, K. B. & Aji, H. B. (2019). Pengaruh pemberian pupuk bokashi kotoran

- kambing terhadap produksi rumput Odot (*Pennisetum purpureum* cv. Mott). *Buletin Pengkajian Pertanian*, 8(2), 23-33.
- Indriani, Y. H. (2011). Membuat Kompos Secara Kilat. Penebar Swadaya Grup, Jakarta.
- Irfan, Rasdiansyah, Mahendra, D. (2010). Pengaruh penambahan bagasse (ampas tebu) dan lama fermentasi terhadap mutu bokasi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia* 2 (2), 25–29.
- Irfan, Ismail, S., Delza, M. (2016). Pengaruh proporsi ampas sago dan penambahan tepung tulang ikan terhadap mutu bokasi. Prosiding Seminar Nasional Hasil Riset dan Standarisasi Industri VI, Banda Aceh.
- Irfan, Putra, D. H., Muzaifa, M., Yunita, D. (2017). Pemanfaatan limbah pulp kopi Arabica Gayo dalam pembuatan bokasi. Prosiding Seminar Nasional APTA, Bengkulu.
- Irfan, I., Sulaiman, I., Werdana, M.O. (2020). Kajian pemanfaatan limbah kertas percetakan untuk pembuatan bokasi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 12(1), 29–35. DOI: <https://doi.org/10.17969/jtipi.v12i1.16214>.
- Irfan, I., Yunita, D. & Fitriani, F. (2021). Kajian pembuatan MOL (mikroorganisme lokal) spesifik dengan varian jenis dan konsentrasi bahan tambahan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia* 13(2),73-77. DOI: [10.17969/jtipi.v13i2.19912](https://doi.org/10.17969/jtipi.v13i2.19912).
- Isroi. 2008. Kompos. Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia, Bogor.
- Juanda, J., Irfan, I., Nurdiana, N. (2011). Pagaruh metode dan lama fermentasi terhadap mutu MOL (mikroorganisme lokal). *Jurnal Floratek* 6(2), 140-143.
- Kurniawan, A. (2018). Produksi MOL (mikroorganisme lokal) dengan pemanfaatan bahan-bahan organik yang ada di sekitar. *Jurnal Hexagro* 2(2), 36-44. DOI: [10.36423/hexagro.v2i2.130](https://doi.org/10.36423/hexagro.v2i2.130).
- Kurniawan, Kumalaningsih, D. & Sunyoto, N. (2013). Pengaruh volume penambahan effective microorganism 4 (EM4) 1% dan lama fermentasi terhadap kualitas pupuk bokasi dari kotoran kelinci dan limbahangka. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri* 2(1), 57-66.
- Kusmiyarti, T. B. (2013). Kualitas kompos dari berbagai kombinasi bahan baku limbah organik. *Agrotrop*, 3(1), 83-92.
- Leovici. (2012). Pemanfaatan blotong pada budidaya tebu (*Saccharum offinarum*) di lahan kering. Seminar Umum Jurusan Budidaya Pertanian. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Lew, P. S., Ibrahim, N. N. L. N., Kamarudin, S., Thamrin, N. M., Misnan, M. F. (2021). Optimization of bokashi-composting process using effective microorganisms-1 in smart composting bin. *Sensors* 21, 2847. DOI: [10.3390/s21082847](https://doi.org/10.3390/s21082847).
- Lubis, A. T. (2017). Efektifitas Penambahan Mikroorganisme Lokal (MOL) Nasi, Tapai, Singkong, dan Buah Pepaya dalam Pengomposan Limbah Sayuran. *Skripsi*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatra Utara, Medan.
- Maridhi, D. & Sulaiman, I. (2020). Optimization of sago pulp bokashi with addition of adhesive and drying methods. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 425(1), 012053. IOP Publishing.
- Marwazi, M. 2017. Percobaan berbagai komposisi mikroorganisme lokal (MOL) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa*). *Skripsi*, Prodi Agroteknologi. Universitas Medan Area, Medan.
- Novizan. (2005). Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Nuryani, S. H. U. (2002). Pengaruh sampah kota terhadap hasil dan tanah hara Lombok. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 3(1), 24–28.
- Olle, M. (2021). Review: bokashi technology as a promising technology for crop production in Europe. *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 96(2), 145-152.
- Safitri, D., Magfirah, N., Irmawaty, I. & Syam, H. (2021). Pembuatan bokasi berbahan dasar jerami bagi masyarakat Kelompok Tani di Desa Borikamase Kabupaten Maros. *Biosel: Biology Science and Education*, 10(1), 71-80.
- Setiani, W. (2014). Pengaruh jenis dan waktu pemberian bokashi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* L. Saccharata Sturt) varietas Super Sweet 8. *Jurnal AGRIFOR* 13(2), 223-230.
- Suprianto A. 2008. Aplikasi Wastewater Sludge untuk Proses Pengomposan Serbuk Gergaji. PT. Novartis Biochemie, Bogor.
- Sutanto, R.(2002).Penerapan Pertanian Organik : Pemasarakatan dan Pengembangannya. Kanisius, Yogyakarta.
- Tallo, M. L. L., Sio, S. (2019). Pengaruh lama fermentasi terhadap kualitas pupuk bokashi padat kotoran sapi. *Journal of Animal Science* 4(1), 12-14.
- Tangahu, B. V. & Warmadewanthi, I. D. A. A. (2001). Pengelolaan limbah rumah tangga dengan memanfaatkan tanaman cattail (*typha angustifolia*) dalam sistem constructed wetland. *Jurnal Purifikasi*, 2(3), 127-132.
- Yang, S. S. (2001). Recent advances in composting. *In The Proceeding of Issues in The Management of Agricultural Resources*. Food & Fertilizer Technology Center, Taiwan, Roc.
- Yulipriyanto, H. (2009). Laju Dekomposisi Pengomposan Sampah Daun dalam Sistem Tertutup. *Skripsi* Prodi Biologi FMIPA. Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.