Agroekotek View
Jurnal Penelitian Pertanian Agroekoteknologi

Vol. 8 Issue 2, Juli 2025

E-ISSN: 2715-4815

Kualitas Pupuk Bokashi dari Limbah Tebu dan Efektivitas Terhadap Pertumbuhan Bibit Tebu Varietas Bululawang

Quality of Bokashi Fertilizer from Sugarcane Waste and Its Effectiveness on the Growth of Bululawang Sugarcane Seedlings

Edmilson Umbu Ratu*, Uska Peku Jawang

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Kristen Wira Wacana Sumba
**e-mail pengarang korespondensi: edmilsonumburatu@gmail.com*

Received: 5 Mei 2025; Revised: 6 Juni 2025; Approved: 20 Juli 2025

How to Cite: Ratu, E.U. dan U.P. Jawang. (2025). Kualitas Pupuk Bokashi dari Limbah Tebu dan Efektivitas Terhadap Pertumbuhan Bibit Tebu Varietas Bululawang . *Agroekotek View*, Vol 8 (No. 2), halaman 16-25.

ABSTRACT

The primary obstacle in cultivation is low plant vigor resulting from infertile growing media. The solution is to utilize agricultural waste such as sugarcane. This study aims to analyze the quality of bokashi from bagasse waste and assess its effectiveness on the growth of Bululawang variety sugarcane seedlings. This study employed two treatment methods: a quantitative descriptive method for fertilizer application, based on SNI 19-7030-2004, and a completely randomized design for testing the effectiveness of bokashi. The treatments were as follows: P0 = no bokashi; P1 = 0.75 kg/polybag; P2 = 1.5 kg/polybag; P3 = 2.25 kg/polybag; and P4 = 3 kg/polybag, each with four replications. The results showed that bokashi from bagasse waste had good physical quality and met SNI 19-7030-2004 standards. A dose of 3 kg of bokashi per polybag resulted in the best growth of sugarcane seedlings, with significant increases in plant height, leaf number, and stem diameter.

Copyright ©2025 Agroekotek View. All rights reserved.

Keywords: *Bokashi, Bululawang, Sugarcane Bagasse Waste, Sugarcane Seeds*

Pendahuluan

Tebu (*Saccharum officinarum*) merupakan salah satu komoditas strategis dalam sektor perkebunan yang memegang peranan penting sebagai bahan baku utama industri gula nasional. Di wilayah seperti Sumba Timur, tebu tidak hanya menjadi sumber ekonomi bagi petani lokal, tetapi juga menyumbang kontribusi besar terhadap ketahanan pangan dan industri berbasis gula. Salah satu varietas tebu unggulan yang banyak dibudidayakan di Indonesia adalah varietas Bululawang (BL), yang dikenal memiliki potensi rendemen tinggi. Namun, keberhasilan budidaya tebu sangat bergantung pada kualitas bibit, terutama pada tahap pembibitan awal yang menjadi fondasi keberlanjutan pertumbuhan tanaman.

Permasalahan utama yang dihadapi dalam proses pembibitan tebu adalah rendahnya daya tumbuh serta lambatnya perkembangan vegetatif akibat media tanam yang kurang subur. Hal ini menuntut adanya inovasi pemupukan yang tidak hanya mampu memperbaiki kondisi fisik tanah tetapi juga ramah lingkungan dan berkelanjutan. Salah

satu alternatif yang potensial adalah penggunaan pupuk organik bokashi. Bokashi adalah pupuk hasil fermentasi bahan organik dengan bantuan mikroorganisme seperti EM4, yang memiliki keunggulan dalam memperbaiki struktur tanah, meningkatkan ketersediaan nutrien, dan merangsang pertumbuhan tanaman.

Di sisi lain, industri pengolahan tebu menghasilkan limbah padat dalam jumlah besar seperti ampas tebu (bagas), yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Padahal, limbah ini memiliki kandungan lignoselulosa, karbon organik, serta unsur hara makro seperti kalsium dan fosfor, yang menjadikannya bahan potensial untuk diolah menjadi pupuk organik bokashi. Beberapa studi sebelumnya telah menunjukkan bahwa pemanfaatan ampas tebu sebagai bahan dasar pupuk dapat memberikan kontribusi positif terhadap pertumbuhan berbagai tanaman (Afiza et al., 2023; Hasibuan et al., 2017; Gusnadi, 2023). Namun demikian, penelitian terkait kualitas bokashi dari limbah tebu dan efektivitasnya terhadap pertumbuhan bibit tebu varietas Bululawang masih terbatas, terutama pada skala pembibitan berbasis polybag yang banyak digunakan di tingkat petani.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas fisik bokashi yang dibuat dari limbah ampas tebu, serta mengkaji efektivitas aplikasinya terhadap pertumbuhan bibit tebu varietas Bululawang. Kualitas bokashi dianalisis berdasarkan parameter fisik seperti suhu, pH, warna, aroma, tekstur, dan kadar air, sesuai standar SNI 19-7030-2004. Sementara efektivitas pertumbuhan dinilai melalui indikator morfologi tanaman yaitu tinggi, jumlah daun, dan diameter batang. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan solusi ganda: pemanfaatan limbah tebu secara produktif serta peningkatan kualitas bibit tebu, sekaligus mendukung praktik pertanian berkelanjutan di Indonesia.

Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Lapangan Universitas Kristen Wira Wacana Sumba, Kecamatan Kanatang, Desa Kuta, selama bulan Maret hingga Juni 2025. Bahan utama berupa ampas tebu diperoleh dari PT MSM Wanga setelah melalui prosedur permohonan resmi. Penelitian bertujuan untuk mengevaluasi kualitas fisik bokashi yang dibuat dari limbah padat industri tebu serta mengkaji efektivitas aplikasinya terhadap pertumbuhan bibit tebu varietas Bululawang (BL). Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi sekop, timbangan analitik, terpal, cawan porselen, oven pengering, desikator, alat ukur seperti penggaris dan jangka sorong, serta kamera dokumentasi. Bahan-bahan yang digunakan terdiri atas ampas tebu, dedak, gula merah, larutan EM4 (*Effective Microorganisms* 4), air, dan bibit tebu.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima taraf perlakuan dosis bokashi, yaitu: tanpa bokashi (P0), 0,75 kg/polybag (P1), 1,5 kg/polybag (P2), 2,25 kg/polybag (P3), dan 3 kg/polybag (P4), masing-masing dengan empat ulangan sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Bokashi dibuat dengan mencampurkan 70% ampas tebu, 20% dedak, dan 10% gula merah, kemudian ditambahkan EM4 sesuai dosis skala kecil, dan difermentasi secara anaerob dalam terpal tertutup selama 30 hari.

Tabel 1. Standarisasi Kualitas Bokashi

No	Parameter	Minimum	Maksimum	Satuan
1	Ph	6,80	7,49	
2	Tekstur		Remah/Tidak Menggumpal	
3	Bau		Berbau Tanah	
4	Warna		Kehitaman	
5	Temperatur	27	32	°C
6	Kadar Air	30	50	%

Keterangan: * Nilai lebih besar dari minimum atau lebih kecil dari maksimum

Sumber Badan Standarisasi Nasional (SNI 19-7030-2004).

Parameter yang dianalisis pada bokashi meliputi suhu, pH, warna, aroma, tekstur, dan kadar air dengan mengacu pada standar SNI 19-7030-2004 (Tabel 1). Sementara itu, efektivitas bokashi diuji berdasarkan parameter pertumbuhan vegetatif bibit tebu yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang, yang diamati secara mingguan selama delapan minggu setelah tanam. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan diuji menggunakan analisis varians (ANOVA) satu arah, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% untuk mengetahui perbedaan nyata antar perlakuan.

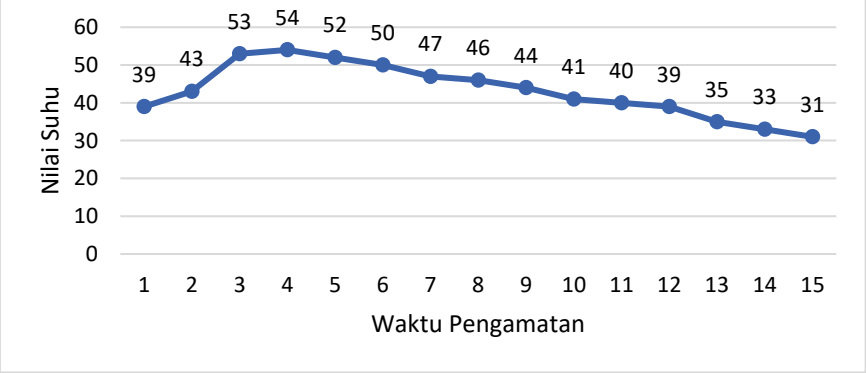
Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bokashi yang dibuat dari limbah ampas tebu memiliki kualitas fisik yang mendekati standar mutu pupuk organik berdasarkan SNI 19-7030-2004.

Sifat Fisik Kualitas Bokashi Limbah Tebu

Suhu

Suhu memiliki peran penting dalam memberikan informasi tentang aktivitas mikroorganisme selama proses fermentasi. Data suhu bokashi yang tercatat selama proses fermentasi juga dapat mencerminkan tahapan-tahapan fermentasi, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1 berikut.



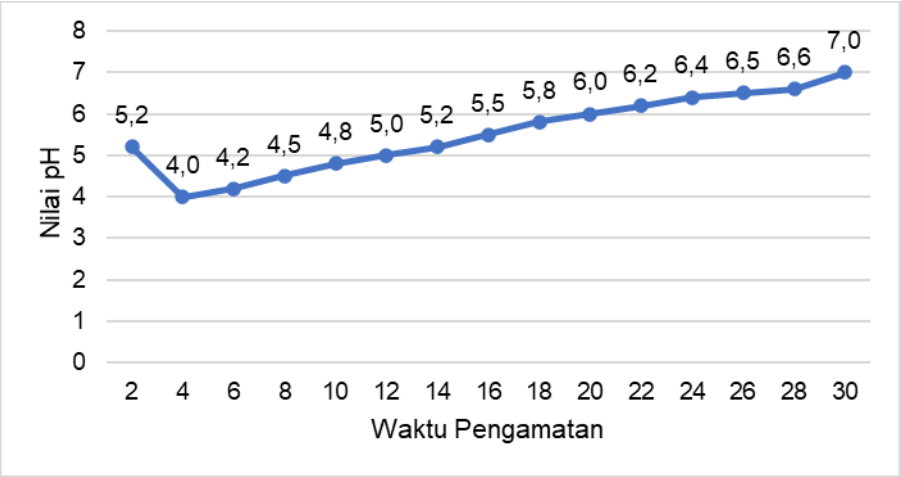
Gambar 1. Grafik Pengamatan Suhu

Berdasarkan hasil pengamatan, Proses fermentasi bokashi dari limbah tebu menunjukkan pola suhu yang khas, yaitu melalui tiga fase: kenaikan suhu, suhu puncak, dan penurunan suhu. Suhu awal mencapai 39°C pada hari ke-2, meningkat hingga 54°C pada hari ke-8, lalu menurun bertahap hingga mencapai 31°C pada hari ke-30. Kenaikan suhu disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme yang mendegradasi senyawa organik seperti selulosa, hemiselulosa, dan sisa gula dalam ampas tebu. Proses metabolisme ini menghasilkan panas sebagai produk samping, yang mencerminkan tingginya aktivitas mikroba pada fase awal fermentasi.

Penurunan suhu setelah hari ke-8 mengindikasikan bahwa senyawa organik yang mudah terurai telah habis, dan yang tersisa adalah senyawa kompleks seperti lignin yang memerlukan waktu lebih lama untuk diurai. Hal ini menandai penurunan aktivitas mikroba dan transisi menuju kematangan bokashi. Menurut Sutanto (2002), fluktuasi suhu selama fermentasi mengikuti intensitas kerja mikroorganisme, di mana peningkatan suhu merupakan indikator bahwa fermentasi berjalan optimal. Hadi et al. (2019) menambahkan bahwa suhu tinggi di awal fermentasi menandakan populasi mikroba berkembang aktif, sedangkan suhu mendekati suhu lingkungan pada akhir fermentasi menunjukkan kematangan produk. Hal ini juga diperkuat oleh Zamzami (2013) yang menyebutkan bahwa bokashi matang umumnya memiliki suhu sekitar 30°C, mendekati suhu lingkungan. Oleh karena itu, pola perubahan suhu ini mengindikasikan bahwa fermentasi berlangsung normal dan bokashi telah matang serta siap digunakan.

pH

Nilai pH merupakan salah satu indikator penting untuk menilai aktivitas mikroorganisme serta tingkat kematangan bokashi. Nilai pH yang ideal untuk bokashi matang umumnya berada dalam kisaran 6–7, yang menunjukkan bahwa proses fermentasi telah berjalan optimal dan bahan organik telah mengalami dekomposisi secara baik (SNI 19-7030-2004).



Gambar 2. Grafik Pengamatan pH

Berdasarkan hasil pengamatan nilai pH bokashi pada awal fermentasi (hari ke-2) tercatat sebesar 5,2, yang menunjukkan bahwa mikroorganisme dari EM4, seperti *Lactobacillus* sp., mulai aktif menghasilkan asam organic (Gambar 2). Aktivitas ini menyebabkan penurunan pH hingga 4,0 pada hari ke-6, yang menandakan fermentasi berada pada puncaknya. Kondisi asam ini bermanfaat untuk menghambat mikroorganisme patogen dan mempercepat dekomposisi bahan organik (Herdiana et al., 2021).

Seiring waktu, aktivitas mikroba fermentatif menurun dan digantikan oleh mikroorganisme pematangan seperti Bacillus sp., Cellulomonas, dan fungi saprofitik, yang menguraikan senyawa kompleks. Hal ini menyebabkan pH meningkat secara bertahap hingga mencapai pH netral (7,0) pada hari ke-15, menandakan fermentasi menuju kematangan. Kenaikan pH yang stabil menunjukkan proses fermentasi berlangsung normal dan terkendali. Menurut Zulkarnain (2010), kenaikan pH mendekati netral merupakan indikator bahwa bokashi telah matang dan stabil secara biologi serta kimia.

Warna dan Aroma

Gambar 3. Warna bokashi limbah tebu

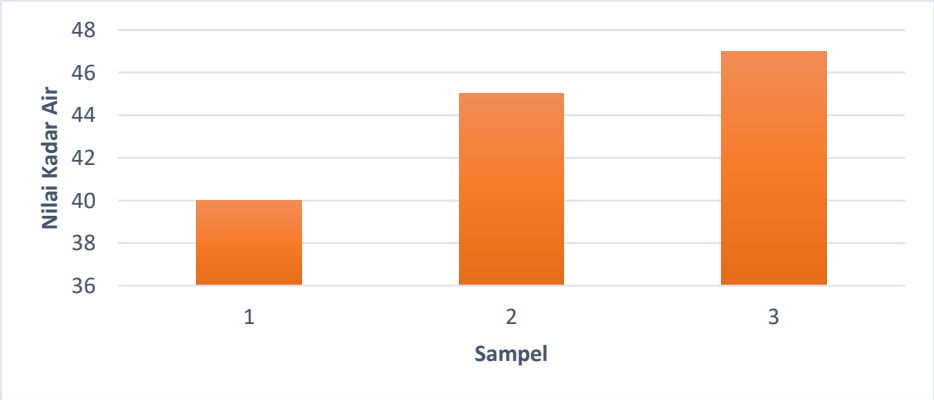
Warna dan aroma merupakan indikator penting untuk menilai kematangan dan kualitas bokashi hasil fermentasi. Dalam penelitian ini, bokashi menunjukkan perubahan warna menjadi cokelat tua gelap, yang mencerminkan proses dekomposisi bahan organik telah berlangsung cukup baik. Namun, warna tersebut belum sepenuhnya sesuai dengan standar kematangan bokashi menurut SNI 19-7030-2004, yang menyebutkan bahwa warna ideal adalah kehitaman. Hal ini diduga disebabkan oleh rendahnya kandungan nitrogen dalam ampas tebu, yang memiliki rasio C/N tinggi. Tanpa tambahan bahan kaya nitrogen seperti kotoran hewan, fermentasi berjalan kurang efisien dan pembentukan

senyawa humat yang berwarna gelap tidak maksimal (Makaruku et al., 2022; Indriani et al., 2017). Meski demikian, peran mikroorganisme dalam EM4 seperti Streptomyces sp., Actinomycetes, dan Saccharomyces sp. tetap mendukung proses dekomposisi, fermentasi gula residu, dan pembentukan senyawa humat yang turut menyebabkan pencoklatan bahan secara bertahap.

Dari aspek aroma, hasil pengamatan menunjukkan bahwa bokashi mengalami perubahan dari bau segar khas bahan organik muda menjadi aroma khas tanah pada akhir fermentasi. Aroma ini menjadi indikator bahwa fermentasi berlangsung secara stabil tanpa pembusukan. Senyawa geosmin yang dihasilkan oleh Actinomycetes memberikan aroma tanah alami, yang menjadi penanda biologis bahwa mikroba menguntungkan mendominasi proses fermentasi. Tidak ditemukannya bau busuk seperti belerang menunjukkan tidak adanya dominasi mikroorganisme patogen, serta fermentasi berlangsung dalam kondisi aerobik terkontrol. Menurut Dewi et al. (2020) dan Indriani et al. (2017), aroma tanah segar merupakan ciri khas bokashi matang yang telah mengalami dekomposisi sempurna. Oleh karena itu, perubahan warna dan aroma dalam penelitian ini menunjukkan bahwa bokashi telah melalui fermentasi dengan baik, meskipun warna belum mencapai kehitaman sempurna.

Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu faktor penting dalam proses fermentasi karena mempengaruhi aktivitas mikroorganisme dan kestabilan bahan fermentasi. Kadar air yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kondisi anaerob berlebih dan pembusukan, sedangkan kadar air yang terlalu rendah dapat menghambat aktivitas mikroba karena kurangnya kelembaban yang dibutuhkan.



Gambar 4. Grafik Pengamatan Kadar Air

Berdasarkan hasil pengamatan, kadar air bokashi limbah tebu setelah fermentasi 30 hari berkisar antara 40% hingga 47%, dengan rata-rata 44% (Gambar 4). Nilai ini berada dalam kisaran kadar air ideal untuk bokashi matang, yakni 30–50% sesuai SNI, yang menunjukkan bahwa proses fermentasi berlangsung secara optimal. Kelembapan dalam rentang ini memungkinkan mikroorganisme tetap aktif tanpa memicu pembusukan akibat kelebihan air atau terganggunya dekomposisi karena kekeringan. Hal ini sejalan dengan pendapat Sulaimani et al. (2025), yang menyatakan bahwa kadar air dalam kisaran tersebut mendukung fermentasi bokashi secara efisien.

Selama fermentasi, mikroba dari EM4 seperti *Lactobacillus sp.*, *Actinomycetes*, dan mikroorganisme fermentatif lainnya menghasilkan panas dan uap air, yang kemudian mengalami kondensasi dalam sistem tertutup sehingga turut menjaga kelembapan.

Variasi kadar air antar sampel diduga dipengaruhi oleh perbedaan suhu tumpukan, distribusi kelembapan, serta kepadatan bahan yang tidak merata, yang memengaruhi laju penguapan dan penyerapan ulang air. Secara umum, kadar air yang diperoleh menunjukkan bahwa bokashi telah mencapai kematangan, dengan tekstur yang stabil, tidak menggumpal, dan mudah diaplikasikan ke tanah. Hasil ini mendukung fungsi bokashi dalam memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kesuburan media tanam (Azizah et al., 2021).

Tekstur

Tekstur bokashi merupakan indikator penting dalam menilai tingkat pelapukan bahan organik selama fermentasi. Pada awal fermentasi, tekstur bokashi limbah tebu masih tampak kasar dan berserat akibat dominasi ampas tebu yang belum terurai. Namun seiring meningkatnya aktivitas mikroorganisme, bahan-bahan tersebut terurai menjadi partikel lebih kecil dan homogen. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pada akhir fermentasi, tekstur bokashi berubah menjadi gembur, remah, tidak menggumpal, dan mudah hancur saat diremas, yang menandakan kematangan produk.

Perubahan tekstur ini diperoleh berkat peran mikroorganisme dari EM4, seperti *Streptomyces* dan *Actinomycetes*, yang berperan aktif dalam menguraikan lignin dan serat kasar, mempercepat pelunakan bahan organik. Tekstur yang remah dan tidak terlalu basah mempermudah pencampuran dengan tanah, serta meningkatkan aerasi di sekitar perakaran tanaman. Ciri ini sesuai dengan standar tekstur bokashi matang menurut Winarso et al. (2017), yaitu ringan, tidak menggumpal keras, dan tidak memperlihatkan sisa bahan mentah. Selain itu, tidak adanya tanda pembusukan atau kelembapan berlebih menunjukkan bahwa proses fermentasi berlangsung sehat tanpa dominasi mikroba patogen (Dewi et al., 2020). Secara keseluruhan, tekstur akhir bokashi dalam penelitian ini menunjukkan bahwa bahan telah terdekomposisi secara optimal dan siap digunakan sebagai pupuk organik.

Evektifitas Bokashi Terhadap Pertumbuhan Bibit Tebu

Tinggi bibit tanaman tebu

Tinggi tanaman merupakan salah satu indikator penting dalam menilai laju pertumbuhan vegetatif tanaman. Parameter ini mencerminkan kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara dan air dari media tanam serta efektivitas proses fotosintesis. Pada parameter ini juga dapat dijadikan pengamatan untuk mengetahui apakah ada pengaruh pupuk bokashi limbah tebu terhadap pertumbuhan tinggi tanaman bibit tebu.

Tabel 2. Hasil Analisis Tinggi Tanaman Bibit Tebu

	Tinggi Tanaman 1 MST - 8 MST							
Perlakuan	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST
	(cm)							
P0	5,28 a	8,3 a	12,48 a	16,45 a	20,20 a	26,38 a	30,95 a	36,23 a
P1	7,33 b	13,4 b	21,13 b	28,53 b	33,28 b	44,63 b	52,98 b	63,65 b
P2	8,13 b	15,1 b	23,03 bc	31,03 bc	35,60 b	47,30 b	54,55 b	67,43 bc
P3	8,15 b	15,1 b	23,90 bc	32,60 bc	36,88 b	48,53 b	57,65 b	69,55 bc
P4	8,40 b	16,4 b	26,33 c	33,48 c	37,38 b	50,33 b	58,98 b	72,95 c

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut Tukey (BNJ) pada taraf nyata 0,05.

Hasil analisis menunjukkan bahwa bokashi limbah tebu berpengaruh nyata terhadap peningkatan tinggi tanaman bibit tebu dari minggu ke-1 hingga minggu ke-8 MST. Perlakuan kontrol (P0) menunjukkan pertumbuhan paling rendah, sedangkan perlakuan tertinggi (P4) menghasilkan rata-rata tinggi tanaman 72,95 cm pada minggu ke-8, menjadi nilai tertinggi dari seluruh perlakuan. Meskipun peningkatan antara P1 hingga P4 tidak selalu berbeda nyata secara statistik, tren menunjukkan bahwa dosis bokashi yang lebih tinggi secara konsisten mendorong pertumbuhan lebih baik (Tabel 2).

Pengaruh ini berkaitan dengan kandungan hara dalam bokashi seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), yang sangat dibutuhkan tanaman pada fase awal pertumbuhan (Hasibuan et al., 2017). Selain itu, proses fermentasi bokashi melibatkan mikroorganisme dari EM4 seperti *Lactobacillus* sp., *Streptomyces* sp., dan *Actinomycetes* yang membantu menguraikan bahan organik kompleks menjadi senyawa sederhana yang mudah diserap tanaman. Kehadiran senyawa humat dan fulvat hasil fermentasi juga berperan dalam meningkatkan ketersediaan hara dan memperbaiki struktur tanah di sekitar zona akar. Kondisi tersebut mendorong pertumbuhan batang dan akar yang lebih baik. Temuan ini sejalan dengan penelitian Afiza *et al*. (2023), yang menyatakan bahwa bokashi limbah tebu dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman melalui peningkatan serapan hara dan kondisi tanah yang lebih subur.

Jumlah Daun Bibit Tanaman Tebu

Jumlah daun berperan penting dalam proses fotosintesis karena daun merupakan organ utama tempat berlangsungnya fotosintesis. Semakin banyak jumlah daun, semakin besar pula kemampuan tanaman untuk memproduksi energi dan mendukung pertumbuhan.

Tabel 4.3. Hasil Analisis Jumlah Daun Bibit Tanaman Tebu

	Jumlah Daun 1 MST - 8 MST							
Perlakuan	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST
	(cm)							
P0	1,3 a	1,5 a	2,0 a	3,0 a	3,0 a	3,8 a	4,0 a	4,0 a
P1	2,0 b	2,3 bc	3,0 b	3,5 ab	4,0 b	4,3 ab	4,3 ab	4,3 a
P2	2,0 b	2,5 bc	3,3 b	4,0 b	4,0 b	4,0 ab	4,5 ab	4,8 ab
P3	2,0 b	2,5 bc	3,5 b	4,3 b	4,5 b	4,8 ab	5,0 ab	5,3 b
P4	2,0 b	3,0 c	3,5 b	4,3 b	4,5 b	5,3 b	5,3 b	5,3 b

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut Tukey (BNJ) pada taraf nyata 0,05.

Pemberian bokashi limbah tebu menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan jumlah daun bibit tebu dari minggu ke-1 hingga minggu ke-8 MST. Perlakuan kontrol (P0) menghasilkan rata-rata terendah, yaitu 4,0 helai daun, sedangkan perlakuan P4 mencapai 5,3 helai pada minggu ke-8, yang merupakan nilai tertinggi. Perbedaan signifikan mulai terlihat sejak minggu ke-2 dan terus meningkat hingga akhir pengamatan, terutama pada perlakuan P2 hingga P4, yang menunjukkan efektivitas lebih besar dibanding perlakuan rendah.

Meningkatnya jumlah daun berkaitan erat dengan kandungan unsur hara dalam bokashi, terutama nitrogen (N) yang penting untuk sintesis klorofil dan pertumbuhan daun. Unsur fosfor (P) dan kalium (K) juga mendukung aktivitas meristematik dan pemanjangan sel (Pramita et al., 2022). Selain unsur hara, bokashi juga mengandung senyawa bioaktif hasil fermentasi seperti auksin dan sitokinin yang merangsang pembentukan tunas dan

titik tumbuh daun. Penelitian oleh Nasution et al. (2022) menyatakan bahwa bokashi dapat mempercepat serapan hara dan memperbaiki kondisi fisik tanah, termasuk kelembapan dan aerasi, yang sangat penting untuk pembentukan daun pada fase vegetatif. Oleh karena itu, dosis bokashi yang lebih tinggi seperti P4 terbukti paling efektif dalam meningkatkan jumlah daun bibit tebu.

Diameter Batang Bibit Tanaman Tebu

Diameter batang merupakan parameter yang mencerminkan kekuatan dan kesehatan struktur tanaman. Batang yang besar dan kokoh menandakan pertumbuhan yang baik serta kecukupan asupan nutrisi. Selain itu, batang yang sehat mampu menopang daun dan menunjang transportasi air serta unsur hara ke seluruh bagian tanaman.

Tabel 4. Hasil Analisis Diameter Batang Tanaman Bibit Tebu

Tabel Diameter Batang 1 MST - 8 MST								
Perlakuan	1 MST	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST (cm)	6 MST	7 MST	8 MST
P0	0,35 a	0,43 a	0,53 a	0,58 a	0,65 a	0,73 a	0,80 a	0,90 a
P1	0,43 ab	0,53 ab	0,63 ab	0,73 b	0,83 b	0,93 b	0,98 ab	1,30 b
P2	0,45 ab	0,55 b	0,65 b	0,75 b	0,85 b	0,95 bc	1,05 b	1,38 bc
P3	0,48 b	0,58 b	0,68 b	0,78 b	0,88 b	0,98 bc	1,30 c	1,58 cd
P4	0,50 b	0,60 b	0,70 b	0,80 b	0,90 b	1,08 c	1,45 c	1,68 d

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut Tukey (BNJ) pada taraf nyata 0,05.

Pemberian bokashi limbah tebu terbukti berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan diameter batang bibit tebu dari minggu ke-1 hingga minggu ke-8 MST. Perlakuan kontrol (P0) menunjukkan diameter terendah, yakni 0,90 cm, sedangkan perlakuan tertinggi (P4) mencapai 1,68 cm pada minggu ke-8, yang secara statistik berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Tren peningkatan diameter batang terlihat jelas sejak minggu ke-4 pada perlakuan P2 hingga P4, menandakan bahwa pupuk bokashi mulai menunjukkan efektivitas fisiologis pada pertumbuhan jaringan batang.

Peningkatan diameter batang ini didukung oleh kandungan unsur hara dalam bokashi, khususnya kalium (K) yang berperan dalam pembentukan jaringan penguat batang dan penebalan dinding sel (Kusumawati et al., 2023). Selain itu, mikroorganisme dalam bokashi seperti EM4 menghasilkan hormon tumbuh alami seperti auksin dan sitokinin yang merangsang pembelahan dan pemanjangan sel batang (Sulastri et al., 2021). Bokashi juga memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK), yang memungkinkan akar menyerap air dan unsur hara secara lebih efisien (Suwandi et al., 2019). Dengan kondisi tanah yang lebih baik dan ketersediaan nutrisi yang mencukupi, pertumbuhan diameter batang bibit tebu menjadi lebih optimal.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulakan bahwa bokashi yang dibuat dari limbah tebu menunjukkan karakteristik fisik yang baik, seperti suhu akhir fermentasi sebesar 31°C, pH netral (7,0), warna cokelat gelap, aroma menyerupai tanah, tekstur yang remah, serta kadar air sebesar 54%. Ciri-ciri ini mengindikasikan bahwa bokashi tersebut mendekati standar mutu pupuk organik sesuai SNI 19-7030-2004. Penggunaan bokashi dalam media tanam memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan bibit tebu varietas Bululawang, terutama pada perlakuan dengan dosis 3 kg/polybag yang menghasilkan pertumbuhan terbaik dari segi tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang. Oleh karena itu, bokashi berbahan

dasar limbah tebu dapat dijadikan sebagai salah satu pilihan pupuk organik yang ramah lingkungan dan berpotensi menunjang sistem pertanian yang lebih berkelanjutan.

Saran

Berdasarkan temuan dalam penelitian ini, penggunaan limbah ampas tebu sebagai bahan dasar pembuatan bokashi direkomendasikan bagi petani karena mampu menunjang pertumbuhan bibit tebu varietas Bululawang sekaligus mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah organik. Untuk pengembangan ke depan, disarankan agar dilakukan analisis lebih lanjut terhadap kandungan unsur hara utama seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), guna mengetahui potensi nutrisinya secara lebih rinci. Penelitian lanjutan juga sebaiknya mencakup pengujian pada fase pertumbuhan tanaman berikutnya serta dilakukan di lahan terbuka agar hasilnya dapat mencerminkan kondisi pertanian sebenarnya. Selain itu, kombinasi antara bokashi limbah tebu dan pupuk lain, baik organik maupun anorganik, layak diteliti lebih jauh untuk memperoleh formulasi yang lebih efektif dalam mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman.

Daftar Pustaka

Afiza, N., Iswandi, A., & Putra, S. (2023). Pengaruh bokashi ampas tebu terhadap serapan hara dan hasil tanaman tomat di tanah gambut. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 8(1), 43–51.

Azizah, N., Saputra, Y., & Hendrawan, R. (2021). Pengaruh pupuk organik bokashi terhadap struktur tanah dan pertumbuhan tanaman hortikultura. *Jurnal Agroekoteknologi*, 13(2), 90–97.

Dewi, R. A., Susilowati, A., & Nurhayati, N. (2020). Identifikasi karakteristik fisik dan kimia bokashi dari berbagai bahan organik. *Jurnal Sains Pertanian Indonesia*, 22(1), 18–25.

Gusnadi, R. (2023). Optimalisasi limbah ampas tebu sebagai bahan dasar pupuk organik padat. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian*, 12(3), 102–110.

Hadi, S., Nugroho, D., & Lestari, I. (2019). Suhu sebagai indikator aktivitas mikroorganisme selama proses fermentasi bokashi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 14(1), 32–38.

Hasibuan, D., Ginting, R., & Siregar, B. (2017). Pengaruh bokashi ampas tebu terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung (Zea mays L.). *Jurnal Agronida*, 3(1), 19–25.

Herdiana, R., Mulyani, E., & Rahman, A. (2021). Perubahan pH selama fermentasi bokashi berbasis limbah organik rumah tangga. *Jurnal Ilmu Pertanian Tropika*, 6(2), 75–81.

Indriani, Y., Harsono, A., & Purnomo, D. (2017). Kualitas bokashi berbasis campuran limbah dapur dan kotoran hewan. *Jurnal Pertanian Terpadu*, 5(1), 58–66.

Kusumawati, D., Santosa, B., & Liana, R. (2023). Pengaruh kalium terhadap kekuatan batang dan kualitas hasil tanaman. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 11(2), 120–128.

Makaruku, A., Ndaparoka, J., & Pattiasina, J. (2022). Fermentasi ampas tebu sebagai pupuk organik: Studi perubahan warna dan pH. *Jurnal Pertanian Lestari*, 10(2), 88–95.

Nasution, A., Lestari, R., & Harahap, T. (2022). Pengaruh pemberian bokashi terhadap jumlah daun dan tinggi tanaman sawi. *Jurnal Agrosains dan Teknologi*, 7(2), 65–72.

Pramita, D. A., Susanti, E., & Alamsyah, S. (2022). Peran unsur hara terhadap pembentukan daun pada fase vegetatif tanaman. *Jurnal Biologi Tropika*, 9(1), 44–52.

Sulastri, R., Wulandari, A., & Yusuf, M. (2021). Peran hormon tumbuh auksin dan sitokinin dalam pertumbuhan tanaman yang diberi bokashi. *Jurnal Agroindustri dan Bioteknologi*, 4(2), 115–121.

Sulaimani, A., Ramadhan, H., & Wahyuni, D. (2025). Kelembapan optimal dalam proses fermentasi bokashi dari limbah industri. *Jurnal Ilmu Tanah dan Agroklimatologi*, 19(1), 27–34.

Sutanto, R. (2002). *Pertanian organik: Menuju pertanian alternatif dan berkelanjutan*. Kanisius.

Suwandi, R., Darmawan, A., & Kusnadi, R. (2019). Peran bahan organik dalam meningkatkan kapasitas tukar kation dan ketersediaan hara. *Jurnal Tanah Tropika*, 24(3), 139–147.

Winarso, S., Prasetyo, R., & Maulida, H. (2017). Karakteristik fisik dan tekstur pupuk bokashi hasil fermentasi limbah pertanian. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 6(1), 56–64.

Zamzami, A. (2013). Pembuatan pupuk organik bokashi dan kompos untuk meningkatkan produktivitas tanaman. *Jurnal Teknologi Agroindustri*, 2(1), 35–42.

Zulkarnain, A. (2010). Pengenalan dan aplikasi pupuk organik bokashi di lahan pertanian. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 8(1), 41–48.