

PENGARUH APLIKASI CENDAWAN SELULOLITIK TERHADAP LAJU DEKOMPOSISI CAMPURAN SERASAH DAN BLOTONG TEBU (*Saccharum officinarum* L.)

THE EFFECT OF CELLULOLYTIC FUNGUS APPLICATION ON THE DECOMPOSITION RATE OF SUGARCANE (*Saccharum officinarum* L.) LITTER AND FILTER CAKE MIXTURE

Suci Husna Isnaini¹, Sri Yusnaini^{1*}, Suskandini Ratih Dirmawati¹, Sumardi²

¹ Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

² Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung

* Corresponding Author. E-mail address: sri.yusnaini@fp.unila.ac.id

ARTICLE HISTORY:

Received: 20 December 2024

Direvisi: 8 March 2025

Disetujui: 29 July 2025

KEYWORDS:

Cellulolytic fungi,
decomposition rate, filter
cake, sugarcane litter

KATA KUNCI:

Blotong tebu, cendawan
selulolitik, laju dekomposisi,
serasah

ABSTRACT

Returning waste such as litter and sugar cane cake to the land is one of the efforts to utilize waste as a source of organic material. Returning waste to land takes a long time so composting is necessary. Composting sugarcane litter and filter cakes takes time because the cellulose, hemicellulose and lignin content in sugarcane litter is so high that it is difficult to decompose. The addition of cellulolytic fungi is used to speed up the decomposition process because of its ability to produce enzymes that break down carbohydrate substrates. This research aims to determine the effect of adding cellulolytic fungi on the decomposition rate, obtain the best treatment, and determine the correlation between the C/N ratio, residual weight, temperature, pH, water content with the decomposition rate. The treatments tested were (K0) control, (K1) *Cunninghamella* sp., (K2) *Trichoderma* sp., and (K3) combination of the two fungi. The treatment experiment was carried out in 4 repetitions, and observations are taken every 3 weeks to 9 weeks. The results showed that the application of cellulolytic fungi accelerated the decrease in the C/N ratio and BKO residues in the litter compost and sugar cane filter cake, the decomposition rate occurred faster in the first 3 weeks, and there was a negative correlation between temperature, C/N ratio, BKO residues with the decomposition rate (k) and a positive correlation between pH and water level with the decomposition rate (k). The best treatment is the addition of a combination of the fungi *Cunninghamella* sp., and *Trichoderma* sp.

ABSTRAK

Pengembalian limbah dari perkebunan berupa serasah dan limbah pabrik berupa blotong tebu ke lahan menjadi salah satu upaya pemanfaatan limbah sebagai sumber bahan organik. Pengembalian limbah ke lahan sebagai sumber bahan organik membutuhkan waktu yang cukup lama sehingga perlu dilakukan pengomposan. Pengomposan serasah dan blotong tebu membutuhkan waktu yang lama karena kandungan selulosa, hemiselulosa, dan lignin dalam serasah tebu begitu tinggi sehingga sulit terurai. Penambahan cendawan selulolitik digunakan untuk mempercepat proses dekomposisi karena kemampuannya dalam menghasilkan enzim pemecah substrat karbohidrat tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan cendawan selulolitik terhadap laju dekomposisi, mendapatkan satu perlakuan terbaik, dan mengetahui korelasi rasio C/N, sisa bobot, suhu, pH, dan kadar air dengan konstanta kecepatan dekomposisi. Perlakuan yang diujikan yakni (K1) kontrol, (K2) pemberian cendawan *Cunninghamella* sp., (K3) pemberian cendawan *Trichoderma* sp., dan (K4) pemberian kombinasi kedua cendawan tersebut. Percobaan perlakuan dilakukan sebanyak 4 ulangan, dan 3 kali pengamatan yang dilakukan setiap 3 pekan sekali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian cendawan selulolitik mempercepat penurunan rasio C/N dan sisa BKO pada kompos serasah dan blotong tebu, laju dekomposisi terjadi lebih cepat pada 3 pekan pertama, dan terjadi korelasi negatif antara rasio C/N, sisa BKO dan suhu dengan konstanta laju dekomposisi (k) serta terdapat korelasi positif antara pH dan kadar air dengan konstanta laju dekomposisi (k). Perlakuan terbaik terdapat pada penambahan kombinasi cendawan *Cunninghamella* sp., dan *Trichoderma* sp.

1. PENDAHULUAN

Data BPS tahun 2021 menyatakan bahwa luas areal perkebunan tebu dan produksi gula di Indonesia meningkat dibanding tahun 2020, yakni sekitar 449.008 ha dengan produksi mencapai 2,35 juta ton. Adanya peningkatan luas areal dan produksi gula tentu diiringi dengan peningkatan limbah baik di lahan perkebunan tebu maupun di pabrik gula. Menurut Basit dan Nurhidayati (2016), volume limbah serasah tebu tiap kali pemanenan tebu per hektar mencapai 20-25 ton atau sekitar 10-15% dari total biomassa tebu atau mencapai 20-25 ton. Sedangkan menurut Ismanaya *et al.* (2012), menyatakan bahwa sebanyak 3,8% blotong dari total bobot tebu dihasilkan dalam satu kali proses penggilingan tebu. Menurut Kurniasari *et al.*, (2019) pemanfaatan blotong sebagai pupuk hanya mencapai 50% dari 14.000 ton blotong yang dihasilkan oleh pabrik gula.

Jumlah yang besar tersebut sangat potensial untuk digunakan kembali (Supari *et al.*, 2015). Selain itu, limbah serasah dan blotong tebu masih memiliki kandungan kimia yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman. Menurut Tayade *et al.*, (2017) limbah serasah mengandung 0,42% N, 0,15%, dan 0,57% K. Sedangkan menurut Pusat Penelitian Gula PTPN X (2015), serasah tebu mengandung 0,72% N, 0,15% P₂O₅, 0,13% K₂O, 0,36% Ca, 0,0094% Mg, 506 ppm Fe, 98 ppm Mn, 14 ppm Cu, dan 15 ppm Zn. Di sisi lain, blotong mengandung 1.13% N total, 1,05 P₂O₅, 0,16 ppm K₂O, 10.308,67 ppm Fe, 759,597 ppm Mn, 50,75 ppm Cu, dan 90,68 ppm Zn dan kandungan tersebut berbeda persentasinya bergantung pada asal tebu (Supari *et al.*, 2015).

Namun selama ini, perkebunan tebu dan pabrik gula tidak melakukan pengolahan lanjutan terhadap kedua jenis limbah tersebut atau bahkan ditangani dengan cara yang kurang tepat yakni dengan membakar limbah serasah tebu. Hal tersebut dapat mengakibatkan degradasi lahan (merubah bentuk fisik tanah, kesuburan tanah, dan mematikan biota tanah), membahayakan kesehatan utamanya pernafasan, menjadi penyebab *global warming* (Furqon *et al.*, 2018). Padahal, menurut UU Perkebunan No.18 tahun 2004 mewajibkan melakukan *zero burning* baik di tahap pembukaan lahan maupun penyiapan lahan. Selain itu, kebanyakan pabrik gula tidak melakukan pengolahan terhadap blotong dan tidak sedikit pabrik gula yang membuang limbah blotong ke aliran air sehingga menyebabkan pencemaran air karena kurangnya informasi mengenai pemanfaatan dan penggunaannya. Padahal, apabila limbah serasah dan blotong tebu dikelola dengan baik maka akan bernilai ekonomis dan bermanfaat.

Opsi terbaik untuk memanfaatkan limbah tersebut yakni dengan menjadikan serasah dan blotong tebu sebagai bahan kompos sehingga dapat menjaga kesuburan tanah. Namun pengomposan limbah serasah tebu memerlukan waktu yang lama karena kandungan kimia yang terdapat di dalam limbah tebu yang mengandung 3,98% abu, 5,52% lignin, 30,06% hemiselulosa, 38,30% selulosa, dan 10,37% kadar air (Kurniawan & Yuliatun, 2008). Tingginya kandungan selulosa dalam limbah tebu mengakibatkan sulitnya bahan tersebut terdegradasi sehingga proses pengomposan berjalan lambat. Meskipun begitu, selulosa tetap dapat dipecah oleh beberapa jenis bakteri dan jamur. Selain itu, blotong yang baru dihasilkan tidak dapat diaplikasikan langsung ke lahan perkebunan karena masih panas dan membutuhkan proses fermentasi sehingga kandungan dalam blotong lebih sederhana supaya dapat diserap oleh tanaman (Supari *et al.*, 2015).

Secara alami, proses pengomposan terjadi dalam waktu 3-4 bulan bahkan hingga 1-2 tahun. Hal tersebut berarti kecepatan proses dekomposisi berbeda-beda. Laju/kecepatan dekomposisi yang lambat tentunya menjadi masalah berupa penumpukan limbah bagi pelaku pertanian khususnya dalam skala perkebunan. Strategi yang dapat digunakan untuk mempercepat proses dekomposisi tersebut adalah dengan memanfaatkan mikroba perombak selulolitik sebagai biodegradator, substrat patogen, serta untuk menghindari adanya immobilisasi hara dan alelopati (Saraswati & Praptana, 2017).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mempelajari peran cendawan selulolitik dalam proses dekomposisi campuran serasah dan blotong tebu, mempelajari satu perlakuan terbaik dari pemberian cendawan selulolitik dalam proses dekomposisi campuran serasah dan blotong tebu, serta mempelajari korelasi rasio C/N, sisa bobot, suhu, pH, dan kadar air pengomposan campuran serasah dan blotong tebu dengan konstanta kecepatan dekomposisi.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2023 hingga Juni 2024. Serasah tebu dan blotong didapatkan dari perkebunan tebu Desa Gunung Waras, Kabupaten Way Kanan (4°22'56.0"S 104°57'23.6"E). Isolasi cendawan telah dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi FMIPA oleh Setiawan (2023). Perbanyakan cendawan selulolitik dilakukan di Laboratorium Biologi Ilmu Tanah, aplikasi cendawan pada serasah tebu dan blotong dilakukan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian, serta analisis kimia hasil dekomposisi dilakukan di Laboratorium Kimia Ilmu Tanah Jurusan Ilmu Tanah FP Universitas Lampung.

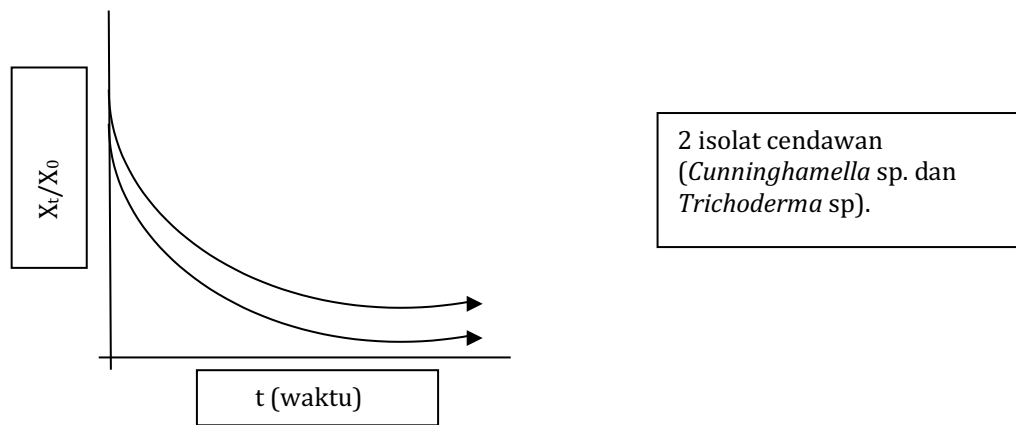
Bahan yang digunakan yakni serasah tebu, blotong, isolat cendawan selulolitik (*Cunninghamella* sp. dan *Trichoderma* sp.), kentang, sukrosa berupa gula pasir, agar-agar, akuades, alkohol 70%, spirtus, tisu, H₂SO₄, H₃PO₄ 85%, NaF 4%, K₂Cr₂O₇, (NH₄)₂Fe(SO₄)₂·6H₂O, difenilamin, K₂SO₄, CuSO₄ 5H₂O, Se, C₇H₆O₃, NaOH 40%, bromkresol hijau, metil merah, Etanol, H₃BO₃, dan HCl.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan RAK yang dilakukan 4 kali pengulangan dengan perlakuan kontrol (K0), cendawan *Cunninghamella* sp. (K1), cendawan *Trichoderma* sp. (K2), dan kombinasi cendawan *Cunninghamella* sp. dan *Trichoderma* sp. (K3). Pengomposan dilakukan selama 9 pekan dengan pengamatan dilakukan setiap 3 pekan sekali sehingga diperoleh 48 satuan percobaan.

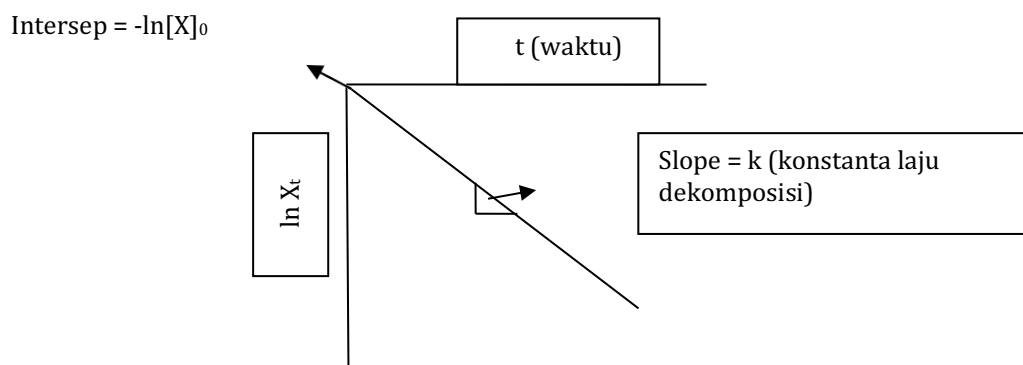
Penelitian mula-mula dilakukan dengan perbanyakan cendawan selulolitik pada media PSA. Lalu dibuat *starter* dengan media PSB kemudian dihitung kerapatannya menggunakan *haemocytometer*. Diperoleh kerapatan spora cendawan *Cunninghamella* sp. sebesar $2,75 \times 10^6$ dan cendawan *Trichoderma* sp. sebesar $1,5 \times 10^6$. Ditimbang serasah dan blotong tebu dengan perbandingan 1:1 masing-masing sebanyak 100 g, kemudian dicampurkan dan dimasukkan ke dalam *polybag*. Lalu dilembabkan dengan air gula hingga kapasitas lapang kemudian diberikan *starter* dengan cara disemprotkan ke dalam campuran serasah dan blotong tebu sebanyak 10% dari jumlah bahan pengomposan (Hanum & Kuswyasari, 2014). Kemudian diletakkan di tempat yang terlindung dari cahaya matahari langsung. Pengamatan meliputi suhu dilakukan tiap 7 hari sekali, apabila temperatur >50°C maka tumpukan harus dibalik, apabila terlalu kering ditambahkan kembali isolat *starter*. Pengamatan dilakukan 3 pekan sekali untuk dilakukan analisis kimia dengan cara diambil kompos serasah dan blotong tebu kemudian dioven pada suhu 70°C selama 48 jam sampai bobot konstan kemudian ditimbang bobot kering biomassa yang tersisa untuk dilakukan analisis lebih lanjut. Analisis C-Organik metode *Walkley and Black*, N-Total metode *Kjedahl*, pH metode elektrometer menggunakan pH meter. Data laju dekomposisi didapatkan dari penimbangan sisa BKO campuran serasah dan blotong tebu yang tertinggal dalam *polybag* kemudian dibuat kurva.

Laju dekomposisi serasah tebu dan blotong diamati kemudian dihitung dengan dekomposisi eksponensial sederhana menggunakan model yang dikembangkan oleh Karlberg *et al.* (2008); Silva *et al.* (2008); & Rezende *et al.* (1999) yang didasarkan pada bukti lapangan & laboratorium tingkat dekomposisi: $k = \ln (X_t/X_0)/t$.

Data hasil pengukuran sisa BKO serasah tebu & blotong selama 9 pekan pengamatan dihitung & dianalisis regresinya supaya mendapatkan nilai konstanta kecepatan dekomposisi (k).



Gambar 1. Hubungan antara Sisa BKO dengan lama waktu pengomposan



Gambar 2. Hubungan $\ln[X_t/X_0]$ dengan waktu (t)

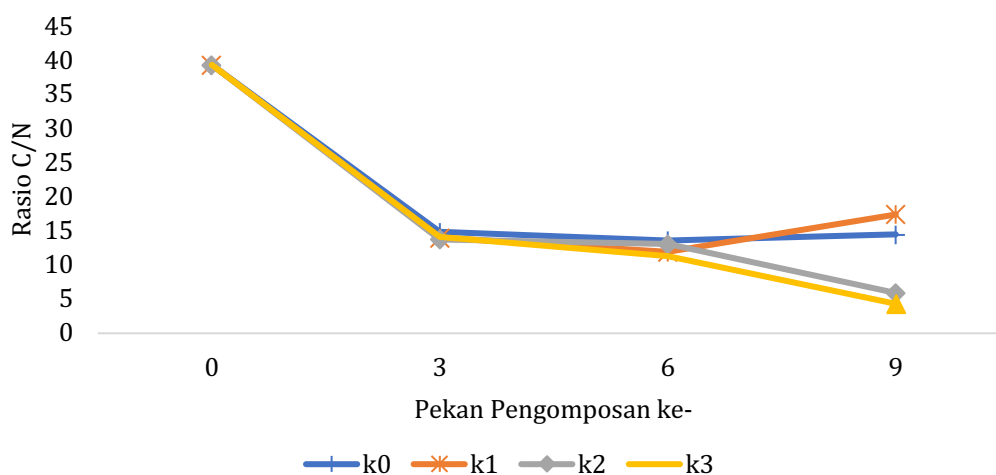
Analisis regresi linier dilakukan dengan persamaan $\ln [X_t] = -kt + \ln [X_0]$, didapatkan nilai k (sebagai konstanta kecepatan dekomposisi), diikuti dengan Uji-t untuk menunjukkan variasi yang signifikan nilai k perlakuan. Korelasi koefisien (r) antara sisa biomassa, C/N rasio, suhu, pH, & kadar air dengan konstanta laju dekomposisi (k) dilakukan dengan menggunakan uji korelasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Rasio C/N dan Sisa Bobot Kompos Serasah dan Blotong Tebu

Berdasarkan hasil analisis awal campuran serasah dan blotong tebu sebelum dilakukan pengomposan memiliki rasio C/N sebesar 39,375. Nilai kandungan rasio C/N tersebut sudah sesuai untuk dilakukan pengomposan. Wang, *et al.* (2017) & Yang *et al.* (2021), menyatakan bahwa rasio C/N bahan kompos yang ideal setidaknya berkisar antara 30-40.

Berdasarkan Gambar 3. menunjukkan perubahan rasio C/N selama proses pengomposan berlangsung. Rasio C/N pada pekan ke-3 telah mencapai nilai 13,79-14,84 mengindikasikan bahwa kompos campuran serasah & blotong tebu telah mencapai syarat kematangan kompos. Meskipun begitu, pengomposan tetap dilanjutkan karena penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju dekomposisi. Seluruh perlakuan kemudian mengalami penurunan rasio C/N namun pada pekan ke-9 hanya perlakuan K2 & K3 yang terus mengalami penurunan yakni sebesar 5,91 & 4,32. Sedangkan perlakuan K0 & K1 mengalami kenaikan rasio C/N yakni 14,48 & 17,44.

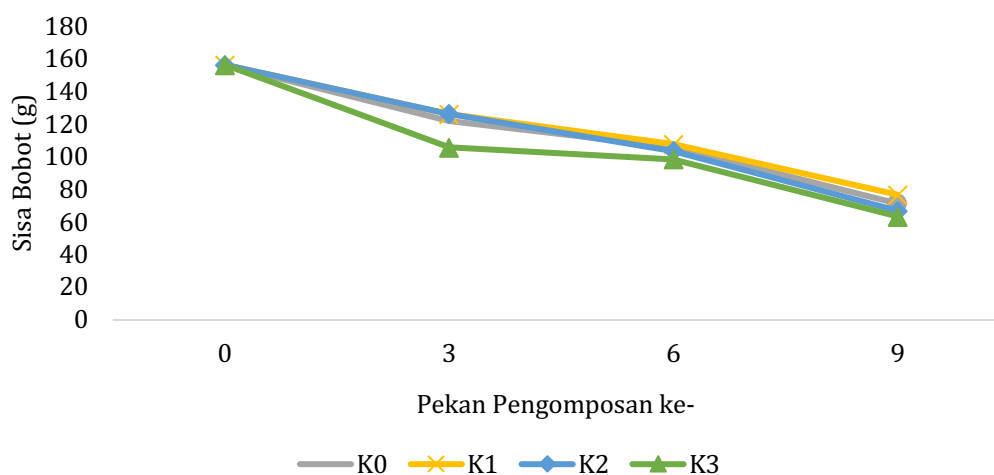


Gambar 3. Rasio C/N Tiap Perlakuan yang Dikomposkan Selama 9 Pekan

Menurut Trivana & Pradhana (2017), rasio C/N merupakan indikator kematangan & kualitas kompos dimana semakin rendah rasio C/N pada akhir proses pengomposan maka semakin baik kompos dihasilkan. Penurunan rasio pada pekan ke-3 & ke-6 dikarenakan terjadinya penurunan jumlah karbon sebagai sumber energi mikroorganisme untuk menguraikan material organik. Ketika proses pengomposan, CO₂ akan menguap sehingga kadar karbon menurun & N meningkat sehingga dapat menurunkan rasio C/N (Wulandari *et al.*, 2020; Bachtiar & Ahmad, 2019). Namun, pada pekan ke-9 perlakuan K0 & K1 mengalami peningkatan rasio C/N dikarenakan kandungan N-Total pada kedua perlakuan tersebut mengalami penurunan meskipun kandungan C-Organik mengalami penurunan sehingga memengaruhi rasio C/N (Bachtiar & Ahmad, 2019).

Berdasarkan penimbangan awal campuran serasah & blotong tebu sebelum dilakukan pengomposan memiliki bobot sebesar 156,5 g. Seiring pertambahan waktu, nilai bobot semakin menurun. Penurunan sisa bobot dapat dilihat pada Gambar 4. Menurut Devianti & Tjahjaningrum (2017), selama proses dekomposisi akan terjadi penyusutan volume bahan antara 30-40% dari volume awal bahan pengomposan. Baron *et al.*, (2019) menegaskan bahwa penurunan bobot kering terjadi sebesar 45% setelah 60 hari dimana kehilangan bobot sebagian besar terjadi antara hari ke-0 sampai 20 sebesar 30% kemudian kehilangan bobot melambat hingga proses pengomposan selesai. Hasil akhir pengomposan serasah & blotong tebu pada perlakuan K3 menyisakan paling sedikit bobot yakni 63,47 gram, K2 (66,94 g), K0 (71,33 g), dan K1 (76,79 g).

Uji BNT taraf 5% pada pengamatan rasio C/N pekan ke-9 (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan K0 dan K1 berbeda sangat nyata dengan perlakuan K2 dan K3. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan K2 dan K3 lebih baik dalam menurunkan rasio C/N dibanding perlakuan K0 dan K1. Cendawan *Trichoderma* sp. dikenal sebagai cendawan kosmopolitan yang berarti mudah ditemui di berbagai tempat (Jumadi *et al.*, 2021). Berdasarkan sifat kosmopolitan tersebut, diduga cendawan *Trichoderma* sp. lebih mudah beradaptasi dengan lingkungan sekitar. Menurut Thiep *et al.* (2019), kombinasi antara *Cunninghamella* sp. dan *Trichoderma* sp. (K3) telah dibuktikan mampu mendegradasi bahan organik dan kedua cendawan tersebut dapat bersinergi untuk dijadikan biodekomposer dan digunakan untuk menghasilkan pupuk hayati. Sedangkan Uji BNT taraf 5% pada pengamatan sisa bobot pekan ke-9 (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan K0 dan K1 berbeda sangat nyata dengan perlakuan K3 yang menunjukkan bahwa pemberian perlakuan kombinasi cendawan *Cunninghamella* sp. dan *Trichoderma* sp. lebih baik menurunkan bobot kompos dibandingkan dengan perlakuan lainnya.



Gambar 4. Sisa Bobot (g) Tiap Perlakuan yang Dikomposkan Selama 9 Pekan

Tabel 1. Uji BNT Pengaruh Pemberian Cendawan Selulolitik terhadap Rasio C/N dan Sisa Bobot Campuran Serasah dan Blotong Tebu pada Pekan ke-9

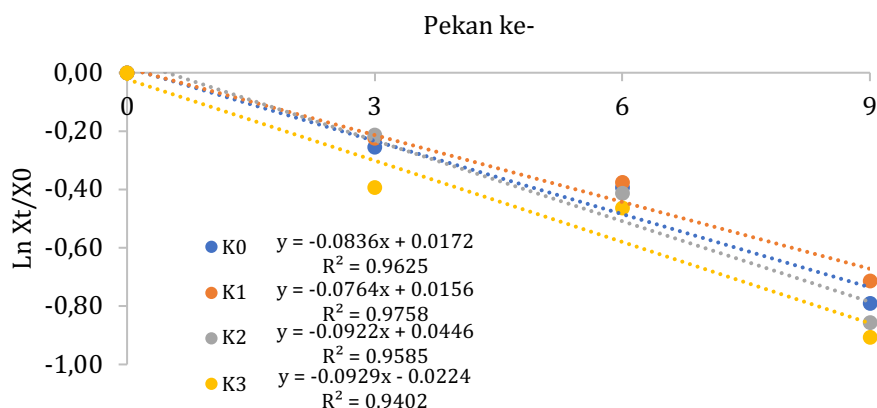
Perlakuan	Variabel	
	Rasio C/N	Sisa Bobot (g)
K0	3,83 b	71,33 b
K1	4,21 b	76,79 b
K2	2,51 a	66,94 ab
K3	2,18 a	63,47 a
BNT	0,55	7,61

Keterangan : K0= Kontrol; K1= *Cunninghamella* sp.; K2= *Trichoderma* sp.; K3= *Cunninghamella* sp., dan *Trichoderma* sp.; nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.

3.2 Pengaruh Aplikasi Cendawan Selulolitik terhadap Laju Dekomposisi Serasah dan Blotong Tebu

Berdasarkan regresi logaritma dari sisa BKO dengan waktu pengamatan (pekan), diperoleh persamaan regresi dan konstanta laju dekomposisi (k) (Gambar 5) yang berbeda pada tiap perlakuan. Perlakuan dengan laju dekomposisi tercepat yakni perlakuan K3 dengan nilai k (dalam negatif) sebesar 0,8585 (pekan ke-9) dan nilai k dengan laju dekomposisi terlambat pada perlakuan K1 yakni 0,672 (pekan ke-9). Nilai konstanta laju dekomposisi (k) yang diperoleh masih tergolong lambat dibanding dengan penelitian sejenis. Menurut Toretta & Takeda (1999), nilai koefisien konstanta tinggi apabila $k > 2$, 1-2 sedang, dan $k < 1$ rendah. Devianti & Tjahjaningrum (2017), laju dekomposisi tertinggi terjadi pada periode I (satu) pada hutan pinus dengan rata-rata laju dekomposisi tiap pekan sebesar 10,95 gram/pekan.

Berdasarkan analisis BNT 5% (Tabel 3) diperoleh hasil pemberian cendawan selulolitik memiliki pengaruh yang signifikan terhadap laju dekomposisi. Pada pekan ke-6, nilai k pada perlakuan K3 berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan perlakuan K0 dan K1. Nilai k perlakuan K3 berbeda nyata lebih tinggi dibanding perlakuan K1 pada pekan ke-9. Apabila konstanta yang dihasilkan lebih tinggi menandakan dekomposisi yang terjadi lebih cepat. Hal tersebut ditunjukkan pada perlakuan K3. Menurut Hanum & Kuswyasari (2014), semakin tinggi laju dekomposisi maka semakin besar penurunan bobot kering.



Gambar 5. Laju Dekomposisi Tiap Perlakuan Pengomposan Selama 9 Pekan

Tabel 2. Uji BNT Konstanta Laju Dekomposisi Serasah dan Blotong Tebu Pekan ke-6 dan ke-9

Perlakuan	Konstanta Laju Dekomposisi Pekan ke-	
	6	9
K0	0,476 a	0,727 ab
K1	0,443 a	0,672 a
K2	0,509 ab	0,785 b
K3	0,588 b	0,858 b
BNT	0,08835	0,11396

Keterangan : K0= Kontrol; K1= *Cunninghamella* sp.; K2= *Trichoderma* sp.; K3= *Cunninghamella* sp., dan *Trichoderma* sp.; nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.

3.3 Kadar Air, Suhu, dan pH Kompos Serasah Tebu dan Blotong

Hasil pengamatan kadar air yang diamati setiap tiga pekan selama 9 pekan (Gambar 6) menunjukkan bahwa kadar air kompos campuran serasah dan blotong tebu fluktuatif. Pada pekan ke- 3, kadar air seluruh perlakuan mengalami penurunan diduga karena suhu kompos mengalami peningkatan. Pada pekan ke-6, seluruh perlakuan kecuali K3 menunjukkan kenaikan kadar air. Hasil akhir pengamatan kadar air pada pengomposan campuran serasah dan blotong tebu menunjukkan bahwa seluruh perlakuan mengalami peningkatan kadar air diduga karena suhu proses pengomposan mengalami penurunan. Perlakuan dengan kadar air tertinggi K0 (51,45%), K1 (49,75%), K3 (49,294%), dan terendah pada perlakuan K2 (48,53%). Kadar air optimal untuk pengomposan menurut Dian *et al.*, (2017) yakni sebesar 40-60%.

Berdasarkan uji BNT taraf 5% menyatakan bahwa perlakuan K3 berbeda nyata dengan perlakuan K0 dan K1 pada pekan ke-6 pengamatan kadar air dimana perlakuan K3 menghasilkan lebih sedikit kadar air yakni dengan rerata sebesar 38,89% dibanding perlakuan K0 dan K1 secara berturut-turut sebesar 48,42% dan 45,94%.

Berdasarkan hasil pengamatan suhu, proses dekomposisi yang terjadi tidak melalui tahap termofilik. Suhu tertinggi selama proses berlangsung hanya mencapai 24°C (pekan ke-3). Hal tersebut diduga kurangnya bahan pengomposan (hanya 156.5 g) sehingga kurangnya jumlah tumpukan bahan yang dikomposkan. Pada penelitian Ntsobi *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa tumpukan pengomposan tidak menunjukkan variasi efek pada suhu tumpukan dari waktu ke waktu dengan suhu pekanan tertinggi hanya mencapai 39,35°C yang diduga karena tingginya kadar air dan pengaruh dari frekuensi pembalikan tumpukan.

Suhu pada pekan ke-1 hingga 3 mengalami peningkatan yang menandakan aktivitas mikroorganisme dalam melakukan dekomposisi bahan organik. Mikroorganisme melepaskan energi dalam bentuk panas ketika melakukan perombakan bahan organik sehingga suhu kompos akan

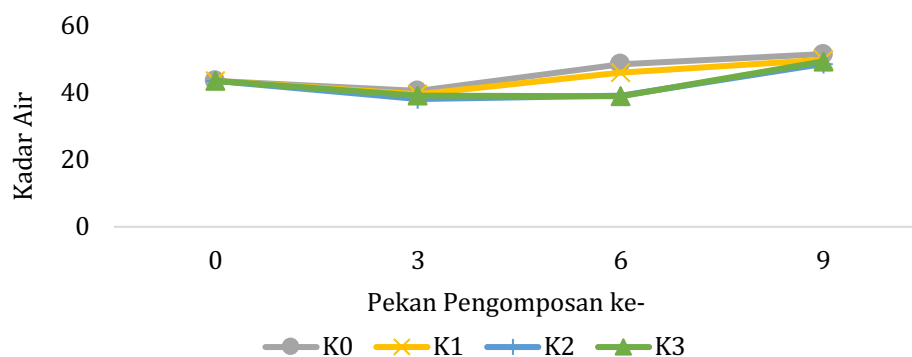
mengalami peningkatan. Meskipun suhu tertinggi pengomposan hanya mencapai 24°C, pengomposan tetap dapat terjadi pada suhu di atas 20°C dan di bawah 70°C (Rahmawati *et al.*, 2017).

Gambar 8 menunjukkan pengaruh tiap perlakuan terhadap pH selama proses pengomposan. Tingkat kemasaman pada proses pengomposan berkaitan dengan kesesuaian lingkungan hidup mikroorganisme. Ketidaksesuaian pH dalam pengomposan mengganggu aktivitas enzim yang dihasilkan mikroorganisme. Ramli *et al.* (2009), menyatakan *Cunninghamella* sp. mampu hidup pada pH 3-9, *C. arunalokei* hidup pada pH 5-11 (Hallur *et al.*, 2021). Sedangkan *Trichoderma* sp. tumbuh optimal pada pH 5-7 (Ghazanfar *et al.*, 2018; & Wahidah *et al.*, 2022). Seluruh perlakuan pada tiap waktu pengamatan menunjukkan kondisi basa. Pada pekan ke-3, terjadi peningkatan pH pada tiap perlakuan. Menurut Kusuma (2012), kenaikan pH disebabkan oleh adanya perubahan sampah organik menjadi asam organik, perombakan N yang melepaskan OH⁻ dan menghasilkan amonium oleh mikroorganisme. Pada pekan ke-6, hanya perlakuan K2 dan K3 yang mengalami peningkatan pH. Pada akhir pengamatan, seluruh perlakuan mengalami peningkatan pH kecuali perlakuan K3.

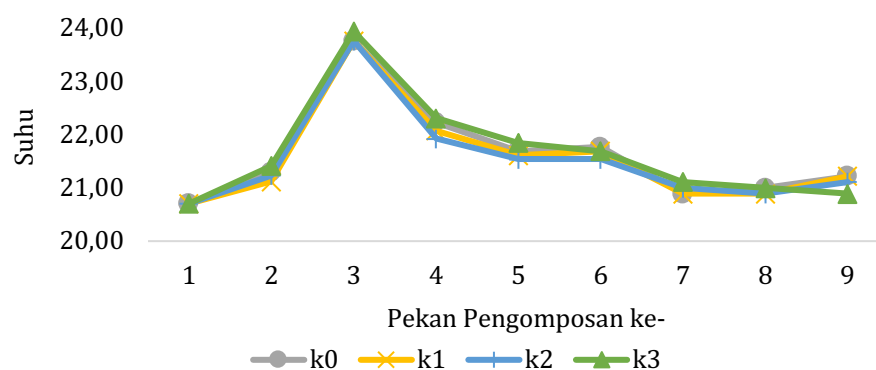
Tabel 3. Uji BNT Pengaruh Pemberian Cendawan Selulolitik Terhadap Kadar Air Kompos Serasah dan Blotong Tebu Pekan ke-6

Perlakuan	Kadar Air
K0	48,42 b
K1	45,94 b
K2	39,03 ab
K3	38,89 a
BNT	6,54

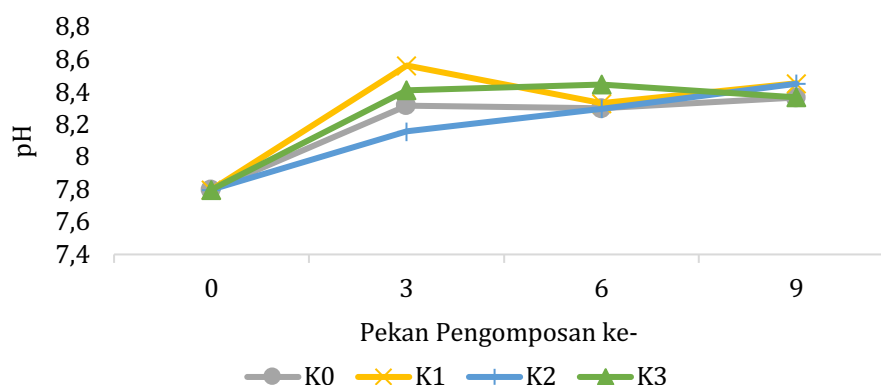
Keterangan : K0= Kontrol; K1= *Cunninghamella* sp.; K2= *Trichoderma* sp.; K3= *Cunninghamella* sp., dan *Trichoderma* sp.; nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.



Gambar 6. Kadar Air Tiap Perlakuan yang Dikomposkan Selama 9 Pekan



Gambar 7. Suhu Tiap Perlakuan yang Dikomposkan Selama 9 Pekan



Gambar 8. pH Tiap Perlakuan yang Dikomposkan Selama 9 Pekan

Tabel 4. Uji Korelasi Variabel Pengamatan dengan Konstanta Laju Dekomposisi Campuran Serasah dan Blotong Tebu

Variabel Pengamatan	Persamaan	Koefisien Korelasi
C/N	$y = -0.0344x + 0.9302$	-0.565 tn
Sisa Bobot	$y = -0.0096x + 1.447$	-0.968 *
pH	$y = 0.4433x - 3.2074$	0.203 tn
Suhu	$y = -0.1726x + 4.3363$	-0.925 tn
Kadar Air	$y = 0.0333x - 0.9616$	0.769 tn

Keterangan : tn = tidak nyata pada taraf 5%; *= nyata pada taraf 5%.

3.4 Uji Korelasi Variabel Pengamatan dengan Konstanta Laju Dekomposisi

Berdasarkan hasil uji korelasi antara rasio C/N, sisa bobot, dan suhu dengan konstanta laju dekomposisi (k) selama 9 pekan menunjukkan nilai korelasi negatif yang menandakan hubungan diantaranya berbanding terbalik. Penelitian yang dilakukan oleh Violita (2015) tentang laju dekomposisi akar halus menyatakan bahwa antara konstanta laju dekomposisi (k) dengan rasio C/N memiliki korelasi negatif. Sehingga apabila rasio C/N tinggi, konstanta laju dekomposisi (k) akan menurun/rendah. Namun, korelasi suhu dengan konstanta laju dekomposisi tidak sesuai dengan faktor pengomposan dimana seharusnya semakin tinggi temperatur maka semakin tinggi pula aktivitas mikroorganisme dalam melakukan dekomposisi sehingga semakin cepat proses dekomposisi berlangsung. Sedangkan hasil uji korelasi pH dan kadar air dengan konstanta laju dekomposisi menunjukkan korelasi positif. Hal tersebut menunjukkan bahwa pH dan kadar air berbanding terbalik lurus dengan nilai konstanta. Berdasarkan koefisien korelasi (Tabel 4) variabel C/N, pH, suhu, dan kadar air dianggap tidak memengaruhi laju dekomposisi dalam penelitian ini.

4. SIMPULAN

Simpulan yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu : pemberian cendawan selulolitik dapat mempercepat proses dekomposisi dicirikan dengan penurunan rasio C/N dan bobot campuran serasah dan blotong tebu, perlakuan terbaik pada kombinasi *Cunninghamella* sp., dan *Trichoderma* sp., serta terdapat korelasi negatif antara rasio C/N, sisa bobot, dan suhu dengan konstanta laju dekomposisi, dan terdapat korelasi positif antara pH dan kadar air dengan konstanta laju dekomposisi.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terimakasih pada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pelaksanaan penelitian yang tidak dapat disebutkan satu persatu dalam penulisan jurnal ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Bachtar, B., & A.H. Ahmad. 2019. Analisis kandungan hara kompos Johar *Cassia siamea* dengan penambahan aktivator promi. *BIOMA: Jurnal Biologi Makassar*. 4(1):68-76.
- Baron, V., J. Supriatna, C. Marechal, R. Sadasiban, & X. Bonneau. 2019. Waste reduction and nutrient recovery during the co-composting of empty fruit bunches and palm oil mill effluent. *Menara Perkebunan*. 87(2): 77-86.
- Basit, A., & Nurhidayati. 2016. Manajemen residu untuk meningkatkan serapan hara N dan S hasil tebu, dan gula dalam budidaya tebu (*Saccharum officinarum* L.) lahan kering. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat LPPM*, Universitas Islam Malang. Malang, pp. 121-126.
- BPS. 2021. *Statistik Tebu Indonesia 2021*. BPS RI. Jakarta.
- Devianti, O.K.A., & I.T.D. Tjahjaningrum. 2017. Studi laju dekomposisi serasah pada hutan pinus di kawasan wisata taman safari Indonesia II Jawa Timur. *Jurnal Sains dan Seni ITS*. 6(2): 87-91.
- Dian, A.P.R., G. Samudro, & S. Sumiyati. 2017. Pengaruh kadar air terhadap proses pengomposan sampah organik dengan metode takakura. *Jurnal Teknik Mesin (JTM)*, 6: 63-68.
- Furqon, A., & A. Kusumawati. 2018. Perbandingan aplikasi serasah dibakar dan diserak tanpa dibakar terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) di Distrik Cinta Manis PT Perkebunan Nusantara VII. *Jurnal Agroteknologi*. 2(2): 108-117.
- Ghazanfar, M.U., M. Raza, & W. Raza. 2018. Effect of physiological parameters on mass production of *Trichoderma* species. *Pakistan Journal of Phytopathology*. 30(1): 59-65.
- Hallur, V., H. Prakash, M. Sable, C. Preetam, P. Purushotham, R. Senapati, S.A. Shankarnarayan, N.D. Bag, & S.M. Rudramurthy. 2021. *Cunninghamella arunaloeki* a new species of *Cunninghamella* from India causing disease in an immunocompetent individual. *Journal of Fungi*. 7(8): 1-13.
- Hanum, A.M., & N.D. Kuswytasari. 2014. Laju dekomposisi serasah daun trembesi (*Samanea saman*) dengan penambahan inokulum kapang. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. 3(1): 2337-3520.
- Ismayana, A., N.S. Indrasti, Suprihatin, A. Maddu, & A. Fredy. 2012. Faktor rasio C/N awal & laju aerasi pada proses *co-composting* bagas dan blotong. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 22(3): 173-179.
- Jumadi, O., M. Junda, M.W. Caronge, & Syafruddin. 2021. *Trichoderma* dan Pemanfaatan. Jurusan Biologi FMIPA UNM dan Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura. Makassar.
- Karlberg, N.J., N.A. Scott, & C.P. Giardina. 2008. *Methods for Estimating Litter Decomposition*. In: Hoover, C.M. (eds) *Field Measurements for Forest Carbon Monitoring*. Springer. Dordrecht. pp. 103-111.
- Kurniasari, H.D., R.A. Fatma, & J.S.R. Aldomoro. 2019. Analisis karakteristik limbah pabrik gula (blotong) dalam produksi bahan bakar gas (BBG) dengan teknologi anaerob biodigester sebagai sumber energi alternatif nasional. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. 11(2): 102-113.
- Kurniawan, A., & S. Yuliatun. 2008. *Hidrolisis Ampas Tebu dan Daduk Menggunakan Asam Konsentrasi Rendah*. Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia. Pasuruan.
- Kusuma, M.A. 2012. Pengaruh variasi kadar air terhadap laju dekomposisi kompos sampah organik di Kota Depok. *Tesis*. Fakultas Teknik Program Studi Teknik Lingkungan. Universitas Indonesia.
- Ntsobi, N., M. Fanadzo, M. Le Roes-Hill, & F. Nchu. 2021. Effects of *Clonostachys rosea* f. *Catenula* inoculum on the composting of cabbage wastes and the endophytic activities of the composted material on tomatoes and red spider mite infestation. *Microorganisms*. 9: 1-17.
- Pusat Penelitian Gula PTPN X. 2015. *Bukti Penyerahan Analisa Pupuk*. PTPN X. Kediri.

- Rahmawati, A., H. Kurniahu, & Sriwulan. 2017. Teknik pengomposan kertas bekas dan limbah organik rumah tangga menggunakan cairan rumen sapi. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*. 4(2): 24-31.
- Ramli, N., M. Tafsir, & A.D. Hasjmy. 2009. Pertumbuhan optimum *Penicillium* spp. dan *Cunninghamella* spp. yang diisolasi dari pakan dan efek toksiknya pada mencit (*Mus musculus*). *Media Peternakan*. 32(1):40-46.
- Rezende, C. de P., R.B. Cantarutti, J.M. Braga, J.A. Gomide, J.M. Pereira, E. Ferreira, & R.M. Boddey. 1999. Litter decomposition and disappearance in Brachiaria pastures in the Atlantic forest region of the South of Bahia, Brazil. *Nutrient cycling in Agroecosystems*. 54(2) : 99-112.
- Saraswati, R., & R.H. Praptana. 2017. Percepatan proses pengomposan aerobik menggunakan biodekomposer. *Perspektif*. 16(1): 44-57.
- Setiawan, R. 2023. Isolasi dan karakterisasi cendawan selulolitik dari tanah Perkebunan tebu Desa Gunung Waras, Kabupaten Way Kanan. *Skripsi*. Universitas Lampung.
- Silva, G.T.A., L.V. Matos, P.D. Nobrega, E.F.C. Campello, & A.S. de Resende. 2008. Chemical composition and decomposition rate of plants used as green manure. *Scientia Agricola*. 65(3) : 298-305.
- Supari, Taufik, & B. Gunawan. 2015. *Analisa kandungan kimia pupuk organik dari blotong tebu limbah dari pabrik gula Trangkil*. Prosiding SNST ke-6 Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang.
- Tayade, A.S., P. Geetha, S. Anusha, R. Dhanapal, & K. Hari. 2017. Effect of green cane trash blanketing and microbial consortia application on soil compaction and productivity of mechanically harvested sugarcane ratoon crops. *Journal of Sugarcane Research*. 7(2): 112-120.
- Thiep, N.V., K. Soyong, K.O.N. Thi, Q.P. Huy, & Y.P. Hai. 2019. Research and development of enzymatic producing fungi as biofertilizer for tea and arabica coffee production in Northern Vietnam. *International Journal of Agricultural Technology*. 15(5):797-806.
- Toretta, N.K.H., & Takeda. 1999. Carbon and nitrogen dynamics of decomposing leaf litter in tropical hill evergreen forest. *European J. of Soil Biol.* 37: 157-160.
- Trivana, L., & A.Y. Pradhana. 2017. Optimalisasi waktu pengomposan dan kualitas pupuk kandang dari kotoran kambing dan debu abut kelapa dengan bioaktivator promi dan orgadec. *Jurnal Sain Veteriner*. 35(1): 136-144.
- Violita. 2015. Dinamika nitrogen pada sistem transformasi hutan alam menjadi perkebunan kelapa sawit di Sumatera, Indonesia. *Disertasi*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wahidah, T.H., D. Mustikaningtyas, T. Widiatningrum, & P. Dewi. 2022. Pengaruh faktor lingkungan terhadap pertumbuhan *Trichoderma* spp, dan aktivitas enzim amilase dan xylanase. *Life Science*. 11(2): 108-119.
- Wang, Q., M.K. Awasthi, X. Ren, J. Zhao, R. Li, Z. Wang, H. Chen, M. Wang, & Z. Zhang. 2017. Comparison of biochar, zeolite, and their mixture amendment for aiding organic matter transformation and nitrogen conservation during pig manure composting. *Bioresour. Technol.* 245: 300-308.
- Wulandari, N.K.R., I.A.G.B. Madrini, & I.M.A.S. Wijaya. 2020. Efek penambahan limbah makanan terhadap C/N rasio pada pengomposan limbah kertas. *Jurnal Beta (Biosistem dan Teknik Pertanian)*. 8(1): 103-112.
- Yang, H., H. Zhang, H. Qiu, D.K. Anning, M. Li, Y. Wang, & C. Zhang. 2021. Effects of C/N ratio on lignocellulose degradation and enzyme activities in aerobic composting. *Horticulture*. 7(482): 1-13.