

**ISOLASI, IDENTIFIKASI DAN PEMBUATAN INOKULUM FUNGI  
SEBAGAI PENDEGRADASI LIMBAH PADAT TANAMAN TEBU  
(*Saccharum officinarum* L.)**

***ISOLATION, IDENTIFICATION AND MANUFACTURE FUNGI  
INOCULUM AS A DEGRADATION OF SOLID WASTE OF  
SUGARCANE (*Saccharum officinarum* L.)***

**Arni Supriyanti<sup>1,2,4\*</sup>, Sumardi<sup>1,2</sup>, Sri Yusnaini<sup>3</sup>, Rochmah Agustrina<sup>2</sup>, Kusuma Handayani<sup>2</sup>, Musa<sup>4</sup>, dan Yanuar Sigit Pramana<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> Magister Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung, Lampung 35141, Indonesia

<sup>2</sup> Dosen Magister Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung, Lampung 35141, Indonesia

<sup>3</sup> Dosen Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Lampung 35141, Indonesia

<sup>4</sup> Badan Riset Inovasi Nasional (BRIN)

\*Email korespondensi: arnilampung394@gmail.com

Diterima 29-05-2024, diperbaiki 14-05-2025, disetujui 26-05-2025

**ABSTRACT**

*This study aims to obtain fungal isolates that are capable of degrading sugarcane bagasse. To determine the effect of corn and cassava pulp substrates on the growth of fungal isolates. To determine the weight and C/N ratio of sugarcane bagasse given fungal inoculum taken from corn and cassava pulp media. The research was conducted at the Microbiology Laboratory, Lampung University. November 2023 to April 2024. The research was carried out factorial in a Completely Randomized Design (CRD). The first factor is the type of substrate; corn and cassava. The second factor was the isolate used, namely the Trichoderma sp commercial isolate, the fungal isolate suspected of being Trichoderma sp., the fungal isolate suspected of being Coprinus sp., the isolate suspected of being the fungus Neurospora sp., with repetition 3 times. The parameters observed were the amount of inoculum, the weight of sugarcane bagasse degradation and the C/N ratio. Heterogeneous and non-normal data, the Kruskal-Wallis test was carried out, followed by the Mann-Whitney further test at the 5% level. The Kruskal-Wallis test did not show any significant differences due to treatment. The results obtained were isolates that were able to degrade sugarcane bagasse, namely nine isolates were obtained, seven of which belonged to the genus Trichoderma, one genus Coprinus and one genus Neurospora. Corn and cassava substrates can be used as alternative media in making fungal inoculum, where both do not show significant differences in the response to the amount of inoculum. Reducing weight and C/N ratio for 28 days by administering fungal inoculum did not show good results.*

**Keywords:** *cassava, corn, fungi, inoculum, sugarcane bagasse*

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh isolat fungi yang mampu dalam mendegradasi bagas tebu. Mengetahui pengaruh substrat jagung dan onggok terhadap pertumbuhan isolat fungi.

Mengetahui bobot dan ratio C/N bagas tebu yang diberi inokulum fungi yang diambil dari media jagung dan onggok. Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Lampung. Bulan November 2023 s.d April 2024. Penelitian dilakukan secara faktorial dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor pertama jenis substrat; jagung dan onggok. Faktor kedua adalah isolat yang digunakan yaitu isolate *Trichoderma* sp komersial isolat fungi diduga *Trichoderma* sp., isolat diduga fungi *Coprinus* sp., isolat diduga fungi *Neurospora* sp., dengan pengulangan 3 kali. Parameter yang diamati adalah jumlah inokulum, bobot degradasi bagas tebu dan rasio C/N. Data heterogen dan tidak normal, dilakukan uji Kruskal-Wallis, dilanjutkan dengan uji lanjut Mann-Whitney pada taraf 5%. Uji Kruskal-Wallis tidak menunjukkan adanya beda nyata akibat perlakuan. Hasil yang diperoleh adalah isolat yang mampu mendegradasi bagas tebu, yaitu diperolehnya sembilan isolat, tujuh diantaranya termasuk genus *Trichoderma*, satu genus *Coprinus* dan satu genus *Neurospora*. Substrat jagung dan onggok dapat digunakan sebagai media alternatif dalam pembuatan inokulum fungi, dimana keduanya tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap respon jumlah inokulum. Penurunan bobot serta rasio C/N selama 28 hari dengan pemberian inokulum fungi tidak menunjukkan hasil yang baik.

**Kata kunci:** bagas tebu, fungi, inokulum, jagung, onggok

## PENDAHULUAN

Anonim (2023), Badan Pusat Statistik pada tahun 2022, melaporkan bahwa produksi tebu di Indonesia mencapai 2,41 juta ton per tahun. Jumlah ini lebih tinggi 2,45% dibandingkan produksi tahun sebelumnya 2,35 juta ton per tahun Provinsi Lampung, menduduki posisi kedua dengan produksi gula sebanyak 801,82 ribu ton per tahun (Respati, 2022). Meningkatnya produksi gula menyebabkan peningkatan limbah padat berupa bagas tebu.

Bagas tebu merupakan material yang mudah terbakar. Penyimpanan timbunan bagas tebu memerlukan tempat yang luas dan berdampak pada pencemaran lingkungan (Anisya et al., 2020). Upaya untuk mengurangi pencemaran lingkungan akibat produksi limbah yang tinggi dilakukan dengan membangun instalasi pengolahan limbah baik untuk limbah padat maupun cair dengan biaya yang besar (Ulkaromah, 2023). Oleh karena itu, diperlukan solusi yang tepat untuk mengurangi timbunan bagas tebu.

Bagas tebu merupakan sisa organik yang terdiri dari 25 – 30% dari total tebu yang diolah. Bagas tebu tersusun dari selulosa (50%), lignin (25%), hemiselulosa (25 %), abu (2,73%), dan

*etanol/dichloro methane extract* (1.66%) (Chavan, 2021). Studi lain melaporkan komposisi kimia bagas tebu terdiri dari selulosa 26 – 47%, hemiselulosa 19-33%, lignin 14-23%, dan abu 1-5% (Mahmud, 2021).

Salah satu media alternatif bagi pertumbuhan fungi yaitu jagung (*Zea mays* L.). Jagung mengandung karbohidrat sebesar 72% dari berat biji yang terdiri dari pati sebanyak 25 - 30% amilosa dan 70 – 75% amilopektin serta memiliki kandungan serat pangan fungsional unsur Fe dan  $\beta$ -karoten (provitamin A) (Augustyn et al., 2019). (Lapui, 2021), melaporkan bahwa kandungan nutrisi tepung jagung adalah kadar air 17,02%, abu 4,21%, protein kasar sebanyak 10,57%, serat kasar 2,41% dan lemak kasar 4,60%. (Purwati, 2017), fungi *Trichoderma viridae* yang difermentasi menggunakan substrat jagung, menyebabkan miselium lebih mudah menjangkau substrat, sehingga dapat meningkatkan ketersediaan glukosa sebagai sumber karbon.

Penelitian mengenai inokulum fungi dalam mendegradasi bagas tebu banyak dilakukan, peneliti berharap dapat memberikan informasi mengenai inokulum fungi dari substrat jagung dan substrat onggok sebagai media alternatif

dan dapat dimanfaatkan sebagai inokulum yang dapat mendegradasi bagas tebu

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh isolat fungi yang mampu dalam mendegradasi bagas tebu. Mengetahui pengaruh substrat jagung dan onggok terhadap pertumbuhan isolat fungi. Mengetahui bobot dan ratio C/N bagas tebu yang diberi inokulum fungi yang diambil dari media jagung dan onggok.

## METODE PENELITIAN

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu timbangan analitik ketelitian 0,0001 gram merk Ohaus, timbangan kasar, spatula, cawan petri, pH meter, tabung reaksi 20 mL, *Laminar Air Flow*, *autoclave* merk Hirayama, *sentrifuge* merk Hitachi, oven merk Memert, cawan porselin, eksikator, furnace, kertas saring Whatman 41, kertas timbang, labu lemak, alat Soxhlet, waterbath, pendingin balik, corong *Buchner*, pompa vakum, pipet ukur, pipet tetes, mikropipet, *erlenmeyer* merk Iwaki 250 mL, *beaker glass* merk Iwaki 500 mL, *beaker glass* merk Iwaki 1000 mL, gelas ukur merk Pyrex 50 mL, gelas ukur merk Pyrex 250 mL, *aluminium foil*, kapas berlemak, spatula, *bunsen burner*, korek api, jarum ose, plastik wrap, kertas pembungkus cawan petri, karet, plastik tahan panas, mikroskop merk Olympus, lemari tahan asam, pipet ukur 10 mL, *objek glass* dan *cover glass*, gunting, spidol permanen, kertas label.

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu isolat-isolat dari hasil penelitian pendahuluan, inokulum komersial merk GMN *Trichoderma* yang diperoleh dari pembelian online diproduksi oleh TURRIMA CV. Trubus Prima Jawa Tengah, bagas tebu, supernatant tanah perkebunan tebu di Way Kanan, media *Potato Dextrose Agar* (PDA) media *Carboxymethyl Cellulase* (CMC), media xylan, *Locust Bean Gum*

(LBG), *yeast extract*, kondisi pH 4, agar-agar, *congo red*, NaCl, *yeast extract*, media lignin, Streptomycin, HCl, NaOH, amilum, etanol 96%, enzim alfa amylase dan glucoamylase, dan isolat fungi yang diisolasi dari bagas tebu.

Bahan perbanyakan isolat adalah beras. Bahan baku pembuatan inokulum menggunakan dua jenis substrat yaitu jagung dan onggok. Bagas tebu, dari perkebunan tebu di Way Kanan. Semua substrat diukur kandungan proksimat untuk mengetahui komposisi kimia, yaitu kadar air, serat, abu, protein, dan lemak yang ditentukan dengan metode SNI 01-891:1992.

## Rancangan Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dan eksperimen faktorial dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama jenis substrat jagung (A1), substrat onggok (A2). Faktor kedua jenis isolat. Jenis isolate adalah yang diperoleh dari hasil penelitian pendahuluan dan komersial. Komersial/kontrol (B1), isolat 1 fungi diduga *Trichoderma* sp. (B2), isolat 2 diduga fungi tubuh buah (B3), isolat 3 diduga fungi oncom (B4).

## Peaksanaan Penelitian

### Penelitian Pendahuluan

### Isolasi Fungi dari Limbah Perkebunan Tebu Way Kanan

Isolasi dilakukan berdasarkan teknik tanam langsung yaitu sampel dipotong dengan pisau steril kemudian diletakkan di atas media PDA (*Potato Dextrose Agar*). Tiap cawan berisi 3 potongan bagas tebu, kemudian diinkubasi selama 2-14 hari (Hasiani, 2015), yang dimodifikasi. Hasil isolasi diidentifikasi berdasarkan *Illustrated Genera of Imperfect Fungi I* (Barnett & Hunter, 1998), *Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi* (Watanabe, 2010), *Description of Medical Fungi* (Kidd et al,

2017) dan *Simon & Schuster's Guide to Mushrooms* (Lincoff, 1982).

### ***Prosedur Pengamatan Morfologi Secara Makroskopik dan Mikroskopik***

Hasil isolasi dilakukan pengamatan morfologi secara makroskopik dan mikroskopik dengan menggunakan metode *slide culture* Chukwuebuka et al. (2021), yang dimodifikasi. Cawan petri diberi tisu, ditambah dua batang dari besi, di atas besi tersebut diletakkan *object glass* dan *cover glass*, kemudian disterilisasi dengan autoklaf selama 15 menit. Media PDA steril ditambahkan secara aseptis, kemudian didinginkan. Isolat yang akan diamati diinokulasikan pada *object glass* kemudian ditutup dengan *cover glass*. Setelah itu aquadest steril ditambahkan 2 mL pada tisu di cawan petri steril, agar lembab. Cawan petri berisi isolat fungi diinkubasi selama 24 jam.

### ***Perhitungan Luas Koloni Fungi pada Media yang Mengandung Selulosa, Xylan dan Mannan***

Isolat yang diperoleh dari penelitian ditumbuhkan pada CMC, xylan, LBG. Karakterisasi berdasarkan metode Yunilas (2019) yang dimodifikasi.

### ***Perbanyakan Isolat dan Pembuatan Inokulum Fungi*** ***Fungi Komersial (Kontrol)***

*Trichoderma* sp. komersial (kontrol) berasal dari pembelian online diproduksi oleh TURRIMA CV. Trubus Prima Jawa Tengah, dosis *Trichoderma* sp. komersial sebanyak 0.2% (b/b).

### ***Perbanyakan Isolat Hasil Penelitian Pendahuluan***

Perbanyakan isolat hasil penelitian pendahuluan dilakukan pada media beras menggunakan metode Pratiwi dkk. (2022) yang dimodifikasi. Sebanyak 300 gram beras dikukus selama 20-30 menit hingga matang, dimasukkan ke cawan petri besar

steril dan diinokulasi dengan isolat hasil penelitian pendahuluan yang diambil dengan jarum ose kemudian diaduk dengan spatula steril. Setelah itu, sebanyak 100 gram nasi dimasukkan ke plastik seperti pada proses pembuatan tempe dan diinkubasi selama 3 hari.

### ***Pembuatan Inokulum Fungi***

Pembuatan inokulum fungi dilakukan menggunakan metode Devy et al., (2020) yang dimodifikasi. Tahapannya sebanyak 100 gram jagung dan 100 gram onggok, kemudian dimasukkan ke dalam plastik tahan panas, pH media adalah 4, dinkubasi suhu ruang. Media dikukus selama 15 menit kemudian didinginkan. Setelah itu, media diinokulasi dengan isolat-isolat fungi hasil isolasi pada penelitian pendahuluan, dinkubasi selama 7 hari.

### ***Parameter Pada Pembuatan Inokulum Fungi***

Parameter pada pembuatan inokulum fungi yaitu pengukuran jumlah koloni fungi dengan metode *Standard Plate Count* (SPC) pada media PDA. Tahapan SPC yaitu ditimbang sampel sebanyak 1 gram bentuk padat atau 1 mL bentuk cair dan dimasukan dalam tabung reaksi steril dan ditambahkan 9 mL larutan NaCl steril 0,85% (b/v), divortex selama 3 menit dengan kecepatan rendah (sampel 0,1 g/mL: satu mL suspensi ini berisi 0,1 gram sampel yaitu pengenceran atau homogenant ini  $10^{-1}$ ). Pipet 1 mL dengan pipet steril, pengenceran  $10^{-1}$  ke dalam 9 mL aquadest steril, sebagai pengenceran  $10^{-2}$ . Tahapan ini dilakukan sampai dengan pengenceran  $10^{-7}$ . Setiap pengenceran  $10^{-5}$ ,  $10^{-6}$  dan  $10^{-7}$  diambil 0,1 mL dan tebarkan pada media PDA pada cawan petri steril. Diinkubasi selama 72 jam pada suhu ruang dengan posisi cawan terbalik. Jumlah koloni dihitung menggunakan *Coloni Counter*. Tahapan di atas dilakukan 2x pengulangan.

### **Perhitungan Nilai Colony Forming Unit's (CFUs)**

Setelah dilakukan pengukuran jumlah koloni, kemudian dilakukan

Nilai *Colony Forming Unit's* (CFUs) per mL sampel =

$$\frac{\text{Jumlah koloni} \times \text{Faktor pengenceran cawan yang akan dihitung}}{\text{mL sampel yang dimasukkan ke dalam cawan petri}}$$

### **Analisis Data**

Analisis data hasil *Colony Forming Unit's* (CFUs), dilakukan uji homogenitas dan normalitas. Data dilanjutkan uji Kruskal Wallis, dan dilanjutkan dengan uji Mann Whitney pada taraf 5%, menggunakan Software Minitab v21.

### **Proses Degradasi Bagas Tebu**

Proses degradasi bagas tebu menggunakan modifikasi metode (Nofu, 2014). Bahan-bahan dicampur dan diinkubasi selama waktu tertentu. Perlakuan yang digunakan yaitu kontrol (tanpa inokulum), lima inokulum hasil percobaan yang diambil secara acak dari tiga ulangan (4 inokulum substrat jagung, 1 inokulum substrat onggok).

Pada substrat onggok yang digunakan hanya isolat fungi *Neurospora* sp. Pengulangan 3 kali. Bagas tebu ditimbang sebanyak  $\pm 80$  gram, dimasukkan ke dalam air, dan diperas. Bagas dimasukan ke dalam botol selai. Kemudian dipadatkan dengan cara ditekan-tekan. Bagas tebu disterilisasi dengan autoklaf selama 30 menit pada suhu 121oC dan tekanan 1 atm (3x sterilisasi). Setelah dingin, bagas tebu diinokulasi dengan inokulum yang sesuai dengan perlakuan. Konsentrasi inokulum yang digunakan 0,2% (b/b). Fermentasi secara anaerob selama 28 hari. Pengamatan dilakukan pada 0 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari inkubasi.

### **Parameter Pada Proses Degradasi Bagas Tebu**

Parameter pertama pada proses degradasi bagas tebu yaitu bobot bagas

perhitungan nilai *Colony Forming Unit's* (CFUs).

tebu selama masa inkubasi 0 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari. Parameter yang diamati kedua adalah ratio C/N pada 0 hari dan 28 hari.

### **Analisis Data Pada Proses Degradasi Bagas Tebu**

Data yang diperoleh pada proses bagas tebu dianalisis menggunakan Microsoft Excel disajikan dalam bentuk Tabel penurunan bobot bagas tebu pada 0 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari serta Tabel rasio C/N dan uji t rasio C/N degradasi bagas tebu pada 0 hari dan 28 hari.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

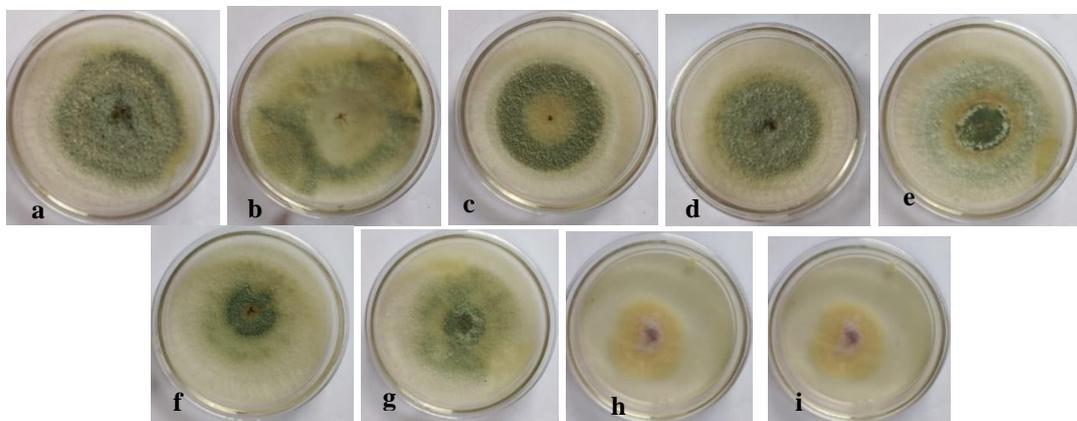
### **Karakter Fungi Yang Diisolasi Dari Limbah Perkebunan Tebu di Way Kanan**

Hasil isolasi fungi dari bagas tebu di perkebunan tebu Way Kanan yang diinkubasi selama 7 hari diperoleh sembilan isolat koloni fungi, tujuh diantaranya memiliki morfologi yang sama berdasarkan pengamatan secara makroskopis dan mikroskopis dengan metode slide culture. Ketujuh fungi tersebut diduga termasuk ke dalam genus *Trichoderma*, satu genus *Coprinus* dan satu genus *Neurospora*. Identifikasi dilakukan berdasarkan karakteristik makroskopik dan mikroskopik dengan metode *slide culture* (Agu et al., 2021).

Karakter isolat *Trichoderma* sp. dalam penelitian ini memiliki pertumbuhan yang baik pada media CMC, xylan dan LBG. *Trichoderma* sp. yang tumbuh ditandai dengan warna miselium

yang putih kemudian menjadi hijau kekuningan, hasil ini sesuai dengan hasil penelitian (Purwanto, 2020), bahwa isolat yang ditemukan pada beberapa limbah pertanian yang dikarakterisasi berdasarkan morfologinya mengalami perubahan warna koloni selama waktu inkubasi sampai hari ke 7. Karakter utama fungi divisi Deuteromycota (*Trichoderma* sp.) miselium mempunyai sekat sederhana, reproduksi aseksual menggunakan konidia yang dibentuk dengan beberapa cara seperti tonjolan yang muncul melalui sel bentuk botol (fialid), mempunyai hifa

seederhana yang mirip konidiofor. Karakter utama dari divisi Basidiomycota (*Coprinus* sp.) mempunyai miselium dengan sekat dan *clamp connection*, reproduksi aseksual dengan konidia, dalam ekologi berperan dalam mendegradasi polimer seperti selulosa, hemiselulosa dan lignin. Sedangkan karakter utama dari divisi Ascomycota (*Neurospora* sp.) memiliki sekat sederhana, menggunakan spora non-motil (konidia) yang dibentuk dengan berbagai cara didalam sporangium (Irawan, 2021).



**Gambar 1.** Pengamatan Makroskopis Isolate yang Diperoleh dari Bagas Tebu di Waykanan (a-g : *Trichoderma* sp.); (h : *Coprinus* sp.) dan (i : *Neurospora* sp.)

**Tabel 1.** Pengamatan Mikroskopis Isolat-Isolat yang Diperoleh Perkebunan Tebu Way Kanan

No.	Kode Isolat	Gambar Hasil <i>Slide Culture</i> perbesaran 400x	Keterangan
1	Isolat 1		<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Konidiofor (tempat pembentukan spora aseksual/ konidia)</li> <li>b. Fialid (tempat tumbuh konidia)</li> <li>c. Konidia/spora (spora aseksual)</li> <li>d. Hifa (struktur seperti benang yang membentuk miselium)</li> </ul>

2	Isolat 2	<p>Keterangan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Hifa (struktur seperti benang yang membentuk miselium)</li> <li>b. Fialid (tempat tumbuhnya konidia)</li> <li>c. Konidia/Spora</li> </ul>
3	Isolat 3	<p>Keterangan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Hifa (struktur seperti benang yang membentuk miselium)</li> <li>b. Konidia/spora</li> <li>c. Fialid (tempat tumbuhnya konidia)</li> </ul>
4	Isolat 4	<p>Keterangan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Hifa (struktur seperti benang yang membentuk miselium)</li> <li>b. Konidia/spora</li> <li>c. Fialid (tempat tumbuhnya konidia)</li> </ul>
5	Isolat 5	<p>Keterangan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Hifa (struktur seperti benang yang membentuk miselium)</li> <li>b. Fialid (tempat tumbuhnya konidia)</li> <li>Konidia/spora</li> </ul>

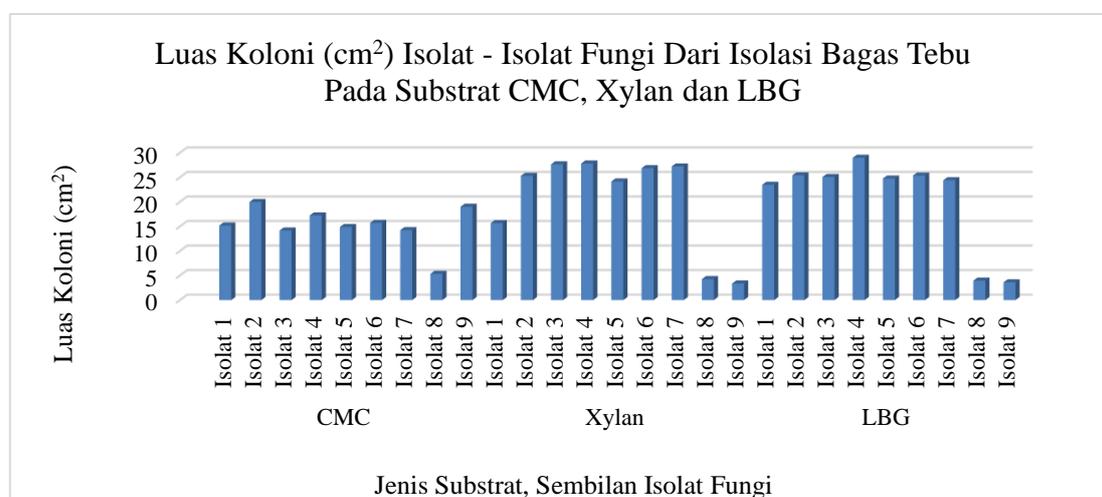
6	Isolat 6	<p>Keterangan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Hifa (struktur seperti benang yang membentuk miselium)</li> <li>b. Fialid (tempat tumbuhnya konidia)</li> <li>c. Konidia/spora</li> </ul>
7	Isolat 7	<p>Keterangan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Hifa (struktur seperti benang yang membentuk miselium)</li> <li>b. Fialid (tempat tumbuhnya konidia)</li> <li>c. Konidia/spora</li> </ul>
8	Isolat 8	<p>Keterangan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. <i>Clamp Connection</i> (sambungan apit/koneksi penjepit/hifa bersepta)</li> <li>b. Hifa (struktur seperti benang yang membentuk miselium)</li> <li>c. Konidia/spora</li> </ul>
9	Isolat 9	<p>Keterangan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Hifa (struktur seperti benang yang membentuk miselium)</li> <li>b. Fialid (tempat tumbuhnya konidia)</li> <li>c. Konidia/spora</li> </ul>

## Luas Koloni Isolat Fungi yang Ditumbuhkan pada Media CMC, Xylan dan LBG

Pengukuran luas koloni berdasarkan metode (Wicaksono, 2017) dengan metode gravimetri. Hasil pengukuran menunjukkan pertumbuhan yang berbeda dari ke 9 isolat tersebut disajikan pada Gambar 2.

Hasil pengukuran luas koloni isolat-isolat fungi pada gambar (Gambar 2) menunjukkan luas koloni isolat pada

substrat CMC memiliki nilai tertinggi pada isolat 2 diduga *Trichoderma* sp. dengan luas koloni 19,96 cm<sup>2</sup>, sedangkan nilai terendah pada isolat *Coprinus* sp. dengan nilai 5,33 cm<sup>2</sup>. Luas koloni isolat menggunakan substrat xylan memiliki nilai tertinggi 27,80 cm<sup>2</sup> sedangkan nilai terendah pada isolat *Neurospora* sp. dengan luas koloni 3,36 cm<sup>2</sup>. Luas koloni menggunakan substrat LBG memiliki nilai tertinggi 28,97 cm<sup>2</sup>, sedangkan nilai terendah pada isolat oncom 3,61 cm<sup>2</sup>.



**Gambar 2.** Luas koloni (cm<sup>2</sup>) Isolate-Isolat Fungi Pada Substrat CMS, Xylan dan LBG (Isolat 1-7 *Trichoderma* sp.), (Isolat 8 *Coprinus* sp) dan (Isolat 9 *Neurospora* sp.)

**Tabel 2.** Jumlah koloni (CFU/gram) Inokulum Fungi Pada Substrat Jagung dan Onggok (Log x CFU/gram)

Sampel	Ulangan			Total	Rata-rata	Keterangan
	1	2	3			
A1B1	6,16	7,13	6,99	20,28	6,76	Jagung
A1B2	6,18	6,19	6,16	18,53	6,18	
A1B3	6,11	6,02	6,06	18,20	6,07	
A1B4	6,98	7,03	7,04	21,05	7,02	
A2B1	7,91	6,12	7,96	21,99	7,33	Onggok
A2B2	7,00	6,88	6,23	20,11	6,70	
A2B3	6,97	6,90	6,89	20,75	6,92	
A2B4	7,26	7,19	7,16	21,61	7,20	

Keterangan: (A1B1: Substrat jagung, isolat komersial/kontrol), (A1B2: Substrat jagung, isolat *Trichoderma* sp.), (A1B3: Substrat jagung, isolat *Coprinus* sp.), (A1B4 : Substrat jagung, isolat *Neurospora* sp.), (A2B1: Substrat onggok, isolat komersial/control), (A2B2: Substrat onggok, isolat *Trichoderma* sp.), (A2B3: Substrat onggok, isolat *Coprinus* sp.), (A2B4: Substrat onggok, isolat *Neurospora* sp.).

Berdasarkan tabel data (Tabel 2) rata-rata jumlah koloni paling tinggi diperoleh dari inokulum kontrol dengan nilai 7,33 diikuti dengan perlakuan substrat onggok dengan isolat *Neurospora* sp. dengan nilai 7,20. Nilai rata-rata terendah adalah perlakuan substrat jagung dengan isolat *Coprinus* sp. yaitu 6,07. Berdasarkan hasil uji homogenitas nilai signifikansi sebesar 0,000 lebih kecil dari 0,05 ( $p < 0,05$ ) sehingga disimpulkan data heterogen. Berdasarkan tabel data (Tabel 2) data perhitungan jumlah koloni adalah

data heterogen. Data kemudian dilakukan uji normalitas menggunakan *Normality Test* pada program Minitab v21. Nilai signifikansi  $p$ -value sebesar 0,028 lebih kecil dari 0,05 ( $p < 0,05$ ) maka data tidak terdistribusi normal. Berdasarkan uji homogenitas data dan uji normalitas data, diketahui data perhitungan jumlah koloni dalam penelitian ini tidak homogen dan tidak normal, maka uji hipotesis menggunakan uji non parametrik yaitu Kruskal-Wallis dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney.

**Tabel 3.** Hasil Uji Kruskal-Wallis Pengaruh Substrat Terhadap Perhitungan Jumlah Koloni Fungi (CFU/gram) Inokulum Fungi

Statistik Deskriptif	N	Median	Mean Rank	Z-Value
A (Substrat)				
A1(Jagung)	12	6,18321	9,8	-1,85
A2 (Onggok)	12	6,98253	15,2	1,85
Total	24		12,5	
<b>Test</b>				
Hipotesis Nol	$H_0$ : semua median equal/sama			
Hipotesis Aternatif	$H_1$ : setidaknya salah satu median berbeda			
Method	DF	H-Value	p-Value	
Not adjusted for ties	1	3,41	0,065	
Adjusted for ties	1	3,41	0,065 <sup>m</sup>	

Keterangan: tn (tidak nyata/tidak signifikan)

Pada bagian Test dan Adjusted for ties, dari hasil uji nilai signifikansi sebesar 0,065 lebih besar dari 0,05 ( $p > 0,05$ ) sehingga perlakuan tidak berbeda nyata atau perlakuan A (substrat) tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah koloni inokulum fungi. Pada perlakuan B (jenis isolat) juga menggunakan uji Kruskal-Wallis untuk mengetahui apakah ada pengaruh terhadap perhitungan jumlah koloni inokulum fungi.

Berdasarkan tabel data (Tabel 4) hasil uji Kruskal-Wallis nilai signifikansi sebesar 0,019 lebih kecil dari 0,05 ( $p < 0,05$ ), sehingga perlakuan berbeda nyata atau perlakuan B (jenis isolat) berpengaruh signifikan terhadap

perhitungan jumlah koloni (CFU/gram), dikarenakan perlakuan B (jenis isolat) berbeda nyata atau berpengaruh signifikan maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji Mann-Whitney. B1 (isolat komersial), B2 (isolate *Trichoderma* sp.), B3 (isolat *Coprinus* sp.) dan B4 (isolat *Neurospora* sp.). Selanjutnya isolat dibandingkan antara B1, B2, B3 dan B4 dengan melihat  $p$ -Value jika  $p < 0,05$  artinya signifikan, jika  $p > 0,05$  artinya tidak signifikan. Untuk Interaksi antara A(substrat) dengan B (jenis Isolat) terhadap perhitungan jumlah koloni (CFU/gram) inokulum fungi diuji dengan uji non parametrik Kruskal-Wallis, ditampilkan pada Tabel 5.

**Tabel 4.** Hasil Uji Kruskal-Wallis Pengaruh Jenis Isolat Terhadap Jumlah Koloni (CFU/gram) Inokulum Fungi

Statistik Deskriptif	N	Median	Mean Rank	Z-Value
B (Jenis Isolat)				
B1 (Komersial)	6	7,14613	15,6	1,23
B2 ( <i>Trichoderma</i> sp.)	6	6,21039	9,3	-1,30
B3 ( <i>Coprinus</i> sp.)	6	6,50022	7,0	-2,20
B4 ( <i>Neurospora</i> sp.)	6	7,10238	18,2	2,27
Total	24		12,5	

Test				
Hipotesis Nol	H <sub>0</sub> : semua median equal/sama			
Hipotesis Aternatif	H <sub>1</sub> : setidaknya salah satu median berbeda			

Methode	DF	H-Value	p-Value
Not adjusted for ties	3	9,89	0,020
Adjusted for ties	3	9,90	0,019

**Tabel 5.** Hasil Uji Kruskal-Wallis Interaksi Substrat dan Isolat Terhadap Jumlah Koloni (CFU/gram) Inokulum Fungi

Statistik Deskriptif	N	Median	Mean Rank	Z-Value
AB (substrat, jenis isolat)				
A1B1 (jagung, komersial)	3	6,99123	14,2	0,44
A1B2 (jagung, <i>Trichoderma</i> sp.)	3	6,17609	6,8	-1,48
A1B3 (jagung, <i>Coprinus</i> sp.)	3	6,06070	2,0	-2,75
A1B4 (jagung, <i>Neurospora</i> sp.)	3	7,03342	16,3	1,00
A2B1 (onggok, komersial)	3	7,90544	17,0	1,18
A2B2 (onggok, <i>Trichoderma</i> sp.)	3	6,88081	11,7	-0,22
A2B3 (onggok, <i>Coprinus</i> sp.)	3	6,90037	12,0	-0,13
A2B4 (onggok, <i>Neurospora</i> sp.)	3	7,18540	20,0	1,96
Total	24		12,5	

Test	
Hipotesis Nol	H <sub>0</sub> : semua median equal/sama
Hipotesis Aternatif	H <sub>1</sub> : setidaknya salah satu median berbeda

Methode	DF	H-Value	p-Value
Not adjusted for ties	7	14,24	0,047
Adjusted for ties	7	14,24	0,047

Berdasarkan tabel data (Tabel 5) pada bagian Test dan *Adjusted for ties*, dari hasil uji nilai signifikansi sebesar 0,047 lebih kecil dari 0,05 ( $p < 0,05$ ) sehingga

perlakuan berbeda nyata atau interaksi AB (substrat, jenis isolat) berpengaruh signifikan terhadap jumlah koloni (CFU/gram). Setelah dilakukan uji lanjut

Mann-Whitney, menyatakan bahwa hasil uji Mann-Whitney interaksi antara A (substrat) dengan B (jenis isolat) tidak ada sinkronisasi dengan uji Kruskal-Wallis. Nilai 0,047 dianggap setara dengan 0,05 setelah dilakukan uji Mann-Whitney tidak signifikan atau tidak ada interaksi antara A (substrat) dengan B (jenis isolat).

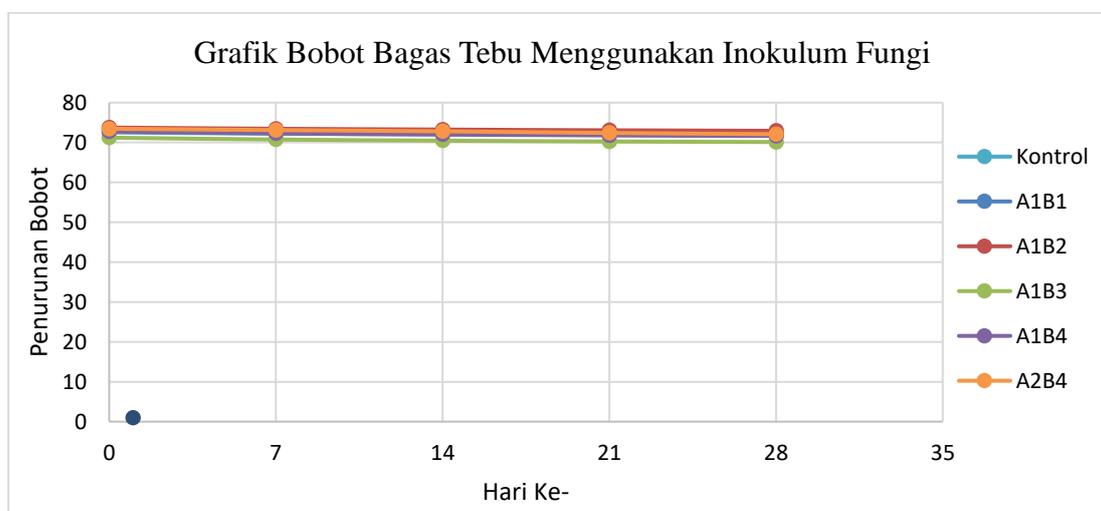
Penggunaan substrat jagung (A1) dan substrat onggok (A2) tidak signifikan ( $p > 0,05$ ) secara statistika kedua substrat dapat digunakan sebagai inokulum fungi. Jagung dan onggok memiliki kandungan karbohidrat, hanya saja pada jagung kandungan karbohidrat lebih tinggi sehingga mengakibatkan pertumbuhan fungi pada substrat jagung lebih cepat dibandingkan pertumbuhan fungi pada substrat onggok, hal ini dipertegas dengan hasil penelitian (Masyitah, 2023), bahwa pertumbuhan fungi dipengaruhi oleh ketersediaan sumber karbon dan nitrogen.

Ketika, nutrisi dan kondisi lingkungan mendukung untuk pertumbuhan isolat, spora tumbuh menjadi sel vegetatif dan berkembang biak dengan cara membelah diri.

Penggunaan keempat B1 (komersial), (B2) *Trichoderma* sp., (B3) *Coprinus* sp., dan (B4) *Neurospora* sp. berpengaruh signifikan ( $p < 0,05$ ) terhadap jumlah koloni inokulum fungi. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Sumitro et al., 2021), bahwa media PDA merupakan media yang baik untuk pertumbuhan maupun perbanyakan fungi.

### Hasil Degradasi Bagas Tebu Bobot Bagas Tebu Menggunakan Inokulum Fungi

Hasil bobot bagas tebu menggunakan inokulum fungi disajikan pada (Gambar 3).



Keterangan: Kontrol: tanpa inokulum, A1B1: Substrat jagung, isolat komersial, A1B2 : Substrat jagung, isolat *Trichoderma* sp., A1B3: Substrat jagung, isolat *Coprinus* sp., A1B4: Substrat jagung, isolat *Neurospora* sp., A2B4: Substrat onggok, isolat *Neurospora* sp.

**Gambar 3.** Bobot Bagas Tebu Masa Inkubasi 28 Hari

Hasil pengukuran bobot sampel dalam mendegradasi bagas tebu pada gambar (Gambar 3). memperlihatkan bahwa pada semua perlakuan baik kontrol ataupun perlakuan tidak mengalami

penurunan atau bersifat konstan. Nilai penurunan bobot dari 0 hari 80 gram sampai 28 hari sekitar 79 gram, tidak terjadi penurunan yang signifikan.

**Tabel 6.** Data Rerata Penurunan Bobot Sampel Bagas Tebu Menggunakan Inokulum Fungi Selama 28 Hari

Sampel	Inkubasi (Hari ke- )				
	0	7	14	21	28
Kontrol	80,00 gram	79,46 gram	79,08 gram	78,65 gram	78,44 gram
A1B1	80,00 gram	79,27 gram	78,76 gram	78,56 gram	78,41 gram
A1B2	80,00 gram	79,19 gram	78,75 gram	78,57 gram	78,46 gram
A1B3	80,00 gram	79,19 gram	78,75 gram	78,57 gram	78,46 gram
A1B4	80,00 gram	79,72 gram	79,47 gram	79,30 gram	79,11 gram
A2B4	80,00 gram	79,61 gram	79,55 gram	79,15 gram	78,15 gram

Keterangan: Bobot bagas tebu masa inkubasi 28 hari (Kontrol: tanpa inokulum, A1B1: Substrat jagung, isolat komersial, A1B2 : Substrat jagung, isolat *Trichoderma* sp., A1B3: Substrat jagung, isolat *Coprinus* sp., A1B4: Substrat jagung, isolat *Neurospora* sp., A2B4: Substrat onggok, isolat *Neurospora* sp.

### Ratio C/N Degradasi Bagas Tebu

Hasil Rasio C/N Pada Proses Degradasi Bagas Tebu Disajikan Pada Tabel 7. Hasil pengukuran rasio C/N degradasi bagas tebu berdasarkan tabel data (Tabel 7) memperlihatkan bahwa tidak ada penurunan ratio C/N degradasi bagas tebu dengan inkubasi 28 hari. Nilai

rasio C/N pada hari ke 0 yaitu 118,33 sedangkan untuk inkubasi hari ke 28, rasio C/N yang tertinggi adalah 150,90 substrat jagung (A1) dengan inokulum B1 (komersial). Sedangkan nilai ratio C/N terendah 122,13 penggunaan substrat jagung (A1) dengan inokulum B4 (*Neurospora* sp.).

**Tabel 7.** Hasil Rasio C/N dan Uji t Selama Proses Degradasi Bagas Tebu

Sampel	Rerata Ratio C/N		Standar Deviasi	Uji t <i>p-value</i>	Uji t Ket
	0 hari	28 hari			
Kontrol	118,33	132,18	± 2,02	0,024	Signifikan
A1B1	118,33	150,90	± 2,87	0,0001	Signifikan
A1B2	118,33	127,62	± 4,67	0,114	Tidak Signifikan
A1B3	118,33	128,15	± 6,94	0,147	Tidak Signifikan
A1B4	118,33	122,13	± 8,56	0,572	Tidak Signifikan
A2B4	118,33	129,78	± 3,94	0,059	Tidak Signifikan

Keterangan : Kontrol: Tanpa inokulum, A1B1: Substrat jagung, isolat komersial, A1B2: Substrat jagung, isolat *Trichoderma* sp., A1B3: Substrat jagung, isolat *Coprinus* sp., A1B4: Substrat jagung, isolat *Neurospora* sp., A2B4 : Substrat onggok,isolat *Neurospora* sp.

Berdasarkan uji t menjelaskan bahwa perlakuan kontrol dan A1B1 (substrat jagung, komersial) signifikan atau berpengaruh terhadap rasio C/N sedangkan perlakuan lain tidak signifikan. Pada penelitian ini selama 28 hari diduga sedikit terjadinya aktivitas enzim dalam mendegradasi bagas tebu oleh fungi. Aktivitas enzim tidak terjadi diduga nutrien, pH, suhu, ukuran partikel bagas tebu belum mampu meningkatkan kemampuan enzim yang dimiliki oleh

fungi pada penelitian ini dalam bentuk inokulum fungi.

Proses degradasi dalam penelitian ini menggunakan fungi yang merupakan mikroba pendegradasi bagas tebu. Menurut Pratama et al. (2019), mikroba yang terlibat dalam proses degradasi adalah bakteri dan fungi yang berasal dari limbah agroindustri. Seperti jerami, tandan kosong kelapa sawit, dan bagas tebu. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Nofu et al., 2014), bahwa untuk mengetahui

kemampuan isolat bakteri dalam mendegradasi selulosa dari bagas tebu memerlukan media bagas tebu yang terendam dan penggunaan *rotary shaker* pada kecepatan 110 rpm, selama inkubasi 7 hari.

## KESIMPULAN

Telah diperoleh Sembilan isolat fungi hasil isolasi dari perkebunan tebu di Way Kanan terdiri dari tujuh genus *Trichoderma*, satu genus *Coprinus*, dan satu genus *Neurospora*. Substrat jagung dan onggok dapat digunakan sebagai media alternatif dalam pembuatan inokulum fungi, keduanya tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap respon jumlah koloni. Bobot bagas tebu selama 28 hari dengan pemberian inokulum fungi tidak menunjukkan hasil yang baik.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih terutama ditujukan kepada Universitas Lampung, Badan Riset Inovasi Nasional yang menyediakan fasilitas laboratorium untuk penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agu, Chukwuebuka, K., Chidozie, & Perpetua, C. (2021). An Improved Slide Culture Technique for the Microscopic Identification of Fungal Species. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development (IJTSRD)*, 243–254.
- Anisya, M., Fitra Andriana, Y., & Islamsyah, H. (2020). Eksplorasi Limbah Ampas Tebu (Bagasse) untuk Material Produk Eco-fashion. *Jurnal IKRA\_ITH Humaniora*, 4(3), 235–243.
- Anonim. (2023). *Statistik Tebu Indonesia 2022* (H. dan P. Direktorat Statistik Tanaman Pangan, Ed.; Vol. 13).
- Augustyn, G. H., Tetelepta, G., & Abraham, I. R. (2019). Analisis Fisikokimia Beberapa Jenis Tepung Jagung (*Zea mays* L.) Asal Pulau Moa Kabupaten Maluku Barat Daya. *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, 8(2), 58–63. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2019.8.2.58>
- A.W, I., & Wicaksono, F. Y. (2017). Perbandingan Pengukuran Luas Daun Kedelai Dengan Metode Gravimetri, Regresi dan Scanner. *Jurnal Kultivasi*, 16(3), 425–429.
- Chavan, B., & Pangrikar, P. (2021). Role Of Fungi On Biodegradation Of Sugarcane Bagasse. In *Multidisciplinary Peer Reviewed Journal ISSN* (Vol. 7).
- Hasiani, V. V. (2015). Isolasi Jamur Endofit dan Produksi Metabolit Sekunder Antioksidan Dari Daun Pacar (*Lawsonia inermis* L.). *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 1(4), 146-153
- Lapui, & Ardiansyah, R. (2021). Analisis Kandungan Nutrisi Tepung Jagung (*Zea Mays* Lam) Di Desa Uedele Kecamatan Tojo Kabupaten Tojo Una-Una Untuk Pakan Ternak. *Tesis*. [Http://Repository.Unsimar.Ac.Id/Id/Eprint/1272](http://Repository.Unsimar.Ac.Id/Id/Eprint/1272).
- Mahmud, M. A., & Anannya, F. R. (2021). Sugarcane Bagasse - a Source of Cellulosic Fiber For Diverse Applications. In *Heliyon* (Vol. 7, Issue 8). *Elsevier Ltd*. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e07771>

- Masyitah, & Abubakar, A. (2023). Peningkatan Nilai Tambah Onggok Singkong dan Dedak Padi Sebagai Substrat pada Produksi Asam Sitrat. *Food Scientia: Journal of Food Science and Technology*, 3(2), 146–164. <https://doi.org/10.33830/fsj.v3i2.5106.2023>
- Nofu, K., Khotimah, S., & Lovadi, I. (2014). Isolasi dan Karakteristik Bakteri Pendegradasi Selulosa pada Ampas Tebu Kuning (Bagasse). In *Protobiont* (Vol. 3, Issue 1).
- Nofu, K., Khotimah, S., & Lovandi, I. (2014). Isolasi dan Karakteristik Bakteri Pendegradasi Selulosa pada Ampas Tebu Kuning (Bagasse) . *Jurnal Protobiont 1*, 3(1), 25–33.
- Pratama, B. A., Sabrina, T., & Sembiring, M. (2019). Uji Efektifitas Beberapa Jenis Dekomposer Pada Beberapa Jenis Bahan Kompos. *Jurnal Pertanian Trofik*, 6(1), 142–152.
- Purwanto, A. (2020). Isolasi Jamur Selulolitik *Trichoderma* pada Beberapa Limbah Organik. *Agri-Tek : Jurnal Ilmu Pertanian, Kehutanan dan Agroteknologi*. 21(1), 42-47. <https://agritek.unmermadiun.ac.id/index.php/agritek>
- Respati, E. (2022). *OUTLOOK TEBU 2022 Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian i OUTLOOK TEBU Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal-Kementerian Pertanian 2022*.
- Purwati, C.S., & Windyasmara, L. (2017). Pengaruh Fermentasi Ampas Tebu (Bagase) Oleh Jamur *Trichoderma Viride* Terhadap Kadar ADF, NDF VFA, dan NH<sub>3</sub>. Seminar Nasional Hasil Penelitian-VII. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat. Universitas PGRI Semarang. Hal. 32-37.
- Sumitro, Y., Syuryati, Hamdan, S., & Putri, E. E. (n.d.). Perbanyakan Massal *Trichoderma* Sp. Pada Media Potato Dextrose Agar (PDA), Beras dan Jagung. *Buletin* 7(3). <https://repository.pertanian.go.id/server/api/core/bitstreams/bfae1031-5303-4e3b-ba66-96190bae925a/content>
- Ulkaromah, A., & Nuswantoro, J. (2023). Analisis Penerapan Akuntansi Lingkungan (Environment Accounting) Pada Pt Pemuka Sakti Manis Indah Di Way Kanan Lampung. In *Expensive/Jurnal Akuntansi Online* 2(1). <https://scholar.ummetro.ac.id/index.php/expensive>