

**PENGARUH FAKTOR LINGKUNGAN DAN NUTRISI TERHADAP  
PERTUMBUHAN MISELIUM *Xylaria* sp. PENYEBAB PENYAKIT  
LAPUK AKAR DAN PANGKAL BATANG TEBU**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**Dwi Endarwati**



**JURUSAN PROTEKSI TANAMAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2022**

## ABSTRAK

### **PENGARUH FAKTOR LINGKUNGAN DAN NUTRISI TERHADAP PERTUMBUHAN MISELIUM *Xylaria* sp. PENYEBAB PENYAKIT LAPUK AKAR DAN PANGKAL BATANG TEBU**

Oleh

**Dwi Endarwati**

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Tebu adalah bahan baku utama penghasil gula putih. Produktivitas tebu Indonesia masih sangat rendah hanya sebesar 53,45 ton/ha gula putih. Rendahnya produktivitas tebu disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya penyakit lapuk akar dan pangkal batang tebu yang disebabkan oleh *Xylaria* sp. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh faktor lingkungan (cahaya, pH, suhu) dan sumber nutrisi (nitrogen dan karbon) terhadap pertumbuhan miselium *Xylaria* sp. Delapan isolat *Xylaria* sp. ditumbuhkan pada kondisi cahaya (24 jam gelap, 24 jam terang, dan 12 jam gelap 12 jam terang), pH (4, 6, dan 8), suhu (20, 25, 30, dan 40 °C), sumber nutrisi nitrogen (urea, ammonium nitrat, dan pepton), sumber nutrisi karbon (fruktose, glukose, maltose, sukrose, laktose, dan amilum). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan miselium *Xylaria* sp. pada perlakuan cahaya tertekan pada kondisi cahaya 24 jam terang dan tumbuh baik pada kondisi cahaya 24 jam gelap. Pada perlakuan pH, pertumbuhan miselium *Xylaria* sp. tertekan pada kondisi pH 4 dan tumbuh baik pada kondisi pH 6. Pada perlakuan suhu, pertumbuhan miselium *Xylaria* sp. tertekan pada kondisi suhu 40 °C dan tumbuh baik pada kondisi suhu 30 °C. Pada perlakuan sumber nutrisi nitrogen, pertumbuhan miselium *Xylaria* sp. tertekan pada sumber nitrogen dari urea dan tumbuh baik pada sumber nitrogen dari pepton. Pada perlakuan sumber nutrisi karbon, pertumbuhan miselium *Xylaria* sp. tertekan pada sumber karbon dari laktosa dan amilum serta tumbuh baik pada sumber karbon dari sukrosa dan maltosa.

Kata kunci: Cahaya, pH, Suhu, Nitrogen, Karbon

**PENGARUH FAKTOR LINGKUNGAN DAN NUTRISI TERHADAP  
PERTUMBUHAN MISELIUM *Xylaria* sp. PENYEBAB PENYAKIT  
LAPUK AKAR DAN PANGKAL BATANG TEBU**

**Oleh**

**Dwi Endarwati**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA PERTANIAN**

**pada**

**Jurusan Proteksi Tanaman  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

**Judul Skripsi** : **PENGARUH FAKTOR LINGKUNGAN DAN NUTRISI TERHADAPA PERTUMBUHAN MISELIUM XYLARIA SP. PENYEBAB PENYAKIT LAPUK AKAR DAN PANGKAL BATANG TEBU**

**Nama Mahasiswa** : **Dwi Endarwati**

**Nomor Pokok Mahasiswa** : **1814191001**

**Jurusan** : **Proteksi Tanaman**

**Fakultas** : **Pertanian**



**MENYETUJUI**  
**1. Komisi Pembimbing**

**Dr. Tri Maryono, S. P., M.Si.**  
**NIP. 198002082005011002**

**Dr. Ir. Sudi Pramono, M.P.**  
**NIP.196012121986031009**

**2. Ketua Jurusan Proteksi Tanaman**

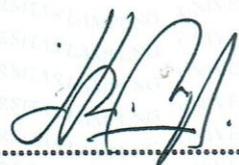
**Dr. Yuyun Fitriana, S.P., M.P.**  
**NIP. 198108152008122001**

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

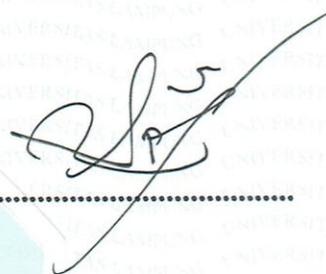
Ketua

: Dr. Tri Maryono, S. P., M.Si. ....



Sekretaris

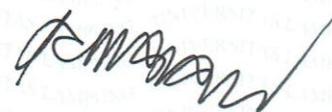
: Dr. Ir. Sudi Pramono, M.P. ....



Penguji

Bukan Pembimbing

: Prof. Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M.P. ....

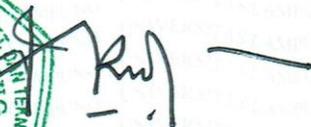


2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP. 196110201986031002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 21 Oktober 2022

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“PENGARUH FAKTOR LINGKUNGAN DAN NUTRISI TERHADAP PERTUMBUHAN MISELIUM *Xylaria* sp. PENYEBAB PENYAKIT LAPUK AKAR DAN PANGKAL BATANG TEBU”** merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertulis dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 21 November 2022

Penulis



**Dwi Endarwati**  
**NPM.1814191001**

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Desa Sukajaya, Kecamatan Sumber Jaya, Kabupaten Lampung Barat pada tanggal 09 Juni 1999. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, dari pasangan Bapak Sukirman dan Ibu Poniem. Penulis telah menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar (SD) di SDN1 Sukajaya pada tahun 2012, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPN 2 Sumber Jaya pada tahun 2015, Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMAN 1 Way Tenong pada tahun 2018, dan pada tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswa di Universitas Lampung dengan Program studi Proteksi Tanaman melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Tugusari Kecamatan Sumber Jaya, Kabupaten Lampung Barat pada periode I tahun 2021 dan Praktik Umum (PU) di Lahan Pertanian Unit Produksi Benih (UPB) Tanaman Sayuran Sekincau, Lampung Barat pada tahun 2021. Selama menempuh pendidikan, penulis pernah menjadi asisten mata kuliah Biologi dan Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman. Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif dalam kegiatan Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman (HIMAPROTEKTA) sebagai anggota bidang kewirausahaan 2019/2020 dan pada tahun 2021/2022. Selain itu penulis pun aktif dalam kegiatan Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Lampung (BEM FP UNILA) sebagai sekretaris departemen dana dan usaha tahun 2022.

## MOTTO

*“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmu lah engkau berharap.”*

*(QS. Al-Insyirah, 6-8)*

*Engkau takkan mampu menyenangkan semua orang. Oleh karena itu, cukuplah bagimu memperbaiki hubunganmu dengan Allah, dan jangan terlalu peduli dengan penilaian manusia*

*(Imam Syafii)*

*Kehidupanmu adalah buah dari tindakan yang kamu lakukan. Tidak ada yang bisa disalahkan selain dirimu sendiri*

*(Joseph Campbell)*

## PERSEMBAHAN

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Faktor Lingkungan dan Nutrisi terhadap Pertumbuhan Miselium *Xylaria* sp. Penyebab Penyakit Lapuk Akar dan Pangkal Batang Tebu”**

Dengan penuh rasa syukur karya ini ku persembahkan sebagai ungkapan terima kasihku untuk:

1. Untuk kedua orang tua yang saya cintai dan sayangi yaitu Bapak Sukirman, Bapak Alif dan Ibu Poniem, yang senantiasa memberikan dukungan, kasih sayang, doa, nasehat, dan motivasi tidak terhingga untuk penulis, hingga penulis dapat menyelesaikan pendidikan. Terimakasih karena telah menjadi tujuan akhir dari segala perjalanan.
2. Untuk Kakakku yaitu Edi Wantoro, Rukmi dan adikku Evi Stiani, yang senantiasa memberikan dukungan, kasih sayang, doa, dan semangat tidak terhingga untuk penulis. Terimakasih telah menjadi tempat berbagi suka duka, penghibur dan pendengar yang baik bagi penulis.
3. Untuk keluarga besar Proteksi Tanaman 2018, dosen-dosen Proteksi Tanaman, adik-adik angkatan 2019, 2020, 2021, dan 2022, serta Almamaterku tercinta Universitas Lampung tempat penulis menempuh studi.

## SANWACANA

Puji dan syukur diucapkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat-Nya yang telah memberikan kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Faktor Lingkungan dan Nutrisi terhadap Pertumbuhan Miselium *Xylaria* sp. Penyebab Penyakit Lapuk Akar dan Pangkal Batang Tebu”**. Adapun tujuan penulisan skripsi ini yaitu sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pertanian di Universitas Lampung. Penulisan ini tidak terlepas dari bantuan semua pihak yang membimbing dan mendoakan. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu baik dalam pelaksanaan penelitian maupun dalam penulisan skripsi, khususnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung,
2. Ibu Dr. Yuyun Fitriana, S.P., M.P., selaku Ketua Jurusan Proteksi Tanaman Universitas Lampung,
3. Bapak Dr. Tri Maryono, S.P., M.Si., selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan ilmu, bimbingan, motivasi, arahan, semangat, serta masukan selama penelitian dan penyusunan skripsi,
4. Bapak Dr. Ir. Sudi Pramono, M.P., selaku dosen pembimbing kedua yang telah memberikan ilmu, bimbingan, motivasi, arahan, semangat, serta masukan selama penelitian dan penyusunan skripsi,
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M.P., selaku dosen pembahas yang telah memberikan ilmu, bimbingan, motivasi, arahan, semangat, serta masukan selama penelitian dan penyusunan skripsi,

6. Bapak Ir. Agus Muhammad Hariri, M.P., selaku pembimbing akademik yang memberikan ilmu, bimbingan, motivasi, arahan, semangat, serta masukan selama perkuliahan,
7. Kedua orang tua, yang telah memberikan kasih sayang, dukungan secara moril maupun materiil, nasehat, semangat, dan motivasi sehingga penulis mampu menyelesaikan pendidikan dan menulis skripsi dengan baik,
8. Kakakku, Edi Wantoro yang telah menjadi kakak terbaik yang memberikan dukungan, bimbingan, semangat, motivasi dan nasehat untuk penulis,
9. Adikku, Evi Stiani yang senantiasa menemani dalam suka maupun duka, memberikan dukungan, dan semangat untuk penulis,
10. Manajemen PT Gunung Madu Plantation Lampung, yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk melaksanakan penelitian di perkebunan tebu Gunung Madu Plantation,
11. Keluarga besar Laboratorium Disease, Bapak Heru Pranata, Ibu Wanti, Mbak Sayu, Bapak Wandu, Mas Iwan, Mbak Pani, Pak Toni, Mas Ilyas, Pak Firman, yang telah membantu dan membimbing selama penulis melaksanakan penelitian,
12. Sahabatku, Ria Fitriyani, Intan Kumala Utami, Siti Andayani, Isrofiatul Kiromah yang telah menemani dalam suka duka, memberikan dukungan, motivasi dan semangat untuk penulis,
13. Teman seperjuangan, Rosa Indriani, Adi Damar S., yang telah menemani dalam suka duka, memberikan semangat dan membantu selama penelitian,
14. Teman seperjuangan, Wayan Aprilia, Lorina Trisnawati S., yang telah senantiasa memberikan dukungan, semangat dan motivasi kepada penulis.
15. Teman-teman seperjuangan Proteksi Tanaman 2018 atas kerjasama, persahabatan, kekeluargaan dan perjuangan bersama sejak awal perkuliahan,
16. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu namanya, yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi.

Bandar Lampung, 21 November 2022

**Dwi Endarwati**  
**NPM. 1814191001**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Kerangka Pemikiran.....	3
1.4 Hipotesis.....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>6</b>
2.1 Tanaman Tebu.....	6
2.2 <i>Xylaria</i> sp.....	3
2.3 Penyakit Lapuk Akar dan Pangkal Batang Tebu.....	3
<b>III. ALAT DAN BAHAN</b> .....	<b>11</b>
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	11
3.2 Bahan dan Metode.....	11
3.3 Pelaksanaan Penelitian.....	11
3.3.1 Pengambilan sampel tanaman bergejala lapuk akar pangkal batang tebu dan stroma.....	11
3.3.2 <i>Handling</i> sampel tanaman bergejala lapuk akar pangkal batang tebu dan stroma.....	12
3.3.3 Pembuatan media <i>Oatmeal Agar (OA)</i> dan <i>Potato Sukrose Agar (PSA)</i> .....	12
3.3.4 Isolasi <i>Xylaria</i> sp. dari tanaman bergejala lapuk akar pangkal batang tebu dan stroma.....	13
3.3.5 Isolat <i>Xylaria</i> sp.....	13
3.3.6 Uji pengaruh lingkungan terhadap pertumbuhan miselium <i>Xylaria</i> sp.....	15
3.3.7 Uji pengaruh sumber nutrisi terhadap pertumbuhan miselium <i>Xylaria</i> sp.....	16
3.3.8 Pengamatan.....	17
3.3.9 Analisis Data.....	17

<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>18</b>
4.1 Hasil.....	18
4.1.1 Uji pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan miselium <i>Xylaria</i> sp.....	18
4.1.2 Pengaruh ph terhadap pertumbuhan miselium <i>Xylaria</i> sp.....	20
4.1.3 Pengaruh suhu terhadap pertumbuhan miselium <i>Xylaria</i> sp.....	22
4.1.4 Pengaruh sumber nutrisi nitrogen terhadap pertumbuhan miselium <i>Xylaria</i> sp.....	25
4.1.5 Pengaruh sumber nutrisi karbon terhadap pertumbuhan miselium <i>Xylaria</i> sp.....	27
4.2 Pembahasan.....	31
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>36</b>
5.1 Simpulan.....	36
5.2 Saran.....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>37</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kelompok <i>Xylaria</i> sp. dari tanaman bergejala.....	16
2. Kelompok <i>Xylaria</i> sp. dari tanaman stroma.....	16
3. Pengaruh variasi cahaya terhadap pertumbuhan koloni <i>Xylaria</i> sp.....	18
4. Waktu terbentuknya stroma dan jumlah stroma pada variasi cahaya.....	20
5. Pengaruh variasi pH terhadap pertumbuhan koloni <i>Xylaria</i> sp.....	21
6. Pengaruh variasi suhu terhadap pertumbuhan koloni <i>Xylaria</i> sp.....	23
7. Waktu terbentuknya stroma dan jumlah stroma pada variasi suhu.....	24
8. Pengaruh variasi nutrisi nitrogen terhadap pertumbuhan koloni <i>Xylaria</i> sp.....	25
9. Waktu terbentuknya stroma dan jumlah stroma pada variasi nutrisi nitrogen.....	27
10. Pengaruh variasi nutrisi karbon terhadap pertumbuhan koloni <i>Xylaria</i> sp.....	28
11. Waktu terbentuknya stroma dan jumlah stroma pada variasi nutrisi karbon.....	31

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Contoh pengukuran diameter koloni jamur.....	15
2. Pertumbuhan miselium <i>Xylaria</i> sp. kelompok isolat tanaman bergejala LAPB pada pengujian cahaya.....	19
3. Pertumbuhan miselium <i>Xylaria</i> sp. kelompok isolat stroma pada pengujian cahaya.....	19
4. Pertumbuhan miselium <i>Xylaria</i> sp. kelompok isolat tanaman bergejala LAPB pada pengujian pH.....	21
5. Pertumbuhan miselium <i>Xylaria</i> sp. kelompok isolat stroma pada pengujian pH.....	22
6. Pertumbuhan miselium <i>Xylaria</i> sp. kelompok isolat tanaman bergejala LAPB pada pengujian suhu.....	23
7. Pertumbuhan miselium <i>Xylaria</i> sp. kelompok isolat stroma pada pengujian suhu.....	24
8. Pertumbuhan miselium <i>Xylaria</i> sp. kelompok isolat tanaman bergejala LAPB pada pengujian sumber nutrisi nitrogen .....	26
9. Pertumbuhan miselium <i>Xylaria</i> sp. kelompok isolat stroma pada pengujian sumber nutrisi nitrogen.....	26
10. Pertumbuhan miselium <i>Xylaria</i> sp. kelompok isolat tanaman bergejala LAPB pada pengujian sumber nutrisi karbon .....	29
11. Pertumbuhan miselium <i>Xylaria</i> sp. kelompok isolat stroma pada pengujian sumber nutrisi karbon.....	30

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan salah satu tanaman yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Tebu digunakan sebagai bahan baku utama penghasil gula putih (Tando, 2017). Gula putih merupakan salah satu kebutuhan pokok masyarakat Indonesia (Arini, 2017). Gula digunakan secara luas baik untuk keperluan konsumsi rumah tangga seperti penguat rasa dalam masakan, pemanis makanan dan minuman, maupun industri pangan sebagai bahan baku untuk permen, pemanis, minuman, makanan, dan lain sebagainya (Sugiyanto, 2007).

Produksi gula putih nasional pada 2020 mencapai 2,13 juta ton (Puspitasari dkk., 2021). Sementara kebutuhan gula nasional diperkirakan mencapai 5,7 juta ton dengan rincian 2,8 juta ton gula kristal putih konsumsi masyarakat dan 2,9 juta ton gula rafinasi untuk kebutuhan industri makanan dan minuman. Secara global, tingkat produktivitas tebu Indonesia termasuk rendah yaitu 53,45 ton/ha, sedangkan produktivitas tebu Brasil mencapai 73,77 ton/ha. Produktivitas yang rendah ini mengindikasikan bahwa Indonesia masih memerlukan berbagai inovasi untuk meningkatkan produktivitas tebu (Respati, 2020).

Produktivitas tebu yang masih rendah tersebut dapat disebabkan oleh berbagai faktor seperti kurangnya kualitas lahan yang baik untuk tanaman tebu serta masih sulitnya mendapatkan lahan baru dalam jumlah besar yang sesuai untuk ditanami tebu (Respati, 2020). Selain itu, terdapat faktor lain yang mempengaruhi

rendahnya produktivitas tanaman tebu salah satunya disebabkan oleh penyakit tanaman. Penyakit tanaman yang potensial menurunkan hasil tanaman tebu adalah adanya penyakit lapuk akar dan pangkal batang yang disebabkan oleh *Xylaria* sp. (Yulianti, 2017). Penyakit lapuk akar dan pangkal batang tebu saat ini sudah menjadi masalah serius pada perkebunan tebu di Lampung dan Sumatera Selatan (Maryono, 2016).

Penyakit terjadi karena adanya interaksi antara patogen, inang, dan lingkungan. Faktor-faktor yang terlibat dalam perkembangan penyakit tersebut digambarkan dalam segitiga penyakit. Agar penyakit terjadi harus terdapat patogen yang virulen, inang yang rentan, dan kondisi lingkungan yang kondusif untuk berkembangnya penyakit pada tanaman (Ginting, 2013). Faktor lingkungan sangat berpengaruh terhadap perkembangan *Xylaria* sp. diantaranya adalah suhu dan pH (Hersanti dan Sitepu, 2005).

Suhu dapat mempengaruhi jamur patogen dalam hal perkecambahan spora, penetrasi tanaman inang, pertumbuhan, dan reproduksi patogen (Ginting, 2013). Selain itu, cahaya juga berpengaruh terhadap proses infeksi, sporulasi, pelepasan spora, serta penyebaran spora. Banyak jamur patogen yang memerlukan cahaya dengan gelombang tertentu untuk bersporulasi dan untuk pelepasan spora selain itu, cahaya juga mampu menekan perkembangan jamur patogen dalam waktu tertentu dan dapat mengakibatkan pembentukan spora patogen (Nurhayati, 2011). pH lingkungan adalah salah satu dari kondisi lingkungan yang penting untuk pertumbuhan jamur, perkembangan, metabolisme sekunder dan infeksi inang (Drori *et al.*, 2003). Spora dapat menunjukkan tingkat perkecambahan yang tinggi dalam kisaran pH yang optimal, tetapi di luar itu, kemampuan perkecambahan sangat terganggu (Li *et al.*, 2010).

Selain kondisi lingkungan, nutrisi juga mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan jamur patogen. Menurut Huber and Haneklaus (2007), nutrisi mempengaruhi semua komponen yang saling mempengaruhi keparahan penyakit. Virulensi patogen dan kemampuannya untuk bertahan hidup juga dipengaruhi oleh berbagai nutrisi. Menurut Dordas (2008), nutrisi dapat mempengaruhi

pertumbuhan dan perkembangan patogen, selain itu nutrisi dapat berdampak pada keparahan infeksi, karena nutrisi dapat memberikan respon berbeda bergantung pada jenis patogennya.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh faktor lingkungan (cahaya, pH dan suhu) terhadap pertumbuhan miselium *Xylaria* sp.
2. Mengetahui pengaruh sumber nutrisi (nitrogen dan karbon) terhadap pertumbuhan miselium *Xylaria* sp.

## 1.3 Kerangka Pemikiran

Pada konsep segitiga penyakit, suatu penyakit tidak dapat terjadi apabila kondisi lingkungan tidak mendukung untuk penyakit berkembang. Demikian juga jika penyakit telah terjadi, intensitasnya ditentukan oleh faktor lingkungan. Semakin mendukung kondisi lingkungan, maka akan semakin tinggi intensitas penyakit tersebut (Ginting, 2013).

Kondisi lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap keberhasilan patogen yaitu suhu, terutama pada perkembangan koloni dan konidia (Pramesti dkk., 2014).

Suhu merupakan salah satu faktor yang banyak berpengaruh terhadap metabolisme sel. Suhu yang tinggi dapat menyebabkan denaturasi protein, menghambat kerja enzim, dan berdampak pada kerusakan sel sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan biomassa jamur (Darah *et al.*, 2011). Menurut Cao *et al.* (2007), suhu dapat memengaruhi diameter koloni jamur *Penicillium marneffeii*. Suhu optimum pertumbuhan koloni yaitu pada suhu 28 °C dan pertumbuhan koloni paling kecil terjadi pada suhu 39 °C.

Kondisi pH juga sangat mempengaruhi pertumbuhan jamur, pH optimum pertumbuhan jamur yaitu 5, 6, dan 7, pH dibawah 5 menyebabkan pertumbuhan

jamur menjadi lambat dan produksi pigmen berkurang, namun pada pH di atas 7 pertumbuhan jamur melambat tetapi tidak memengaruhi produksi pigmen jamur (Cao *et al.*, 2007). Selain suhu dan pH, cahaya juga mempunyai peran penting dalam proses pertumbuhan dan perkembangan jamur. Hal tersebut karena, cahaya dapat menghambat perkecambahan konidium jamur, sehingga mengurangi peluang terjadinya infeksi (Florina *et al.*, 2014).

Selain faktor lingkungan, nutrisi juga mempengaruhi perkembangan penyakit tanaman. Nutrisi dapat berpengaruh pada status nutrisi tanaman dan secara tidak langsung mempengaruhi kondisi yang dapat mempengaruhi perkembangan penyakit. Nutrisi seimbang akan membuat pertumbuhan tanaman lebih baik dan sehat. Nutrisi dapat mempengaruhi perkembangan penyakit dengan mempengaruhi fisiologi tanaman atau dengan mempengaruhi patogen, atau keduanya (Dordas, 2008).

Pemanfaatan nutrisi yang tersedia oleh mikroorganisme berbeda-beda (Horst *et al.*, 2012). Sumber nutrisi nitrogen dan karbon memiliki kemampuan mempengaruhi pertumbuhan jamur. Menurut Dordas (2008), pemberian nutrisi nitrogen dapat memberikan pengaruh yang berbeda. Pada parasit obligat, misalnya *Puccinia graminis* dan *Erysiphe graminis*, bila terdapat pasokan nutrisi nitrogen yang tinggi, maka tingkat keparahan infeksi akan meningkat. Namun, bila penyakit disebabkan oleh parasit fakultatif, misalnya *Alternaria*, *Fusarium* dan *Xanthomonas* spp., suplai nutrisi nitrogen yang tinggi akan mengurangi keparahan infeksi.

Menurut Peng *et al.* (2019), nutrisi karbon berpengaruh terhadap pertumbuhan jamur. Peng *et al.* (2019) melaporkan bahwa fruktosa dan glukosa merupakan sumber karbon terbaik untuk pertumbuhan miselium *Ganoderma* sp. Setiap spesies jamur memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam memanfaatkan sumber karbon. Oleh karena itu, perlu adanya pengujian kondisi nutrisi dan lingkungan sebagai salah satu upaya dalam mengetahui nutrisi dan faktor lingkungan seperti apa yang mampu mendukung pertumbuhan *Xylaria* sp. Selain itu juga sebagai salah satu cara untuk mengetahui tindakan pencegahan

ataupun pengendalian *Xylaria* sp. yang efektif.

#### **1.4 Hipotesis**

Hipotesis dari penelitian ini adalah

1. Terdapat faktor lingkungan (cahaya, pH, dan suhu) yang optimum untuk pertumbuhan miselium *Xylaria* sp.
2. Terdapat jenis sumber nutrisi nitrogen dan karbon yang optimum untuk pertumbuhan miselium *Xylaria* sp.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Tebu

Tebu (*Saccharum officinarum* L.) merupakan salah satu komoditi perkebunan yang ditanam di Indonesia untuk memenuhi kebutuhan gula (Fadly dan Lisnawita, 2019). Menurut Yuwanto (2015), tanaman tebu tergolong kedalam tanaman perdu tanaman tebu memiliki klasifikasi sebagai berikut :

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledone
Ordo	: Graminales
Famili	: Graminae
Genus	: Saccharum
Spesies	: <i>Saccharum officinarum</i> L.

Secara morfologi tanaman tebu memiliki batang lurus dan beruas-ruas yang dibatasi dengan buku-buku. Pada setiap buku terdapat mata tunas. Diameter batang antara 3-5 cm dengan tinggi batang antara 2-5 m. Akar tanaman tebu termasuk akar serabut tidak panjang. Selain itu daun tanaman tebu berbentuk busur panah seperti pita, berseling kanan dan kiri, berpelepah seperti daun jagung dan tak bertangkai. Tulang daun sejajar, di tengah berlekuk. Bunga tebu berupa malai dengan panjang antara 50-80 cm. Cabang bunga pada tahap pertama berupa karangan bunga dan pada tahap selanjutnya berupa tandan dengan dua bulir panjang 3-4 mm. Terdapat pula benangsari, putik dengan dua kepala putik dan bakal biji. Selain itu, buah tebu menyerupai seperti padi, memiliki satu biji dengan lembaga 1/3 panjang biji (Indrawanto dkk., 2010).

Tanaman tebu tumbuh baik di daerah tropika dan sub tropika yaitu antara 19° LU-35° LS. Tanah yang baik bagi tanaman tebu adalah yang tidak terlalu kering dan tidak terlalu basah. Tanaman tebu menghendaki tanah yang gembur sehingga aerasi udara dan perakaran dapat berkembang dengan baik. Tanaman tebu akan tumbuh baik pada pH antara 6-7,5. Pada pH yang tinggi ketersediaan unsur hara menjadi terbatas. Sedangkan pada pH kurang dari 5 akan menyebabkan keracunan Fe dan Al (Kiswanto dan Wijayanto, 2014). Selain itu, menurut Sudiarso *et al.* (2016), tanah yang banyak mengandung NaCl dan tanah asam kurang baik untuk tanaman tebu pH tanah yang sesuai untuk tanaman tebu 5,5-8.

Selain pH, suhu dan cahaya juga berpengaruh pada pertumbuhan tebu, suhu ideal bagi tanaman tebu antara 24-34 °C dengan perbedaan suhu antara siang dan malam tidak lebih dari 10 °C. Pengaruh suhu pada pertumbuhan dan pembentukan sukrosa pada tebu cukup tinggi. Pembentukan sukrosa terjadi pada siang hari dan akan berjalan lebih optimal pada suhu 30 °C. Tanaman tebu juga membutuhkan penyinaran 12-14 jam per hari. Proses fotosintesis akan terjadi secara optimal, apabila daun tanaman memperoleh radiasi penyinaran matahari secara penuh. Jika cuaca yang berawan pada siang hari akan mempengaruhi intensitas penyinaran dan berakibat pada menurunnya proses fotosintesis sehingga pertumbuhan terhambat (Kiswanto dan Wijayanto, 2014).

## **2.2 *Xylaria* sp.**

Banyak spesies anggota Xylariaceae merupakan saprofit pada batang kayu seperti spesies-spesies jamur lain yang secara aktif membusukkan batang kayu dari tumbuhan Angiospermae yang hidup ataupun yang mati (Frantika dan Purnaningsih, 2016). *Xylaria* sp. adalah genus pertama dan terbesar yang telah dideskripsikan dan diidentifikasi dari suku Xylariaceae. Berikut klasifikasi dari *Xylaria* sp. menurut Gerhard *et al.* (2000):

Divisi	: Ascomycota
Kelas	: Sordariomycetes
Ordo	: Xylariales
Famili	: Xylariaceae
Genus	: <i>Xylaria</i>
Spesies	: <i>Xylaria</i> sp.

### **2.3 Penyakit Lapuk Akar dan Pangkal Batang Tebu**

Penyakit lapuk akar dan pangkal batang yang disebabkan oleh *Xylaria* sp. adalah penyakit yang relatif baru di Indonesia (Hersanti dan Sitepu, 2005). Penyakit ini pertama kali dilaporkan di Perkebunan Tebu Gunung Madu Plantation (GMP) Lampung pada tahun 1993. Pada tahun 2013 penyakit lapuk akar dan pangkal batang dilaporkan mulai menjadi masalah di PG Cintamanis Sumatera Selatan. Laporan terakhir pada Juli 2014, penyakit ini sudah menyebar di 162 petak kebun perkebunan tebu PG Cintamanis seluas 1533 ha dengan luas serangan 310,2 ha (Winarno, 2015).

Penyakit busuk akar dan pangkal batang tebu memiliki arti ekonomi yang penting pada budi daya tebu karena dapat mematikan tanaman, menurunkan bobot batang, dan menurunkan rendemen. Selain itu juga mengakibatkan tanaman keprasan gagal tumbuh karena tanaman induknya mati. Kerugian tersebut akan lebih tinggi pada tanaman ratoon dibandingkan dengan tanaman dari bibit dan akan terus meningkat pada generasi tanaman ratoon berikutnya. Kerugian lainnya ialah apabila pada tanaman ratoon pertama serangannya tinggi maka harus dilakukan penanaman ulang untuk menghindari kerugian yang lebih besar (Maryono dkk., 2017).

Pada tanaman tebu pertama, gejala sulit ditentukan dengan hanya melihat bagian tanaman yang terdapat di atas permukaan tanah, kecuali dengan mencabut dan membelah pangkal batang tanaman. Gejala pada tanaman pertama banyak ditemukan setelah usianya lebih dari 9 bulan. Berbeda dengan tanaman pertama, gejala pada tanaman keprasan umumnya lebih mudah diketahui. Pada petak

pertanaman keprasan yang terserang dengan umur sekitar 1-4 bulan (Hersanti dan Sitepu, 2005).

Gejala penyakit *Xylaria* sp. pada tanaman tebu sangat khas yaitu layunya tanaman tebu yang ditandai dengan mengeringnya semua daun. Gejala ini merupakan gejala akhir yang menunjukkan bahwa kerusakan pada jaringan pangkal batang telah parah. Tanaman tebu yang mati akan mudah dicabut karena akar-akarnya mati. Akar yang mati, mengalami busuk kering dan berwarna kehitaman. Jaringan pangkal batang tebu sakit, bila dipotong secara membujur akan tampak mengalami pembusukan dengan batas yang jelas antara bagian yang masih sehat dengan bagian yang sakit. Dalam jaringan pangkal batang sakit biasanya terdapat masa hifa dari jamur penyebab penyakit. Gejala lainnya adalah adanya tanaman tebu ratoon yang tidak tumbuh sehingga ditumbuhi gulma (Maryono, 2016).

Secara keseluruhan, pangkal tanaman bergejala lapuk akar dan pangkal batang tebu menimbulkan bau seperti kayu atau jerami yang sudah lama mengalami pelapukan. Bau yang tajam dan menyengat bukan merupakan bau yang ditimbulkan oleh aktivitas *Xylaria* sp. Pada gejala lanjut dan kelembapan yang tinggi, stroma jamur dengan warna hitam berujung putih dapat muncul dari permukaan batang atau akar yang terinfeksi. *Xylaria* sp. bertahan pada tunggul dan akar tebu terinfeksi dari satu musim tanam ke musim tanam berikutnya. Bila tidak menemukan inang baru, jamur yang terdapat pada tunggul tebu dan terpendam dalam tanah dengan kedalaman 0-50 cm diperkirakan dapat bertahan hingga lebih dari 7 bulan. Pada saat tersebut *Xylaria* sp. menjadi saprofit dan menjadi parasit pada saat menemukan akar/pangkal batang tebu yang sudah tua (Hersanti dan Sitepu, 2005).

*Xylaria* sp. sebelum melakukan penetrasi dan infeksi inter dan intra sel akar, *Xylaria* sp. tumbuh memanjang paralel dengan akar, lalu membentuk bantalan infeksi. Infeksi *Xylaria* sp. ke sistem perakaran menyebabkan jaringan rusak sehingga transportasi hara terhambat. Bagian atas tanaman (daun) akan terlihat kekuningan dan layu yang nantinya akan mengering. Tanaman akhirnya merana dan mati. Pada kondisi ini tanaman mudah dicabut karena perakaran dan batang

bawah sudah membusuk berwarna coklat muda kemerahan. Stroma jamur akan muncul dari tanah sekitar tanaman sakit atau dari tunggul tanaman yang telah mati (Yulianti, 2017).

Indikator utama terjadinya infeksi penyakit busuk akar dan busuk pangkal batang di lapangan adalah terjadinya stromata hitam berujung putih yang menonjol dari tunggul mati atau dari bawah tanah bagian di sekitar tinja tebu. Setelah membelah, jaringan yang sakit berbau seperti kayu busuk. Dalam pengamatan lebih dekat, sebenarnya ada dua jenis stroma yang ditemukan di lapangan. Pertama satu memiliki banyak cabang dengan konidia putih berlimpah yang mudah terlihat di ujungnya, yang mudah ditemukan di lahan yang terkontaminasi. Yang kedua memiliki tubuh buah seperti sosis, struktur tunggal tanpa cabang. Keduanya stroma memiliki penampilan luar berwarna hitam tetapi bagian dalamnya berwarna putih (Sitepu *et al.*, 2010).

Banyaknya dampak kerugian dari serangan penyakit lapuk akar dan pangkal batang tebu yang disebabkan oleh *Xylaria* sp. maka diperlukannya pengendalian guna menekan penyebaran penyakit. Pengendalian yang paling mudah dilakukan dilapang adalah dengan menggunakan fungisida atau penggunaan varietas tahan. Namun, dalam aplikasi fungisida untuk mengendalikan *Xylaria* sp. dikhawatirkan akan menyebabkan makin rendahnya keragaman dan populasi mikroba tanah sehingga keseimbangan ekosistem semakin terganggu, selain itu, membutuhkan biaya yang mahal. Pengendalian dengan penggunaan varietas tahanpun belum mampu menekan perkembangan penyakit lapuk akar dan pangkal batang tebu (Yulianti, 2017).

### **III. BAHAN DAN METODE**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan, PT Gunung Madu Plantations Lampung. Penelitian dilakukan dari bulan Maret-Juli 2022.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cawan petri, autoklaf, *Laminar Air Flow* (LAF), Erlenmeyer, bunsen, jarum ose, pinset, scaple bor gabus, kertas label, alat tulis, *microwave*, blender, mikropipet 0-1000  $\mu$ l, tip 0-1000  $\mu$ l, gelas ukur, penggaris, timbangan elektrik, inkubator, pH meter dan alat dokumentasi.

Bahan yang digunakan adalah tanaman tebu sakit, stroma, oatmeal, kentang, agar batangan, akuades, alkohol 70%, *buffer*, larutan HCl, larutan NaOH, nutrisi nitrogen (urea, pepton, dan amonium nitrat) dan karbon (glukosa, laktosa, fruktosa, maltosa, sukrosa dan amilum), natrium hipoklorid (NaOCl), *aluminium foil*, tissu, plastik tahan panas, dan palstik *wrapping*.

#### **3.3 Pelaksanaan Penelitian**

##### **3.3.1 Pengambilan sampel tanaman bergejala lapuk akar pangkal batang tebu dan stroma**

Sampel tanaman bergejala lapuk akar dan pangkal batang tebu, stroma seksual dan aseksual diambil dari 7 divisi yang ada di PT Gunung Madu Plantations. Pada setiap divisi diambil dari 5-8 kawasan yang mewakili divisi. Pada setiap kawasan

dipilih petak-petak yang memenuhi kategori serangan ringan dan berat dengan titik pengambilan sampel terdiri dari 3 titik secara diagonal.

Pengambilan sampel didapatkan total 145 sampel. Tanaman bergejala lapuk akar dan pangkal batang tebu didapatkan 34 sampel dari lahan dengan kategori serangan berat, 24 sampel dari lahan dengan kategori serangan ringan. Sampel stroma didapatkan 43 sampel dari lahan dengan kategori serangan berat, 44 sampel dari lahan dengan kategori serangan ringan.

### **3.3.2 *Handling* sampel tanaman bergejala lapuk akar pangkal batang tebu dan stroma**

*Handling* sampel tanaman bergejala lapuk akar dan pangkal batang tebu (LAPB) di lapang dilakukan dengan memotong tanaman yang bergejala kemudian dibersihkan dari akar dan tanah-tanah yang menempel. Selanjutnya sampel dimasukkan ke dalam plastik serta diberi label. Untuk *handling* sampel tanaman bergejala lapuk akar dan pangkal batang tebu (LAPB) di laboratorium dilakukan dengan mencuci bersih tanaman bergejala dari sisa-sisa tanah dan kemudian di keringkan. *Handling* sampel stroma seksual dan aseksual dilakukan dengan memisahkan stroma dari tunggul maupun dari tanah. Kemudian sampel stroma disimpan di dalam botol container dan diberi label.

### **3.3.3 Pembuatan media *Oatmeal Agar* (OA) dan *Potato Sucrose Agar* (PSA)**

Media *Oatmeal Agar* (OA) dibuat dengan komposisi oatmeal 30 g, agar batangan 15 g, dan akuades 1000 ml. Langkah pertama oatmeal dihaluskan dengan menggunakan blender dan ditimbang sebanyak 30 g. Selanjutnya oatmeal dimasukkan ke dalam erlenmeyer dengan ditambahkan 1000 ml akuades dan 15 g agar batangan, lalu dikocok hingga homogen. Media tersebut kemudian di sterilkan menggunakan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121 °C dan tekanan 1 atm. Setelah media agak dingin ( $\pm 40$  °C) media ditambahkan dengan 1,4 ml asam laktat dan dituang ke cawan petri steril dalam LAF.

Media *Potato Succrose Agar* (PSA) dibuat dengan komposisi 200 g kentang, 20 g agar batangan, 20 g sukrosa, dan 1000 ml akuades. Langkah pertama kentang dikupas dan dipotong dadu kecil-kecil. Selanjutnya kentang dicuci bersih dan dimasukkan dalam gelas beker, kemudian direbus hingga mendidih. Selanjutnya ekstrak kentang dimasukkan dalam tabung erlenmeyer, yang telah berisi 20 g agar batangan dan 20 g sukrose dan ditambahkan akuades sampai volume media mencapai 1000 ml. Media tersebut kemudian disterilkan menggunakan autoklaf selama 15 menit pada suhu 121 °C dan tekanan 1 atm. Setelah media agak dingin ( $\pm 40$  °C) media ditambahkan dengan 1,4 ml asam laktat dan dituang ke cawan petri steril dalam LAF.

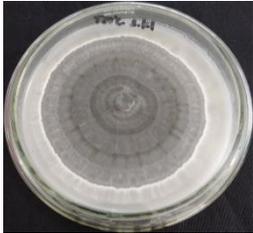
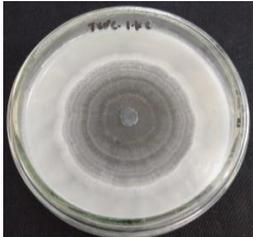
#### **3.3.4 Isolasi *Xylaria* sp. dari tanaman bergejala lapuk akar pangkal batang tebu dan stroma**

Isolasi *Xylaria* sp. dari tanaman bergejala lapuk akar dan pangkal batang tebu dilakukan dengan memotong antara bagian tanaman tebu yang sehat dan bergejala dengan perbandingan 3 : 1. Isolasi *Xylaria* sp. dari stroma dilakukan dengan memotong bagian stroma dengan ukuran kurang lebih 0,1-0,3 cm. Potongan tersebut kemudian direndam dengan akuades, selanjutnya direndam dalam larutan natrium hipoklorid (NaOCl) 1% selama 1 menit, dibilas dengan akuades, dan dikeringanginkan diatas tissu. Setelah kering, kemudian diletakkan pada media *Oatmeal Agar* (OA) dan diinkubasi pada suhu ruang (Maryono, 2016). Setelah beberapa hari isolat *Xylaria* sp. yang telah tumbuh dipindahkan pada media OA baru.

#### **3.3.5 Isolat *Xylaria* sp.**

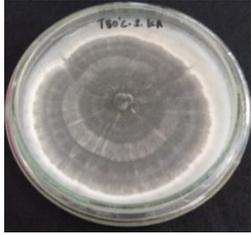
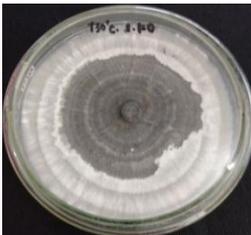
Hasil isolasi *Xylaria* sp. dari 58 sampel tanaman bergejala kemudian di kelompokkan berdasarkan warna koloni. Hasil pengelompokkan didapatkan 4 kelompok tanaman bergejala dengan kode isolat yaitu K1, K2, K3, K4 (Tabel 1).

Tabel 1. Kelompok isolat *Xylaria* sp. dari tanaman bergejala lapuk akar pangkal batang tebu

Kelompok Isolat	Gambar Isolat	Deskripsi
K1		Koloni berwarna hitam kecoklatan dengan sedikit warna putih pada tepi koloni dan terdapat lingkaran pada permukaan koloni dengan garis-garis pada bagian tengah lingkaran
K2		Koloni berwarna putih dengan sedikit bercak kehitaman dan bentuk koloni melingkar sempurna
K3		Koloni berwarna hitam kecoklatan dengan sedikit warna putih pada tepi koloni dan bentuk koloni melingkar tidak beraturan
K4		Koloni berwarna hitam pekat dengan sedikit warna putih pada tepi koloni dan tepi koloni tidak beraturan

Sebanyak 87 sampel stroma yang dikelompokkan secara morfologi dan didapatkan 4 kelompok stroma berbeda berdasarkan dengan bentuk stroma, yang kemudian diisolasi dengan kode isolat yaitu KA, KB, KC dan KD (Tabel 2).

Tabel 2. Kelompok isolat *Xylaria* sp. dari stroma

Kelompok Isolat	Gambar Isolat	Deskripsi
KA		Koloni berwarna abu-abu kehitaman dengan warna putih pada tepi koloni dan terdapat garis-garis dari tengah ke tepi koloni
KB		Koloni berwarna putih dengan sedikit warna abu-abu pada beberapa titik koloni serta koloni memiliki bentuk bergelombang tidak beraturan
KC		Koloni berwarna putih dengan sedikit warna abu-abu ditengah koloni serta terdapat garis-garis lurus dari tengah koloni sampai pada tepi koloni
KD		Koloni berwarna abu-abu kehitaman dan putih serta koloni berbentuk melingkar sempurna dengan sedikit garis-garis pada permukaan koloni

### 3.3.6 Uji pengaruh lingkungan terhadap pertumbuhan miselium *Xylaria* sp.

Pengujian dilakukan dalam tiga kondisi lingkungan yaitu pengaruh cahaya, suhu, dan pH. Metode pengujian dilakukan berdasarkan pada Peng *et al.* (2019).

### **3.3.6.1 Uji Pengaruh Cahaya**

Uji pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan koloni *Xylaria* sp. dilakukan dengan menginkubasi isolat *Xylaria* sp. di media OA dengan kondisi terang selama 24 jam terang, 24 jam gelap, dan 12 jam terang, 12 jam gelap. Inkubasi dilakukan selama 14 hari dan kemudian dilakukan pengulangan. Setiap kondisi cahaya diulang sebanyak 3 ulangan.

### **3.3.6.2 Uji Pengaruh pH**

Uji pengaruh pH terhadap pertumbuhan koloni *Xylaria* sp. dilakukan dengan menginkubasi isolat *Xylaria* sp. pada media dengan pH 4, 6, dan 8. Pengujian pH dilakukan dengan menambahkan larutan HCl atau larutan NaOH dalam media OA. Pengamatan dilakukan setiap 48 jam selama 14 hari. Setiap kondisi pH dilakukan pengulangan sebanyak 3 ulangan.

### **3.3.6.3 Uji Pengaruh Suhu**

Uji pengaruh suhu terhadap pertumbuhan koloni *Xylaria* sp. dilakukan dengan menginkubasi isolat *Xylaria* sp. dalam media OA pada suhu 20, 25, 30, dan 40 °C dalam inkubator. Pengamatan dilakukan setiap 48 jam selama 14 hari. Setiap kondisi suhu dilakukan pengulangan sebanyak 3 ulangan.

### **3.3.7 Uji pengaruh jenis sumber nutrisi terhadap pertumbuhan miselium *Xylaria* sp.**

Pengujian dilakukan menggunakan dua nutrisi yaitu sumber nutrisi Nitrogen (N) yang terdiri dari urea, amonium nitrat, pepton, dan sumber nutrisi Karbon (C) yang terdiri dari glukosa, laktosa, fruktosa, maltosa, sukrosa, dan pati larut. Metode pengujian dilakukan berdasarkan Peng *et al.* (2019).

#### **3.3.7.1 Uji Pengaruh Sumber Nitrogen (N)**

Uji pengaruh sumber nitrogen terhadap pertumbuhan miselium *Xylaria* sp. digunakan media PSA yang dalam pembuatannya diberi tambahan 5 g urea. Untuk sumber nitrogen lain, urea dalam media diganti dengan jumlah yang sama dari amonium nitrat dan pepton. Uji pengaruh sumber nitrogen

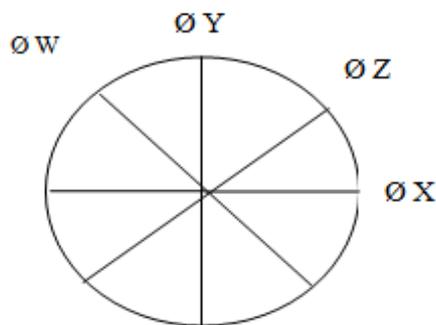
terhadap pertumbuhan miselium *Xylaria* sp. dilakukan pengulangan sebanyak 3 ulangan. Pengamatan dilakukan setiap 48 jam selama 14 hari.

### 3.3.7.2 Uji pengaruh Sumber Karbon (C)

Uji pengaruh sumber karbon terhadap pertumbuhan miselium *Xylaria* sp. digunakan media PSA. Untuk sumber karbon lain, sukrosa dalam media diganti dengan jumlah yang sama dari laktosa, fruktosa, maltosa, glukosa, dan amilum. Uji pengaruh karbon terhadap pertumbuhan miselium *Xylaria* sp. ini dilakukan pengulangan sebanyak 3 ulangan. Pengamatan dilakukan setiap 48 jam selama 14 hari.

### 3.3.8 Pengamatan

Peubah yang diamati yaitu diameter koloni, jumlah stroma, dan waktu terbentuknya stroma. Pada pengamatan diameter koloni, pengukuran dilakukan dengan menggunakan penggaris dengan satuan sentimeter (cm) pada 4 arah yang berbeda (Gambar 1). Diameter koloni yang diperoleh setiap pengamatan merupakan rata-rata dari pengukuran diameter 4 arah yang berbeda.



Gambar 1. Contoh pengukuran diameter koloni jamur.

### 2.3.9 Analisis Data

Data pengamatan yang diperoleh dari pengujian pengaruh lingkungan dan nutrisi disusun dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan dianalisis dengan menggunakan uji BNT pada taraf 5%.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Pertumbuhan miselium *Xylaria* sp. optimum pada kondisi cahaya 24 jam gelap, pada pH 6, dan pada kondisi suhu 30 °C.
2. Pertumbuhan miselium *Xylaria* sp. optimum pada kandungan nutrisi nitrogen dari pepton, dan kandungan nutrisi karbon dari sukrosa dan maltosa.

### 5.2 Saran

Perlu dilakukannya uji lanjut secara in-vivo di rumah kaca dengan memodifikasi faktor lingkungan seperti kondisi cahaya, pH, dan suhu serta pemberian sumber nutrisi nitrogen dan carbon untuk mengetahui lebih lanjut bahwa modifikasi faktor lingkungan dan pemberian sumber nutrisi nitrogen dan carbon berbeda mampu menghambat pertumbuhan *Xylaria* sp. dan efektif dalam menekan penyebaran penyakit lapuk akar dan pangkal batang tebu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alkan, N., Eduardo, A., Espeso, and Prusky, D. 2013. Virulence regulation of phytopathogenic fungi by pH. *Antioxidants & Redox Signaling*. 19(9): 1012-1025.
- Arini, S. F. M. 2017. Karakter morfologi varietas tebu pada beberapa kondisi cekaman air. *Agritrop*. 15(1): 131-137.
- Avitia, A. O., Esqueda, M., Meza, A., Tiznado, M., Gutierrez, A., and Gardea, A. 2013. Temperature effect on *Rhizoctonia solani* analyzed by microcalorimetry. *Journal of Agricultural and Biological Sciences*. 8(2): 162-166.
- Ayed, F., Khiareddine, C. J., Abdallah, C. A. B., and Remadi, C. D. 2020. Effect of different carbon and nitrogen sources on *Sclerotium rolfsii* sacc. Mycelia growth and sclerotial development. *Journal Phytopathol*. 9(1): 17-27.
- Canessa, P., Schumacher, J., Hevia, M. A., Tudzynski, P., and Larrondo, L. F. 2013. Assessing the effects of light on differentiation and virulence of the plant pathogen *Botrytis cinerea*: characterization of the white collar complex. *Plos ONE* 8(12): 1-17.
- Cao, C., Li, R., Wan, Z., Liu, W., Wang, X., Qiao, J., Wang, D., Bulmer, G., and Calderon, R. 2007. The effects of temperature, pH and salinity on the growth and dimorphism of *Penicillium marneffeii*. *Journal of Medical Mycology*. 45: 401-407.
- Darah, I., Sumathi, G., Jain, K. and Hong, L.S, 2011. Involvement of physical parameters in medium improvement for tannase production by *Aspergillus niger* FETL FT3 in submerge fermentation. *Journal of Biotechnology Research International*. 7: 1-7.
- Deshmukh, A.J., Mehta, B. P., Sabalpara, A. N., and Patil, V. A. 2012. In vitro effect of various nitrogen, carbon sources and pH regimes on the growth and sporulation of *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. and Sacc causing anthracnose of Indi. *Journal Biopesticides*. 5: 46-49.

- Dordas, C. 2008. Role of nutrients in controlling plant diseases in sustainable agriculture. A review. *Agron Sustain*. 28: 33-46.
- Drori, N., Haimovich, H. K., Rollins, J., Dinoor, A., Okon, Y., Pines, Y., and Prusky, D. 2003. External pH and nitrogen source affect secretion of pectate lyase by *Colletotrichum gloeosporioides*. *Applied and Environmental Microbiology*. 69(6): 3258-3262.
- Fadly, F., Lubis, L., and Lisnawita. 2019. Pengaruh penyinaran ultra violet terhadap patogenitas *Fusarium moniliforme* penyebab penyakit pokahbung pada tanaman tebu. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*. 7(1): 38- 45.
- Fagard, M., Launay, A., Clément, G., Courtial, J., Dellagi, A., Mahsa, F., Anne, K., Marie, C. S., and Céline, M. D. 2014. Nitrogen metabolism meets phytopathology. *Journal of Experimental Botany*. 65(19): 5643-5656.
- Fitri, A. S. dan Fitriana, Y. A. N. 2020. Analisis senyawa kimia pada karbohidrat. *SAINTEKS*. 17(1): 45-52.
- Fletcher, I., Freer, A., Ahmed, A., and Fitzgerald, P. 2019. Effect of temperature and growth media on mycelium growth of *Pleurotus ostreatus* and *Ganoderma lucidum* strains. *Cohesive Journal of Microbiology and Infectious Disease*. 2(5): 1-5.
- Florina, D., Manohara, D., dan Wahyuno, D. 2014. Pengaruh kemasaman, suhu, dan cahaya terhadap *Golovinomyces sordidus* penyebab penyakit embun tepung pada plantago major. *Journal Fitopatologi Indonesia*. 10(5): 170-179.
- Fuller, K. K., Ringelberg, C. S., Loros, J. J., and Dunlap, J. C. 2013. The fungal pathogen *Aspergillus fumigatus* regulates growth, metabolism, and stress resistance in response to light. *mBio*. 4(2): 1-11.
- Frantika, S. S. A. dan Pernaningsih, T. 2016. Studi entomikologi pemanfaatan jamur karamu (*Xylaria* sp.) sebagai obat tradisional Suku Dayak Ngaju di Desa Lamunti. *Proceeding Biology Education Conference*. 13(1): 633-636.
- Gamborg, O. L., Murashige, T., Thorpe, T. A., and Vasil, I. K. 1976. Plant tissue culture media. *In vitro*. 12: 473-478.
- Gerhardt, E., Ewaldvila, J., and Llimona, X. 2000. *Hongos de espana de Europa*. Omega. Barcelona.
- Ginting, C. 2013. *Ilmu Penyakit Tumbuhan : Konsep dan Aplikasi*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Gupta, N., Debnath, S., Sharma, S., Sharma, P., and Purohit, J. 2017. *Role of Nutrients in Controlling the Plant Diseases in Sustainable Agriculture*. Agriculture, Sardarkrushinagar Dantiwada Agricultural University. India.

217-262.

- Hersanti dan Sitepu, R. 2005. Identifikasi penyebab penyakit lapuk akar dan pangkal batang (LAPB) tebu di PT Gunung Madu Plantations Lampung Tengah. *Jurnal biotika*. 4(1): 24-27.
- Horst, R. J., Zeh, C., Saur, A., Sonnewald, S., Sonnewald, U., and Voll, L. M. 2012. The *Ustilago maydis* Nit2 homolog regulates nitrogen utilization and is required for efficient induction of filamentous growth. *Eukaryotic Cell*. 11: 368-380.
- Huber, D. M. and Haneklau, S. 2007. Managing nutrition to control plant disease. *Landbauforschung*. 4(57): 313-322.
- Indrawanto, C., Purwono, Siswanto, Syakir, M., dan Rumini, W. 2010. *Budi Daya dan Pasca Panen Tebu*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Perkebunan. Bogor. 44.
- Jayasinghe, C., Imtiaj, A., Hur, H., Lee, G. W., Tae, S. L., and Lee, U., Y. 2008. Favorable culture conditions for mycelial growth of korean wild strains in *Ganoderma lucidum*. *Mycobiology*. 36(1): 28-33.
- Jin, Q. and Kirk, M. F. 2018. pH as a primary control in environmental microbiology: Thermodynamic perspective. *Frontiers in Environmental Science*. 6(21): 1-15.
- Kim, H., Ridenour, J. B., Dunkle, L. D., and Bluhm, B. H. 2011. Regulations of stomatal tropism and infection by light in *Cercospora zea-maydis*: evidence for coordinated host/pathogen responses to photoperiod. *Plos Pathogens*. 7(7): 1-12.
- Kiswanto dan Wijayanto, B. 2014. *Petunjuk Teknis Budidaya Tebu*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung. Lampung. hlm. 1-5.
- Kotba, I., Bouaichi, B., Lougraimzi, H., Habbadi, K., Errifi, Z., Touhami, A. O., Douira, A., and Achbani, E. H. 2020. Effect of temperature, pH and essential oils on the mycelial growth of *Rhizoctonia solani* Kühn (Cantharellales: Ceratobasidiaceae) isolates. *Journal Microbiol Biotech and Food Sciences*. 10(3): 461-466.
- Li, B., Lai, T., Qin, G., and Tian, S. 2010. Ambient pH stress inhibits spore germination of *Penicillium expansum* by impairing protein synthesis and folding: a proteomic-based study. *Journal of Proteome Research*. 9: 298-307.
- Maryono, T. 2016. Karakterisasi penyakit *Xylaria* pada tanaman tebu. *Prosiding Seminar Nasional Sains Matematika Informatika dan Aplikasinya IV Fakultas MIPA Universitas Lampung*. 4(2): 91-98.

- Maryono, T., Widiastuti, A., dan Priyatmojo, A. 2017. Penyakit busuk akar dan pangkal batang tebu di Sumatera Selatan. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 13(2): 67-71.
- McGilvery. 1996. *Biokimia: Suatu Pendekatan Fungsional*. Airlangga University Press.
- McGovern, R. J. 2015. Management of tomato diseases caused by *Fusarium oxysporum*. *Crop Prot.* 73: 78-92.
- Nurhayati. 2011. *Epidemiologi Penyakit Tumbuhan*. Universitas Sriwijaya. Palembang. Hlm. 44-58.
- Peng, S. H. T., Yap, C. K., Ren, P. F., and Chai, E. W. 2019. Effects environment and nutritional conditions on mycelial growth of *Ganoderma boninense*. *International Journal Oil Palm*. 2(3): 95-107
- Pramesti, N. R., Himawan, T., dan Rachmawati, R. 2014. Pengaruh pengkayaan media dan suhu penyimpanan terhadap kerapatan dan viabilitas konidia jamur patogen serangga *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin (Hypocreales : Cordycipitaceae). *Jurnal HPT*. 2(3): 42-50.
- Puspitasari, D. A., Tunjungsari, T., dan Fadillah, Z. N. 2021. *Distribusi Perdagangan Komoditas Gula Pasir di Indonesia 2021*. Badan Pusat Statistik Ri. Jakarta . Hlm. 23-24.
- Rai, D., and Tewari, A. K. 2016. Evaluation of different carbon and nitrogen sources for better growth and sporulation of *T. harzianum* (Th14). *Journal of Agricultural Biotechnology and Sustainable Development*. 8(8): 67-70.
- Reddy, M. M. and Ulaganathan, K. 2015. Nitrogen nutrition, its regulation and biotechnological approaches to improve crop productivity. *American Journal of Plant Sciences*. 6: 2745-2798.
- Respati, E. 2020. *Buku Outlook Komoditas Perkebunan Tebu*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Jakarta.
- Ritchie, F., Bain, R. A., and Mc Quilken, M. P. 2009. Effects of nutrient status, temperature and ph on mycelial growth, sclerotial production and germination of *Rhizoctonia solani* from potato. *Journal of Plant Pathology*. 91(3): 589-596.
- Sastroamidjojo dan Hardjono. 2005. *Kimia Organik Stereokimia, Karbohidrat, Lemak, dan Protein*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sitepu, R., Sunaryo, Widyatmoko, K., and Purwoko, H. 2010. Root and basal stem rot disease of sugarcane in Lampung, Indonesia. *Proc. Int. Soc. Sugar Cane Technol*. 27: 1-7.

- Sudiarso, Budi, S., Tarno, H., dan Sari S. 2016. Optimalisasi budidaya tanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) di lahan kering berbasis varietas dan perbanyak bibit berorientasi hamparan, mekanisasi dan kebijakan. *Jurnal Cakrawala*. 10(1): 67-79.
- Sugiyanto, C. 2007. Permintaan gula di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*. 8(2): 113-127.
- Tando, E. 2017. Peningkatan produktivitas tebu (*Saccharum officinarum* L.) pada lahan kering melalui pemanfaatan bahan organik dan bahan pelembab tanah sintesis. *Jurnal Biotropika*. 5(3): 90-96.
- Vylkova, S. 2017. Environmental pH modulation by pathogenic fungi as a strategy to conquer a host. *Plos Pathogens*. 13(2): 1-6.
- Winarno. 2015. Uji Laboratorium Pengaruh Pemberian Fungisida Heksakonazole terhadap Pertumbuhan Jamur *Xylaria* spp. dalam Media PDA. [http://gulatebucintamanis.blogspot.co.id/2015/03/uji-laboratorium-pengaruh\\_Diakses\\_pada\\_10\\_Februari\\_2022](http://gulatebucintamanis.blogspot.co.id/2015/03/uji-laboratorium-pengaruh_Diakses_pada_10_Februari_2022).
- Yan, S., Liang, Y., Zhang, J., and Liu, C. M. 2012. *Aspergillus flavus* grown in peptone as the carbon source exhibits spore density and peptone concentration-dependent aflatoxin biosynthesis. *Journal BMC Microbiology*. 12(106): 1-14.
- Yulianti, T. 2017. Perkembangan penyakit lapuk akar dan pangkal batang tebu (*Xylaria warbugii*) di Sumatera dan strategi pengendaliannya. *Perspektif*. 16(2): 122-133.
- Yuwanto, S.S. 2015. Tebu (*Saccharum officinarum*). Universitas Brawijaya. <http://darsatop.lecture.ub.ac.id/2015/04/tebu-saccharum-officinarum/>. Diakses pada 28 September 2022.