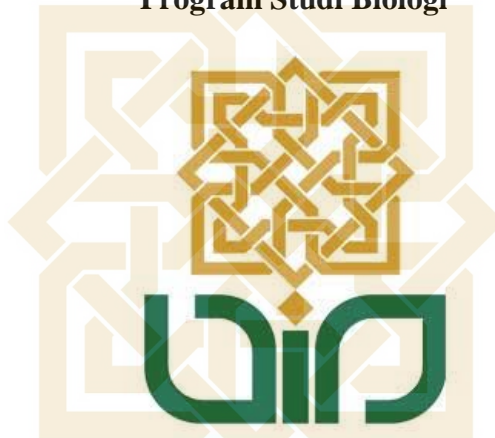


**ISOLASI DAN KARAKTERISASI FUNGI
SELULOLITIK DARI SERASAH DAUN *Rhizophora
mucronata* ASAL HUTAN MANGROVE WANATIRTA
JANGKARAN KULON PROGO**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat S-1**

Program Studi Biologi



Disusun oleh:

Tita Anggi Pintari

15640033

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2019**

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Tita Anggi Pintari

NIM : 15640033

Judul Skripsi : Isolasi Dan Karakterisasi Fungi Selulolitik Dari Serasah Daun *Rhizophora mucronata* Asal Hutan Mangrove Wanatirta Jangkaran Kulon Progo

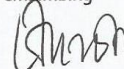
sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Program Studi Biologi.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 23 Juli 2019

Pembimbing



Erny Qurotul Ainy, M.Si.
NIP. 197912172009012004

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Tita Anggi Pintari

NIM : 15640033

Program Studi : Biologi

Menyatakan dengan sesungguhnya skripsi saya ini adalah asli hasil karya atau penelitian penulis sendiri dan bukan plagiasi dari hasil karya orang lain kecuali pada bagian yang dirujuki sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya agar dapat diketahui oleh anggota dewan penguji.

Yogyakarta, 22 Juli 2019

Yang menyatakan,



Tita Anggi Pintari

NIM. 15640033



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-3189/Un.02/DST/PP.00.9/08/2019

Tugas Akhir dengan judul : Isolasi dan Karakterisasi Fungi Selulolitik dari Serasah Daun *Rhizophora mucronata* asal Hutan Mangrove Wanatirta Jangkaran Kulon Progo

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : TITA ANGGI PINTARI
Nomor Induk Mahasiswa : 15640033
Telah diujikan pada : Rabu, 31 Juli 2019
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Erny Qurotul Ainy, S.Si., M.Si
NIP. 19791217 200901 2 004

Penguji I

Jumailatus Sbliah, S.Si., M.Si.
NIP. 19760624 200501 2 007

Penguji II

Dr. Hj. Maizer Said Nahdi, M.Si.
NIP. 19550427 198403 2 001

Yogyakarta, 31 Juli 2019

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Pih. Dekan



Dr. Agung Fatwanto, S.Si., M.Kom.
NIP. 19770103 200501 1 003

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.” (QS. Al-Insyirah,6-8)

It does not matter how slowly you go, so long as you do not stop. (Confucius)

All progress takes place outside the comfort zone. (Michael John Bobak)



HALAMAN PERSEMBAHAN

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Karya ini penulis persembahkan untuk keluarga dan almamater tercinta Prodi Biologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.



KATA PENGANTAR

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على اشرف النبياء والمرسلين وعلى اله وصحبه اجمعين.

Segala puji bagi Allah yang telah memberi rahmat serta kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan laporan ini. Shalawat serta salam semoga senantiasa terlantunkan pada Baginda Rasulullah Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabat beliau.

Skripsi yang berjudul “**Isolasi Dan Karakterisasi Fungi Selulolitik Dari Serasah Daun *Rhizophora mucronata* Asal Hutan Mangrove Wanatirta Jangkaran Kulon Progo**” ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat sarjana strata satu pada Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta. Penulis berharap skripsi ini berperan sebagai stimulan serta langkah awal untuk terus mencari dan meng-*upgrade* ilmu agar dapat memberikan kontribusi dan manfaat bagi sekitar. Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih banyak kekurangan, sehingga penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun demi kebaikan tulisan ini ke depannya.

Keberhasilan dalam penyelesaian penelitian dan tulisan ini tentu tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu, ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis haturkan kepada:

1. Bapak Dr. Murtono, M. Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Erny Qurotul Ainy, M. Si., selaku Ketua Program Studi Biologi sekaligus dosen Pembimbing yang telah dengan sabar membimbing penulis,

meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis, serta memberikan motivasi bagi penulis.

3. Ibu Dr. Isma Kurniatanty, M. Si., selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama penulis menempuh studi.
4. Ibu Jumailatus Solihah, M, Si., dan ibu Dr. Hj. Maizer Said Nahdi, M. Si., selaku penguji sidang skripsi.
5. Kedua orang tua penulis, Bapak Wargito dan Ibu Supinah yang menyertai setiap langkah penulis dengan doa dan nasihat.
6. Kakak penulis Anggit Pintoko, S. Kom., dan adik penulis Gita Anggi Nurlita, serta keluarga.
7. Mbak Ethik Susiawati, S. Si., Bapak Dony Eko Saputro, S. Pd. I., Mbak Anif Yuni Muallifah, S. Pd. I., dan Bapak Sutriyono, S. Si., selaku PLP Laboratorium Biologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
8. Hanim Fitriyana, yang selalu membantu penulis, memberi semangat, dan teman berbagi informasi terkait penelitian serta telah berjuang bersama dari mulai proyek biologi, PKL, seminar proposal, penelitian hingga munaqosyah.
9. Baru, Tunjung, Deka, Fitri, Aina, Mbak Nikma, Ikram dan teman-teman satu lab lainnya yang selalu membantu penulis dan memberi semangat.
10. Teman-teman seperjuangan Biologi angkatan 2015 yang senantiasa memberikan semangat.
11. Adik tingkat angkatan 2016, Devi dan Hartati yang ikut membantu penulis selama penelitian.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dan memberikan motivasi serta do'a sehingga penulisan laporan skripsi ini dapat terselesaikan. *Alhamdulillah.*

Yogyakarta, 22 Juli 2019

Penulis



**ISOLASI DAN KARAKTERISASI FUNGI SELULOLITIK DARI
SERASAH DAUN *Rhizophora mucronata* ASAL HUTAN MANGROVE
WANATIRTA JANGKARAN KULON PROGO**

Tita Anggi Pintari
15640033

Abstrak

Pohon mangrove merupakan penyumbang utama biomassa selulosa di lingkungan pesisir laut dan fungi berperan penting dalam degradasi biomassa tersebut. Oleh karena itu, kelimpahan biomassa tersebut mengindikasikan adanya kelimpahan fungi saprofit selulolitik yang dapat menjadi sumber potensial penghasil enzim selulase. Penelitian mengenai kelimpahan dan keanekaragaman fungi telah banyak dilakukan, namun sangat sedikit informasi yang tersedia mengenai fungi selulolitik yang bersumber dari serasah daun mangrove di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan isolasi dan identifikasi fungi selulolitik dari serasah daun *Rhizophora mucronata*. Tahapan penelitian ini meliputi pengambilan sampel serasah daun *Rhizophora mucronata* dari Hutan Mangrove Wanatirta, isolasi fungi selulolitik dengan teknik pengisolasian tidak langsung pada media selektif CMC, purifikasi isolat pada media PDA, skrining isolat fungi selulolitik dengan pengukuran zona bening dan penentuan indeks selulolitik, dan karakterisasi fungi selulolitik secara makroskopis dan mikroskopis yang dilanjutkan dengan identifikasi menggunakan metode *profile matching*. Pengujian terhadap 19 isolat fungi menunjukkan bahwa 11 isolat positif bersifat selulolitik yaitu isolat A12B, A21B, A23B, A32B, A33B, F21K, B11B, B22B, C12B, B12B, dan B23B yang secara berurutan masing-masing diidentifikasi sebagai anggota genus *Pestalotia*, *Cladosporium*, *Dactylella*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Dimargaris*, *Penicillium*, *Fusariella*, *Aureobasidium*, *Penicillium*, dan *Aspergillus*. Isolat B12B yang termasuk genus *Penicillium* menunjukkan aktivitas selulolitik tertinggi dengan indeks selulolitik sebesar 1,41.

Kata kunci: fungi selulolitik, indeks selulolitik, enzim selulase

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Enzim Selulase	6
B. Fungi.....	8
C. Fungi Saprofit Selulolitik	9
D. Hutan Mangrove.....	10
E. Serasah Daun Mangrove	11
F. <i>Rhizophora mucronata</i>	12
BAB III METODE PENELITIAN.....	14
A. Waktu dan Tempat Penelitian	14
B. Alat dan Bahan.....	15
1. Alat	15
2. Bahan.....	15
C. Prosedur Kerja.....	15
1. Pengambilan sampel.....	15

2. Pembuatan media	16
3. Sterilisasi alat dan bahan	16
4. Isolasi fungi saprofit serasah daun <i>Rhizophora mucronata</i>	17
5. Pemurnian koloni fungi saprofit serasah daun <i>Rhizophora mucronata</i>	17
6. Skrining fungi saprofit selulolitik <i>Rhizophora mucronata</i>	17
7. Karakterisasi fungi saprofit serasah daun <i>Rhizophora mucronata</i> .	18
D. Analisis Data	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
A. Hasil Penelitian	19
1. Isolasi dan purifikasi fungi selulolitik dari serasah daun <i>Rhizophora mucronata</i>	19
2. Skrining fungi selulolitik	21
3. Karakterisasi fungi selulolitik	23
B. Pembahasan.....	32
1. Isolasi dan purifikasi fungi selulolitik dari serasah daun <i>Rhizophora mucronata</i>	32
2. Skrining fungi selulolitik	36
3. Karakterisasi fungi selulolitik	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
A. Kesimpulan	47
B. Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Hasil pengukuran parameter lingkungan lokasi pengambilan sampel.....	19
Tabel 2.	Hasil purifikasi fungi selulolitik dari serasah daun <i>Rhizophora mucronata</i>	20
Tabel 3.	Hasil perhitungan indeks selulolitik fungi serasah daun <i>Rhizophora mucronata</i>	22
Tabel 4.	Hasil pengamatan morfologi fungi selulolitik secara makroskopis	24
Tabel 5.	Hasil pengamatan morfologi fungi selulolitik secara mikroskopis.....	28



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur rantai selulosa tunggal.....	6
Gambar 2. Pemecahan selulosa secara enzimatik.....	7
Gambar 3. Lokasi pengambilan sampel penelitian	14
Gambar 4. Isolat fungi hasil purifikasi pada media Potato Dextrose Agar (PDA)	21
Gambar 5. Isolat fungi yang menghasilkan zona bening	23



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Konversi biomassa selulosa berpotensi untuk pengembangan bioproses dan produk baru yang berkelanjutan. Saat ini, selulase mikroorganisme telah menjadi fokus biokatalis karena sifatnya yang kompleks dan aplikasinya yang luas dalam industri (Kuhad *et al.*, 2011). Selulase merupakan kompleks enzim yang menguraikan selulosa menjadi glukosa dengan cara menghidrolisis ikatan β -1,4 pada selulosa (Budi, 2018). Enzim ini mendegradasi molekul selulosa yang tidak larut menjadi monosakarida atau disakarida sederhana yang larut sehingga dapat digunakan oleh mikroorganisme sebagai sumber nutrisi (Hasanah, 2015).

Enzim selulase umumnya banyak digunakan dalam berbagai bidang industri karena dinilai lebih ramah lingkungan, seperti pada industri kertas, detergen, tekstil, pakan ternak, pembuatan bahan bakar alternatif yang bersumber dari biomassa, industri bioetanol, industri agrikultur, ekstraksi minyak zaitun, ekstraksi karotenoid dan penanganan limbah yang mengandung selulosa (Kuhad *et al.*, 2011). Menurut Sharada *et al.* (2014), enzim selulase juga digunakan dalam bidang farmasi dan kedokteran, aplikasi analitik, produksi protoplas, rekayasa genetika dan penanganan polusi.

Enzim selulase dapat diproduksi oleh mikroorganisme. Produksi enzim oleh mikroorganisme ini lebih unggul karena enzim mikroorganisme lebih aktif dan stabil daripada enzim tumbuhan dan hewan. Selain itu,

mikroorganisme lebih mudah dikultur dan waktu produksi relatif lebih cepat sehingga produksi enzim lebih mudah ditingkatkan dan biaya produksi lebih ekonomis (Anbu *et al.*, 2013). Sari (2017) menyatakan bahwa fungi selulolitik merupakan produsen utama enzim selulase yang lebih kuat dalam mendegradasi selulosa daripada enzim selulase yang dihasilkan oleh mikroorganisme lain berdasarkan tiga komponen penting yang dimiliki oleh enzim selulase, yaitu endoglukanase, β -glukosidase, eksoglukanase (Razie *et al.*, 2011). Fungi memiliki semua komponen penting yang dimiliki oleh enzim selulase sedangkan bakteri hanya dua komponen penting dari enzim selulase yaitu endoglukosidase dan selobiohidrolase/eksoglukanase (Pitarini, 2014).

Pohon mangrove merupakan penyumbang utama biomassa selulosa di lingkungan pesisir laut dan fungi berperan penting dalam degradasi biomassa tersebut. Oleh karena itu, kelimpahan biomassa tersebut mengindikasikan adanya kelimpahan fungi selulolitik (Alsheikh-Hussain *et al.*, 2014). Penelitian mengenai fungi selulolitik mangrove telah banyak dilakukan dengan memfokuskan pada isolasi fungi menggunakan sumber isolat yang berbeda seperti daun, akar, dan kayu serta penyelidikan produksi enzimnya (Alsheikh-Hussain *et al.*, 2014). Penelitian lain oleh Kathiresan *et al.* (2011), mengenai aktivitas enzim mikroorganisme dalam dekomposisi daun mangrove yang menunjukkan bahwa fungi *Trichosporon sp.*, *Aspergillus sp.*, dan *Fusarium sp.* memiliki aktivitas selulase maksimum ketika daun

mangrove *Rhizophora mucronata* dan *Avicennia marina* digunakan sebagai substrat.

Aktivitas penguraian biomassa mangrove dapat terjadi dengan kehadiran mikroba saprofit. Oleh karena itu, fungi saprofit dari mangrove dapat menjadi sumber potensial penghasil enzim selulase (Bacal & Yu, 2017). Substrat selulosa di lingkungan mangrove seperti serasah daun mendukung pertumbuhan beragam fungi yang berkemampuan melakukan degradasi biomassa yang khas (Alsheikh-Hussain et al., 2014). Namun sangat sedikit informasi yang tersedia mengenai fungi selulolitik yang bersumber dari serasah daun mangrove di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian tentang fungi saprofit selulolitik dari serasah daun mangrove (*Rhizophora mucronata*) di Indonesia perlu dilakukan, salah satunya di hutan mangrove Kulon Progo.

Pesisir Kulon Progo merupakan wilayah yang berbatasan langsung dengan Samudera Hindia dan merupakan muara dari tiga sungai yaitu Sungai Progo, Sungai Serang, dan Sungai Bogowonto. Potensi pertumbuhan mangrove di muara sungai dapat mencapai 95%, sehingga pesisir Kulon Progo diperkirakan memiliki potensi yang tinggi untuk pertumbuhan dan pengembangan hutan mangrove. Menurut Kelompok Kerja Mangrove dan Sempadan Pantai Kabupaten Kulon Progo (2012), mangrove yang ada di Kabupaten Kulon Progo terutama mangrove sejati banyak ditemukan di muara sungai Bogowonto dan *R. mucronata* adalah tumbuhan mangrove yang paling mendominasi di daerah tersebut.

Selama ini informasi mengenai keanekaragaman hayati pada ekosistem mangrove di Indonesia terutama Kabupaten Kulon Progo hanya berkisar pada populasi flora dan fauna, sedangkan kajian tentang keanekaragaman mikroorganisme terutama fungi selulolitik mangrove belum tersedia. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk isolasi dan karakterisasi fungi selulolitik dari serasah daun mangrove *R. mucronata* asal Hutan Mangrove Wanatirta Jangkarang Kulon Progo.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan tujuan penelitian yang telah disampaikan sebelumnya, rumusan masalah yang diajukan pada penelitian ini adalah:

1. Apa saja jenis fungi selulolitik yang diperoleh dari serasah daun *R. mucronata* pada Hutan Mangrove Wanatirta Jangkarang Kulon Progo?
2. Bagaimana karakteristik isolat fungi selulolitik yang diperoleh dari serasah daun *R. mucronata*?
3. Isolat fungi selulolitik dari serasah daun *R. mucronata* manakah yang memiliki aktivitas tertinggi berdasarkan indeks selulolitik?

C. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mendapatkan isolat fungi selulolitik dari serasah daun *R. mucronata* pada Hutan Mangrove Wanatirta Jangkarang Kulon Progo.

2. Mengetahui karakteristik isolat fungi selulolitik dari serasah daun *R. mucronata* untuk identifikasi jenis-jenis isolat tersebut.
3. Mendapatkan isolat fungi selulolitik dari serasah daun *R. mucronata* yang memiliki aktivitas tertinggi berdasarkan indeks selulolitik.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat mengungkap potensi fungi selulolitik dari serasah daun *R. mucronata* di Hutan Mangrove Wanatirta Jangkaran Kulon Progo sebagai fungi selulolitik sehingga meningkatkan keragaman alternatif *biofactory* untuk produksi enzim selulase.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Sebanyak 11 isolat fungi selulolitik diperoleh dari serasah daun *R. mucronata* dari Hutan Mangrove Wanatirta Jangkaran Kulon Progo
2. Isolat fungi selulolitik A12B, A21B, A23B, A32B, A33B, F21K, B11B, B22B, C12B, B12B, dan B23B secara berurutan masing-masing diidentifikasi sebagai anggota genus *Pestalotia*, *Cladosporium*, *Dactylella*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Dimargaris*, *Penicillium*, *Fusariella*, *Aureobasidium*, *Penicillium*, dan *Aspergillus*.
3. Isolat B12B yang merupakan genus *Penicillium* memiliki aktivitas selulolitik tertinggi dengan indeks selulolitik sebesar 1,41.

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk optimasi faktor-faktor yang mempengaruhi produksi enzim selulase oleh fungi selulolitik dan juga perlu penelitian lanjutan terkait potensi lain yang dimiliki oleh fungi saprofit serasah daun *Rhizophora mucronata*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisah, A. R. (2014). Identifikasi dan Patogenitas Cendawan Penyebab Primer Penyakit Mati Pucuk pada Bibit Jabon (*Anthocephalus cadamba* (Roxb.) Miq). [tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Alsheikh-Hussain, A., Altenaiji, E. M., & Yousef, L. F. (2014). Fungal Cellulases from Mangrove Forests - a Short Review. *Journal of Biochemical Technology*, 5(3), 765–774.
- Anbu, P., Gopinath, S. C. B., Cihan, A. C., & Chaulagain, B. P. (2013). Microbial Enzymes and Their APPLICATION IN Industries and Medicine. *BioMed Research International*, 1-2.
- Anggraini, K., Khotimah, S., & Turnip, M. (2015). Jenis-Jenis Jamur Makroskopis di Hutan Hujan Mas Desa Kawat Kecamatan Tayan Hilir Kabupaten Sanggau. *Protobiont*, 4(3), 60-64.
- Angraeni, D. N. & Usman, M. (2015). Uji Aktivitas dan Identifikasi Jamur Rhizosfer pada Tanah Perakaran Tanaman Pisang (*Musa paradisiaca*) Terhadap Jamur Fusarium. *BioLink*, 1(2), 89-98.
- Arendi. (2017). Isolasi dan Identifikasi Mikrofungi Endofit pada Serasah Mangrove dan Daun Mangrove (*Rhizophora sp*) di Perairan Sungai Carang Kota Tanjungpinang. [Skripsi]. Kepulauan Riau: Universitas Maritim Raja Ali Haji.
- Ariyani, S. B., Asmawit, & Utomo, P. P. (2014). Optimasi Waktu Inkubasi Produksi Enzim Selulase Oleh *Aspergillus Niger* Menggunakan Fermentasi Substrat Padat. *BIOPROPAL INDUSTRI*, 5(2), 61-67.
- Bacal, C. J. O., & Yu, E. T. (2017). Cellulolytic Activities of a Novel Fomitopsis sp. and *Aspergillus tubingensis* isolated from Philippine Mangroves. *Philippine Journal of Science*, 146(4), 403–410.
- Barnett, H. L., & Hunter, B. B. (1998). *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. 4th Edition. St. Paul: APS Press.
- Budi, K. L., Wijanarka, & Kusdiyantini, E. (2018). Aktivitas Enzym Selulase yang Dihasilkan Oleh Bakteri *Serratia marcescens* pada Substrat Jerami. *Jurnal Biologi*, 7(1), 35-42.
- Starr, C., Taggart, R., Evers, C. & Strarr, L. (2012). *Biologi: Kesatuan dan Keragaman Makhluk Hidup, Edisi 12 Buku 1 (12th Ed)*. Jakarta: Salemba Teknika.
- Chavez, R., P. Bull & J. Eyzaguirre. (2006). The xylanolytic enzyme system from the genus *Penicillium*. *Journal of Biotechnology*. 123, 413-433.

- Deacon, J. W.(2006). *Fungal Biology, sixth edition*. Australia: Blackwell Publishing Ltd.
- Dillon. (2008). Comparison of *Penicillium echinulatum* and *Trichoderma reesei* cellulases in relation to their activity against various cellulosic substrates. *Bioresource Technology*. 99 (5): 1417-1424.
- Fathoni, R., Radiastuti, N. & Wijayanti, F. (2017). Identifikasi Jenis Cendawan pada Kelelawar (Ordo Chiroptera) di Kota Tangerang Selatan. *Jurnal Mikologi Indonesia*, 1(1), 28-37.
- Gautam S. P., Bundela P. S., Pandey A. K., Khan J., Awasthi M. K., Sarsaiya S. (2011). Optimization for the Production of Cellulase Enzyme from Municipal Solid Waste Residue by Two Novel Cellulolytic Fungi. *Biotechnol Res Intl*, 2011, 1-8
- Gilna, V. V. & Khaleel, K. M. (2011). Diversity of Fungi in Mangrove Ecosystem. *Journal of Experimental Sciences*, 2(2), 47-48.
- Gohel, H. R., Contractor, C. N., Ghosh, S. K., & Braganza, V. J. (2014). A Comparative Study of Various Staining Techniques for Determination of Extra Cellular Cellulase Activity on Carboxy Methyl Cellulose (CMC) Agar Plates. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 3(5), 261–266.
- Hafsari, A. R., & Asterina, I. (2013). Isolasi dan Identifikasi Kapang Endofit dari Tanaman Obat Surian (*Toona sinensis*). *Jurnal Istek*, 7(2).
- Hartati, S., Wiyono, S., Hidayat, S. H. & Sinaga, M. S. (2017). Karakterisasi Morfologi dan Pemanfaatan Sumber Karbon oleh Khamir Antagonis Patogen Antranoksa. *Jurnal Mikologi Indonesia*, 1(2), 47-60.
- Hasanah, N. & Saskiawan. (2015). Aktivitas Selulase Isolat Jamur dari Limbah Media Tanam Jamur Merang, *PROS SEM NAS MAYS BIODIV INDON*, 1(5), 1110–1115.
- Ikram-ul-haq, M. M. J., Tehmina S. K., & Zafar S. (2005). Cotton Saccharifying Activity Of Cellulases Produced by Co-culture of *Aspergillus niger* and *Trichoderma viride*. *Res. J. Agric & Biol. Sci.*, 1(3), 241-245.
- Ilyas, M. (2007). Isolasi dan Identifikasi Mikoflora Kapang pada Sampel Serasah Daun Tumbuhan di Kawasan Gunung Lawu , Surakarta , Jawa Tengah. *Jurnal Biodiversitas*, 8(April), 105–110.
- Kathiresan, K., Saravanakumar, K., Anburaj, R., Gomathi, V., Abirami, G., Sahu, S. K., & Anandhan, S. (2011). Microbial Enzyme Activity in Decomposing Leaves of Mangroves. *International Journal of Advanced Biotechnology and Research*, 2(3), 382–389.

- Kelompok Kerja Mangrove dan Sempadan Pantai Kabupaten Kulon Progo. (2012). *Mangrove Kulon Progo*(edisi 2). Yogyakarta.
- Keseke, Z. M., Okaiyeto, K., Nwodo, U. U., Mabinya, L. V. & Okoh, A. L. (2016). Optimization of Cellulase and Xylanase Production by *Micrococcus* species under Submerged Fermentation. *Sustainability*, 8(1168), 1-15.
- Khokhar, I. Muhammad, S.H, Sobia, M. Irum, M. 2012. Isolation and Screening of Highly Cellulolytic Filamentous Fungi. *J. Appl. Sci. Environ.* 16(3):223-226.
- Khrisna Lazuardi Budi, W. (2018). Aktivitas Enzim Selulase Yang Dihasilkan Oleh Bakteri *Serratia Marcescens* Pada Substrat Jerami, 7(1), 35–42.
- Kuhad, R. C., Gupta, R., & Singh, A. (2011). Microbial cellulases and their industrial applications. *Enzyme Research*, 2011(1).
- Kurniawan, F. (2012). Keanekaragaman Jenis Fungi pada Mengalami Dekomposisi pada Berbagai. *Edu-Bio*, 3.
- Leksono, S. S. B., Nirwani, & Pramesti, R. (2014). Produktivitas dan Dekomposisi Serasah Daun Mangrove di Kawasan Vegetasi Mangrove Pasar Banggi, Rembang - Jawa Tengah. *Journal Of Marine Research*, 3(4), 549-553.
- Made I, S., Gusti., & N. (2011). 106 Uji Antagonisme Beberapa Jenis Jamur Saprofit Terhadap Jamur. *Jurnal Agroteksos*, 21, 2–3.
- Mahmudi, M., Soemarno, Marsoedi, & Arfiati, D. (2011). Produksi dan Dekomposisi Serasah *Rhizophora mucronata* serta Kontribusinya terhadap Nutrien di Hutan Mangrove Reboisasi, Nguling Pasuruan. *Berk. Penel. Hayati Edisi Khusus*, 6C, 19–24.
- Nurnawati, E., Margino, S., Martani, E. & Sarto. (2014). Isolasi, Skrining dan Identifikasi Jamur Xilanolitik Lokal yang Berpotensi sebagai Agensia Pemutih Pulp yang Ramah Lingkungan. *J. Manusia dan Lingkungan*, 21(3), 317-322.
- Nurrochman, F. (2015). Eksplorasi bakteri selulolitik dari tanah hutan mangrove baros kretek, bantul, yogyakarta. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Pane, D. P., Elfiati, D., & Delvian. (2015). Keberadaan Fungi Selulolitik pada Tanah Bekas Erupsi Gunung Sinabung Di Kabupaten Karo. *Universitas Sumatera Utara*, 1-9.

- Perez, J., Munoz-Dorado, J., de IsRubia, T., & Martinez, J. (2002). Biodegradation and Biological treatments of Cellulose, Hemicellulose and Lignin: an overview. *Int Microbiology*, 5, 53-63.
- Pitarini, D. (2014). Isolasi Jamur Selulolitik dalam Batubara serta Uji Aktivitas Selulolitiknya pada Berbagai pH. [Skripsi]. Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Pradeep, M. (2011). Utilization of Pea Seed Husk as a Substrat for Cellulase Production by Mutant *Aspergillus niger*. *Insight Biotechnology*, 1 (2): 17-22.
- Puspitasari, D., Wibowo, A., Rahayu, S., Prihatini, I., Rimbawanto, A., & No, J. A. (2016). Karakter Morfologi Isolat *Phlebiopsis* sp . 1 Jamur Pengendali Hayati Yang Potensial Untuk *Ganoderma philippii*. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 10(1), 51-62.
- Qin, L., Qiao, M., Yang, Y., Yang G. Z., Lu, K. P., Zhang, K. Q., Xu, J. P. & Yu, Z. F. (2011). *Dactylella psedobrevistipitata*, a New Species from China. *Ann Microbiol*, 61, 591-595.
- Raghukumar, S., Sharma, S., Raghukumar, C., Sathe-Pathak, V., & Candramohan, D. (1994). Thraustochytrid and Fungal Component of Marine Detritus. IV. Laboratory Studies on Decomposition of Leaves of the Mangrove *Rhizophora apiculata* Blume. *J Exp Mar Biol Ecol*, 183(1), 113-131.
- Razie, F., Iswandi, A., Sutandi, A., Gunarto, L., & Sugiyanta. (2011). Enzyme Cellulase Activity Produced by Microbes Isolated from Rice Straw Grown on Tidal Swamp Rice Field South Kalimantan, 13(2), 43-48.
- Rohmah, H. F., Setyaningsih, R., Pangastuti, A. & Sari, S. A. (2019). Optimasi Produksi Selulase dari Fungi *Thielaviopsis ethacetica* SLL10 yang diisolasi dari Serasah Daun Salak (*Salacca edulis*). *PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON*, 5(2), 150-154.
- Rohmah, U. M., Shovitri, M., & Kuswyasari, N. D. (2018). Degradasi Plastik Oleh Jamur *Aspergillus* Serta Suhu 25 0 C dan 35 0 C. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 7(2), 5-10.
- Saha, B. C. (2004). *Lignocellulose biodegradation and applications in biotechnology*. Washington: American Chemical Society.
- Samingan, Sudirman, L. I., Setiadi, D., Hartana, A., & Tjahjono, B. (2008). Komunitas Mikrofungi Pada Lapisan Horizon Serasah *Acacia mangium*. *Agrista*, 12(2), 131-140.
- Sari, A. R., Kusdiyantini, E. & Rukmi, M. G. I. (2017). Produksi Selulase oleh Kapang *Aspergillus* sp. Hasil Isolasi dari Limbah Pengolahan Sagu

- (Metroxylon sp.) dengan Variasi Konsentrasi Inokulum pada Fermentasi Terendam Satis. *Jurnal Biologi*, 6(1), 11-20.
- Sari, S. L. A. (2017). Dekomposisi Serasah Daun Mangrove *Rhizophora apiculata* di Desa Bagan Asahan, Kecamatan Tanjungbalai, Kabupaten Asahan, Provinsi Sumatera Utara. *Acta Aquatica*, 4(2), 88-94.
- Septiani, A., Wijanarka, & Rukmi, MG. I. (2017). Produksi Enzim Selulase Dari Bakteri *Serratia marcescens* KE-B6 Dengan Penambahan Sumber Karbon, Nitrogen dan Kalsium pada Medium Produksi. *Bioma*, 19(2), 159-163.
- Sharada, R., Venkateswarlu, G., Venkateswar, S., & AnandRao, M. (2014). Applications of Cellulases – Review. *International Journal of Pharmaceutical, Chemical and Biological Sciences*, 4(2), 424–437.
- Sridhar, K. R. (2013). Mangrove Fungal Diversity of West Coast of India. *Zoological Survey of India*, 161-182.
- Starr, F., & Starr, K. (2012). *Plants of Hawaii*. Hawaii: HEAR - Hawaiian Ecosystems at Risk.
- Suryani, Y., Andayaningsih, P. & Hernaman, I. (2012). Isolasi dan Identifikasi Jamur Selulolitik pada Limbah Produksi Bioetanol dari Singkong yang Berpotensi dalam Pengolahan Limbah menjadi Pakan Domba. *Edisi Juli*, 4, 1-2.
- Umniyatie, S. & Henuhili, V. (2014). Diversitas fungi saprofit pada tanah pertanian di Wukirsari, Cangkringan, Sleman Yogyakarta. *J. Sains Dasar*, 3(1), 79-86.
- Usuman, I., & Fitriyaningsih, F. (2012). Penerapan Sistem Integrasi Elektronik dan Pengamatan Perlakuan Sifat Jamur Berdasarkan Suhu dan Kelembaban Pada Ruang Tumbuh Jamur likasi RFID untuk Sistem Kuping (*Auricularia sp.*). *Ijeis*, 1(2), 11–20.
- Utami, A. P., Setyaningsih, R., Pangastuti, A., & Sari, S. L. A. (2019). Optimasi Produksi Enzim Selulase dari Jamur *Penicillium* sp. SLL06 yang Diisolasi dari Serasah Daun Salak (*Salacca edulis*). *PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON*, 5(2), 145-149.
- Utarti, E., Hasanah, S., & Siswanto. (2012). Skrining dan Identifikasi Kapang Selulolitik Alkalin pada Jerami Padi Asal Sawah Pantai Watu Ulo Jember. *Jurnal ILMU DASAR*, 13(1), 17–23.
- Wahyuni, N., Nuswantara, E. N., Farida, Y., Putra G. G., Indriyasari, K. N., Ikmala, N. L. F., Islamatasya, U., Nariswari, A., Permatasari, F., Ni'matuzahroh, Pratiwi, I. A. (2019). Biodiversitas Basidiomycota di Tegal Bunder dan Ambyarsari, Taman Nasional Bali Barat, Bali, Indonesia. *PROS*

SEM NAS MASY BIODIV INDON, 5(2), 280-285.

Wulandari, E. (2013). Faktor yang Berhubungan dengan Keberadaan Streptococcus di Udara pada Rumah Susun Kelurahan Bandarharjo Kota Semarang Tahun 2013. *Unnes Journal of Public Health*, 2(4), 1-9.



CURRICULUM VITAE

Nama Lengkap : Tita Anggi Pintari
Jenis Kelamin : Perempuan
Tanggal Lahir : Sleman, 14 Januari 1997
Alamat Asal : Tlogowono, Tegaltirto,
Berbah, Sleman, Yogyakarta
Alamat Tinggal : Tlogowono, Tegaltirto,
Berbah, Sleman, Yogyakarta
Email : tita.anggi@gmail.com
No. HP : 0895379207622



PENDIDIKAN FORMAL				
Tahun		Nama Institusi	Jurusan	Lokasi
Masuk	Keluar			
2002	2003	TK Among Putro	-	Yogyakarta
2003	2009	SD N Berbah 2	-	Yogyakarta
2009	2012	SMP N 2 Berbah	-	Yogyakarta
2012	2015	SMA N 1 Banguntapan	IPA	Yogyakarta
2015	2019	UIN Sunan Kalijaga	S1- Biologi	Yogyakarta