

SKRIPSI

UJI ANTIBAKTERI *Anabaena azollae* TERHADAP BAKTERI TULAR TANAH

***ANTIBACTERIAL TEST OF Anabaena azollae AGAINST
SOILBORNE BACTERIA***



**Andi Diana
05071281419066**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

SUMMARY

ANDI DIANA. Antibacterial Test of *Anabaena azollae* Againts Soilborne Bacteria (Supervised by NUNI GOFAR and ABDUL MADJID ROHIM).

Azolla was one of the plants that has many benefits in the field of organic agriculture. Azolla was indirectly able to bind the free nitrogen present in the air and with the help of *Anabaena azollae* microorganisms, free nitrogen bound from the air will be converted into a form available to plants. *A. azollae* was in addition can fix N₂ can also be able to produce many types of toxic compounds and for that can be used *A. azollae* extract as antimicrobial. This study was aimed to test the antibacterial activity of *A. azollae* against bacteria *X. oryzae* which was a soilborne bacterium causing leaf blight disease in rice plants. This research was conducted in November 2017 until April 2018. The research consist of 3 steps: 1) Extraction of *A. azollae* with two methods: maseration method with methanol solvent and Ultrasound assisted extraction with ethyl acetate solvent, 2) Preparation of test bacteria, and 3) Analysis of antibacterial activity using paper disc diffusion method. The data obtained were analyzed using t-test. The results showed that the volume of *A. pinnata* extract using both ethyl acetate and methanol solvent was higher than the volume of *A. microphylla* extract, and *A. azollae* extract which was symbiotic with *A. pinnata* able to inhibit the growth of *X. oryzae* bacteria with 15 mm inhibitory zone diameter which was significantly different from *A. azollae* extract which was symbiotic with *A. microphylla*.

Key words: Antibacterial, *Anabaena azollae*, soilborne bacteria, *Xanthomonas oryzae*

RINGKASAN

ANDI DIANA. Uji Antibakteri *Anabaena azollae* terhadap Bakteri Tular Tanah (Dibimbing oleh **NUNI GOFAR** dan **ABDUL MADJID ROHIM**).

Azolla merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki banyak manfaat dalam bidang pertanian organik. Azolla secara tidak langsung mampu mengikat nitrogen bebas yang ada di udara dan dengan bantuan mikroorganisme *Anabaena azollae*, nitrogen bebas yang diikat dari udara akan diubah menjadi bentuk yang tersedia bagi tumbuhan. *A. azollae* ini selain dapat memfiksasi N₂ juga dapat dapat menghasilkan banyak jenis senyawa toksik dan untuk itulah dapat digunakan ekstrak *A. azollae* sebagai antimikroba. Penelitian ini bertujuan untuk menguji aktivitas antibakteri dari *A. azollae* terhadap bakteri *X. oryzae* yang merupakan bakteri tular tanah penyebab penyakit hawar daun pada tanaman padi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2017 sampai dengan April 2018. Penelitian ini meliputi 3 tahap yaitu:1) Ekstraksi *A. azollae* dengan dua metode yaitu metode maserasi dengan pelarut metanol dan *Ultrasound assisted extraction* dengan pelarut etil asetat, 2) Persiapan bakteri uji, dan 3) Analisis aktivitas antibakteri menggunakan metode difusi kertas cakram. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji t. Hasil penelitian menunjukkan bahwa volume ekstrak *A. pinnata* baik menggunakan pelarut etil asetat maupun metanol lebih banyak dibandingkan dengan volume ekstrak *A. microphylla*, dan ekstrak *A. azollae* yang bersimbiosis dengan *A. pinnata* mampu menghambat pertumbuhan bakteri *X. oryzae* dengan diameter zona hambat 15 mm yang berbeda nyata dengan ekstrak *A. azollae* yang bersimbiosis dengan *A. microphylla*.

Kata kunci: Antibakteri, *Anabaena azollae*, bakteri tular tanah, *Xanthomonas oryzae*

SKRIPSI

UJI ANTIBAKTERI *Anabaena azollae* TERHADAP BAKTERI TULAR TANAH

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar
Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya**



**Andi Diana
05071281419066**

**PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI
JURUSAN ILMU TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

UJI ANTIBAKTERI *Anabaena azollae* TERHADAP BAKTERI TULAR TANAH

SKRIPSI

Sebagai Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :

Andi Diana
05071281419066

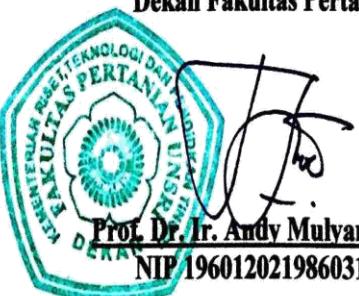
Indralaya, Mei 2018
Pembimbing II

Pembimbing I

Prof. Dr. Ir. Nuni Gofar, M.S.
NIP 196408041989032002

Dr.Ir. Abdul Madjid Rohim, M.S.
NIP 196110051987031023

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc
NIP 196012021986031003

Skripsi dengan Judul “Uji Antibakteri *Anabaena azollae* terhadap Bakteri Tular Tanah” oleh Andi Diana telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 9 Mei 2018 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Prof. Dr. Ir. Nuni Gofar, M.S.
NIP 196408041989032002

Ketua

(.....)

2. Dr. Ir. Abdul Madjid Rohim, M.S.
NIP 19611005198703102

Sekretaris

(.....)

3. Ir. H. Marsi, M.Sc., Ph.D.
NIP 196007141985031005

Anggota

(.....)

4. Dr. Ir. Warsito, M.P.
NIP 196204121987031001

Anggota

(.....)

Indralaya, Mei 2018

Ketua Program Studi
Agroekoteknologi



Dr. Ir. Munandar, M.Agr
NIP 196012071985031005

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Andi Diana

NIM : 05071281419066

Judul : Uji Antibakteri *Anabaena azollae* terhadap Bakteri Tular Tanah

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil pengamatan saya sendiri dibawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun



RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Andi Diana. Penulis dilahirkan pada tanggal 22 April 1997 di kota Jambi. Ayahanda bernama Andi Musakki dan ibunda Ramayana Santi, Penulis adalah anak kedua dari tiga bersaudara.

Riwayat pendidikan penulis dimulai dari TK Adhyaksa Jambi lalu sekolah dasar di SD Negeri 15 Jambi, dilanjutkan ke sekolah menengah pertama di SMP Islam Al-falah Jambi, kemudian dilanjutkan kembali ke sekolah menengah atas di SMA Negeri 4 Jambi. Sejak Agustus 2014 penulis tercatat sebagai salah satu mahasiswa di program studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, dan pada 2016 penulis memilih konsentrasi di bidang Ilmu Tanah.

Selama menjadi mahasiswa di Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya penulis juga tercatat sebagai anggota Himpunan Mahasiswa Agroekoteknologi (HIMAGROTEK) pada tahun 2014-2015 menjadi anggota PPSDM, pada tahun 2015-2016 penulis tercatat sebagai Sekertaris Departemen Sosial Masyarakat Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian BEM FP) dan juga tercatat sebagai Kepala Departemen Kerohanian Himpunan Mahasiswa Jambi (HIMAJA). Pada tahun 2016 penulis tercatat menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah (HIMILTA) anggota PPSDM.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Uji Antibakteri *Anabaena azollae* terhadap Bakteri Tular Tanah”.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada ibu **Prof. Dr. Ir. Nuni Gofar, M.S.** dan bapak **Dr. Ir. Abdul Madjid Rohim, M.S.** selaku pembimbing atas kesabaran dan perhatiannya dalam memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada ibu **Prof. Dr. Ir. Nuni Gofar**, karena penelitian ini merupakan bagian dari penelitian Hibah Profesi berjudul “Aplikasi Mikroba Rawa Fungsional untuk Pangan dan Pakan organik”.

Tulisan ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Penulis berharap mudah-mudahan skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Mei 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Hipotesis	2
1.5. Manfaat Penelitian	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. Karakteristik Tanaman Azolla sp	3
2.1.1. Karakteristik <i>Azolla pinnata</i>	4
2.1.2. Karakteristik <i>Azolla microphylla</i>	4
2.2. Mikroalga Cyanophyta	5
2.2.1. Potensi Cyanophyta	5
2.3. Senyawa Antimikroba	6
2.3.1. Isolasi Komponen Aktif Antibakteri	7
2.4. Bakteri Tular Tanah	8
2.4.1. Bakteri <i>Xanthomonas oryzae</i>	9
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	12
3.1. Tempat dan Waktu	12
3.2. Alat dan Bahan	12
3.3. Metode Penelitian	12
3.4. Cara Kerja	13
3.4.1. Kegiatan Persiapan	13
3.4.2. Pengambilan Azolla yang digunakan	13
3.4.3. Ekstraksi <i>Anabaena azollae</i>	13
3.4.4. Persiapan Bakteri Uji	14

3.4.4.1. Menumbuhkan Bakteri Pada Medium NA	14
3.4.4.2. Peremajaan Bakteri dan Penanaman Pemberian.....	14
3.4.5. Pembuatan Media Pemberian	14
3.4.6. Pengujian Aktivitas Antibakteri	15
3.5. Variabel Pengamatan.....	15
3.6. Analisis Data	15
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1. Ekstraksi <i>Anabaena azollae</i>	16
4.2. Uji Aktivitas Antibakteri	17
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	21
5.1. Kesimpulan.....	21
5.2. Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	22
LAMPIRAN	25

DAFTAR GAMBAR

Halaman

- Gambar 1. Pertumbuhan bakteri tanpa pengujian antibakteri dengan bakteri pengujian antibakteri 17

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Volume ekstrak yang dihasilkan bahan uji menggunakan dua pelarut berbeda	16
Tabel 2. Perbedaan daya hambat <i>A. microphylla</i> dan <i>A. pinnata</i> terhadap bakteri <i>X. oryzae</i>	18

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman	
Lampiran 1.	Hasil uji t perbedaan diameter zona hambat ekstrak <i>Azolla microphylla</i> dan <i>Azolla pinnata</i> dengan pelarut metanol	25
Lampiran 2.	Hasil uji t perbedaan diameter zona hambat ekstrak <i>Azolla microphylla</i> dan <i>Azolla pinnata</i> dengan pelarut metanol	25
Lampiran 3.	Foto-foto kegiatan penelitian	26

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Azolla merupakan salah satu tumbuhan yang memiliki banyak manfaat dalam bidang pertanian organik. Azolla merupakan pupuk hijau dan sumber nitrogen alternatif ramah lingkungan yang cocok untuk budidaya padi sawah (Atomos, 2011). Azolla merupakan tanaman jenis paku air yang hidupnya bersimbiosis dengan *Cyanobacteria* yang dapat memfiksasi N₂. Tanaman ini secara tidak langsung mampu mengikat nitrogen bebas yang ada di udara dan dengan bantuan mikroorganisme *Anabaena azollae*, nitrogen bebas yang diikat dari udara akan diubah menjadi bentuk yang tersedia bagi tumbuhan (Sudjana, 2014).

Hasil penelitian terbaru tentang alga dari filum Cyanobacteria diantaranya *A. azollae* ini selain dapat memfiksasi N₂ juga dapat berfungsi sebagai antimikroba (Uma *et al.*, 2011), anti jamur, anti kanker, atau sitotoksik (Kwan, 2010), anti hiperglikemik (Rahman, 2011), antitumor dan antimikroba (Taskin *et al.*, 2010), antivirus, antijamur dan sitotoksik (Shanmughapriya *et al.*, 2008).

A. azollae dapat menghasilkan banyak jenis senyawa toksik dan untuk itu lah dapat digunakan ekstrak *A. azollae* sebagai antimikroba. *A. azollae* dapat menghasilkan alkaloid, neurotoxins, dan anatoxins. *A. azollae* juga menghasilkan microcystin yang merupakan jenis toksin hepato yang merupakan mekanisme penghambatan mikroba (Salman dan Weber, 2016). Senyawa-senyawa bioaktif tersebut yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen tular tanah salah satunya yaitu bakteri *Xanthomonas oryzae* (Abraham *et al.*, 2015).

X. oryzae merupakan bakteri patogen penyebab penyakit hawar daun. Penyakit ini termasuk salah satu penyakit yang paling merugikan pada tanaman padi. Salah satu penyebaran penyakit hawar daun ini yaitu melalui tanah dengan cara menginfeksi akar tanaman. Penyakit ini menyerang pada musim hujan terutama pada lahan sawah yang selalu tergenang, dan status ketersediaan hara N yang tinggi (Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura, 2013).

Pada penelitian ini menguji aktivitas antibakteri dari senyawa yang diproduksi *A. azollae* yang bersimbiosis dengan tanaman *Azolla* sp. terhadap bakteri uji *X. oryzae* yang merupakan salah satu penyakit tular tanah yang sering menyerang tanaman padi.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu apakah *A. azollae* yang bersimbiosis dengan *Azolla* sp. dapat menghambat pertumbuhan bakteri tular tanah *X. oryzae*.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menguji kemampuan ekstrak dari *A. azollae* dalam menghambat pertumbuhan *X. oryzae* yang merupakan bakteri tular tanah penyebab penyakit hawar daun pada tanaman padi.

1.4. Hipotesis

1. Diduga ekstrak *A. azollae* yang bersimbiosis dengan *Azolla* sp. dapat menghambat pertumbuhan bakteri *X. oryzae* yang merupakan bakteri tular tanah penyebab penyakit hawar daun pada tanaman padi.

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menemukan alternatif pengendalian hayati penyakit hawar daun pada tanaman padi menggunakan *Azolla* sp. yang juga sekaligus penyumbang N₂ bagi tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham, G., Yadav, R.K., and Kaushik, G.K., 2015. Antimicrobial activity and identification of potential antimicrobial compounds from aquatic pteridophyte *Azolla microphylla*. *Ind. J. Biol.*, 53(2), 232-235.
- Arifin, Z., 2003. *Azolla Pembudidayaan dan Pemanfaatan pada Tanaman Padi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Atomos, A., 2011. Kandungan Nitrogen (N) pada *Azolla Pinnata* yang ditumbuhkan dalam media air dengan kadar P yang berbeda, Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Becker, F.W., 1994. *Microalgae biotechnology and microbiology*. New York: Univ. of Cambridge Press.
- Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura., 2013. *HDB (Penyakit Kresek)*.[\[http://dinpertan.grobogan.go.id/laboratorium/215-kresek-html\]](http://dinpertan.grobogan.go.id/laboratorium/215-kresek-html) [Diakses 30 September 2017].
- Faraknimella, T.L., Bara, R., Wowoe, P.R., dan Posanggi, J., 2015. Uji efek antibakteri jamur endofit akar tumbuhan bakau (*Sonneratia Alba*) terhadap bakteri *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal e-Biomedik*, 3(3), 785-788.
- Gunawan, I.W.A., 2009. Potensi buah pare (*Momordica charantia L*) sebagai antibakteri *Salmonella typhimurium*, skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mahasaraswati Denpasar.
- Handa, S.S., Suman, P.S.K., Gennaro, L., and Dev, D.R., 2008. *Extraction technologies for medicinal and aromatic plants*. Italy: International Center for Science and High Technology.
- Hanafiah., 2009. *Pengaruh tinggi genangan air dan konsentrasi logam berat kadmium terhadap mikrosimbion pada simbiosis azolla-anabaena azollae*, Skripsi. Universitas Sebelas Maret.
- Iwatsaki., 1989. *Flora Of Thailand Volume Three Part Four*. Bangkok: The Press.
- Juliantina, F.R., 2008. Manfaat sirih merah (*Piper crocatum*) sebagai agen anti bakterial terhadap bakteri gram positif dan gram negatif. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*, 1(1), 12-20.
- Kamble, S.P., Rajendra, B.G., Rimal, B.P, and Keshav, D.S., 2013. Extraction and of C-phycocyanin from dry *Spirulina* powder and evaluating its antioxidant, anticoagulant, and prevention of DNA damage activity. *J. Pharmaceutical*, 3(8), 149-153.

- Khan, M. M., 1988. *Azolla agronomy*. Bogor: Regional Center for Graduate Study and Research in Agricultural.
- Madigan, M.T., J.M. Martinko, and J. Parker., (2009). *Biology of Microorganisms*. 12th ed. New York: Prentice Hall International.
- Moshi, M.J., dan Mbwambo, Z.H., 2005. Some pharmacological properties of extracts of *Terminalia sericea* roots. *J. Ethnopharmaceutical*, 97, 43-47.
- Nabakishore, N., Rabindra, N.P., and Pawan, K. Singh., 2015. Evaluation of Antibacterial and Antioxidant Efficacy of the Fern *Azolla caroliniana* Symbiotic with the Cyanobacterium *Anabaena azollae*. *J. Biological Sciences*, 85, 555-569.
- Nazri, N.M., Ahmat, N., Adnan, A., Mohamad, S.A.S., and Ruzaina, S.S., 2011. In vitro antibacterial and radical scavenging activities of Malaysian table salad. *Afr. J. Biotechnol*, 10(30), 5728-5735.
- Ou, S.H., 1985. Rice disease, England: Commonwealth.
- Ownley, B.H., Duffy, B.K., and Weller, D.M., 2003. Identification and manipulation of soil properties to improve the biological control performance of phenazine producing *Pseudomonas fluorescens*. *Environ. Microbiol*, 69(6), 3333-3343.
- Pelczar, M.J., dan Chan, E.C.S., 2005. *Dasar-dasar mikrobiologi 1*. Diterjemahkan oleh Hadioetomo, R.S., Imas, T., Tjitrosomo, S.S., dan Angka, S. L., Jakarta: Indonesia University Press.
- Plantamor., 2017. Daftar Tumbuhan. [<http://www.plantamor.com>]. [20 Desember 2017].
- Rahman, D.A., 2011. Aktivitas antihiperglikemik dari biomassa dan polisakarida ekstraseluler *Porphyridium cruentum* sebagai inhibitor α -glukosidase, skripsi. Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Salman, J.M., and Weber M.M., 2016. Activity of cynophyta algal extracts (*Anabaena azolla*) against some species of fungi in local habitats. *Mesop. Environ. J*, 3(1), 1-9.
- Sari, W.E., 2011. *Isolasi dan Identifikasi Mikroalga Cyanophyta dari Tanah Persawahan Kampung Sampora, Cibinong, Bogor*, Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Semangun, H., 2000. *Penyakit-penyakit tanaman perkebunan di indonesia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

- Shanmughapriya, S., Manilal, A., Sujith, S., Selvin, J., Kiran. G.S., and Natarajaseenivasan, K., 2008. Antimicrobial activity of seaweeds extracts against multiresistant pathogens. *Ann. Microbiol.*, 58(3), 535-541.
- Siek, T.J., 1978. Effective use of organic solvents to remove drugs from biological specimens. *J. toxicol.*, 13(2), 205-230.
- Sudjana, B., 2014. Penggunaan azolla untuk pertanian berkelanjutan. *Jurnal Ilmiah Solusi*, I(2), 72-81.
- Soedjiono, S., 2000. *Azolla pertanian organik dan multiguna*. Jakarta: Kanisius
- Taskin, E., Caki Z., and Ozturk M., 2010. Assessment of *in vitro* antitumoral and antimicrobial activities of marine algae harvested from the eastern Mediterranean sea. *Afri. J. Biotechnol.*, 27, 4272-4277.
- Triny, S.K.I., Hanarida, D.W., Utami, S., Koerniati, dan Sisharmini., 2009. Evaluasi ketahanan populasi haploid ganda silangan IR64 dan *Oryza rufipogon* terhadap hawar daun bakteri pada stadia bibit. *J. Plasma Nutfah*, 15 (1), 13-19.
- Uma, R., Sivasubramanian, V., and Niranjali, D.S., 2011. Preliminary phycochemical analysis and *in vitro* antibacterial screening of green micro algae, *Desmococcus Olivaceous*, *Chlorococcum humicola* and *Chlorella vulgaris*. India: Univ. of Madras Press.
- Widiana, R., 2012. Konsentrasi hambat minimum (KHM) ekstrak daun teh (*Camellia sinensis L.*) pada *Escherichia coli* dan *Salmonella sp.* *Jurnal Pelangi*, 4(2), 109-117.
- Yunus, A.A., dan Indah, W.A., 2009. Daya Hambat Ekstrak Metanol Rumput Laut (*Eucheuma spinosum*) Terhadap Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Kelautan*, 2(2), 99-105.