

**SKRIPSI**

**UJI AKTIVITAS ANTIFUNGI *Anabaena azollae* TERHADAP  
*Pyricularia oryzae* PENYEBAB PENYAKIT BLAS PADA  
TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.)**

***ACTIVITY ANTIFUNGAL TEST Anabaena azollae OF  
Pyricularia oryzae CAUSES BLAST DISEASE IN RICE PLANTS  
(Oryza sativa L.)***



**Eka Setianingsih  
05071281419092**

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

## SUMMARY

**EKA SETIANINGSIH.** Activity Antifungal Test *Anabaena azollae* of *Pyricularia oryzae* Causes Blast Disease In Rice Plants (*Oryza sativa* L.) (Supervised by **NUNI GOFAR** and **ABDUL MADJID ROHIM**).

Rice (*Oryza sativa* L.) is the main food commodity in Indonesia, because most of the Indonesian population is the staple food of rice. One of the important diseases in rice plants is blast disease caused by the fungus *Pyricularia oryzae* Cav.. *Anabaena azollae* who live in the tissue leaves *Azolla* sp. can release toxic compounds. This research was conducted in November 2017 - April 2018. The azolla collection was conducted azolla aquaculture pond of Agricultural Faculty of Sriwijaya University. Extraction of *A. azollae*, identification of *P. oryzae* fungi, and antifungal activity analysis were performed in the Laboratory of Soil Science, Biology and Soil Fertility at the Department of Soil Science, Faculty of Agriculture Sriwijaya University, Indralaya. Methods of this research include 3 stages: Extraction of *Azolla* sp. which is symbiotic with *Anabaena azollae*, preparation of test fungi and antifungal activity analysis by disc-paper diffusion method. The data obtained in this research will be presented in descriptive form. Differences in drag zone diameter were established compared to using t test. The results of this study indicate that the extract of *Azolla* sp. the symbiosis with *A. azollae* can inhibit the growth of *P. oryzae* fungi by forming an inhibitory zone on the test media. *Azolla* extract using methanol solvent has a greater inhibition zone than those using ethyl acetate.

*Keywords:* *Azolla* sp., *Anabaena azollae*, *Pyricularia oryzae*, antifungal activity

## RINGKASAN

**EKA SETIANINGSIH.** Uji Aktivitas Antifungi *Anabaena azollae* terhadap *Pyricularia oryzae* Penyebab Penyakit Blas pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) (Dibimbing oleh **NUNI GOFAR** dan **ABDUL MADJID ROHIM**)

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan komoditas pangan utama di Indonesia, karena sebagian besar penduduk Indonesia makanan pokoknya adalah beras. Salah satu penyakit penting pada tanaman padi adalah penyakit blas yang disebabkan oleh cendawan *Pyricularia aoryzae* Cav.. *Anabaena azollae* yang hidup di jaringan daun *Azolla* sp. dapat mengeluarkan senyawa yang bersifat racun. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2017–April 2018. Pengambilan azolla dilakukan kolam budidaya azolla Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. Ekstraksi *A. azollae*, indentifikasi jamur *P. oryzae*, dan analisis aktivitas antifungi dilakukan di Laboratorium Kimia, Biologi dan Kesuburan Tanah Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya. Metode penelitian ini meliputi 3 tahap yaitu: Ekstraksi *Azolla* sp. yang bersimbiosis dengan *Anabaena azollae*, persiapan jamur uji dan analisis aktivitas antifungi dengan metode difusi kertas cakram. Data yang diperoleh dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk deskriptif. Perbedaan diameter zona hambat yang terbentuk dibandingkan menggunakan uji t. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak *Azolla* sp. yang bersimbiosis dengan *A. azollae* dapat menghambat pertumbuhan jamur *P. oryzae* dengan membentuk zona hambat pada media uji. Ekstrak azolla yang menggunakan pelarut metanol memiliki zona hambat yang lebih besar daripada yang menggunakan pelarut etil asetat.

Kata kunci : *Azolla* sp., *Anabaena azollae*, *Pyricularia oryzae*, aktivitas antifungi

## SKRIPSI

# UJI AKTIVITAS ANTIFUNGI *Anabaena azollae* TERHADAP *Pyricularia oryzae* PENYEBAB PENYAKIT BLAS PADA TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.)

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



**Eka Setianingsih**  
**05071281419092**

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

**LEMBAR PENGESAHAN**

**UJI AKTIVITAS ANTIFUNGI *Anabaena azollae* TERHADAP  
*Pyricularia oryzae* PENYEBAB PENYAKIT BLAS PADA  
TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.)**

**SKRIPSI**

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian  
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh:

**Eka Setianingsih**  
**05071281419092**

**Indralaya, Agustus 2018**  
**Pembimbing II**

**Pembimbing I**

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

**Dr. Ir. Abdul Madjid Rohim, M.S**  
**NIP 1961100519870321023**





**Mengetahui,**  
**Dekan Fakultas Pertanian**



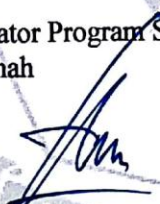
**Prof. Dr. Ir. Andy Mulyana, M.Sc.**  
**NIP 196012021986031003**

Skripsi dengan Judul “Uji Aktivitas Antifungi *Anabaena azollae* terhadap *Pyricularia oryzae* Penyebab Penyakit Blas pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)” oleh Eka Setianingsih telah dipertahankan di hadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 30 Juli 2018 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.


### Komisi Penguji

1. Prof. Dr. Ir. Nuni Gofar, M.S. Ketua (.....)   
NIP 196408041989032002
2. Dr. Ir. A. Madjid, M.S. Sekretaris (.....)   
NIP 196110051987031023
3. Ir. H. Marsi, M.Sc., Ph.D. Anggota (.....)   
NIP 196007141985031005
4. Ir. Warsito, M.P. Anggota (.....)   
NIP 196204121987031001

Koordinator Program Studi  
Ilmu Tanah

  
Dr. Ir. Dwi Setyawan, M.Sc.  
NIP 196402261989031004

Indralaya, Agustus 2018  
Koordinator Program Studi  
Agroekoteknologi

  
Dr. Ir. Munandar, M.Agr.  
NIP 196012071985031005

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Budidaya Pertanian



Dr. Ir. Firdaus Sulaiman, M.Si.  
NIP 195908201986021001

## PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Eka Setianingsih  
NIM : 05071281419092  
Judul : Uji aktivitas antifungi *Anabaena azollae* terhadap *Pyricularia oryzae* penyebab penyakit blas pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.)

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing kecuai yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila di kemudian 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.



Indralaya, Agustus 2018



Eka Setianingsih

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan pada tanggal 27 November 1996 di Pangkalpinang, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Orang tua bernama Bapak Sutarman, S.E. dan Ibu Elis Atiyawati.

Penulis menempuh pendidikan sekolah dasar di SD Pembinaan Pangkalpinang yang diselesaikan pada tahun 2008, dilanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 2 Pangkalpinang yang diselesaikan pada tahun 2011, dan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 3 Pangkalpinang yang diselesaikan pada tahun 2014. Sejak bulan Agustus tahun 2014 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

Pada periode tahun 2015/2016 penulis pernah menjadi Sekretaris Biro Dana Usaha di Himpunan Mahasiswa Agroekoteknologi (HIMAGROTEK) dan pada periode tahun 2016/2017 penulis pernah menjadi Staff Ahli Kesenian di Himpunan Mahasiswa Agroekoteknologi (HIMAGROTEK). Pada tahun 2016 penulis menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah (HIMILTA).



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Uji Aktivitas Antifungi *Anabaena azollae* terhadap *Pyricularia oryzae* Penyebab Penyakit Blas Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.)”. Penulis sangat berterima 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 membimbing penulis sejak perencanaan penelitian, pelaksanaan penelitian, dan analisis hasil penelitian sampai dengan penyusunan dan penulisannya hingga menjadi bentuk skripsi ini. Penulis juga berterima kasih kepada bapak **Ir. H. Marsi, M.Sc., Ph.D.** dan bapak **Ir. Warsito, M.P.** selaku penguji skripsi yang selalu sabar dalam memberikan arahan kepada penulis agar skripsi ini dapat menjadi lebih baik lagi. Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian Hibah Profesi yang diketuai oleh **Prof. Dr. Ir. Nuni Gofar, M.S.** yang didanai melalui dana DIPA Unsri tahun 2018.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis membutuhkan kritik dan saran yang membangun agar nantinya kritik dan saran tersebut dapat dijadikan pedoman pada masa yang akan datang agar penulis dapat menjadi lebih baik lagi. Mudah-mudahan skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi yang membaca.

Indralaya, Agustus 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Tujuan .....	2
1.4. Hipotesis .....	3
1.5. Manfaat .....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1. Mikroalga Cyanophyta.....	4
2.2. <i>Azolla</i> sp.....	5
2.2.1. <i>Azolla pinnata</i> .....	6
2.2.2. <i>Azollamicrophylla</i> .....	7
2.3. <i>Anabaena azollae</i> .....	8
2.4. Tanaman Padi ( <i>Oryza sativa</i> L.) .....	9
2.5. Penyakit Blas ( <i>Pyricularia oryzae</i> ).....	11
2.6. Uji Aktivitas Antifungi .....	12
<b>BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN</b> .....	14
3.1. Waktu dan Tempat.....	14
3.2. Alat dan Bahan .....	14
3.3. Metode Penelitian .....	14
3.4. Cara Kerja .....	15
3.4.1. Kegiatan Persiapan.....	15
3.4.2. Pengambilan <i>Azolla</i> yang Digunakan.....	15
3.4.3. Ekstraksi <i>Azolla</i> .....	15
3.4.3.1. Ekstraksi Sonikator.....	15

3.4.3.2. Ekstraksi Maserasi.....	16
3.4.4. Persiapan Jamur Uji.....	16
3.4.4.1. Pembuatan Media PDA.....	16
3.4.4.2. Isolasi dan Identifikasi Jamur <i>Pyricularia oryzae</i> .....	16
3.4.4.3. Peremajaan Jamur.....	17
3.4.5. Pembuatan Media Uji SDA.....	17
3.4.6. Pengujian Aktivitas Antifungi.....	17
3.5. Peubah yang Diamati.....	18
3.6. Analisis Data.....	18
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>19</b>
4.1. Ekstraksi Azolla.....	19
4.2. Uji Aktivitas Antifungi.....	21
4.3. Diameter Zona Hambat.....	24
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>26</b>
5.1. Kesimpulan.....	27
5.2. Saran.....	27
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>28</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>33</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
<b>Gambar 4.1.</b> Diameter Zona Hambat yang Terbentuk pada Uji Aktivitas Antifungi.....	21

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 4.1.</b> Volume ekstrak dari Azolla dengan menggunakan dua pelarut dan metode ekstraksi berbeda.....	19
<b>Tabel 4.2.</b> Perbedaan daya hambat <i>A. pinnata</i> dan <i>A. microphylla</i> terhadap jamur patogen <i>P. oryzae</i> .....	24
<b>Tabel 4.3.</b> Perbedaan zona hambat antara azolla sejenis yang menggunakan pelarut berbeda.....	25

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
<b>Lampiran 1.</b> Foto-foto Penelitian.....	33

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Azolla merupakan tanaman jenis paku air yang hidupnya bersimbiosis dengan *Cyanobacteria* yang dapat memfiksasi N<sub>2</sub>. 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. Simbiosis ini menyebabkan azolla mempunyai kualitas nutrisi yang baik. Spesies ini relatif banyak pada areal persawahan di Indonesia. Dengan memanfaatkan azolla sebagai pupuk organik yang memiliki kemampuan untuk menyediakan kebutuhan hara bagi tanaman, khususnya kebutuhan akan unsur N, maka kebutuhan N bagi tanaman dapat terpenuhi tidak hanya dari pupuk anorganik dan pada akhirnya diharapkan dapat mengurangi konsumsi terhadap pupuk anorganik. Penggunaan azolla sebagai bahan pembuatan pupuk organik telah dilakukan untuk budi daya tanaman padi di Vietnam utara. Kelebihan dari pembuatan pupuk organik ini adalah bahwa tanaman ini dapat memberikan hasil panenkompos hijau yang lebih tinggi (Rao, 2007 dalam Sudjana, 2014).

Penelitian terbaru tentang alga dari filum *Cyanobacteria*, yaitu aplikasinya dalam bioteknologi berbagai bidang, seperti pertanian, perikanan, pengendalian polusi (bioremediasi), bioenergi dan biofuel, dan bahan nutrisi telah terdokumentasi dengan baik (Abed *et al.*, 2009). Salah satunya menghasilkan berbagai senyawa bioaktif farmakologis penting seperti antibakteri, antijamur, antivirus, antikanker, antioksidan dan relaksan otot (Pandey *et al.*, 2007) serta bernilai komersial tinggi untuk produk-produk penting, seperti polyunsaturated fatty acids (PUFA) dan fikobiliprotein (Sekar dan Chandramohan, 2008).

*Anabaena azollae* adalah salah satu jenis *Cyanophyta* yang mengandung heteroki dan vakuola gas. *Anabaena* dapat menghasilkan racun dalam ekologi air akuatik dan menghasilkan alkaloid, neurotoksin dan anatoksin. Jenis racun anatoksin yang dihasilkan *Anabaena azollae* ada tiga jenis yaitu racun

organofosfat, karbamat dan saxitoksin (WHO, 2003). Anabaena juga menghasilkan *microcystin-LR* yang merupakan jenis toksin hepato dan menghasilkan *cylindrospermopsin* yang merupakan mekanisme penghambatan pertumbuhan mikroba (Griffiths dan Saker, 2003).

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan komoditas pangan utama di Indonesia, karena sebagian besar penduduk Indonesia makanan pokoknya adalah beras. Permintaan akan beras terus meningkat dari waktu ke waktu seiring dengan penambahan penduduk. Produksi padi baik secara nasional maupun lokal perlu selalu diusahakan stabil. Oleh karena itu setiap faktor yang mempengaruhi tingkat produksinya sangat penting diperhatikan. Salah satu faktor tersebut adalah serangan hama dan penyakit.

Salah satu penyakit penting pada tanaman padi adalah penyakit blas yang disebabkan oleh cendawan *Pyricularia oryzae* Cav. (Santoso dan Nasution, 2012). Penyakit blas dikenal sebagai penyakit demam pada padi (*rice fever disease*) di Cina pada awal tahun 1637, dilaporkan sebagai *Imochi-byo* di Jepang pada tahun 1704, dan disebut sebagai *brusone* di Itali pada tahun 1828 (Shafaullah *et al.*, 2011). Penyakit blas dianggap sebagai penyakit paling penting karena penyebarannya yang luas dan menyebabkan kehilangan hasil yang parah. *P. oryzae* dapat menyerang pada seluruh fase pertumbuhan tanaman padi dan mampu menurunkan produksi padi dalam jumlah besar. Cendawan ini menginfeksi tanaman padi bagian daun (*leaf blast*), buku (*node blast*), leher malai (*neck blast*), bulir padi (*spikelet blast*) dan daun pelepah (*collar root*) (Munoz *et al.*, 2007).

Azolla dapat hidup bersama dengan tanaman padi sawah. Diharapkan senyawa antibiotik yang dihasilkan azolla dapat menghambat pertumbuhan cendawan *P. oryzae*. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan diuji aktivitas antifungi dari senyawa yang diproduksi *A. azollae* yang bersimbiosis dengan *Azolla* sp. terhadap jamur uji *P. oryzae* yang merupakan salah satu penyakit yang sering menyerang tanaman padi.



## **1.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu apakah *Azolla* sp. yang bersimbiosis dengan *A. azollae*. yang biasanya tumbuh di lahan padi sawah dapat menghambat aktivitas jamur *P. oryzae* .

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji aktivitas antifungi dari *Azolla* sp. yang bersimbiosis dengan *A. azollae* dapat menghambat jamur *P. oryzae* yang merupakan penyebab penyakit blas pada tanaman padi (*Oryza sativa*).

## **1.4. Hipotesis**

Diduga *Azolla* sp. yang bersimbiosis dengan *A. azollae* dapat menghambat aktivitas jamur *P. oryzae* yang merupakan penyebab penyakit blas pada tanaman padi (*Oryza sativa*).

## **1.5. Manfaat Penelitian**

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menemukan alternatif pengendalian hayati penyakit blas pada tanaman padi menggunakan *Azolla* sp. yang juga sekaligus penyumbang N<sub>2</sub> bagi tanaman.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abed, R.M.M., Dobretsov, S. and Sudesh, K., 2009. Applications of cyanobacteria in biotechnology. *J. Appl. Microbiol*, 106, 1-12.
- Al-Bayati, F.A. and Al-Mola, H.F., 2008. Antibacterial and antifungal activities of different parts of *Tribulus terrestris* L. growing in Iraq. *J. Zhejiang UnivSci B*, 9 (2), 154 – 159.
- Assagaf, M., Hastuti, P., Hidayat, C. dan Supriyadi, 2012. Perbandingan ekstraksi oleoresin biji pala (*Myristica fragrans* Houtt) asal Maluku Utara menggunakan metode maserasi dan gabungan distilasi-maserasi, *Agritech*, 32(3), 241-248.
- Atikah, N., 2013. *Uji aktivitas antimikroba ekstrak herba kemangi (Ocimum americanum L.) terhadap Staphylococcus aureus dan Candida albicans*. Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah (Tidak dipublikasikan).
- Bernas, S.M., Setyawan, D., Hermawan, A., Sudarso, U. dan Indah, 2008. Pemanfaatan lahan basah untuk pertanian berkelanjutan dalam menghadapi peluang dan tantangan global. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan Himpunan Ilmu Tanah Indonesia*, Palembang 17-18 Desember 2008. Palembang: Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, 28, 203-207.
- Blahova, L., Adamovsky, O., Kubala, L., Svihalkovd, L., Zounkova, R. and Blaha, L., 2013. The isolation and characterization of lipopolysaccharides from *Microcystis aeruginosa* a prominent toxic water bloom forming cyanobacteria. *Toxicon*, 76, 187-196.
- Cappucino, J.G. and Sherman, N., 1996. *Microbiology: A Laboratory Manual*. Wesley Publishing Company, 254-255.
- Couch, B.C. and Kohn, L.M., 2002. A multilocus gene genealogy concordant with host preference indicates segregation of a new species, *Magnaporthe oryzae*, from *M. grisea*. *Mycologia*, 94(4), 683-693.
- Dewi, A.I.R., 2007. *Fiksasi N Biologis Pada Ekosistem Tropis*. Program Pasca Sarjana Universitas Padjadjaran Bandung, 37-38.
- Djunaedy, A., 2008. Aplikasi fungisida sistemik dan pemanfaatan mikoriza dalam rangka pengendalian patogen tular tanah pada tanaman kedelai (*Glycine max* L.). *Embryo*, 5(2), 1-9.
- Enriz, R.D. and Freile, L.M., 2006. Structure activity relationship of berberine and derivatives acting as antifungal compounds. *The Journal of the Argentine Chemical Society*, 94(3), 113-119.

- Febriani, T.H., 2014. *Uji daya antifungi jus buah pare (Momordica charantina L.) terhadap daya hambat pertumbuhan Candida albicans secara in vitro*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Garcia, J.L.L. and Castro, M.D.L., 2004. Ultrasound-assisted soxhlet extraction : an expeditive approach for solid sample treatment, Application to the extraction of total fat from oleaginous seeds, *Journal of Chromatography*, 1034, 237-242.
- Griffiths, D.J. and Saker, M.L., 2003. The Palm Island mystery disease 20 years on: a review of research on the cyanotoxin cylindrospermopsin. *Environ Toxicol*, 18(2), 78-93.
- Hakim, A.R., 2009. *Uji potensi antifungi ekstrak etanol rimpang kecombrong (Nicolaia speciosa Horan) terhadap Trichophyton mentagrophytes dan Trichophyton rubrum*. Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah (Tidak dipublikasikan).
- Hermawan, A., Hana, W. dan Wiwick, T., 2007. *Pengaruh ekstrak daun sirih (Piper betle L.) terhadap pertumbuhan Staphylococcus aureus dan Escherichia coli dengan metode difusi disk*. Tesis. Universitas Erlangga.
- Hutasoit, S., Suada, K. dan Susrama G.K., 2013. Uji Aktivitas Antijamur ekstrak beberapa jenis biota laut terhadap *Aspergillus flavus* dan *Penicillium* sp.. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 2(1), 36-37.
- Imanuddin, S., 2007. *Pengaruh pemberian azolla terhadap produksi padi sawah dan jagung*. Disertasi. Universitas Sumatera Utara.
- Ismail, A., Marjan, Z.M. and Foong, C.W., 2004. Total antioxidant activity and phenolic content in selected vegetables. *Food Chemistry*, 87(1), 581-586.
- ITIS., 2011. *Integrated Taxonomic Information System* [online]. Available at: <https://www.itis.gov/> [Accessed 12 July 2018].
- ITIS., 2012. *Integrated Taxonomic Information System* [online]. Available at: <https://www.itis.gov/> [Accessed 12 July 2018].
- ITIS., 2014. *Integrated Taxonomic Information System* [online]. Available at: <https://www.itis.gov/> [Accessed 12 July 2018].
- Kusmayati dan Agustini, N.W.R., 2007. Uji aktivitas senyawa antibakteri dari mikroalga (*Porphyridium cruetum*). *Biodiversitas*, 8(1), 48-53.
- Madduluri, S., Rao, K.B. and Sitaram, B., 2013. In vitro evaluation of antibacterial activity of five indigenous plants extract against five bacterial pathogens of human. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 5(4), 679-684.

- Maftuchah dan Winaya, A., 2000. Komposisi media tumbuh untuk asosiasi *Azolla-Anabaena azollae*. *Pusat Bioteknologi Pertanian, Universitas Muhammadiyah Malang*, 7(1), 1-5.
- Makarim, A.K. dan Suhartatik, E., 2009. *Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi*. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukabumi.
- Mehrotra, R.S. and Aggarwal, A., 2003. *Plant Pathology*. New Delhi: Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited.
- Munoz, M.C., Álvarez, I.L. and Aguliar, M., 2007. Resistance of rice cultivars to *Pyricularia oryzae* in Southern Spain. *Spain. J. Agric. Res*, 5(1), 59– 66.
- Mustikasari, K. dan Ariyani, D., 2010. Skrining fitokimia ekstrak methanol biji kalangkala (*Litsea angulata*). *Sains dan Terapan Kimia*, 4(2), 131-136.
- Muthoharoh, A. dan Zainab, 2015. Penapisan fitokimia, penetapan kadar naftokuinon total dan aktivitas antifungi fraksi tidak larut etil asetat ekstrak etanol daun pacar kuku (*Lawsonia inermis* L.) terhadap *Candida albicans* ATCC 10231. *Pharmaciana*, 5(2), 199-208.
- Nagasathya, A. and Thajuddin, N., 2008. Cyanobacterial diversity in the hypersaline environment of the salt pans of Southeastern coast of India. *Asian Journal of Plant Science*, 7(5), 473-478.
- Natta, L., Orapin K., Krittika, N. and Pantip, B., 2008. Essential oil from zingiberaceae for anti food-borne bacteria. *International Food Research Journal*, 15(3), 337-346.
- Nurhayati dan Samallo, I.M., 2013. Analisis degradasi polutan limbah cair pengolahan rajungan (*Portunus pelagicus*) dengan penggunaan mikroba komersial. *Limit's*, 9(1), 1-13.
- Pandey, V.D., Gupta, R.K. and Singh, S.K., 2007. Cyanobacteria as a source of pharmaceutical compounds. In: Gupta, R. K. and Pandey, V.D. eds. *Advances in applied phycology*. New Delhi: Daya Publishing House, 250-260.
- Prasetyo, Y.T., 2002. *Budidaya Padi Sawah TOT (Tanpa Olah Tanah)*. Yogyakarta (ID): Kanisius.
- Prihantini, N.B., Wardhana, W., Hendrayanti, D., Widyawan, A., Ariyani, Y. dan Rianto, R., 2008. Biodiversitas cyanobacteria dari beberapa situ/danau di kawasan Jakarta-Depok-Bogor, Indonesia: *Makara, Seri Sains*, 12(1), 44-54.

- Purba, S.R., 2005. *Pemupukan tanaman padi sawah dengan menggunakan azolla, fosfat flam dan frang jerami padi sebagai pupuk alternatif NPK*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara (Tidak dipublikasikan).
- Rossana, A.C., Valdirene, M.G., Ana, F.U. and Candvania, M., 2006. Effect of proteins from the red seaweed *Hypnea musciformis* (Wulfen) Lamouroux on the growth of human pathogen yeasts. *Brazilian of Biology and Technol*, 49, 915-921.
- Salman, J.M. and Abdul-Adel, E., 2015. Potential use of cyanophyta species *Oscillatoria limnetica* in bioremediation of organophosphorus herbicide glyphosate. *Mesop Environ. J*, 1(4), 15-26.
- Santoso dan Nasution, A., 2012. *Pengendalian Penyakit Blas dan Penyakit Cendawan Lainnya*. Jawa Barat: Balai Besar Penelitian Tanaman Padi.
- Sari, W.E., 2011. *Isolasi dan identifikasi mikroalga Cyanophyta dari tanah persawahan Kampung Sampora, Cibinong, Bogor*. Skripsi. Program Studi Biologi. UIN Syarif Hidayatullah (Tidak dipublikasikan).
- Scheuermann, K.K., de Andrade, A., Wickert, E., Raimondi, J.V. and Marschalek, R., 2012. *Magnaporthe oryzae genetic diversity and its out comes on the search for durable resistance*. in: Caliskan, M., ed. *The Molecular Basis of Plant Genetic Diversity*. INTECH Open Access Publisher, 331-356.
- Sekar, S. and Chandramohan, M., 2008. Phycobiliprotein as a commodity: trends in applied research, patents and commercialization. *J. Appl. Phycol*, 20, 113-136.
- Setiabudy, R. dan Bahry, B., 2005. Obat Jamur. In: *Fakmakologi dan Terapi*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, 571–581.
- Setyaningsih, I., Desniar dan Purnamasari, E., 2012. Antimikroba dari *Chaetoceros gracilis* yang dikultivasi dengan penyinaran berbeda. *Jurnal Akuatika*, 3(2), 183.
- Shafaullah, M.A.K., Khan, N.A. and Mahmood, Y., 2011. Effect of epidemiological factors on the incidence of paddy blast (*Pyricularia oryzae*) disease. *Pak J Phytopathol*, 2 (2), 108-111.
- Sobrizal, M., Bustamam., Carkum, C., Warsun, A., Human, S. and Fukuta, Y., 2010. Identification of a major quantitative trait locus conferring rice blast resistance using recombinant inbred lines. *Indonesian J Agric Sci*, 11(1), 1–10.
- Suada, I.K. dan Suniti, N.W., 2010. Suppression Ability of Crude Extract Derived from Marine Biota Against *Fusarium oxysporum* f.sp. *vanillae*, *Biology J*, 14(1), 7-10.

- Suarsana, M., 2011. Habitat dan Niche Paku Air Tawar (*Azolla pinnata* Linn.). *Suatu Kajian Komponen Penyusun Ekosistem*. Fakultas Pertanian UNIPAS Singaraja, 11(2), 1-6.
- Sucipto, I., 2016. *Eksplorasi bakteri dan cendawan endofit sebagai agens pengendali penyakit blas (Pyricularia oryzae) pada padi sawah*. Tesis. Institut Pertanian bogor.
- Sudjana, B., 2014. Penggunaan azolla untuk pertanian berkelanjutan. *Jurnal Ilmiah Solusi*, 1(2), 72-81.
- Susanti., 2008. *Faktor-faktor yang mempengaruhi pengambilan keputusan petani dalam penerapan pertanian padi organik di Desa Sukorejo Kecamatan Sambirejo Kabupaten Sragen*. Skripsi. Universitas Sebelas Maret (Tidak dipublikasikan).
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur, G. and Kaur, H., 2011. *Phytochemical Screening and Extraction*. A Review, 1(1), 43-48.
- Utama, P., Firnia, D. dan Natanael, G., 2015. Pertumbuhan dan serapan nitrogen *Azolla microphylla* akibat pemberian fosfat dan ketinggian air yang berbeda. *Agrologia*, 4(1), 41-52.
- Wahyuningtyas, E., 2008. Pengaruh ekstrak *Graptophyllum pictum* terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* pada plat gigi tiruan resin akrilik. *Indonesian Journal of Dentistry*, 1 (3), 187-191.
- Whitton, B.A., 2002. Phylum cyanophyta (cyanobacteria).in: Jhon, D.M., B.A. Whitton and A.J. Brook. eds. *The Freshwater Algal Flora of The British Isles: An Identification Guide to Freshwater and Terrestrial Algae*. Cambridge: Cambridge University Press.
- WHO, 2003. *Guidelines for safe recreational water environments : coastal and fresh waters*. Geneva: World Health Organization, 1, 137-144.
- Winnata, E.W. dan Yuniarta, 2015. Ekstraksi antosianin buah murbei (*Morus alba* L.) metode *Ultrasonic Bath* (kajian waktu dan rasio bahan: pelarut). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(2), 773-783.
- Yanti, N., Samingan dan Mudatsir, 2016. Uji aktivitas antifungi ekstrak etanol gal manjakani (*Quercus infectoria*) terhadap *Candida albicans*. *Jurnal Ilmiah Biologi*, 1(1), 1-9.