

SKRIPSI

ANALISA *IN VITRO* TERHADAP POTENSI BAWANG HITAM SEBAGAI KANDIDAT OBAT UNTUK PENYAKIT *Motile Aeromonas Septicemia*

IN VITRO ANALYSIS OF BLACK GARLIC AS A DRUG CANDIDATE FOR *Motile Aeromonas Septicemia* DISEASE



**Ismail Saputra
05121005026**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

SUMMARY

ISMAIL SAPUTRA. “*In Vitro Analysis Of Black Garlic As A Drug Candidate For Motile Aeromonas Septicemia*” (Supervised by **SEFTI HEZA DWINANTI** and **ADE DWI SASANTI**).

Black garlic is obtained from fresh garlic (*Allium sativum*) which has a higher bioactive content than fresh condition. Therefore, utilization of black garlic as antibacterial agent are less than garlic. This study aims to determine the effectiveness of black garlic as an antibacterial agent by in vitro assay with *Minimum Inhibitor Concentration* (MIC) and *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC). This research was conducted at Laboratorium budidaya perairan, Aquaculture Study Program, Faculty of Agricultural, Sriwijaya University on May-June 2019. It used black garlic extract, garlic extract, tetracycline and *Aeromonas hydrophila* bacteria. The parameters was MIC and MBC value and phytochemical test including tannin, flavonoid, alkaloid and saponin. The results revealed that all phytochemical contents was positive for both black garlic and garlic. Garlic was able to inhibit bacteria growth until 50% at concentration 21,52% while black garlic was 9,83%. There were no MBC value for black garlic and garlic due to no colonies appeared on media even used the highest concentration.

Keyword : Black garlic, *Aeromonas hydrophila*, antibacterial.

RINGKASAN

ISMAIL SAPUTRA. “Analisa *In Vitro* Terhadap Potensi Bawang Hitam Sebagai Kandidat Obat Untuk Penyakit *Motile Aeromonas Septicemia*”. (Dibimbing oleh **SEFTI HEZA DWINANTI** dan **ADE DWI SASANTI**).

Bawang hitam merupakan salah satu bentuk olahan bawang putih yang memiliki kandungan bioaktif yang lebih tinggi dari kondisi segar. Hal ini memungkinkan pemanfaatan bawang hitam untuk pengobatan akan lebih sedikit pemakaiannya dibandingkan dengan bawang putih. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas bawang hitam secara *in vitro* sebagai zat anti bakteri melalui uji MIC (*Minimum Inhibitor Concentration*) dan MBC (*Minimum Bactericidal Concentration*). Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya pada bulan Mei-Juni 2019. Bahan yang digunakan adalah ekstrak bawang hitam, ekstrak bawang putih, tetrasiklin dan bakteri *Aeromonas hydrophila*. Parameter yang diamati meliputi nilai MIC, nilai MBC dan analisa uji fitokimia yang terdiri dari tanin, saponin, flavonoid dan alkaloid. Berdasarkan hasil penelitian, kandungan alkaloid, flavonoid, tanin dan saponin pada bawang putih dan bawang hitam semuanya positif mengandung senyawa tersebut. Nilai MIC yang menghambat pertumbuhan 50% populasi bakteri pada bawang putih yaitu pada konsentrasi 21,52%, sedangkan pada bawang hitam berada di konsentrasi 9,83%. Nilai MBC tidak diketahui baik untuk bawang putih maupun bawang hitam karena masih ditemukan koloni bakteri yang tumbuh pada media walaupun menggunakan konsentrasi tertinggi.

Kata Kunci: Bawang hitam, *Aeromonas hydrophila*, antibakterial.

SKRIPSI

**ANALISA *IN VITRO* TERHADAP POTENSI BAWANG HITAM
SEBAGAI KANDIDAT OBAT UNTUK PENYAKIT *Motile*
*Aeromonas Septicemia***

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



**Ismail Saputra
05121005026**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA *IN VITRO* TERHADAP POTENSI BAWANG HITAM
SEBAGAI KANDIDAT OBAT UNTUK PENYAKIT *Motile
Aeromonas Septicemia***

SKRIPSI

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

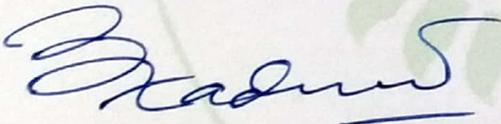
Oleh:

**Ismail Saputra
05121005026**

Indralaya, Juli 2019

Pembimbing I

Pembimbing II



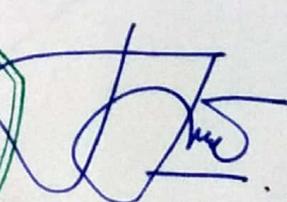
Sefti Heza Dwinanti, S.Pi., M.Si.
NIP. 198409012012122003



Ade Dwi Sasanti, S.Pi., M.Si.
NIP. 197612302000122001

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian**




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

Skripsi dengan judul "Analisa *In Vitro* Terhadap Potensi Bawang Hitam Sebagai Kandidat Obat Untuk Penyakit *Motile Aeromonas Septicemia*" oleh Ismail Saputra telah dipertahankan dihadapan Komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 22 Juli 2019 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Penguji

1. Sefti Heza Dwinanti, S.Pi., M.Si
NIP. 198409012012122003

Ketua


(.....)

2. Ade Dwi Sasanti, S.Pi., M.Si
NIP. 197612302000122001

Sekretaris


(.....)

3. M. Syaifudin, S.Pi., M.Si., Ph.D
NIP. 197603032001121001

Anggota


(.....)

4. Dr. Marini Wijayanti, S.Pi., M.Si
NIP. 197609102001122003

Anggota


(.....)

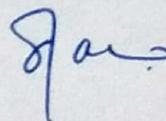
Indralaya, Juli 2019

Ketua Jurusan
Perikanan

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
Budidaya Perairan



Herpandi, S.Pi., M.Si., Ph.D.
NIP. 197404212001121002



Dr. Dade Jubaedah, S.Pi., M.Si.
NIP. 197707212001122001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ismail Saputra

NIM : 05121005026

Judul : "Analisa *In Vitro* Terhadap Potensi Bawang Hitam Sebagai Kandidat Obat Untuk Penyakit *Motile Aeromonas Septicemia*".

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali 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, Juli 2019



(Ismail Saputra)

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Kayuagung pada tanggal 03 Oktober 1994, Provinsi Sumatera Selatan, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Orang tua bernama Tiyono dan Aryanti.

Penulis memulai pendidikan dasar di SD Negeri 2 Indralaya, pada tahun 2000 dan menerima ijazah kelulusan pada tahun 2006. Selanjutnya penulis meneruskan pendidikan di SMP Negeri 1 Indralaya dan selesai pada tahun 2009. Pada pendidikan menengah atas, penulis memilih SMA Negeri 1 Indralaya dengan mengambil jurusan IPA dan selesai pada tahun 2012. Penulis melanjutkan pendidikan di Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur SNMPTN pada tahun 2012. Saat ini penulis sedang menyelesaikan tugas akhir untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada perguruan tinggi tersebut.

Penulis juga dipercaya menjadi asisten mata kuliah Dasar-dasar Mikrobiologi Akuatik, Parasit dan Penyakit Ikan, Pengetahuan Bahan Pakan Ikan, Perikanan Rawa, Manajemen Kesehatan ikan dan Manajemen Hatchery. Tahun 2015 penulis pernah mengikuti kegiatan magang di PT. Global Gen, Kel. Gangga, Kec. Lombok Utara, Nusa Tenggara Barat dengan judul Genetika dan Pengembangbiakan Udang *Litopenaeus vannamei* yang dibimbing oleh Ibu Sefti Heza Dwinanti S.Pi., M.Si. Tahun 2016 penulis melaksanakan praktek lapangan dengan judul Aplikasi Budidaya Ikan Lele Sangkuriang di Kolam Terpal Di Desa Arisan Jaya, Ogan Ilir, Sumatera Selatan yang dibimbing oleh Ibu Ade Dwi Sasanti, S.Pi., M.Si.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas izin-Nya penulis dapat menyelesaikan pembuatan skripsi dengan judul “Analisa *In Vitro* Terhadap Potensi Bawang Hitam Sebagai Kandidat Obat Untuk Penyakit *Motile Aeromonas Septicemia*” tepat pada waktunya. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas semua bantuan, bimbingan, motivasi, saran dan kritik tersebut kepada :

1. Kedua orang tua tercinta, Tiyono (Ayah) dan Aryanti (Ibu) serta keluarga yang telah memberikan doa, semangat, motivasi, harapan dan dukungan selama ini (Yulio Subchan Arief dan Tri Putri Yani)
2. Ibu Sefti Heza Dwinanti, S.Pi., M.Si. dan Ibu Ade Dwi Sasanti, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing skripsi yang didalam kesibukannya selalu sabar dalam memberikan bimbingan, saran dan motivasi yang berharga dalam penyusunan laporan, sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
3. Bapak M. Syaifudin, S.Pi., M.Si., Ph.D selaku penguji 1 yang telah memberikan arahan maupun saran kepada penulis sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
4. Ibu Dr. Marini Wijayanti, S.Pi.,M.Si selaku penguji 2 yang telah memberikan arahan maupun saran kepada penulis sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
5. Segenap Dosen Program Studi Budidaya Perairan dan juga Dosen Program Studi lain yang secara langsung ataupun tidak langsung telah memberi banyak masukan kepada penulis.
6. Segenap Analis Laboratorium yaitu Mbak Ana, Mbak Yani, Mbak Neni, dan Mbak Naomi yang membantu penulis dalam melakukan penelitian.
7. Teman-teman “See You On Top” yaitu Debi, Harry, Zainul, Sayed, Odik, Idwar, Ratih, Icha, Qonita, Yuni, Lingda, Umi, Rara dan E yang telah memberikan semangat dan selalu mengingatkan penulis agar cepat menyelesaikan skripsi.

8. Teman-teman “KCB (Kecubung Squad)” yaitu Anugerah Al Amin, M. Arief Mukhlas, Prasandi Gumilang Sakti, Herlian Dwi Septiadi, M.Surya Nabil, Kocu Nasution, Saidek, Karomi, Mongol, Dino Permana dan M. Aulia Amri Abok yang telah menemani dan membantu penulis pada masa kuliah hingga pada saat penelitian.
9. Teman-teman Inspirasi yang membantu yaitu, Gusti Awok Setiawan, Tomi Malik, Azmi Afriansyah, Superyadi, Arwin Susilo, Septika Putri, Adela Reta, Lili Suryati, Huda, Angga Reza, Ade Irawan, Irianyes Cahya Gozali, Ratu Brata, Edly Emil, Dita Utami, Maya, Anita, Rose Ocek Mei, Risti Novita dan Putri Ramadiana atas kerjasama dan bantuannya selama masa kuliah.
10. Seluruh pihak yang tidak dapat disebut satu persatu yang telah membantu penulis selama ini.

Kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan sebagai bahan pertimbangan dan perbaikan di kemudian hari. Semoga skripsi ini dapat digunakan sebagaimana mestinya dan dapat bermanfaat baik bagi pembaca pada umumnya maupun penulis pada khususnya.

Indralaya, Juli 2019

Penulis

Universitas Sriwijaya

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan dan Kegunaan	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Bawang Hitam.....	4
2.2. Teknik Pengobatan.....	4
2.3. <i>Motile Aeromonas Septicmia</i> (MAS).....	5
BAB 3. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	7
3.1. Tempat dan Waktu	7
3.2. Bahan dan Metoda.....	7
3.3. Parameter Yang Diamati	8
3.4. Analisis Data	9
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	10
4.1. Uji Fitokimia	10
4.2. MIC (<i>Minimum Inhibitor Concentration</i>).....	11
4.3. MBC (<i>Minimum Bactericidal Concentration</i>).....	13
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	15
5.1. Kesimpulan	15
5.2. Saran.....	15
DAFTAR PUSTAKA	16
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1. Bahan–bahan yang digunakan dalam penelitian	7
Tabel 3.2. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian	7
Tabel 4.1. Hasil uji senyawa fitokimia bawang putih dan bawang hitam.....	10
Tabel 4.2. Rerata koloni bakteri pada uji MIC.....	11
Tabel 4.3. Rerata koloni bakteri pada uji MBC.....	13
Tabel 4.4. Rerata koloni bakteri pada uji tetrasiklin.....	13

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1. Persamaan regresi dari rerata uji MIC.....	11

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian	20

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Wabah penyakit yang banyak menyerang ikan konsumsi air tawar diantaranya *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS). Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophila*. Serangan bakteri ini dapat menyebabkan kematian ikan yang mencapai 100% (Haryani *et al.*, 2012), sehingga mampu menimbulkan kerugian besar bagi petani. *A. hydrophila* merupakan bakteri oportunistik yang berarti bakteri tersebut akan menyerang ikan ketika kondisi lingkungan dan sistem imun ikan buruk. Oleh karena itu, untuk menanggulangi wabah penyakit tersebut, maka diperlukan usaha untuk mempertahankan kondisi lingkungan dan ikan dalam kondisi yang baik serta pengobatan yang tepat ketika wabah terjadi. Keunggulan yang dimiliki oleh bahan fitomarka dalam kegiatan penanggulangan penyakit adalah dapat dibuat dengan menggunakan teknik yang sederhana, memanfaatkan tanaman obat yang ada di sekitar lingkungan budidaya dan tidak merusak lingkungan untuk pemakaian waktu yang lama karena menggunakan bahan dari alam (Wahjuningrum *et al.*, 2013). Bawang putih (*Allium sativum*) dapat digunakan dalam kegiatan akuakultur sebagai bahan fitofarmaka.

Bawang putih memiliki komponen utama berupa *allicin* yang bersifat antibakterial. Aroma khas bawang putih dapat membunuh kuman-kuman penyakit karena zat aktif yang terkandung diduga dapat membunuh kuman penyakit (Watanabe, 2001 dalam Yuhana *et al.*, 2008). Kandungan senyawa aktif pada bawang putih yaitu saponin, flavonoid, tannin dan minyak atsiri. Senyawa-senyawa yang terkandung didalamnya bekerja secara sinergis dengan cara dinding sel yang dirusak, menghambat proteolitik sehingga senyawa tersebut menjadi antibakteri (Soraya *et al.*, 2015). Pemanfaatan bawang putih dalam penanggulangan penyakit di ikan telah banyak diteliti untuk spesies yang berbeda (Dwinanti *et al.*, 2018; Santra *et al.*, 2016; Erguig *et al.*, 2015). Efisiensi penggunaan bawang putih perlu dikaji untuk meminimalisir pemanfaatan bawang putih dan meningkatkan nilai proteksi maupun daya pengobatannya. Alternatif peningkatan penggunaan kandungan bioaktif dapat dilakukan dengan cara memodifikasi pengolahan bahan

baku maupun teknik ekstraksi. Bawang hitam merupakan salah satu modifikasi teknik pengolahan bawang putih sebagai bahan obat, dimana setelah melakukan proses pemanasan sampai waktu tertentu akan meningkatkan kandungan bioaktif bawang putih .

Bawang putih yang dilakukan proses pemanasan pada kelembapan dan suhu tertentu sehingga menjadi lunak, sedikit terasa asam dan menjadi hitam disebut dengan bawang hitam (Aini dan Shovitri, 2018). Bawang hitam dibuat dengan cara memanaskan bawang putih, sehingga dapat meningkatkan kandungan bioaktif. Hal ini merupakan potensi yang dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan penyakit MAS. Bawang hitam mengandung senyawa bioaktif seperti *flavonoids*, SAC (*S-allyl cysteine*), *allicin* dan *phenol*. Menurut Choi *et al.* (2008), kandungan senyawa *thiosulfinates (allicin)* yang terkandung dalam bawang hitam lebih tinggi lima kali lipat bila dibandingkan dengan bawang putih. Wijayanti dan Rosyid (2015), mengatakan bahwa umbi bawang putih memiliki kandungan senyawa alkaloid, polifenol, flavonoid, saponin, dan tanin. Oleh karena, pemanfaatan bawang hitam dalam pengendalian penyakit pada ikan diharapkan mampu meminimalisir penggunaan bawang putih tanpa mengurangi efektifitas kerjanya.

1.2. Rumusan Masalah

Bawang hitam memiliki konsentrasi senyawa bioaktif 5 kali lebih tinggi dibandingkan dengan bawang putih (Choi *et al.*, 2008). Kandungan senyawa bioaktif tersebut memiliki sifat antibakterial maupun imunostimulan antara lain flavonoid, *allicin* dan alkaloid. Oleh karena itu, pemanfaatan bawang hitam sebagai imunostimulan memiliki potensi untuk dikembangkan, karena kandungan bioaktif yang tinggi dapat mengurangi jumlah penggunaan bawang putih sebagai bahan obat tanpa mengurangi efektifitas dari bawang putih itu sendiri untuk memproteksi ikan dari serangan patogen

Motile Aeromonas Septicaemia (MAS) adalah salah satu penyakit bakterial yang menyerang ikan-ikan air tawar dengan tingkat kematian yang ditimbulkan dapat mencapai 100%. Pengobatan penyakit MAS dengan bawang putih sudah banyak dilakukan dan terbukti efektif mengendalikan penyakit tersebut. Bawang putih merupakan bahan obat yang berkompetisi dengan kebutuhan manusia, maka

penggunaan dalam jumlah besar sangat dihindari. Bawang hitam dapat dijadikan alternatif pengendalian penyakit MAS dengan memanfaatkan bawang putih dalam jumlah yang lebih sedikit tanpa mengurangi efektifitas proteksi dari bawang putih itu sendiri. Bawang hitam diharapkan dapat menjadi alternatif obat yang menimbulkan efek samping yang sedikit, sehingga dapat mengobati ikan yang terinfeksi bakteri.

1.3. Tujuan dan Kegunaan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas bawang hitam secara *in vitro* sebagai zat anti bakteri melalui uji MIC (*Minimum Inhibitor Concentration*) dan MBC (*Minimum Bactericidal Concentration*). Kegunaan dari penelitian ini untuk memberi informasi bahwa bawang hitam dapat digunakan sebagai salah satu alternatif bahan alami yang bisa digunakan untuk pengobatan pada ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, E.M., 2009, Efficacy of Crude extracts of garlic (*Allium sativum* Linn.) against nosocomial *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae* and *Pseudomonas aeruginosa*. *Journal of Medicinal Plants Research* [online], 4), 179-185.
- Afrianto, E., Liviawaty, E., Jamaris, Z. dan Hendi., 2015. *Penyakit Ikan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Aini, Q. dan Shovitri, M., 2018. Studi Awal Pemanfaatan Bawang Putih yang dihitamkan Sebagai Antibakteri. *Jurnal Sains dan Seni* [online], 7(1), 2337-3520.
- Angeles, T.M.M., Jesús, P.A., Rafael, M.R. and Tania, M.A., 2016. Evolution of some physicochemical and antioxidant properties of black garlic whole bulbs and peeled cloves. *Journal Food Chemistry* [online], 199, 135–139.
- Choi, D.J., Lee, S.J. Kang, M.J., Cho, H.S., Sung, N.J., dan Shin, J.H., 2008. Physicochemical Characteristics of Black Garlic (*Allium sativum* L.). *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr* [online], 37, 465–471.
- Choi, S., Cha, H.S. and Lee, Y.S., 2014. Physicochemical and Antioxidant Properties of Black Garlic. *Molecules* [online], 19 (1), 16811-16823.
- Dewi, C., Utami, R., dan Riyadi, N.H.,. 2012. Aktivitas Antioksidan Dan Antimikroba Ekstrak Melinjo (*Gnetum gnemon* L.). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian* [online], 5(2), 74-81.
- Dwinanti, S.H., Pratiwi, D.M.P., dan Sasanti, A.D., 2018. Pemanfaatan Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum*) Untuk Meningkatkan Performa Imunitas Benih Ikan Gabus (*Channa striata*). *Prosiding Seminar Nasional Integrated Farming System, Gorontalo 25-26 November 2018* “Pembangunan Pertanian-Peternakan-Perikanan Berkelanjutan Menuju Ketahanan Pangan Nasional”. 210-214.
- Erguig, M., Yahyaoui, A., Fekhaoui, D dan Dakki, M., 2015. The Use Of Garlic In Aquaculture. *European Journal Of Biotechnology And Bioscience* [online], 3(8), 28-33.
- Ernawati dan Sari, K., 2015. Kandungan Senyawa Kimia Dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Alpukat (*Persea americana* P.Mill) Terhadap Bakteri *Vibrio alginolyticus*. *Jurnal Kajian Veteriner* [online], (3)2, 203-211.

- Handayani, S.N., Bawono, L.C., Ayu, D.P., dan Pratiwi, H.N., 2018. Isolasi Senyawa Polifenol Black Garlic Dan Uji Toksisitasnya Terhadap Larva Udang (*Artemia salina leach*). *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia* [online], 16(2), 145-149.
- Haryani, A., Grandiosa, A., Buwono, I.D. dan Santika, A., 2012. Uji Efektivitas Daun Papaya (*Carica papaya*) untuk Pengobatan Infeksi Bakteri *A. hydrophila* pada Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan* [online], 3(3), 213-220.
- Kulsum, H., 2014. *Aktivitas Antifungi Ekstrak Bawang Putih dan Black Garlic Varietas Lumbu Hijau Dengan Metode Ekstraksi Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Candida albicans*. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Liana, I., 2010. *Aktivitas Antimikroba Fraksi Dari Ekstrak Metanol Daun Senggani (Melastoma candidum D. Don) Terhadap Staphylococcus Aureus Dan Salmonella Typhimurium Serta Profil Kromatografi Lapis Tipis Fraksi Teraktif*. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Naibaho, F.G., Bintang, M., dan Pasaribu, F.H., 2015. Aktivitas Antimikrob Ekstrak Bawang Batak (*Allium chinense* G. Don). *Current biochemistry* [online], 2 (3), 129 – 138.
- Noer, I.S., dan Nurhayati, L., 2006. Bioaktivitas *Ulva reticulata* Forsskal. Asal Gili Kondo Lombok Timur Terhadap Bakteri. *Jurnal Biotika* [online], 5(1), 45-60.
- Parubak, A.S., 2013. Senyawa Flavonoid Yang Bersifat Antibakteri Dari Akway (*Drimys becariana.gibbs*). *Jurnal Chem* [online], 6(1), 34-37.
- Samsundari, S. 2006. Pengujian Ekstrak Temulawak Dan Kunyit Terhadap Resistensi Bakteri *Aeromonas hydrophilla* Yang Menyerang Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal GAMMA* [online], 2(1), 71-83.
- Santra, S., Sinha, A., dan Mondal, A., 2016. Effect of Herbal Plant (Garlic) Against *Common Disease* in Gold Fish, *Carassius Auratus* (Linn. 1758). *IJLTEMAS* [Online], 5(3), 42-44.
- Setyawati, P. 2014. *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Umbi Bawang Putih dengan Lama Fermentasi yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus*. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Simaremare, E.S., 2014. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportea Decumana* (Roxb.) Wedd). *Jurnal Pharmacy* [online], 1(11),98-107.

- Sipayung, B.F., 2016. *Pengobatan Infeksi Aeromonas Hydrophila Pada Ikan Lele Dengan Daun Mengkudu, Kipahit, Sembukan, Dan Meniran-Bawang Putih Melalui Pakan*. Skripsi. Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Soraya, C., Chismirina, S., dan Novita, R., 2015. Pengaruh Perasan Bawang Putih (*Allium Sativum L.*) Sebagai Bahan Irigasi Saluran Akar Dalam Menghambat Pertumbuhan *Enterococcus faecalis* Secara In Vitro. *Jurnal Cakradonya Dent J.* [online], 10(1): 1-9.
- Sumayani., Kusdarwati, R., dan Cahyoko, Y., 2008. Daya Antibakteri Perasan Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga*) Dengan Konsentrasi Berbeda Terhadap Pertumbuhan *Aeromonas hydrophila* Secara In Vitro. *Berkala Ilmiah Perikanan* [online], 3(1), 83-87.
- Utami, W.P., 2009. *Efektivitas Ekstrak Paci-paci (Leucas lavandulaefolia) yang diberikan Lewat Pakan untuk Pencegahan dan Pengobatan Penyakit MAS (Motile Aeromonad Septicaemia) pada Ikan Lele Dumbo (Clarias sp.)*, Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Wahjuningrum, D., Astrini, R. dan Setiawati, M., 2013. Pencegahan infeksi *Aeromonas hydrophilla* pada benih ikan lele *Clarias sp.* yang berumur 11 hari menggunakan bawang putih *Allivum satifum* dan meniran *Phyllanthus niruri*. *Jurnal Akuakultur Indonesia* [online], 12(1):94-104.
- Wijayanti, R., dan Rosyid., 2015, Efek ekstrak kulit umbi bawang putih (*Allium sativum L.*) terhadap penurunan kadar glukosa darah pada tikus putih jantan galur wistar yang diinduksi aloksan. *Jurnal Ilmu Farmasi & Farmasi Klinik* [online], 12(1): 47-52.
- Wijaya, H., Novitasari., dan Jubaidah, S., 2018. Perbandingan Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Rambai Laut (*Sonneratia saseolaris L. Engl.*). *Jurnal Ilmiah Manuntung* [online], 4(1), 79-83.
- Yuhana, M., Normalina, I. dan Sukenda., 2008. Pemanfaatan Ekstrak Bawang Putih *Allium sativum* Untuk Pencegahan Dan Pengobatan Pada Ikan Patin *Pangasionodon hypophthalmus* Yang Diinfeksi *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Akuakultur Indonesia* [online], 1, 95–107.