

SKRIPSI

**UJI *IN VITRO* TERHADAP EFEK KOMBINASI BAWANG PUTIH
(*Allium sativum*) DAN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*)
SEBAGAI KANDIDAT OBAT UNTUK PENYAKIT
*MOTILE AEROMONAS SEPTICEMIA***

***IN VITRO TEST FOR COMBINATION EFFECT OF GARLIC
(Allium sativum) AND BILIMBI (Averrhoa bilimbi)
AS A MEDICINE CANDIDATE FOR
MOTILE AEROMONAS SEPTICEMIA***



**Nanda Tri Rezeki
05051381621035**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

SUMMARY

NANDA TRI REZEKI. *In Vitro Test for Combination Effect of Garlic (*Allium sativum*) and Bilimbi (*Averrhoa bilimbi*) As A Medicine Candidate for Motile *Aeromonas Septicemia*.* (Supervised by **SEFTI HEZA DWINANTI and TANBIYASKUR**).

Motile Aeromonas Septicemia (MAS) is common diseases occurred in freshwater fish. The disease is caused by the bacterium *Aeromonas hydrophila*. The mortality rate ranges caused by MAS infection in fish from 80-100% within 1-2 weeks (Kusen *et al.*, 2015). Treatment of *A. hydrophila* infection be done by giving antibiotic, but it causes residues in the environment, fish and results in resistance to bacteria (Le *et al.*, 2018; MKPRI, 2014).

The use of garlic (*Allium sativum*) and bilimbi (*Averrhoa bilimbi*) in the treatment of fish disease has been shown to inhibit the growth and kill bacteria that infect fish because the plant has antibacterial properties and effectively stimulates the fish immune system (Erguig *et al.*, 2015; Purnamasari *et al.*, 2015; Dwinanti *et al.*, 2019; Zhou *et al.*, 2016). The researchers aimed to examine the combination effects of garlic and bilimbi as drug candidates for MAS disease by *in vitro* analysis. This research is expected to be able to produce effective drug preparations to treat MAS disease in fish.

This research was conducted in Aquaculture Laboratory, Aquaculture Study Program, Microbiology Laboratory and Biotechnology, Fishery Products, Faculty of Agriculture Sriwijaya University from October 2020 until January 2021. The research tested comparing the combination of garlic (G) and bilimbi (B) at different concentration of 5 treatments (T) and 3 repeatations. The treatments are 100% garlic (T1), combination of 75% G and 25% B (T2), combination of 50% G and 50% B (T3), combination of 25% G and 75% B (T4), bilimbi B 100% (T5). Parameters was phytochemical contents (tannin, saponin, flavonoid and alkaloid), *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) value, *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC) and *Effective Concentration 50%* (EC₅₀) values.

The results showed that each treatment has active compounds of tannin, saponin, flavonoid, and alkaloid. MBC values are only obtained at T1 and T2 at 100% concentration. MIC treatment values for each treatment is T1 4%, T2 6%, T3 12%, T4 12% and T5 36%. While the EC₅₀ values of each treatment is T1 6.2%, T2 36.8%, T3 26.6%, T4 30.9% and T5 32%. The conclusion of this study is that the combination of garlic and bilimbi does not eliminate the active ingredients present in a single solution of garlic and bilimbi. Tannin, saponin, flavonoid and alkaloid remain detected in either combination or single solutions in all treatments. The best antibacterial activity in combination treatment is the P2 treatment (garlic 75% + bilimbi 25%) which is indicated by a lower *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) value than other combinations, which was shown to be smaller than other combinations, as well as the *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC) value obtained only in the P2 treatment. The EC₅₀ value obtained is 36.8% for MAS disease can be continued to the *in vivo* test.

Keywords : bilimbi, garlic, *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS).

RINGKASAN

NANDA TRI REZEKI. Uji *In Vitro* Terhadap Efek Kombinasi Bawang Putih (*Allium sativum*) dan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) Sebagai Kandidat Obat untuk Penyakit *Motile Aeromonas Septicemia*. (Supervised by **SEFTI HEZA DWINANTI** dan **TANBIYASKUR**).

Motile Aeromonas Septicemia (MAS) merupakan salah satu penyakit yang sering menyerang ikan air tawar. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophila* dengan tingkat kematian yang ditimbulkan pada ikan berkisar antara 80-100% dalam waktu 1-2 minggu (Kusen *et al.*, 2015). Pengobatan *A. hydrophila* dapat dilakukan dengan memberi antibiotik, namun penggunaan antibiotik dapat berdampak buruk karena menimbulkan residu pada lingkungan, ikan maupun manusia serta mengakibatkan resistensi pada bakteri (Le *et al.*, 2018; MKPRI, 2014).

Pemanfaatan bawang putih dan belimbing wuluh secara tunggal dalam pengobatan penyakit ikan terbukti mampu menghambat pertumbuhan dan membunuh bakteri yang menginfeksi ikan karena tanaman tersebut memiliki sifat antibakterial dan efektif menstimulus sistem imun ikan (Erguig *et al.*, 2015; Purnamasari *et al.*, 2015; Dwinanti *et al.*, 2019; Zhou *et al.*, 2016). Peneliti bertujuan untuk mengkaji efek dari bawang putih (*Allium sativum*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) secara *in vitro* sebagai kandidat obat untuk penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS). Penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan sediaan obat yang efektif untuk mengobati penyakit MAS pada ikan.

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Budidaya perairan, Program Studi Budidaya Perairan, Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya dilaksanakan pada bulan Oktober 2020-Januari 2021. Penelitian ini membandingkan kombinasi bawang putih (BP) dengan belimbing wuluh (BW) pada konsentrasi berbeda yang terdiri dari 5 perlakuan (P) dan 3 ulangan. Adapun perlakuan terdiri dari BP 100% (P1), BP 75% + BW 25 % (P2), BP 50% + BW 50% (P3), BP 25% + BW 75% (P4), dan BW 100% (P5). Parameter yang diamati yakni uji fitokimia yang terdiri dari tanin, saponin, flavonoid, alkaloid, nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC), nilai *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC) dan nilai *Effective Concentration* 50% (EC₅₀).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap perlakuan memiliki senyawa aktif tanin, saponin, flavonoid, dan alkaloid. Nilai MBC hanya diperoleh pada P1 dan P2 pada konsentrasi 100%. Nilai MIC perlakuan adalah P1 4%, P2 6%, P3 12%, P4 12% dan P5 36%. Sedangkan nilai EC₅₀ dari masing-masing perlakuan secara berurutan dari P1 6,2%, P2 36,8%, P3 26,6%, P4 30,9% dan P5 32%. Kesimpulan dari penelitian ini adalah kombinasi larutan bawang putih dan belimbing wuluh tidak menghilangkan bahan aktif yang ada pada larutan tunggal bawang putih dan belimbing wuluh. Tannin, saponin, flavonoid dan alkaloid tetap terdeteksi pada larutan kombinasi ataupun tunggal disemua perlakuan. Aktivitas antibakterial terbaik pada perlakuan kombinasi adalah perlakuan P2 (bawang putih 75% + belimbing wuluh 25%) yang ditunjukkan nilai *Minimum Inhibitory*

Concentration (MIC) lebih kecil dibandingkan kombinasi lainnya, begitu juga dengan nilai *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC) yang hanya diperoleh pada perlakuan P2. Nilai EC_{50} yang diperoleh adalah 36,8% untuk penyakit MAS dapat dilanjutkan ke uji *in vivo*

Kata kunci : bawang putih, belimbing wuluh, *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS).

SKRIPSI

**UJI *IN VITRO* TERHADAP EFEK KOMBINASI BAWANG PUTIH
(*Allium sativum*) DAN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*)
SEBAGAI KANDIDAT OBAT UNTUK PENYAKIT
*MOTILE AEROMONAS SEPTICEMIA***

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



**Nanda Tri Rezeki
05051381621035**

**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN
JURUSAN PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

UJI *IN VITRO* TERHADAP EFEK KOMBINASI BAWANG PUTIH
(*Allium sativum*) DAN BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi*)
SEBAGAI KANDIDAT OBAT UNTUK PENYAKIT
MOTILE AEROMONAS SEPTICEMIA

SKRIPSI

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

Oleh :

Nanda Tri Rezeki
05051381621035

Indralaya, 21 Oktober 2021
Pembimbing II

Pembimbing I

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

Tanbiyaskur, S.Pi., M.Si.
NIP. 198604252015041002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian

Dr. Iy. A. Muslim, M.Agr.
NIP. 196412291990011001

Skripsi dengan judul “Uji *In Vitro* Terhadap Efek Kombinasi Bawang Putih (*Allium sativum*) dan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) Sebagai Kandidat Obat untuk Penyakit *Motile Aeromonas Septicemia*” oleh Nanda Tri Rezeki telah dipertahankan dihadapan komisi pengujian skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 17 September 2021 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim pengujian.

Komisi pengujian

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

Ketua


(.....)

2. Tanbiyaskur, S.Pi., M.Si.
NIP. 198604252015041002

Sekretaris


(.....)

3. Mirna Fitriani, S.Pi., M.Si., Ph.D.
NIP. 198403202008122002

Anggota


(.....)

Ketua Jurusan Perikanan



Dr. Ferdinand H Taqwa, S.Pi., M.Si.
NIP. 197602082001121003

Indaralaya, 18 Oktober 2021
Koordinator Program Studi
Budidaya Perairan



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

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nanda Tri Rezeki

Nim : 05051381621035

Judul : Uji *In Vitro* Terhadap Efek Kombinasi Bawang Putih (*Allium sativum*) dan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) Sebagai Kandidat Obat untuk Penyakit *Motile Aeromonas Septicemia*.

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat didalam skripsi ini merupakan hasil tulisan saya sendiri dibawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. 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.



Indralaya, Oktober 2021

(Nanda Tri Rezeki)

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 28 Juni 1997 di Gelumbang, Kecamatan Gelumbang, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan dengan nama Nanda Tri Rezeki. Penulis merupakan anak ketiga dari empat bersaudara dari pasangan orang tua yang bernama Rusdaisi dan Sukasih. Penulis menyelesaikan Taman Kanak-kanak di TK Darma Wanita pada tahun 2004, Sekolah Dasar di SD Negeri 2 Gelumbang pada tahun 2010, Sekolah Menengah pertama di SMP Negeri 1 Gelumbang pada tahun 2014 dan Sekolah Menengah Atas SMA Negeri 1 Gelumbang pada tahun 2016. Sejak Agustus 2016 penulis resmi dinyatakan menjadi mahasiswi Program Studi Budidaya Perairan melalui jalur tertulis USM.

Penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah penyuluhan perikanan, budidaya ikan hias serta manajemen kesehatan ikan. Untuk mengaplikasikan ilmu di bidang budidaya ikan, pada tahun 2019 penulis pernah mengikuti kegiatan magang di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Sungai Gelam Jambi, Jambi dengan judul “Identifikasi Ektoparasit pada Ikan Patin Siam (*Pangasianodon hypophthalmus*)” selama 1 bulan yang dibimbing oleh Bapak Danang Yonarta, S.St.Pi.,M.P. Tahun 2019 melakukan praktek lapangan di Unit Pembenihan Rakyat Sumatera Mandiri dengan judul “Pemanfaatan Bawang Putih dan Vitamin C pada Budidaya Ikan Nila Di UPR Sumatera Mandiri” yang dibimbing oleh Ibu Sefti Heza Dwinanti S.Pi.,M.Si.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis persembahkan kehadiran Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karunia-Nya yang diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan skripsi dengan judul “Uji *In Vitro* Terhadap Efek Kombinasi Bawang Putih (*Allium sativum*) dan Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) Sebagai Kandidat Obat untuk Penyakit *Motile Aeromonas Septicemia*”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan skripsi ini, terkhusus:

1. Allah SWT, yang memberi kekuatan dan kedamaian kepada penulis.
2. Kedua orang tua Bapak Rusdaisi dan Mamak Sukasih dan keluarga besar yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis.
3. Pembimbing skripsi Ibu Sefti Heza dwinanti, S.Pi., M.Si dan Bapak Tanbiyaskur, S.Pi., M.Si selaku pembimbing.
4. Penguji sidang ujian komprehensif Ibu Mirna Fitriani, S.Pi., M.Si., Ph.D.
5. Analis Laboratorium Budidaya Perairan mbk Nyayu Nurul H, S.St.Pi dan Laboratorium Dasar Budidaya Perairan mbk Nurhayani, S.T.
6. Teman-teman seperjuangan selama penelitian di Program Studi Budidaya Perairan angkatan 2016 khususnya Ani Hardiyanti, Dwi Kurnia W, Vina Fransiska dan adik-adik di Program Studi Budidaya Perairan angkatan 2017.

Penulis menyadari bahwa skripsi yang penulis susun masih banyak kekurangan dan masih sangat jauh dari kesempurnaan, karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Indralaya, 13 Oktober 2021

Nanda Tri Rezeki

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	14
1.1. Latar Belakang.....	14
1.2. Rumusan Masalah	16
1.3. Tujuan dan Kegunaan.....	16
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1. Bawang Putih (<i>Allium sativum</i>)	Error! Bookmark not defined.
2.2. Belimbing Wuluh (<i>Averrhoa bilimbi</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.3. <i>Motile Aeromonas Septicemia</i> (MAS)	Error! Bookmark not defined.
2.4. Sinergitas Tanaman Herbal Sebagai Obat	Error! Bookmark not defined.
BAB 3. METODE PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1. Tempat dan Waktu	Error! Bookmark not defined.
3.2. Bahan dan Metode	Error! Bookmark not defined.
3.3. Analisis Data	Error! Bookmark not defined.
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	Error! Bookmark not defined.
4.1. Hasil	Error! Bookmark not defined.
4.2. Pembahasan.....	Error! Bookmark not defined.
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1. Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2. Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1. Hasil Uji Fitokimia.....	14

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Hasil uji fitokimia bawang putih dan belimbing wuluh.....	13
Tabel 4.2. Rerata dan simpangan baku uji MBC	14
Tabel 4.3. <i>Minimum Inhibitory Concentration</i> (MIC).....	15
Tabel 4.4. Data uji <i>Effective Concentration</i> ₅₀ (EC ₅₀).....	16

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian.....	26

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Motile Aeromonas Septicemia (MAS) merupakan salah satu penyakit yang sering menyerang ikan air tawar. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophila*. Tingkat kematian yang ditimbulkan akibat infeksi MAS pada ikan berkisar antara 80-100% dalam waktu 1-2 minggu (Kusen *et al.*, 2015). Hal ini dapat menyebabkan kegagalan dalam produksi dan dapat menimbulkan kerugian usaha. Oleh karena itu, pengendalian penyakit ini menjadi hal yang penting dalam kegiatan akuakultur. Menurut Ashari *et al.* (2014), bakteri *A. hydrophila* mampu menyerang ikan yaitu ikan lele (*Clarias sp.*), ikan nila (*Oreochromis niloticus*), ikan mas (*Cyprinus carpio*), ikan kakap putih (*Micropterus saxatilis*) dan ikan kakap hitam (*Micropterus salmoides*).

Manajemen budidaya mampu menekan ikan tidak terserang penyakit yakni dengan mensterilkan wadah pemeliharaan dengan membersihkan wadah pemeliharaan dengan merendamkan dengan larutan kalium permanganat, menjaga kualitas air dan memberikan pakan dengan tidak berlebihan (Fran, 2013). Pengobatan penyakit dari bakteri *A. hydrophila* dilakukan dengan memberi antibiotik, akan tetapi penggunaan antibiotik dapat berdampak buruk karena dapat menimbulkan residu pada lingkungan, ikan maupun konsumen dan mengakibatkan resistensi pada bakteri (Le *et al.*, 2018; MKPRI, 2014). Pemberian obat terhadap ikan yang terserang penyakit efektif dalam membunuh dan menghambat pertumbuhan bakteri tetapi pemberian antibiotik dalam jangka waktu yang lama menyebabkan timbunan senyawa atau metabolit antibiotik dalam tubuh (residu) (Pane *et al.*, 2020). Oleh karena itu, perlu dicari alternatif pengobatan yang lebih aman, baik untuk lingkungan, ikan maupun manusia.

Fitofarmaka adalah sediaan obat bahan alam yang telah dibuktikan keamanan dan khasiatnya secara ilmiah dengan uji praklinik dan uji klinik serta bahan baku dan produk yang telah distandardisasi (PERBPOM 32, 2019). Salah satu fitofarmaka yang sudah digunakan dalam kegiatan akuakultur yakni bawang putih (*Allium sativum*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) (Erguig *et al.*, 2015; Agustina *et al.*, 2018). Pemanfaatan bawang putih dan belimbing wuluh

secara tunggal dalam pengobatan penyakit ikan terbukti mampu menghambat pertumbuhan dan membunuh bakteri yang menginfeksi ikan, sebab pada tanaman tersebut memiliki sifat antibakterial dan efektif menstimulus sistem imun ikan (Erguig *et al.*, 2015; Purnamasari *et al.*, 2015; Dwinanti *et al.*, 2019; Zhou *et al.*, 2016). Selain efek farmakologis, bawang putih dan belimbing wuluh merupakan tanaman yang mudah ditemukan disekitar masyarakat.

Bawang putih merupakan tanaman yang memiliki komponen utama yakni *allicin* yang bersifat antibakterial, antifungi, antikanker, antioksidan, imunomodulasi dan antiinflamasi. Bawang putih mampu menghambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophila* dengan diameter zona hambat sebesar 8,3 mm pada konsentrasi bawang putih 60%, hal ini disebabkan ekstrak bawang putih lebih banyak mengandung zat aktif yakni *flavonoid*, *tannin*, *saponin*, *alkaloid* dan *allicin* (Rahmi *et al.*, 2019). Menurut Handayani & Siswanto (2019), pemberian ekstrak bawang putih secara oral mampu memberikan tingkat kesembuhan pada benih ikan nila sebesar 10,05% per hari dan menghasilkan kelangsungan hidup hingga 90%. Senyawa-senyawa aktif pada bawang putih bekerja secara bersamaan dengan merusak dinding sel, melisis sel-sel bakteri serta menghambat proteolitik (Soraya *et al.*, 2018).

Belimbing wuluh merupakan tanaman yang banyak dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Kandungan senyawa aktifnya adalah *flavonoid* dan *fenol* yang berfungsi sebagai zat antibakteri. Menurut Andika *et al.* (2015), konsentrasi sari buah belimbing wuluh mampu menekan pertumbuhan bakteri *A. hydrophila* pada konsentrasi 1 g/ml dengan zona hambat sebesar 2,78 cm, hal ini disebabkan karena rusaknya sel-sel pertumbuhan pada bakteri *A. hydrophila* yang dipengaruhi oleh zat antibakteri fenol dan flavonoid pada sari belimbing wuluh. Selain itu, belimbing wuluh mengandung vitamin C yang bersifat sebagai antioksidan sebesar 26,98 mg/g (Ariharan *et al.*, 2012). Belimbing wuluh mampu mengobati ikan yang terserang bakteri dengan dosis 300 mL.kg⁻¹ dan persentase kelangsungan hidup sebesar 95,40% (Agustina *et al.*, 2018).

Pemanfaatan dari kedua tanaman herbal tersebut telah banyak dimanfaatkan secara terpisah dan berdampak positif terhadap pengobatan akibat infeksi patogen pada ikan maupun udang yang dibudidayakan (Erguig *et al.*, 2015; Srimulati, 2015; Handayani *et al.*, 2020). Menurut Kurniawan *et al.* (2019),

beberapa tanaman herbal dapat bersifat sinergis, antagonis maupun aditif apabila dimanfaatkan secara bersamaan untuk menangani suatu penyakit. Menurut Wahjuningrum *et al.* (2013), kombinasi bawang putih dan meniran untuk mengobati dan mencegah penyakit MAS, hasilnya menunjukkan kombinasi kedua tanaman tersebut tidak efektif untuk dimanfaatkan sebagai obat akan tetapi baik di gunakan sebagai upaya pencegahan penyakit. Begitu juga pada penggabungan bawang putih dan bunga matahari yang memberikan efek sinergis untuk meningkatkan sistem imun pada ikan nila (Aly dan Mohamed, 2010).

Berdasarkan penjelasan tersebut perlu dilakukan penelitian untuk mengkaji efek dari pencampuran bawang putih dan belimbing wuluh sebagai kandidat obat untuk penyakit MAS secara *in vitro*.

1.2. Rumusan Masalah

Motile Aeromonas Septicemia (MAS) merupakan salah satu penyakit yang sering dijumpai menyerang ikan. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophila* dan menyebabkan kegagalan dalam produksi sehingga dapat menimbulkan kerugian usaha. Salah satu upaya pengobatan yang dapat dilakukan adalah pemanfaatan tanaman obat seperti bawang putih (*Allium sativum*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*).

Bawang putih dan belimbing wuluh telah terbukti dapat digunakan secara bersamaan dan kombinasi antara kedua tanaman tersebut berpotensi menghasilkan obat efikasi yang lebih baik. Hal ini dikarenakan zat antibakterial di BP yang tinggi dapat membunuh bakteri dan zat antioksidan, pada BW yang tinggi dapat mempercepat proses penyembuhan luka dengan cara mendenaturasi system imun pada ikan lebih cepat untuk melakukan pemeliharaan. Selain itu, kombinasi BP dan BW diharapkan mampu menekan harga obat menjadi lebih murah apabila menggunakan BP saja. Akan tetapi, penggabungan tanaman obat dapat juga menimbulkan potensi menghambat (antagonis) maupun aditif. Oleh karena itu, perlu dikaji pencampuran bawang putih dan belimbing wuluh apakah memiliki sifat sinergitas yang efektif untuk mengobati penyakit MAS.

1.3. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji efek dari bawang putih (*Allium sativum*) dan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) secara *in vitro* sebagai

kandidat obat untuk penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS). Penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan sediaan obat yang efektif untuk mengobati penyakit MAS pada ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adamczak, A., Ozarowski, M. and Karpinski, T.M., 2019. Antibacterial activity of some flavonoids and organic acids widely distributed in plants. *Journal of Clinical Medicine*, 9(1), 1-16.
- Agustina, H., Sasanti, A.D., Wijanyanti, M., 2018. Penambahan sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) pada pakan untuk mengobati ikan lele sangkuriang (*Clarias* sp.) yang diinfeksi *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 5(2), 155-168.
- Alexander, B., Browse, D.J., Reading, S.J. and Benjamin, I.S., 1999. A simple and accurate mathematical method for calculation of the EC₅₀. *Journal of Pharmacological and Toxicological Methods*, 41, 55–58.
- Aly, S.M. and Mohamed, M.F., 2010. Echinacea purpurea and *Allium sativum* as immunostimulants in fish culture using Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 94, 31-39.
- Andika, A., Sunarto, Rachimi., 2015. Uji potensi sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila* secara in vitro. *Jurnal Ruaya*, 5, 18–21.
- Ariharan, V.N., Kalirajan, K., Devi, V.N.M. and Prasad, P.N., 2012. An exotic fruit which forms the new natural source for vitamin-C. *Rasayan Journal of Chemistry*, 5(3), 356–359.
- Arivo, D., Annissatussholeha, N., 2017. Pengaruh tekanan osmotik pH, dan suhu terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 4(3), 153-160.
- Asari., Windri., 2004. Uji aktivitas peredam radikal bebas terhadap 1,1-diphenyl-2-picryl hydrazyl (DPPH) dari ekstrak metanol daging buah blimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dari daerah Surabaya Timur dan Purwosari-Pasuruan secara spektrofotometri tampak. Fakultas Farmasi Ubaya, (Abstr.).
- Ashari, C., Tumbol, R.A., Kolopita, M.E.F., 2014. Diagnosa penyakit bakterial pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang di budi daya pada jaring tancap di danau tondano. *E-Journal Budidaya Perairan*, 2(3), 24–30.
- Bako, S., Lukistyowati, I. dan Riauaty, M., 2019. Sensitivitas larutan propolis terhadap bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 24(2), 91–100.
- Batiha, G.E.S., Beshbishy, A.M., Wasef, L.G., Elewa, Y.H.A., Al-Sagan, A.A., El-Hack, M.E.A., Taha, A.E., Abd-Elhakim, Y.M. and Devkota, H.P., 2020. Chemical constituents and pharmacological activities of garlic (*Allium sativum* L.): a review. *Nutrients*, 12(3), 1-21.
- Caesar, L.K. and Cech, N.B., 2019. Synergy and antagonism in natural product extracts: When 1 + 1 does not equal 2. *Natural Product Reports*, 36(6), 869–

- Catania, S., Bottinelli, M., Fincato, A., Gastaldelli, M., Barberio, A., Gobbo, F., Vicenzoni, G., 2019. Evaluation of minimum inhibitory concentrations for 154 *mycoplasma synoviae* isolates from italy collected during 2012-2017. *Plos One*, 14(11), 1–16.
- Chandra, R.A., Yunita, R., Wahyuni, D.D., Anggraini, D. R., 2015. Daya antibakteri ekstrak buah belimbing wuluh. *Essence Of Scientific Medical Journal*, 1, 8–18.
- Chung, M.S., Kim, B.Y., Park, S.Y., Ha, S.D., 2012. Growth kinetics and predictive model of *Aeromonas hydrophila* in a broth-based system. *Food Sci. Biorechnol*, 21(1), 219-224.
- Deswati, D.A., Nugroho, P., Nurasih, I., Hidayat, T.S., 2020. Uji efek anti inflamasi kombinasi ekstrak daun binahong dan ekstrak bawang putih terhadap tikus jantan galur wistar. *Sabdariffarma*, 2(2), 1-7.
- Dong, S., Yang, X., Zhao, L., Zhang, F., Hou, Z., Xue, P., 2020. Antibacterial activity and mechanism of action saponins from *Chenopodium quinoa* willd. husks against foodborne pathogenic bacteria. *Industrial Crops and Products*, 149, 1-14.
- Dwinanti, S.H., Pratiwi, D.M.P., Sasanti A.D., 2019. Pemanfaatan ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) untuk meningkatkan performa imunitas benih ikan gabus (*Channa striata*). *Prosiding Seminar Nasional Integrated Farming System, Gorontalo*, 210-214.
- Erguig, M., Yahyaoui, A., Fekhaoui, M., Dakki, M., 2015. The use of garlic in aquaculture. *Pharmazeutische Zeitung*, 3(8), 28–33.
- Firnanda, R., Sugito., Fakhurrazi., Ambarwati, V.S., 2013. Isolasi *Aeromonas hydrophila* pada sisik ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi tepung daun jaloh (*Salix tetrasperma* roxb). *Jurnal Medika Veterinaria*, 7(1), 22-24.
- Fратиanni, F., Riccardo, R., Spigno, P., Ombra, M.N., Cozzolino, A., Tremonte, P., Coppola, R., Nazzaro, F., 2016. Biochemical characterization and antimicrobial and antifungal activity of two endemic varieties of garlic (*Allium sativum* L.) of the campania region southern italy. *Journal Of Medicinal food*, 19(7), 686-691.
- Fran, J.A.S., 2013. Manajemen Kesehatan Ikan. Ed 1. P3AI Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin.
- Foroutan-Rad, M., Tappeh, K.H. and Khademvatan, S., 2015. Antileishmanial and immunomodulatory activity of *Allium sativum* (garlic): a review. *Journal of Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 1–15.
- Handayani, L., & Siswanto, S., 2019. Penggunaan ekstrak bawang putih untuk menanggulangi bakteri *Aeromonas hydrophila* yang menyerang benih ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 8(2), 93–97.

- Handayani, S., Dwinanti, S.H., & Hadi, P., 2020. Pemanfaatan sari belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) pada pemeliharaan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) untuk menekan populasi bakteri *Vibrio* sp. koloni hijau. *Jurnal Sains Teknologi Akuakultur*, 3(1), 33–41.
- Hanifah, I.R., Suhartinah., Saptarini, O. 2014. Pemanfaatan daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) dalam bentuk infusa dan sediaan celup terhadap penurunan berat badan. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 11(2), 101–108.
- Hoseinzadeh, E., Makhdoumi, P., Taha, P., Hossini, H., Pirsahab, M., Omid Rastegar, S., dan Stelling, J., 2017. A review of available techniques for determination of nano-antimicrobials activity. *Toxin Reviews*, 36(1), 18–32.
- Ikalinus, R., Widyastuti, S.K., Setiasih, N.L.E., 2015. Skrining fitokimia ekstrak etanol kulit batang kelor (*Moringa oleifera*). *Indonesia Medicus Veterinus*, 4(1), 71–79.
- Indrayati, S., Diana, P.E., 2020. Uji efektifitas larutan bawang putih (*Allium sativum*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus Epidermidis*. *Jurnal Kesehatan Perintis (Perintis's Health Journal)*, 7(1), 22–31.
- Kamyab, E., Rohde, S., Kellermann, M.Y. and Schupp, P.J., 2020. Chemical defense mechanisms and ecological implications of indo-pacific holothurians. *Molecules*, 25(20), 1-25
- Karina, R., 2013. Pengaruh ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* secara in vitro. *Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah*. Skripsi (dipublikasi). Jakarta.
- Kusen, K.O., Tumbol, R.A., Manoppo, H., 2015. Identifikasi penyakit bakterial pada benih sidat (*Anguilla marmorata*) di balai budidaya air tawar tatelu. *E-Journal Budidaya Perairan*, 3(1), 68–73.
- Le, T.S., Nguyen, T.H., Vo, H.P., Doan, V.C., Nguyen, H.L., Tran, M.T., Tran, T.T., Southgate, P.C. and Kurtboke, D.I., 2018. Protective effects of bacteriophages against *Aeromonas hydrophila* species causing *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) in striped catfish. *Antibiotics*, 7(1), 1–11.
- Lengka, K., Manoppo, H., Kolopita, M.E.F., 2013. Peningkatan respon imun non spesik ikan mas (*Cyprinus carpio L.*) melalui pemberian bawang putih (*Allium Sativum*). *E-Journal Budidaya Perairan*, 1(2), 21–28.
- Li, S., Zhang, B., 2013. Traditional chinese medicine network pharmacology: theory, methodology and application. *Chinese Journal of Natural Medicines*, 11(2), 110–120.
- Liu, Y., Moore, J.H., Kolling, G.L., McGrath, J.S., Papin, J.A., Swami, N.S., 2020. Minimum bactericidal concentration of ciprofloxacin to *Pseudomonas aeruginosa* determined rapidly based on pyocyanin secretion. *Journal Pre-proof*, 312, 1-19.
- Mardiyah, S., 2018. Efektivitas anti bakteri perasan bawang putih (*Allium sativum*

- L.) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Journal of Medical Laboratory Science*, 1(2), 44-53.
- Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia., 2014. Klasifikasi Obat Ikan. [<http://jdih.kkp.go.id/peraturan/52-kepmen-kp-2014.pdf>] [Diakses pada tanggal 10 Juli 2020].
- Mengkrin, R.B.T., 2019. Efektivitas Sari Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) untuk Memproteksi Ikan Lele dari Penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS). Skripsi [Tidak dipublikasikan]. Universitas Sriwijaya.
- Metwally, M.A.A., 2009. Effects of garlic (*Allium sativum*) on some antioxidant activities in tilapia nilotica (*Oreochromis niloticus*). *World Journal of Fish and Marine Sciences*, 1(1), 56–64.
- Miranda, C.A., Afrida, J., 2018. Kuat arus yang dihasilkan dari fermentasi ekstrak belimbing wuluh. *Jurnal Phi: Jurnal Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan*, 1, 18–21.
- Mulyani, S., Ardiningsih, P., Jayuska, A., 2016. Aktivitas antioksidan dan antibakteri ekstrak daun mentawa (*Artocarpus anisophyllus*). *Jurnal Kimia Khatusitiwa*, 5(1), 36-43.
- Pajan, S.A., Waworuntu, O., Leman, M.A., 2016. Potensi antibakteri air perasan bawang putih (*Allium Sativum L*) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus Aureus*. *Pharmakon*, 5(4), 77–89.
- Pane, M.E., Siswanto., Sudira, I.W., 2020. Uji residu antibiotik dalam paru-paru bali dari beberapa pasar di provinsi bali. *Buletin Veteriner Udayana*, 12(2), 150-154.
- Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor [PERBPOM] 32., 2019. Persyaratan Keamanan dan Mutu Obat Tradisional. [<https://asrot.pom.go.id/asrot/index.php/download/dataannounce2/204/PerBPOM%2032%20Tahun%202019%20Persyaratan%20dan%20Keamanan%20Mutu%20OT.pdf>] [Diakses 3 Agustus 2020].
- Prayogo, Rahardja, B.S., Putri, R.W., 2011. Uji potensi sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) Dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas salmonicida smithia* secara in vitro. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 3(2), 165–168.
- Purnamasari, L., Sasanti, A.D., Yulisman., 2015. Perendaman ikan lele sangkuriang (*Clarias sp.*) dalam sari buah belimbing wuluh untuk mengobati infeksi *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 3(1), 82–93.
- Rahmaningsih, S., 2005. Pengaruh ekstrak sidawayah dengan konsentrasi yang berbeda untuk mengatasi infeksi bakteri *Aeromonas hydrophilla* Pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Naspa Journal*, 42(4), 1–8.
- Rahman, F.A., Haniastuti, T., Utami, T.W., 2017. Skrining fitokimia dan aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun sirsak (*Annona muricata L .*) pada Universitas Sriwijaya

- Streptococcus mutans* ATCC 35668. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*, 3(1), 1–7.
- Rahmi, Z., Harahap, D., Lubis, S.S., Darmawi., 2019. The effect of giving white pure ethanol extract (*Allium sativum*) on the growth of *Aeromonas hydrophila* bacteria in goldfish (*Cyprinus carpio*) cultivation. *Jurnal Medika Veterinaria*, 13(2), 159–165.
- Sari, D.R., Prayitno, S.B., Sarjino., 2017. Pengaruh perendaman ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) terhadap kelulushidupan dan histologi ginjal ikan lele (*Clarias gariepinus*) yang diinfeksi bakteri *Edwardsiella tarda*. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4), 126–133.
- Standar Nasional Indonesia., 2013. *SNI: 3160.2013. Bawang Putih*. Badan Standar Nasional Indonesia, Jakarta.
- Soraya, C., Chismirina, S., Novita, R., 2018. Pengaruh perasan bawang putih (*Allium sativum* L.) sebagai bahan irigasi saluran akar dalam menghambat pertumbuhan *Enterococcus faecalis* secara in vitro. *Cakradonya Dental Journal*, 10(1), 1–9.
- Suciari, L.K., Mastra, N., Widhya, C.D.H.S., 2017. Perbedaan zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada berbagai konsentrasi rebusan daun salam (*Syzygium polyanthum*) secara in vitro. *Meditory: The Journal of Medical Laboratory*, 5(2), 92–100.
- Suriyatem, R., Auras, R.A., Intipunya, P., Rachtanapun, P., 2017. Predictive mathematical modeling for EC₅₀ calculation of antioxidant activity and antibacterial ability of thai bee products. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 7(9), 122–133.
- Suryaningsih, S., 2016. Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*) Sebagai Sumber Energi dalam Sel Galvani. *Jurnal Penelitian Fisika dan Aplikasinya (JAPFA)*, 6(1), 11-17.
- Syahrir, N.H.A., Afendi, F.M., Susetyo, B., 2016. *Efek sinergis bahan aktif tanaman obat berbasiskan jejaring dengan protein target*. *Jurnal Jamu Indonesia*, 1, 35–46.
- Vuuren, S.V., Viljoen, A., 2012. Erratum: plant-based antimicrobial studies methods and approaches to study the interaction between natural products *Planta Medica*, 78(3), 1168–1182.
- Wahjuningrum, D., Astrini, R., Setiawati, M., 2013. Pencegahan *Aeromonas hydrophila* pada benih ikan lele menggunakan bawang putih dan meniran. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 12(1), 86–94.
- Wijayanti, D.A., Sjojfan, O., Djunaidi, I.H., 2019. Pengaruh variasi konsentrasi larutan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*) terhadap uji aktivitas antimikroba secara In vitro. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 29(1), 9–14.
- Yang, Y., Zhang, Z., Li, S., Ye, X., Li, X., He, K., 2014. Fitoterapia synergy effects of herb extracts: pharmacokinetics and pharmacodynamic basis.

Fitoterapia, 92, 133–147.

Yuan, H., Sun, L., Chen, M., Wang, J., 2016. The comparison of the contents of sugar, amadori, and heyns compounds in fresh and black garlic. *Journal of Food Science*, 81(7), 1-7.

Yunus, M., Yanto, H., Raharjo, E.I., 2020. Efektivitas ekstrak buah belimbing wuluh (*Averrhoa blimbi* L.) dalam menghambat pertumbuhan bakteri (*Aeromonas hydrophila*) pada ikan tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*). *Proceedings of EMC 2017*, 2(1), 8–19.

Zhou, X., Seto, S.W., Chang, D., Kiat, H., Razmovski-Naumovski, V., Chan, K., Bensoussan, A., 2016. Synergistic effects of chinese herbal medicine: a comprehensive review of methodology and current research. *Frontiers In Pharmacology*, 7, 1–16.