

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK BAWANG PUTIH (*Allium sativum*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Aeromonas hydrophila* PADA BUDIDAYA IKAN MAS (*Cypirinus carpio*)

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh

Oleh :

ZIKRINA RAHMI
140703013

**Mahasiswi Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Biologi**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM - BANDA ACEH
TAHUN 2018**

PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK BAWANG PUTIH (*Allium sativum*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Aeromonas hydrophila* PADA BUDIDAYA IKAN MAS (*Cyprinus carpio*)

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh

Oleh:

Nama : Zikrina Rahmi
Nim : 140703013
Program Studi : Biologi

Disetujui Oleh:

Pembimbing I,



Prof. Dr. drh. Darmawi, M.Si
NIP. 197008271997021001

Pembimbing II,



Diannita Harahap, M.Si
NIP. 198703222015032004

PENGESAHAN TIM PENGUJI

PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK BAWANG PUTIH (*Allium sativum*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Aeromonas hydrophila* PADA BUDIDAYA IKAN MAS (*Cyprinus carpio*)

Telah diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
Serta diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program
Sarjana (S-1) dalam Ilmu Sains

Pada Hari/Tanggal:

Senin, 27 Agustus 2018 M
15 Dzulhijjah 1439 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



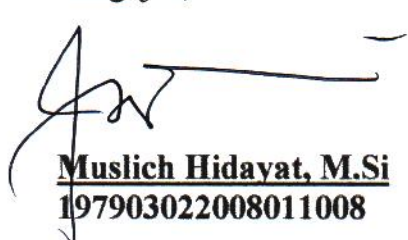
Prof. Dr. drh. Darmawi, M.Si
NIP. 197008271997021001

Sekretaris,



Feizia Huslina, M. Sc
NIP. 198704122015032009

Penguji I,



Muslich Hidayat, M.Si
197903022008011008

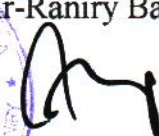
Penguji II,



Diannita Harahap, M.Si
NIP. 198703222015032004

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Ar-Raniry Banda Aceh




Dr. Azhar Amsal, M.Pd
NIP. 1968060119955031001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zikrina Rahmi
Nim : 140703013
Program Studi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Aeromonas hydrophila* pada Budidaya Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya.
4. Tidak manipulasi dan memalsukan data.
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat mempertanggungjawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Banda Aceh, 1 September 2018

Yang Menyatakan



Zikrina Rahmi
140703013



Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, karena berkat rahmat serta curahan kasih sayang dari-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi yang berjudul **“Pengaruh Pemberian Etanol Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Aeromonas Hydrophila* pada Budidaya Ikan Mas (*Cypirinus Carpio*)”**. Sholawat dan salam penulis sanjungkan kepada Nabi Besar Muhammad SAW.

Penghargaan dan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada Ayahanda tercinta **Drs. Lukman Abd Malik** dan Ibunda tersayang **Hasni, S.Pd** yang telah mencurahkan segenap cinta dan kasih sayang serta perhatian moril maupun materil. Adik tercinta **Firzatullah** dan **Raisa Atthahira** terimakasih atas do'a, dukungan dan motivasi yang tiada henti untuk penulis. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan rahmat, kesehatan, karunia dan keberkahan di dunia dan di akhirat atas budi baik yang telah diberikan kepada penulis.

Tujuan dari penyusunan skripsi ini guna memenuhi salah satu syarat untuk pelaksanaan penelitian tugas akhir pada Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-raniry. Penulis menyadari bahwa didalam penulisan skripsi ini telah melibatkan banyak pihak yang sangat membantu dalam banyak hal. Oleh sebab itu penulis menyampaikan rasa terima kasih yang setinggi-tingginya kepada :

1. Bapak **Dr. Azhar Amsal, M.Pd** selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry.
2. Bapak **Dr. Muslim Razali, S.H., M.A** selaku ketua Program Studi Biologi dan seluruh staff Program Studi Biologi, serta semua dosen dan asisten Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry yang telah memberi ilmu sejak awal sampai akhir semester.

3. Bapak **Prof. Dr. drh. Darmawi, M. Si** selaku Pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing, serta memberi dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu **Diannita Harahap, M. Si** selaku Pembimbing II yang telah memotivasi, membimbing, memberi nasihat dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi.
5. Ibu **Syafrina Sari Lubis, M. Si** selaku Pembimbing Proposal Skripsi yang telah memberikan banyak ilmu dan pengalaman kepada penulis.
6. Bapak **Dr. Muhammad AR, M. Ed**, selaku Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan dan nasihat sejak awal sampai akhir semester.
7. Kepada teman-teman dan mahasiswa Program Studi Biologi Angkatan 2014, khususnya sahabat-sahabat yang selalu membantu, mengkritik, serta memberi saran terbaik, **Fitria Nelda Fautama, Muziarah, Al-Munawarah**. Sahabatku tercinta **Mujiana** yang selalu memberi saran dan nasihat terbaik. Teman dan Sahabat seperjuangan KPM Regular II Aceh Jaya Desa Pulo Raya, khususnya **Ulfah Rasyidin** yang selalu memberikan dukungan untuk penulis.
8. Terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhirnya penulis mengucapkan banyak terima kasih, semoga segala bantuan dan dukungan dari semua pihak yang membantu mendapat balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan untuk perbaikan skripsi ini di masa depan.

Banda Aceh, 1 September 2018

Zikrina Rahmi

DAFTAR ISI

	<i>Halaman</i>
LEMBARAN JUDUL	i
PENGESAHAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN SIDANG.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Hipotesis	7
1.6 Definisi Operasional	7
1.6.1 Zona Hambat.....	7
1.6.2 Konsentrasi Ekstrak Bawang Putih.....	7
1.6.3 Kontrol Positif dan Negatif.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tumbuhan Bawang Putih	9
2.1.1 Deskripsi.....	9
2.1.2 Klasifikasi.....	9
2.1.3 Morfologi.....	10
2.1.4 Khasiat.....	11
2.1.5 Kandungan Kimia	13
2.2 Senyawa Metabolit Sekunder	14
2.3 Metode Ekstraksi	15
2.3.1 Maserasi	15
2.3.2 Refluks	16
2.3.3 Sokletasi	17
2.4 Etanol ..	17
2.5 Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i>	18
2.5.1 Morfologi dan Klasifikasi	18
2.6 Metode Pengujian Bakteri	20
2.6.1 Metode Parit (<i>ditch plate</i>).....	20
2.6.2 Metode Lubang (<i>healtley cup/punched hole</i>)	20
2.6.3 Metode Cakram <i>Disc (disc diffusion)</i>	20
2.7 Antibiotik Kloramfenikol.....	22

BAB III METODELOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat	23
3.2 Alat dan Bahan.....	23
3.3 Cara Kerja.....	24
3.3.1 Pembuatan Ekstrak Etanol Bawang Putih (<i>Allium sativum</i>).....	24
3.3.2 Uji Antibakteri.....	24
3.3.2.1 Sterilisasi Alat dan Bahan	24
3.3.2.2 Pembuatan Media <i>Trypticase Soy Agar</i> (TSA).....	25
3.3.2.3 Pembuatan Media <i>Triple Sugar Iron Agar</i> (TSIA)	25
3.3.2.4 Pembuatan Media <i>Motiliti Indole Ornithin</i> (MIO).....	26
3.3.2.5 Pembuatan Media Gelatin	26
3.3.2.6 Pembuatan Media <i>Mueller Hinton Agar</i> (MHA)	26
3.3.2.7 Pemurnian Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i>	27
3.3.2.8 Reidentifikasi <i>Aeromonas hydrophila</i>	28
3.3.2.8.1 Uji Gram	28
3.3.2.8.2 Uji katalase	29
3.3.2.8.3 Uji oksidase	29
3.3.2.8.4 Pengujian TSIA	30
3.3.2.8.5 Pengujian MIO	31
3.3.2.8.6 Pengujian Gelatin	31
3.3.2.9 Pembuatan Stok Bakteri.....	32
3.3.2.10 Pertumbuhan Suspensi Isolat <i>A. Hydrophila</i>	32
3.3.2.11 Penyiapan Larutan Uji Ekstrak Bawang Putih (<i>Allium sativum</i>).....	32
3.3.2.12 Uji Aktivitas Antibakteri.....	33
3.4 Analisis Data	34

BAB IV HASIL PENGAMATAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil dan Pengamatan.....	35
4.1.1 Hasil Reidentifikasi Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i>	35
4.1.2 Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (<i>Allium sativum</i>) terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i>	35
4.1.3 Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (<i>Allium sativum</i>) terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i> dengan uji ANOVA.....	39
4.2 Pembahasan.....	40
4.2.1 Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (<i>Allium sativum</i>) terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i>	40
4.2.2 Hasil Analisis Data dengan ANOVA.....	41

BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	46

DAFTAR GAMBAR

	<i>halaman</i>
Gambar 2.1 Bawang Putih (<i>Allium sativum</i>)	9
Gambar 2.2 γ -glutamil-S-alk(en)il-L-sistein	14
Gambar 2.3 Allin	15
Gambar 2.4 <i>Aeromonas hydrophila</i>	20
Gambar 4.1.2 Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (<i>Allium sativum</i>) terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i> pada media MHA.....	36

DAFTAR TABEL

	<i>halaman</i>
Tabel 2.1 Spesies Mikroba yang Pertumbuhannya di Hambat Ekstrak Bawang Putih.....	12
Tabel 2.2 Klasifikasi Respon Hambatan Pertumbuhan Bakteri	22
Tabel 4.1.1 Hasil Reidentifikasi Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i>	35
Tabel 4.1.2 Hasil Zona Hambat Antibakteri Ekstrak Bawang Putih (<i>Allium sativum</i>) terhadap Pertumbuhan Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i>	36
Tabel 4.1.3 Hasil Analisis Data dengan ANOVA	40

DAFTAR LAMPIRAN

	<i>halaman</i>
Lampiran 1. Surat Keputusan Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Uin Ar-raniry tentang Pengangkatan Pembimbing Skripsi.....	46
Lampiran 2. Surat Mohon Izin Pengumpulan Data dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Uin Ar-raniry).....	47
Lampiran 3. Surat Mohon Izin Pengumpulan Data dari Stasiun Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Aceh.....	48
Lampiran 4. Alur Penelitian	49
Lampiran 5. Alat dan Bahan Penelitian	50
Lampiran 6. Pembuatan Ekstrak Etanol Bawang Putih	54
Lampiran 7. Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Bawang Putih.....	57
Lampiran 8. Uji Aktivitas Antibakteri	59
Lampiran 9. Pengukuran Diameter Zona Hambat.....	61
Lampiran 10. Hasil Reidentifikasi Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i>	64
Lampiran 11. Data Hasil Uji Statistik.....	67

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) terhadap pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila*. Sampel menggunakan isolat bakteri *A. hydrophila* dari koleksi Stasiun Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Aceh. Ekstraksi bawang putih dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol. Penelitian ini menggunakan 6 perlakuan dan terdiri atas tiga ulangan. Perlakuan I konsentrasi ekstrak bawang putih 45%, perlakuan II dengan konsentrasi ekstrak bawang putih 50%, perlakuan III konsentrasi 55%, perlakuan IV konsentrasi 60%. Kontrol positif menggunakan antibiotik kloramfenikol dan kontrol negatif menggunakan etanol 96%. Hasil pengujian menunjukkan ekstrak bawang putih (*A. sativum*) konsentrasi 60% lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *A. hydrophila* dibandingkan dengan konsentrasi yang lain. Konsentrasi terkecil sebanyak 45%. Ekstrak etanol bawang putih (*A. sativum*) mampu menghambat pertumbuhan *A. hydrophila* karena memiliki senyawa antibakteri.

Kata kunci: *Ekstrak Etanol Bawang Putih, Aeromonas hydrophila, Senyawa Antibakteri.*

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of giving garlic extract (Allium sativum) to the growth of Aeromonas hydrophila bacteria. Samples using A. hydrophila isolates from the collection of the Fish Quarantine Station of the Aceh Fisheries Product Quality and Safety Control. Extraction of garlic by maceration method using ethanol solvent. This study used 6 treatments and consisted of three replications. Treatment I concentration of garlic extract 45%, treatment II with concentration of garlic extract 50%, treatment III concentration 55%, treatment IV concentration 60%. Positive control using chloramphenicol antibiotics and negative controls using 96% ethanol. The test results showed that 60% garlic extract (A. sativum) was more effective in inhibiting the growth of A. hydrophila bacteria compared to other concentrations. The smallest concentration is 45%. Ethanol extract of garlic (A. sativum) can inhibit the growth of A. hydrophila because it has antibacterial compounds.

Key word: *Garlic Ethanol Extract, Aeromonas hydrophila, Antibacterial Compounds.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Indikator keberhasilan dalam usaha budidaya ikan adalah kondisi kesehatan ikan. Oleh karena itu masalah penyakit merupakan masalah yang sangat penting untuk ditangani secara serius. Penyakit pada ikan merupakan salah satu masalah yang sering dijumpai dalam usaha budidaya ikan. Telah diketahui di Indonesia ada beberapa jenis ikan air tawar diantaranya sering menimbulkan wabah penyakit serta menyebabkan kegagalan dalam usaha budidaya ikan.¹

Bakteri *Aeromonas hydrophila* secara normal ditemukan dalam air tawar. Bakteri ini menyerang berbagai jenis ikan air tawar seperti lele dumbo, (*Clarias gariepinus*), ikan mas (*Cyprinus carpio*), gurami (*Osphronemus gouramy*) dan udang galah (*Macrobrachium rusenbergi*) dan dapat menimbulkan wabah penyakit dengan tingkat kematian tinggi (80-100%) dalam waktu 1-2 minggu.²

Ikan air tawar yang banyak dibudidayakan di daerah Aceh dan mempunyai nilai ekonomis tinggi adalah ikan mas dan ikan nila. Jenis ikan ini sangat rentan oleh penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas* sp. yang menyebabkan kematian cukup tinggi sehingga menyebabkan penurunan produktifitas pada ikan dan menyebabkan kerugian bagi pembudidaya ikan air tawar. Dalam usaha

¹ Budi, W. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii* dan *Euchenema denticullatum*) terhadap Pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila* dan *Vibrio harveyi*. *Jurnal Kelautan*. 2010. Volume 3, No. 1.

² SKIPM. *Laporan Pemantauan Hama Penyakit Ikan dan Hama Penyakit Ikan Karantina. Stasiun Ikan Kelas I El Tari*. Badan Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Kupang. 2012.

budidaya ikan diperairan tawar, serangan penyakit *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophila* sering menyebabkan kegagalan panen, sehingga menimbulkan kerugian yang besar.

Dampak yang diakibatkan oleh serangan penyakit MAS, maka perlu dilakukan upaya penanggulangan. Upaya penanggulangan terhadap serangan penyakit dilakukan melalui tindakan pencegahan maupun pengobatan. Upaya pencegahan dapat dilakukan dengan cara mengontrol kualitas air agar sesuai, pemberian pakan yang sesuai baik kualitas maupun kuantitas, sedangkan pengobatan dapat dilakukan dengan menggunakan bahan kimia. Beberapa bahan kimia yang digunakan bersifat tidak mudah terurai secara alami, sehingga dikategorikan tidak ramah lingkungan.

Penyakit yang disebabkan bakteri *A. hydrophilla* telah dilakukan usaha untuk mengatasi baik pencegahan maupun pengobatan yaitu dengan pemberian bahan-bahan kimia maupun pemberian antibiotik sintetis seperti *tetracycline*. Pemberian bahan kimia pada ikan bila digunakan dengan dosis yang tepat memang dapat mencegah maupun mengobati penyakit, akan tetapi bila digunakan tidak terkontrol maka akan menimbulkan beberapa efek negatif. Residu antibiotik dapat dijumpai di tubuh ikan, sehingga ikan tidak aman untuk di konsumsi oleh manusia dan dapat mencemari lingkungan.³

Penanganan penyakit yang disebabkan oleh *A. hydrophila* dapat dilakukan dengan berbagai cara, contohnya pemberian antibiotik. Penggunaan antibiotik

³ Iesje Lukistyowati dan Kurniasih. Kelangsungan Hidup Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) Yang Diberi Pakan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) Dan Di Infeksi *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Hal. 144-160. 2011.

dalam kegiatan budidaya telah dilakukan selama bertahun-tahun, hal ini menyebabkan timbulnya bakteri yang resisten terhadap antibiotik. Selain itu, residu antibiotik dapat membahayakan kesehatan manusia dan keseimbangan lingkungan⁴. Penanganan penyakit akibat *A. hydrophila* beralih menggunakan bahan herbal yang berpotensi sebagai imunostimulan melalui peningkatan sistem imun ikan untuk melawan pertumbuhan bakteri *A. hydrophila*.

Salah satu alternatif dalam proses penyembuhan penyakit ikan adalah tumbuhan obat, beberapa keuntungan menggunakan tumbuhan obat tradisional antara lain relatif lebih aman, murah, mudah diperoleh, tidak menimbulkan resistensi, dan relatif tidak berbahaya terhadap lingkungan sekitarnya. Sejumlah tumbuhan mengandung senyawa yang bersifat antimikroba yang bersifat bakteristatik (penghambat pertumbuhan bakteri) dan bakterisidal (pembunuh bakteri).⁵

Penambahan zat dapat berasal dari zat yang alami ataupun buatan pada proses pengawetan, pengawet alami salah satunya dengan menggunakan ekstrak bawang putih. Di seluruh Indonesia bawang putih sangat mudah diperoleh, selain itu bawang putih merupakan salah satu bumbu dapur yang sangat lazim digunakan di dalam masakan dan tidak menimbulkan perubahan cita rasa ikan bandeng.⁶

⁴ Natalia Puspasari. Efektivitas Ekstrak Rumput Laut *Gracilaria verrucosa* Sebagai Imunostimulan Untuk Pencegahan Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* Pada Ikan Lele Dumbo *Clarias* sp. Bogor. *Skripsi*. 2010.

⁵ Sine, Y. Fallo G. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catapa* L.) dan Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol. 1, No. 1 (9-11) 2016.

⁶ Syifa, N., Harnita, S., Mustikaningtyas, D. Uji Efektivitas Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum* Linn.) Sebagai Antibakteri Pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsk.) Segar. *Unnes Journal Of Life Science*. 2013.

Allah berfirman dalam Q.S Al-Baqarah (61) :

وَإِذْ قُلْتُمْ يَا مُوسَى لَنْ نَصْبِرَ عَلَى طَعَامٍ وَاحِدٍ فَادْعُ لَنَا رَبَّكَ يُخْرِجْ لَنَا مِمَّا تُنْبِتُ الْأَرْضُ مِنْ بَقْلِهَا وَقِثَّائِهَا وَفُومِهَا وَعَدَسِهَا وَبَصَلِهَا^٧ قَالَ أَتَسْتَبْدِلُونَ الَّذِي هُوَ أَدْنَى بِالَّذِي هُوَ خَيْرٌ اهْبِطُوا مِصْرًا فَإِنَّ لَكُمْ مِمَّا سَأَلْتُمْ^٨ وَضُرِبَتْ عَلَيْهِمُ الذِّلَّةُ وَالْمَسْكَنَةُ وَبَاءُوا بِغَضَبٍ مِنَ اللَّهِ^٩ ذَلِكَ بِمَا كَانُوا يَكْفُرُونَ بآيَاتِ اللَّهِ وَيَقْتُلُونَ النَّبِيِّينَ بِغَيْرِ الْحَقِّ^{١٠} ذَلِكَ بِمَا عَصَوْا وَكَانُوا يَعْتَدُونَ

Artinya :

Dan (ingatlah), ketika kamu berkata: "Hai Musa, kami tidak bisa sabar (tahan) dengan satu macam makanan saja. Sebab itu mohonkanlah untuk kami kepada Tuhanmu, agar Dia mengeluarkan bagi kami dari apa yang ditumbuhkan bumi, yaitu sayur-mayurnya, ketimunnya, bawang putihnya, kacang adasnya, dan bawang merahnya". Musa berkata: "Maukah kamu mengambil yang rendah sebagai pengganti yang lebih baik? Pergilah kamu ke suatu kota, pasti kamu memperoleh apa yang kamu minta". Lalu ditimpahkanlah kepada mereka nista dan kehinaan, serta mereka mendapat kemurkaan dari Allah. Hal itu (terjadi) karena mereka selalu mengingkari ayat-ayat Allah dan membunuh para Nabi yang memang tidak dibenarkan. Demikian itu (terjadi) karena mereka selalu berbuat durhaka dan melampaui batas.

Bawang putih (*Allium sativum*) telah dikenal oleh masyarakat sebagai obat tradisional. Bawang putih merupakan agen antibakteri terhadap bakteri terhadap bakteri gram positif dan gram negatif.⁷ Bawang putih merupakan salah satu tanaman obat yang mengandung zat aktif *allicin* dan minyak atsiri. Diduga kedua bahan tersebut sebagai antibakteri untuk menekan bakteri yang merugikan dan membunuh kuman-kuman penyakit. *Allicin* mampu bergabung dengan protein

⁷ Lekshmi P., NCJ, Viveka S., et al., Antimicrobial Spektrum of allium Species- A review. *Indian Journal of Science*. 2015.

akan mendukung daya antimikrobanya, karena *allicin* menyerang protein mikroba dan akhirnya membunuh mikroba tersebut.⁸

Salah satu bahan alami yang mengandung antibakteri dapat digunakan sebagai obat adalah bawang putih (*Allium sativum*). Senyawa yang berperan sebagai antibiotik alami pada bawang putih adalah *allicin*.⁹ *Allicin* terbentuk dari senyawa organosulfur utama dalam bawang putih yaitu *gamma-glutamyl-s-allyl-cysteine* dan *S-allyl-L-cysteins sulfoxides (alliin)* melalui reaksi enzimatis dengan bantuan enzim allinase.¹⁰ *Allisin* sebagai antibakteri bekerja dengan mengubah fitur dari protein, lipid dan polysakarida pada selaput sel bakteri.¹¹

Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik untuk mengetahui apakah pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri dan berapa konsentrasi yang paling efektif dalam penghambatan setelah dilakukan perlakuan perendaman dengan ekstrak bawang putih (*Allium sativum*).

⁸ Wahjuningrum, D., E.H. Solikhah, T. Budiardi, dan M. Setiawati. Pengendalian Infeksi *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias* sp.) dengan Campuran Merniran (*Phyllanthus niruri*) dan Bawang Putih (*Allium sativum*) dalam Pakan. Jurnal Akuakultur Indonesia. 2010. 9(2), 93 – 103.

⁹ Lingga, L. *Terapi Bawang Putih untuk Kesehatan*. PT Elex Media Komputindo, Jakarta. 2012.

¹⁰ Santhosa S.G., Jamuna S., dan Prabhavathi S.N., Bioactive Components of Garlic and Their Physiological Role in Health Maintenance: A Review. India: Elsevier. 2013.

¹¹ Xiaonan Lu, Barbara A. Rasco, Jabal J.M.F., Aston D., Investigating antibacterial Effect of garlic (*Allium sativum*) Concentrate and Garlic-Derived organosulfur Compounds on *Campylobacter jejuni* by using Fourier Transform Infrared Spectroscopy, Raman Spectroscopy, and Elektro mikroskopy. *American society for Mikrobiology*. 2011.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah penulis kemukakan diatas, maka permasalahan yang dikaji dalam penelitian adalah :

1. Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) terhadap pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila* ?
2. Berapa konsentrasi efektif ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dalam penghambatan setelah dilakukan perlakuan perendaman dengan ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) ?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini :

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) terhadap pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila*.
2. Untuk mengetahui konsentrasi yang paling efektif dalam penghambatan serta waktu penyimpanan maksimal setelah dilakukan perlakuan perendaman dengan ekstrak bawang putih (*Allium sativum*).

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun penelitian ini bermanfaat sebagai berikut :

1. Menerapkan ilmu pengetahuan yang telah didapat selama menjalani pendidikan.
2. Meningkatkan pengetahuan mengenai daya hambat bawang putih (*Allium sativum*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila*.

3. Agar mengetahui pengaruh pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) terhadap pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila*.
4. Agar mengetahui konsentrasi yang paling efektif dalam penghambatan setelah dilakukan perlakuan perendaman dengan ekstrak bawang putih (*Allium sativum*).

1.5. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah bawang putih (*Allium sativum*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila*.

1.6. Definisi Operasional

1.6.1. Zona Hambat

Zona hambat (*inhibition zone*) merupakan area yang tidak ditumbuhi *Aeromonas hydrophila* pada sekeliling cakram disk dan diukur dengan menggunakan jangka sorong.

1.6.2. Konsentrasi Ekstrak Bawang Putih

Ekstrak bawang putih yang digunakan dalam penelitian menggunakan serbuk bawang putih yang diekstraksi dengan etanol 96%. Kemudian diencerkan sehingga mencapai konsentrasi 45%, 50%, 55% dan 60% dengan pelarut etanol.

1.6.3. Kontrol Positif dan Negatif

Senyawa yang digunakan sebagai kontrol positif dalam penelitian ini adalah antibiotik kloramfenikol sebagai kontrol negatif digunakan larutan etanol 96%.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tumbuhan Bawang Putih

2.1.1. Deskripsi

Bawang putih termasuk dalam Familia Liliaceae. Tanaman ini memiliki beberapa nama lokal, yaitu dason putih (Minangkabau), bawang bodas (Sunda), bawang (Jawa Tengah), bhabang poote (Madura), kasuna (Bali), lasuna mawura (Minahasa), bawa badudo (Ternate), dan bawa fiufer (Irian Jaya).¹²

2.1.2. Klasifikasi



Gambar 2.1 Bawang Putih (*Allium sativum*)
Sumber : (Butt, M.S, Sultan, M.T, *et.,al.* 2009)

¹² Santoso, H.B. Bawang Putih. Edisi ke-12. Yogyakarta: Penerbit Kanisius. 2000.

Klasifikasi ilmiah bawang putih adalah sebagai berikut¹³ :

Kingdom : Plantae
 Sub-Kingdom : Trachiobionta
 Super Devisi : Spermatophyta
 Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Liliopsida
 Sub-Kelas : Lilidae
 Ordo : Liliales
 Family : Liliaceae
 Genus : *Allium*
 Spesies : *Allium sativum*

2.1.3. Morfologi

Bawang putih merupakan tanaman herba parenial yang membentuk umbi lapis. Tanaman ini tumbuh secara berumpun dan berdiri tegak sampai setinggi 30-75 cm. Batang yang nampak di atas permukaan tanah adalah batang semu yang terdiri dari pelepah-pelepah daun. Sedangkan batang yang sebenarnya berada di dalam tanah. Dari pangkal batang tumbuh akar berbentuk serabut kecil yang banyak dengan panjang kurang dari 10 cm. Akar yang tumbuh pada batang pokok bersifat rudimenter, berfungsi sebagai alat penghisap makanan.¹⁴

¹³ Butt, M.S, Sultan, M.T, *et.,al.Garlic: nature's protection against physiological threats. Critical review in food science and nutrition.* 2009: 49:6: 538-551.

¹⁴ Santoso, H.B. Bawang Putih. Edisi ke-12. Yogyakarta: Penerbit Kanisius. 2000.

Bawang putih membentuk umbi lapis berwarna putih. Sebuah umbi terdiri dari 8-20 siung (anak bawang). Antara siung satu dengan yang lainnya dipisahkan oleh kulit tipis dan liat, serta membentuk satu kesatuan yang kuat dan rapat. Di dalam siung terdapat lembaga yang dapat tumbuh menerobos pucuk siung menjadi tunas baru, serta daging pembungkus lembaga yang berfungsi sebagai pelindung sekaligus gudang persediaan makanan. Bagian dasar umbi pada hakikatnya adalah batang pokok yang mengalami rudimentasi.

Bawang putih umumnya tumbuh di dataran tinggi, tetapi varietas tertentu mampu tumbuh di dataran rendah. Tanah yang bertekstur lempung berpasir atau lempung berdebu dengan pH netral menjadi media tumbuh yang baik. Lahan tanaman ini tidak boleh tergenang air. Suhu yang cocok untuk budidaya di dataran tinggi berkisar antara 20–25 °C dengan curah hujan sekitar 1.200 - 2.400 mm pertahun, sedangkan suhu untuk dataran rendah berkisar antara 27–30 °C (Santoso, 2000).

2.1.4. Khasiat

Umbi bawang putih berpotensi sebagai agen anti-mikrobia. Kemampuannya menghambat pertumbuhan mikrobia sangat luas, mencakup virus, bakteri, protozoa, dan jamur (Tabel 1).¹⁵ Ajoene yang terdapat dalam ekstrak maserasi bawang putih, mempunyai aktivitas anti-

¹⁵ Yin, M.C., H.C. Chang, and S.M. Tsao. Inhibitory effects of aqueous garlic extract, garlic oil and four diallyl sulphides against four enteric pathogens. *Journal of Food and Drug Analysis* 10 (2): 120- 126.

virus paling tinggi dibandingkan senyawa lain, seperti allisin, allil metil tiosulfinat, dan metil allil tiosulfinat. Ajoene juga menghambat pertumbuhan bakteri gram negatif dan positif, serta khamir.

Tes membuktikan bahwa senyawa ini dapat menghambat mutagenesis baik yang disebabkan perlakuan benzo[a]pyreded (B[a]P) atau 4-nitro-1,2-phenylenediamine. Penghambatan ini sangat efektif pada mutasi tipe transisi. Ajoene di pasaran tidak diperoleh dari bawang putih, karena jumlahnya sangat sedikit dalam minyak atsiri alami.¹⁶

Tabel 2.1 Spesies mikrobial yang pertumbuhannya dihambat ekstrak bawang putih.

Kelompok	Spesies
Bakteri	1 <i>Staphylococcus aureus</i>
	2 <i>α- & β-hemolytic streptococcus</i>
	3 <i>Citrobacter freundii</i>
	4 <i>Enterococcus cloacae</i>
	5 <i>Esterpbacter cloacae</i>
	6 <i>Escheria coli</i>
	7 <i>Proteus vulgaris</i>
	8 <i>Salmonella enteritidis</i>
	9 <i>Citrobacter</i>
	10 <i>Klebsiella pneumonia</i>
	11 <i>Mycobacteria</i>
	12 <i>Pseudomonas auruginosa</i>
	13 <i>Helicobacter pylori</i>
	14 <i>Lactobacillus odontyliticus</i>
Jamur	15 <i>Candida albicans</i>
	16 <i>Cryptococcus neofarmans</i>
	17 <i>Aspergillus niger</i>
	18 <i>Fusarium oxysporium</i>
	19 <i>Saccharomyces cereviseae</i>
	20 <i>Geotrichum candidadum</i>
	21 <i>Cladosporium werneckii</i>
	22 <i>Herpes simplex virus tipe 1</i>

¹⁶ Ishikawa, K., R. Naganawa, H. Yoshida, N. Iwata, H. Fukuda, T. Fujino, and A. Suzuki. Anitmutagenic effects of ajoene, an organosulfur compound derived from garlic. Bioscience, Biotechnology, and Biochemisry. 1996. 60: 2086-2088.

Virus	23	<i>Herpes simplex virus tipe 2</i>
	24	<i>Parainfluenza tipe 3</i>
	25	<i>Vaccinia virus</i>
	26	<i>Vesicular stomatitis</i>
	27	<i>Human rhinovirus tipe 2</i>
protozoa	28	<i>Trypanosome brucei</i>
	29	<i>Trypanosome cogolense</i>
	30	<i>Trypanosome vivax</i>

2.1.5. Kandungan Kimia

Bawang putih (*Allium sativum*) merupakan umbi dari tanaman *Allium sativum* termasuk dalam family Liliaceae. Bawang putih mengandung minyak volatile kurang lebih 0.2% yang terdiri dari 60% *alil propil disulfit*, dan sejumlah kecil *dietil disulfit dialil polysulfit*, *allinin* dan *allisin*. Minyak ini berbau pedas dan berwarna kuning kecoklatan. Bau bawang putih sebenarnya yang diperkirakan berasal dari *dialil polysulfit*.¹⁷

Bawang putih (*Allium sativum*) telah digunakan dari jaman dahulu hingga jaman modern. Pada tahun 1858, Louis Pasteur yang pertama kali mendeskripsikan tentang aktivitas antimikroba dari bawang putih dan bawang merah. Bawang putih menunjukkan sifat antibiotik yang luas terhadap bakteri gram-positif dan gram-negatif, termasuk terhadap strain yang multi-resisten antibiotik, aktivitas antifungi terutama pada strain *Candida* sp. aktivitas antiviral dan antiparasit, termasuk protozoa usus seperti *Entamoeba histolytica*.¹⁸

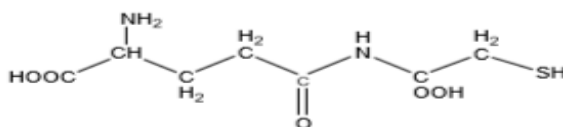
¹⁷ Mariana, R. *Studi Efektivitas Bahan Pengawet Alami dalam Pengawetan Tahu*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. 2010.

¹⁸ Kedzia A. Antimicrobial activity of garlic (*Allium sativum* L.). *Postepy Fitoterapii*. (11): 46-52. 2010.

Usaha pengendalian penyakit dengan menggunakan bahan kimia dan antibiotik telah lama dipakai oleh pembudi daya ikan. Namun dengan cara ini telah banyak menimbulkan masalah diantaranya berupa pencemaran lingkungan, timbulnya organisme yang resisten terhadap bahan-bahan tersebut serta timbulnya residu pada produk perikanan. Penyakit yang disebabkan bakteri *A. hydrophila* dapat diobati dengan menggunakan obat kimiawi atau antibiotik tertentu seperti *novobiocin*, *oxolinic acid*, *streptomycin* dan *chloramphenicol*.¹⁹

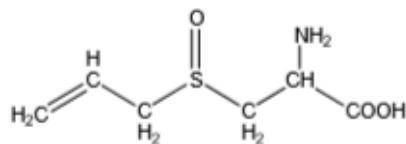
2.2. Senyawa Metabolit Sekunder

Sebagaimana kebanyakan tumbuhan lain, bawang putih mengandung lebih dari 100 metabolit sekunder yang secara biologi sangat berguna. Senyawa ini kebanyakan mengandung belerang yang bertanggung jawab dengan rasa, aroma dan sifat-sifat farmakologi bawang putih. Dua senyawa organosulfur paling penting dalam umbi bawang putih, yaitu asam amino non-volatil γ -glutamil-S-alk(en)il-L-sistein (**Gambar 2.2.1**) dan minyak atsiri S-alk(en)il-sistein sulfoksida atau allin (**Gambar 2.2.2**).



Gambar 2.2 γ -glutamil-S-alk(en)il-L-sistein

¹⁹ Ojewole, J.A. Pengaruh ekstrak encer daun *Psidium guajava* Linn. (*Myrtaceae*) sebagai anti peradangan dan analgesik terhadap tikus. *Methods and Findings in Experimental and Clinical Pharmacology*. 2012. 28(7): 441–446.



Gambar 2.3 Allin

2.3. Metode Ekstraksi

Ekstraksi adalah teknik pemisahan suatu senyawa berdasarkan perbedaan distribusi zat terlarut diantara dua pelarut yang saling bercampur. Pada umumnya zat terlarut yang diekstrak bersifat tidak larut atau larut sedikit dalam suatu pelarut tetapi mudah larut dengan pelarut lain. Proses pemisahan senyawa dalam simplisia, menggunakan pelarut tertentu sesuai dengan sifat senyawa yang akan dipisahkan. Pemisahan pelarut berdasarkan kaidah '*like dissolved like*' artinya suatu senyawa polar akan larut dalam pelarut polar. Ekstraksi dapat dilakukan dengan bermacam-macam metode, tergantung dari tujuan ekstraksi, jenis pelarut yang digunakan dan senyawa yang diinginkan. Metode ekstraksi yang paling sederhana adalah maserasi.²⁰

2.3.1. Maserasi

Maserasi adalah perendaman bahan alam yang dikeringkan (simplisia) dalam suatu pelarut. Metode ini dapat menghasilkan ekstrak

²⁰ Pratiwi, S.A. Pengaruh Pemberian Jus Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) terhadap Perubahan Warna Gigi pada Proses Pemutihan Gigi Secara In Vitro. Laporan Penelitian. Universitas Diponegoro. Semarang. 2009.

dalam jumlah banyak, serta terhindar dari perubahan kimia senyawa-senyawa tertentu karena pemanasan.

Kekurangan untuk metode maserasi adalah membutuhkan waktu yang lebih lama dari pada refluks dan sokletasi, serta ekstrak air yang dihasilkan pada metode maserasi akan cepat rusak dan bau.²¹

Rata-rata hasil ekstraksi dengan maserasi menunjukkan bahwa pengaruh pemanasan tidak menunjukkan perubahan yang linier. Hal ini berarti tidak sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa semakin tinggi suhu ekstraksi maka penetrasi pelarut makin mudah masuk ke dalam bahan sehingga ekstrak dari sampel yang terekstrak semakin banyak.²²

2.3.2. Refluks

Pada proses refluks, sampel serbuk ditambahkan pelarut yang sama seperti pada proses maserasi tetapi bedanya metode refluks membutuhkan waktu lebih singkat yaitu kurang dari 24 jam.

Pengekstrak air dengan metode refluks menunjukkan data tertinggi tetapi pada metode sokletasi menunjukkan data terendah, hal ini menunjukkan bahwa pemanasan berpengaruh tetapi waktu kontak antara pelarut pengekstrak dengan sampel juga menentukan.

Kelebihan untuk metode refluks dan sokletasi yaitu waktu yang dibutuhkan lebih singkat daripada maserasi dan lebih efisien. Untuk dua

²¹ Kristianti, A. N., Buku Ajar Fitokimia, Airlangga University Press, Surabaya. 2008.

²² A. A. Bawa Putra*, N. W. Bogoriani, N. P. Diantariani, dan Ni Luh Utari Sumadewi. Ekstraksi Zat Warna Alam Dari Bonggol Tanaman Pisang (*Musa Paradisiaca* L.) Dengan Metode Maserasi, Refluks, Dan Sokletasi. *Jurnal Kimia* 8 (1), Januari 2014: 113-119.

pelarut yaitu pelarut air dan aseton lebih cocok ekstraksinya menggunakan metode refluks dibandingkan metode maserasi dan sokletasi karena pada metode refluks ekstrak pelarut air dan aseton rendemennya lebih tinggi dibandingkan dengan metode maserasi dan sokletasi. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu ekstraksi maka penetrasi pelarut ke dalam bahan semakin mudah sehingga sampel yang terekstrak semakin banyak.

2.3.3. Sokletasi

Pada proses sokletasi, sampel serbuk bonggol pisang sebanyak 50 Gram ditambahkan pelarut yang sama seperti pada proses maserasi tetapi bedanya metode sokletasi membutuhkan waktu lebih singkat yaitu kurang dari 24 jam pelarut bersifat sirkulasi.

2.4. Etanol

Penggunaan etanol dilakukan agar semua komponen yang ada di dalam bawang putih dapat terlarut dan bahan aktif banyak terserap. Hasil ekstraksi etanol bawang putih setelah dilakukan pengujian dengan menggunakan metode kromatografi lapis tipis (KLT) menunjukkan adanya saponin. Sedangkan skrining fitokimia dengan metode kromatografi lapis tipis menunjukkan bahwa pada perasan bawang putih mengandung senyawa golongan *flavonoid*, saponin, fenol, minyak atsiri dan saponin.²³

²³ Adriyani, N. Efek Anthelmintika in vitro dari Perasan Umbi Lapis *Allium sativum* L. Serta Skrining Fitokimianya. Skripsi Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. 2000.

Ekstraksi dengan etanol dan air pada suhu 25 °C akan menghasilkan allisin dan tidak menghasilkan aliin. Sedang ekstraksi dengan metode distilasi uap (100 °C) menyebabkan seluruh kandungan aliin berubah menjadi senyawa allil sulfida. Oleh karena itu proses ekstraksi perlu dilakukan pada suhu kamar. Pemanasan dapat menurunkan aktivitas anti-kanker ekstrak umbi bawang putih. Pengolahan ekstrak dengan microwave selama 1 menit menyebabkan hilangnya 90% kinerja enzim allinase. Pemanasan dapat menyebabkan reaksi pem-bentukan senyawa allil-sulfur terhenti.

Keuntungan menggunakan pelarut etanol adalah karena etanol mempunyai polaritas yang tinggi sehingga mudah melarutkan senyawa resin, lemak, minyak, asam lemak, karbohidrat dan senyawa organik lainnya. Selain itu etanol juga memiliki titik didih yang rendah dan cenderung aman. Etanol juga tidak beracun dan tidak lain seperti karbohidrat dan resin.²⁴

2.5. Bakteri *Aeromonas hydrophila*

2.5.1. Morfologi dan Klasifikasi

Penyakit infeksi merupakan penyakit yang menyebabkan permasalahan dalam kegiatan budidaya, karena penyakit infeksi dapat menyebabkan mortalitas ikan mencapai 100%. Tingginya tingkat mortalitas ikan salah satunya disebabkan karena tingkat virulensi yang tinggi dari agen penginfeksi.

²⁴ Ramadhan, A. E dan H. A. Plaza. Pengaruh Konsentrasi Etanol, Suhu dan Jumlah Stage pada Ekstraksi Oleoresin Jahe (*Zingiber officinale* Rosc) Secara Batch. [Skripsi]. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang. 2010. 39 hlm.

Agen penginfeksi yang sering menyerang ikan air tawar khususnya gurame adalah bakteri *Aeromonas hydrophila*.²⁵

A. hydrophila sangat mudah menyerang ikan yang keadaannya stres, antara lain karena penurunan kualitas air, tingkat kepadatan yang tinggi, penanganan (*handling*) yang tidak baik ataupun kelarutan oksigen yang rendah. Bakteri ini juga dengan mudah menyerang ikan yang telah terinfeksi parasit atau ikan yang tubuhnya luka (infeksi sekunder).

Klasifikasi *A. hydrophila* :

Filum : Protophyta
 Kelas : Schizomycetes
 Ordo : Pseudomonadales
 Famili : Vibrionaceae
 Genus : *Aeromonas*
 Species : *Aeromonas hydrophila*



Gambar 2.4 *Aeromonas hydrophila*
 Sumber : (Holt *et al.*, (1998))

²⁵ Minaka A. Identifikasi agensia penyebab dan profil darah Ikan gurami (*Osphronemus goramy*) yang terserang penyakit bakteri. *Aquaculture Management and Technology*. 2012.1:294-263.

2.6. Metode Pengujian Bakteri

Pengujian senyawa antibakteri bertujuan untuk mengetahui besarnya potensi dan kualitas zat antibakteri. Ada beberapa metode yang dapat dilakukan dalam menguji senyawa antibakteri, yaitu :

2.6.1. Metode Parit (*ditch plate*)

Metode ini menggunakan parit yang dibuat pada lempeng agar yang telah diberi bakteri. Kemudian parit diisi dengan zat antibakteri yang ingin di uji. Lempeng agar kemudian diinkubasi dan diamati zona hambat yang terbentuk pada sekeliling parit.²⁶

2.6.2. Metode Lubang (*healtley cup/punched hole*)

Pada metode ini, media agar yang telah diberi bakteri kemudian dibuat beberapa lubang. Lubang-lubang tersebut diisi dengan berbagai zat antibakteri yang akan diuji. Setelah media agar diinkubasi, diamati zona hambat yang terbentuk pada sekeliling lubang.²⁷

2.6.3. Metode Cakram *Disc* (*disc diffusion*)

Metode ini banyak digunakan untuk pengujian aktivitas antibakteri. Metode ini hanya menggunakan sedikit bahan yang di uji. Metode ini memerlukan petri dish yang mengandung 15-25 ml agar, bakteri kemudian ditanam di permukaan agar secara merata. Cakra disk yang mengandung sejumlah bahan yang diuji kemudian ditempatkan ditengah agar dan

²⁶ Agbor, L. Ma'oril dan S. O. Opajobil. *Bacterial Resistance to Cephalosporins in Clinical Isolates in Jos University Teaching Hospital (JUTH), New York Science Journal*. 2011. 4(9):46-55.

²⁷ Ibid, 2011.

diinkubasi selama 24 jam atau lebih. Kemudian dihitung zona hambat (*cleared zone*) yang terbentuk disekeliling cakram disk dan dibandingkan dengan antibiotik standarnya.²⁸

Metode cakram disk (*disc diffusion*) banyak digunakan untuk pengujian antibakteri. Metode ini hanya menggunakan sedikit bahan yang diuji. Metode ini memerlukan petri disk yang mengandung 15-25 ml agar, kemudian ditanam bakteri dipermukaan agar secara merata. Cakram disk yang mengandung sejumlah bahan yang diuji ditempatkan di tengah agar dan diinkubasi selama 24 jam. Kemudian dihitung zona hambat “*cleared zone*” yang terbentuk di sekeliling *cakram disk* dan dibandingkan dengan antibiotik standarnya²⁹. Efektivitas aktivitas antibakteri didasarkan pada pembentukan zona bening atau zona hambat yang ditunjukkan pada tabel 2.2

Tabel 2.2 Klasifikasi Respon Hambatan Pertumbuhan Bakteri

Diameter Zona Hambat	Respon Hambatan Pertumbuhan
> 6 mm	Kuat
3-6 mm	Sedang
0-3 mm	Lemah

²⁸ Ahmad, Iqbal, *et.al. Modern Phytomedicine: turning medical plants into drugs.* German: Wiley-VCH. 2006.

²⁹ Ahmad, Iqbal, *et.al. Modern Phytomedicine: Turning Medical Plants into drugs.* German: Wiley: VCH. 2006.

2.7. Antibiotik Kloramfenikol

Antibiotik ialah suatu bahan kimia yang dikeluarkan oleh jasad renik atau hasil sintesis atau semisintesis yang mempunyai struktur yang sama dan zat ini dapat merintangi atau memusnahkan jasad renik yang lainnya. Antibiotik dibagi menjadi dua golongan berdasar kegiatannya, yaitu antibiotik yang memiliki kegiatan luas (*Broad Spectrum*), yaitu antibiotik yang dapat mematikan Gram positif dan bakteri Gram negatif. Antibiotik jenis ini diharapkan dapat mematikan sebagian besar bakteri, termasuk virus tertentu dan protozoa. Tetrasiklin dan derivatnya, kloramfenikol serta Ampisillin merupakan golongan broad spectrum.

Kloramfenikol merupakan penghambat sintesis protein yang kuat pada mikroorganisme. Obat ini menghalangi pelekatan asam amino pada rantai peptide yang baru timbul pada unit 50S pada ribosom, dengan mengganggu daya kerja peptidil transferase. Kloramfenikol pada dasarnya bersifat bakteriostatik; spectrum; dosis serta kadarnya dalam darah mirip dengan tetrasiklin. Resistensi kloramfenikol merupakan akibat dari perusakan obat oleh suatu enzim yang dikendalikan oleh plasmid (Jawetz *et al.*, 2001).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2018 di Laboratorium Bakteri Stasiun Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Kelas I Aceh.

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah inkubator, autoklaf, , *Laminar Air Flow* (LAF), hot plat, timbangan analitik, bunsen, refrigator, timbangan pasar, blender, batang pengaduk, cawan petri, gelas kimia, gelas ukur, jangka sorong, labu erlenmeyer, labu ukur, mangkuk, ose, oven, pengorek, pipet volume, pinset, stik pengoles, tabung reaksi, corong, jangka sorong dan *Vacuum Rotary Evaporator*.

Bahan yang digunakan adalah biakan bakteri *Aeromonas hydrophila* etanol ekstrak bawang putih (*Allium sativum*), akuades steril, alkohol, kertas saring, kapas lidi steril, masker, aluminium foil, media *Trypticase Soy Agar* (TSA), media *Mueller Hinton Agar* (MHA), H₂O₂ 3%, kovack, xylol, media MIO (*Motile Indole Oenithin*), media gelatin, media TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*), .

3.3. Cara Kerja

3.3.1. Pembuatan Ekstrak Etanol Bawang Putih (*Allium sativum*)

Metode yang digunakan pada penelitian ini untuk mengekstrak bawang putih (*Allium sativum*) adalah metode maserasi. Pada metode maserasi ini digunakan pelarut etanol 96%. Sebanyak 500 Gram bawang putih terlebih dahulu dikupas kulitnya dan dicuci bersih, selanjutnya dikeringkan anginkan. Kemudian dihaluskan hingga menjadi serbuk kering. Serbuk kering direndam dalam 2 liter pelarut etanol 96% selama 3x24 jam. Kemudian diambil filtratnya dengan penyaringan. Pengadukan pada metode maserasi dilakukan sebanyak 12 kali selama 15 menit. Kemudian dilakukan penyaringan untuk memisahkan filtrat dari ampas. Hasil saringan kemudian diuapkan dengan *rotary vacuum evaporator* sampai kental. Ekstrak bawang putih disimpan dalam lemari es pada suhu 4°C dan tidak terkena cahaya matahari langsung.³⁰

3.3.2. Uji Antibakteri

3.3.2.1. Sterilisasi Alat dan Bahan

Tahap awal pengujian bakteri yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi tahap-tahap persiapan peralatan. Peralatan dicuci dengan air bersih dan dikeringkan di rak, serta dibungkus dengan kertas dan diautoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 50-100 °C selama 1-12 jam.

³⁰ Karina, R. Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* secara in vitro. Skripsi. 2013.

3.3.2.2. Pembuatan Media *Trypticase Soy Agar* (TSA)

Bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan Media TSA adalah bubuk TSA 4 Gram, NaCl, dan akuades 100 mL. NaCl ditimbang, TSA ditimbang sebanyak 4 Gram dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Kemudian ditambahkan akuades sebanyak 100 mL, lalu dihomogenkan. Di masukkan ke dalam autoklaf untuk disterilisasi selama 15 menit pada suhu 121 °C. Kemudian diletakkan pada suhu ruang selama 10 menit. Kemudian didistribusikan ke dalam cawan petri dan di simpan dalam suhu 25 °C – 27 °C selama 24 jam. Setelah 24 jam diamati, jika tidak terdapat koloni bakteri maka media di simpan kedalam refrigerator.

3.3.2.3. Pembuatan Media *Triple Sugar Iron Agar* (TSIA)

Bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan TSIA adalah bubuk TSIA 6,5 Gram dan akuades 100 mL serta NaCl. TSIA dilarutkan dalam akuades, ditambahkan NaCl, lalu dipanaskan hingga mendidih. Disterilisasi dengan suhu 121 °C selama 15 menit. Di distribusikan dalam tabung reaksi dengan posisi *slant* (miring). Simpan dalam suhu 25 °C – 27 °C selama 24 jam lalu masukkan ke refrigerator, amati jika terdapat koloni bakteri maka media tidak dapat digunakan.

3.3.2.4. Pembuatan Media *Motiliti Indole Ornithin* (MIO)

Bahan yang digunakan dalam pembuatan MIO adalah bubuk MIO 3,1 Gram dan akuades 100 mL. Dilarutkan MIO ke dalam akuades, dipanaskan hingga mendidih dan larut sempurna. Disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit. Didistribusikan dalam tabung reaksi steril. Simpan dalam suhu 25 °C – 27 °C selama 24 jam lalu dimasukkan ke refrigerator, diamati jika terdapat koloni bakteri maka media tidak dapat digunakan.

3.3.2.5. Pembuatan Media Gelatin

Bahan yang digunakan dalam pembuatan gelatin adalah gelatin 12 Gram, *pepton bacteriological* 0,5 Gram, *yeast extract* 0,3 Gram, dan akuades 100 mL. Gelatin dilarutkan, *yeast extract*, dan *pepton bacteriological* dalam akuades 100 mL. Disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit. Didistribusikan pada tabung steril. Media disimpan dalam suhu 25 °C – 27 °C selama 24 jam lalu dimasukkan ke refrigerator, diamati jika terdapat koloni bakteri maka media tidak dapat digunakan.

3.3.2.6. Pembuatan Media *Mueller Hinton Agar* (MHA)

Bahan yang dibutuhkan dalam pembuatan Media MHA adalah bubuk MHA 3,8 Gram, NaCl, dan akuades 100 mL. NaCl ditimbang, MHA ditimbang sebanyak 3,8 Gram dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Kemudian ditambahkan akuades sebanyak 100

mL, lalu dihomogenkan. Di masukkan ke dalam autoklaf untuk disterilisasi selama 15 menit pada suhu 121 °C. Kemudian diletakkan pada suhu ruang selama 10 menit. Kemudian didistribusikan ke dalam cawan petri dan di simpan dalam suhu 25 °C – 27 °C selama 24 jam. Setelah 24 jam diamati, jika tidak terdapat koloni bakteri maka media di simpan kedalam refrigerator.

3.3.2.7. Pemurnian Bakteri *Aeromonas hydrophila*

Isolat bakteri *Aeromonas hydrophila* dikultur pada media TSA, setelah ± 36 jam kultur bakteri diidentifikasi menggunakan pengujian biokimia sederhana. Pengujian fisiologis bakteri meliputi pewarnaan Gram, uji katalase, uji gelatin, uji MIO dan uji TSIA.

Tahap akhir dari proses identifikasi merupakan tahap pembacaan hasil, pembacaan hasil dilakukan sesuai jenis gram yang ditemukan. Semua data yang didapat pada pemeriksaan bakteri dikumpul dan disesuaikan dengan buku literatur. "Cowan, 2003. *Manual for Identification of medical bacteria. Third Edition. Cambrigdge University Press. London.*". dan "*Bergey's Manual of Determinative Bakteriologi ninth Edition.*"

Pemurnian bertujuan untuk mengidentifikasi mikroorganisme penyebab penyakit dengan cara mengambil koloni bakteri yang tumbuh dominan atau terbanyak dengan asumsi

bahwa bakteri yang dominan tersebut merupakan bakteri penyebab penyakit. Media yang digunakan sama dengan media yang digunakan untuk isolasi bakteri yaitu media TSA.³¹

3.3.2.8. Reidentifikasi *Aeromonas hydrophila*

3.3.2.8.1. Uji Gram

Pewarnaan gram bertujuan untuk menentukan apakah bakteri tersebut termasuk di dalam kelompok bakteri Gram positif atau kelompok bakteri Gram negatif.³²

Disiapkan gelas objek yang telah diersihkan dengan alkohol 70% dan diberi label. Diambil isolat dengan jarum ose steril, letakkan pada permukaan gelas objek. Ditambahkan 1 tetes KOH 3% dan di homogenkan. Gram negatif ditunjukkan dengan terbentuknya lendir pada campuran tersebut saat ditarik dengan jarum ose steril, sedangkan Gram positif tidak membentuk lendir.

³¹ Kismiyati, Sri Subekti, R. Wahid Nur Yusuf, Rahayu Kusdarwati. *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Gram Negatif Pada Luka Ikan Maskoki (Carassius auratus) Akibat Infeksi Ektoparasit Argulus sp.* Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Vol. 1, No. 2, November 2009. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga.Surabaya.

³² Kismiyati, Sri Subekti, R. Wahid Nur Yusuf, Rahayu Kusdarwati. *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Gram Negatif Pada Luka Ikan Maskoki (Carassius auratus) Akibat Infeksi Ektoparasit Argulus sp.* Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Vol. 1, No. 2, November 2009. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga.Surabaya.

3.3.2.8.2. Uji katalase

Tujuan uji katalase adalah untuk mengetahui sifat bakteri dalam menghasilkan enzim katalase. Cara kerja dari uji katalase yaitu diletakkan 2 tetes H_2O_2 pada kaca objek yang bersih. Isolat bakteri diambil menggunakan jarum ose, kemudian dipindahkan ke atas kaca objek dan dicampurkan. Uji positif ditandai dengan terbentuknya gelembung-gelembung oksigen yang menunjukkan bahwa organisme yang bersangkutan menghasilkan enzim katalase yang mengubah hidrogen peroksida menjadi air dan oksigen.

Disiapkan gelas objek yang telah dibersihkan dengan alkohol 70% dan diberi lebel. Diambil isolat dengan jarum ose steril, diletakkan pada permukaan gelas objek. Ditambahkan 1 tetes H_2O_2 3% dan dihomogenkan. Reaksi positif ditunjukkan dengan terbentuk gelembung udara pada campuran tersebut, sedangkan reaksi negatif tidak terbentuknya gelembung udara.

3.3.2.8.3. Uji oksidase

Tujuan uji oksidase adalah untuk mengetahui ada tidaknya enzim oksidase pada bakteri dengan menggunakan *paper oksidase* yang dapat dilihat perubahan warna yang terjadi pada *paper oksidase*.

Kertas uji oksidase disiapkan dan diletakkan di atas *objek glass*. Kemudian isolate murni bakteri dengan menggunakan jarum

ose dan digoreskan pada kertas oksidase. Jika muncul warna biru keunguan maka oksidase positif dan jika tidak muncul warna maka oksidase negatif.

3.3.2.8.4. Pengujian TSIA

Medium TSIA (*Triple Sugar Iron Agar*) atau H_2S (*Hydrogen sulfide*) adalah medium yang digunakan untuk menguji kemampuan bakteri dalam memproduksi hidrogen sulfat dan asam amino sistein. Bakteri yang bereaksi positif pada medium TSIA ini mempunyai *enzyme Cysteine desulfirase* sehingga ada bekas tusukan berwarna hitam dan keseluruhan berwarna merah. Sedangkan reaksi negatif tidak menunjukkan adanya perubahan.

Inokulasi bakteri pada media TSIA dengan cara ditusuk dan streak, kemudian inkubasi selama 24 jam. Diamati sifat bakteri berdasarkan perubahan warna media pada daerah miring (aerob) dan daerah tusukan anaerob. Pengamatan produksi gas dapat diketahui berdasarkan terbentuknya rongga udara pada daerah anaerob. Produksi H_2S ditandai dengan munculnya pigmen kehitaman pada media. Reaksi *acid* apabila warna media berubah menjadi kuning. Reaksi *alkalin* apabila media tetap berwarna merah.

3.3.2.8.5. Pengujian MIO

Uji motilitas bertujuan untuk mengetahui apakah bakteri tersebut motil atau tidak dan untuk mengetahui produksi indol dari Tryptophane. Uji ini menggunakan media MIO (*Motility Indole Ornithin*).

Inokulasi isolat bakteri dengan jarum ose ke dalam tabung media MIO. Inokulasi media dilakukan dengan aseptis, pada temperatur 25-30 °C selama 24 jam. Bakteri motil positif akan mengalami pertumbuhan yang menjauh garis inokulasi atau media menjadi keruh dan bakteri non motil negatif maka pertumbuhan tidak menyebar. *Ornithin* dilakukan dengan mengamati perubahan warna pada daerah anaerob media. *Ornithin dekarboxylase* positif apabila daerah anaerob media berwarna abu (*grey*), ungu (*purple*), dan biru (*blue*) dan *Ornithin dekarboxylase* negatif apabila daerah anaerob media berubah menjadi kuning. Pembacaan indol dilakukan dengan menambahkan satu tetes reagen *kovaks* pada media MIO. Indol positif jika terbentuk cincin merah pada permukaan atas media dan indole negatif jika tidak terbentuk cincin merah pada permukaan atas media.

3.3.2.8.6. Pengujian Gelatin

Inokulum bakteri diambil dengan jarum ose steril, diinokulum kedalam media gelatin dengan cara ditusuk tegak satu garis. Media

diinkubasi pada suhu ruang selama 24 jam. Reaksi positif ditunjukkan dengan media mencair dan negatif jika media padat.

3.3.2.9. Pembuatan Stok Bakteri

Pembuatan stok bakteri dilakukan untuk memperbanyak bakteri dengan cara menginokulasi 1 ose biakan murni bakteri *Aeromonas hydrophila* ke dalam media MHA yang diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam di dalam inkubator.

3.3.2.10. Pertumbuhan Suspensi Isolat *A. hydrophila*

Isolat *A. hydrophila* ditumbuhkan di media MHA. Isolat uji disuspensi dalam larutan NaCl 0,9 %. Suspensi setara dengan MacFarland 0.5 standar (10^8 cfu/ml) diusapkan pada media padat dengan menggunakan kapas lidi steril secara merata pada permukaan media dalam cawan petri, lalu dibiarkan selama 15 menit.³³

3.3.2.11. Penyiapan Larutan Uji Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*)

Pembuatan konsentrasi ekstrak bawang putih yang divariasikan dengan etanol 96% yaitu 45%, 50%, 55% dan 60%. Kontrol negatif yang digunakan adalah pelarut etanol 96% dan kontrol positif yang digunakan adalah antibiotik Kloramfenikol, sehingga semuanya berjumlah 6 variabel.

³³ Jayanth K, Jayasekaran G, & Shakila RJ. *Isolation of Marine Bacteria, Antagonistic to Human Pathogens, Indian Journal of Marine Science* 31: 39-44. 2015.

Stok variabel konsentrasi yang dituangkan dalam 4 cawan petri yang berbeda yang direndam selama 15-30 menit.

3.3.2.12. Uji Aktivitas Antibakteri

Uji antibakteri dapat dilakukan dengan metode difusi dan metode pengenceran. *Disc diffusion test* atau uji difusi disk dilakukan dengan mengukur diameter zona bening (*clear zone*) yang merupakan petunjuk adanya respon penghambatan pertumbuhan bakteri oleh suatu senyawa antibakteri dalam ekstrak.

Isolat potensial disuspensi dengan larutan fisiologis 0.9% NaCl kemudian disetarakan dengan MacFarland 0,5 standar. Sebanyak 10 μ l suspensi isolat potensial diteteskan pada kertas cakram steril (diameter 6 mm). Cakram diletakkan pada permukaan media dalam cawan petri dengan konsentrasi 45%, 50%, 55% dan 60%. Kemudian dinkubasi dalam inkubator dengan suhu 37 °C selama 18-24 jam. Diukur zona hambat dari masing-masing konsentrasi sampel dengan menggunakan jangka sorong. Diameter zona hambat yang diukur yaitu daerah jernih disekitar kertas cakram (tidak ada pertumbuhan bakteri), diukur dari ujung yang satu ke ujung yang lain melalui tengah-tengah kertas cakram dan dihitung rata-rata zona hambatnya.

3.4. Analisis Data

Pengolahan dan analisis data untuk menghitung pengaruh perbedaan konsentrasi menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Untuk melihat apakah terdapat perbedaan yang bermakna dari masing-masing cakram uji yang berisi ekstrak bawang putih dengan konsentrasi berbeda.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

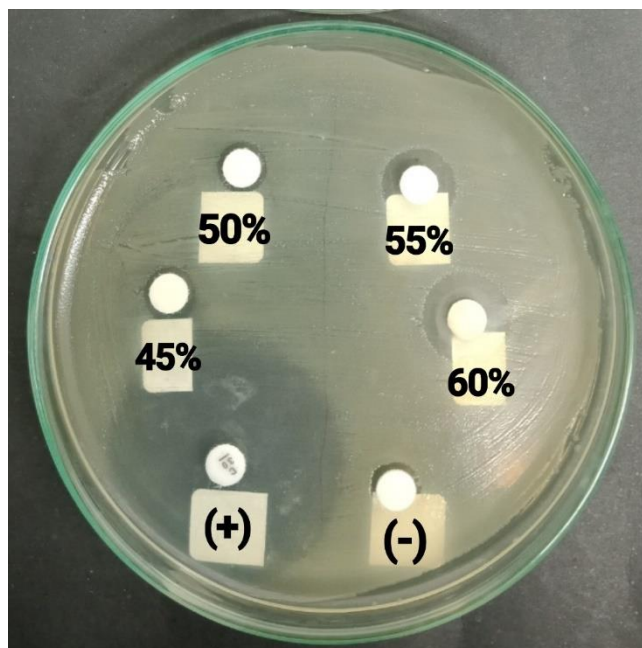
4.1. Hasil Pengamatan

4.1.1. Hasil Reidentifikasi Bakteri *Aeromonas hydrophila*

No	Uji Biokimia	Keterangan	Hasil
1.	TSIA (<i>Triple Sugar Iron Agar</i>)	Media berubah menjadi kuning	+
2.	MIO (<i>Motility Indole Ornitin</i>).	Media menjadi keruh	+
3.	Gelatin	Tidak terbentuk cairan pada media	-
4.	Uji Gram	Terbentuk lender saat dicampur dengan KOH 3%	-
5.	Uji oksidase	Kertas oksidase berubah menjadi warna biru	+
6.	Uji katalase	Terdapat buih ketika dicampur dengan H ₂ O ₂	+

4.1.2. Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Aeromonas hydrophila*

Pada penelitian ini terbukti bahwa ekstrak bawang putih dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila* (Gambar 4.1.2). Berbagai konsentrasi ekstrak bawang putih (45%, 50%, 55% dan 60%) telah diteliti, didapatkan hasil bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak bawang putih maka akan semakin besar hambatan pertumbuhan bakteri (*clear zone*) *Aeromonas hydrophila* (Tabel 4.1.2). konsentrasi ekstrak bawang putih 60% lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila* dibandingkan konsentrasi lainnya.



Gambar 4.1.2 Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Aeromonas hydrophila* pada media MHA

Tabel 4.1.2 Hasil Zona Hambat Antibakteri Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Aeromonas hydrophila*

Konsentrasi (%)	Ulangan I (mm)	Ulangan II (mm)	Ulangan III (mm)	Rata-rata (mm)	Diameter Zona Hambat
45	1	1	5	2,3	0-3 mm
50	1	1	8	3,3	3-6 mm
55	6	4	9	6,3	3-6 mm
60	7	7	11	8,3	> 6 mm
(+)		33		33	> 6 mm
Kloramfenikol					
(-) Etanol 96%		2		2	0-3 mm

Pada tabel 4.1.2, rata-rata diameter zona hambat bakteri dengan ekstrak bawang putih berkisar antara 2,3 mm – 8,3 mm. Diameter zona hambat terkecil diperoleh pada konsentrasi ekstrak bawang putih 45% dan zona hambat terbesar pada konsentrasi ekstrak bawang putih 60%. Hal tersebut menunjukkan bahwa

semakin besar konsentrasi bawang putih yang digunakan, maka semakin besar diameter zona hambat yang diperoleh, artinya dengan meningkatnya konsentrasi maka semakin meningkat aktivitas antibakteri ekstrak bawang putih.

Kertas cakram yang mengandung antibiotik kloramfenikol merupakan kontrol positif untuk menguji bakteri Gram negatif yang didapatkan hasil diameter zona hambat 33 mm, sedangkan kontrol negatif menggunakan etanol 96% dengan hasil diameter zona hambat 2 mm. Artinya etanol 96% yang digunakan untuk maserasi simplisia bawang putih masih terkandung didalam etanol sehingga menimbulkan zona hambat pada bakteri *Aeromonas hydrophila*.

Penggunaan Etanol lazim digunakan, karena murah dan mudah dalam pengerjaannya dan cukup efektif untuk mendapatkannya, dengan menggunakan pelarut etanol maka senyawa yang bersifat polar seperti flavonoid dan saponin akan tertarik dan diuji efektifitasnya sebagai antibakteri.³⁴ Pelarut etanol efektif dalam melarutkan senyawa flavonoid dan saponin pada bawang putih sedangkan tannin merupakan senyawa yang sedikit larut dalam pelarut organik. Saravana *et al.* (2010) meneliti senyawa *allisin* dalam bawang putih larut dengan pelarut polar dan dapat menghambat bakteri Gram negatif dan Gram positif.

Berdasarkan tabel 2, klasifikasi respon hambatan pertumbuhan bakteri *A. hydrophila* diketahui bahwa ekstrak memiliki aktivitas antibakteri dengan konsentrasi 45% dikategorikan lemah, karena bakteri Gram negatif memiliki kandungan lipid yang tinggi dan dinding sel yang struktrur berlapis tiga

³⁴ Gholib, D. dan darmono. 2007b. Skrining ekstrak tanaman sebagai anti fungi pada kapang dermatofit *Trichophyton mentagrophytes* secara in vitro. Pros. Seminar Nasional dan Pameran Perkembangan Teknologi Tanaman Obat dan Aromatik. Bogor, 6 September 2007. Puslitbang Perkebunan, Balitro. Bogor. hlm. 537 – 541.

(*multilayer*) yang terdiri atas lipoprotein, membran luar fosfolipid dan lipopolisakarida, sehingga menyebabkan dinding sel bakteri Gram negatif sulit dipenetrasi oleh zat antibakteri.³⁵

Aktivitas ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 50% dan 55% dikategorikan sedang, karena ekstrak yang digunakan lebih meningkat, berdasarkan penelitian Desvita (2011) masing-masing konsentrasi ekstrak penghambatan pertumbuhan bakteri patogen *A. hydrophila* dan semakin besar konsentrasi ekstrak, semakin besar pula aktivitas antimikroba yang dimiliki ekstrak tersebut.

Aktivitas ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 60% dikategorikan kuat karena jumlah ekstrak yang terlarut dalam pelarut etanol lebih besar jumlahnya. Dalam ekstrak tersebut terkandung bahan aktif flavonoid, tannin, saponin, alkaloid dan allisin. Tannin bekerja dengan cara mengerutkan membran sel atau dinding sel yang dapat mengganggu permeabilitas sel bakteri. Zat aktif alkaloid bekerja mengganggu komponen peptidoglikan pada sel bakteri sehingga dinding sel tidak terbentuk sempurna. Sedangkan senyawa saponin dapat merusak membrane sitoplasma yang menyebabkan bocornya membrane sel.³⁶ Zat aktif allisin bekerja dengan mengubah fitur dari protein, lipid dan polisakarida pada

³⁵ Silhavy, T. J., D. Kahne and S. Walker. 2010. The Bacterial Cell Envelope. Cold Spring Harbour Perspectives in Biology 2(5): a000414.

³⁶ Lingga Martha E. dan Rustama M.M., 2005. Uji Aktivitas Antibakteri dari Ekstrak Air dan Etanol Bawang Putih (*Allium sativum*) Terhadap Bakteri Gram Negatif dan Gram Positif yang Diisolasi dari Udang Dogol (*Metapenaeus monoceros*), Udang Lobster (*Panulirus* sp), dan Udang Rebon (*Mysis* dan *Acetes*). Sumedang : Laboratorium Mikrobiologi Unpad.

selaput sel bakteri.³⁷ Berdasarkan pernyataan tersebut, ekstrak etanol bawang putih (*Allium sativum*) memang memiliki aktifitas antibakteri, namun ekstrak tersebut tidak berpotensi untuk dikembangkan sebagai obat antibakteri baru.

Berdasarkan uji pendahuluan yang dilakukan terhadap konsentrasi ekstrak etanol bawang putih 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% tidak terdapat zona hambat. Maka dilakukan uji lanjut berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Aniputri *et.al*, pada tahun 2014 didapatkan hasil uji ekstrak etanol bawang putih pada konsentrasi 45% merupakan konsentrasi yang paling efektif untuk menghambat pertumbuhan *Aeromonas hydrophila*.³⁸ Hasil tersebut menjadikan dasar konsentrasi ekstrak bawang putih yang digunakan dalam penelitian ini.

4.1.3. Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Aeromonas hydrophila* dengan uji ANOVA

Dilakukan uji statistik pengaruh ekstrak bawang putih terhadap pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila* dengan konsentrasi 45%, 50%, 55% dan 60%. Data yang didapatkan tidak ada pengaruh yang nyata yang terdapat pada pengujian ekstrak bawang putih terhadap pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila*.

³⁷ Xiaonan Lu, Barbara A. Rasco, Jabal J.M.F., Aston D., 2011. Investigating antibacterial Effect of garlic (*Allium sativum*) Concentrate and Garlic-Derived organosulfur Compounds on *Campylobacter jejuni* by using Fourier Transform Infrared Spectroscopy, Raman Spectroscopy, and Elektro mikroskopy. *American society for Mikrobiology*.

³⁸ Aniputri, FD. Hutabarat, J. Subandiyono. 2014. Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Tingkat Pencegah Infeksi *Aeromonas hydrophila* dan Keluhan Kelulushidupan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Joernal of Aquaculture Management and Technology*. Vol. 3, No. 2, Hal 1-10.

Tabel 4.1.3 Hasil Analisis Data dengan ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	68.250	3	22.750	2.730	.114
Within Groups	66.667	8	8.333		
Total	134.917	11			

4.2. Pembahasan

4.2.1. Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Aeromonas hydrophila*

Penelitian membuktikan bahwa ekstrak etanol bawang putih dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila* (Gambar 4.1.2). Konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam penelitian ini adalah 45%, 50%, 55% dan 60% yang didapatkan hasil bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak bawang putih maka semakin besar hambatan pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila* (Tabel 4.1.2). Konsentrasi ekstrak bawang putih 60% lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila* dibandingkan dengan konsentrasi yang lain.

Hasil penelitian pada kontrol positif yang digunakan terhadap bakteri *Aeromonas hydrophila* yaitu kloramfenikol menunjukkan diameter rata-rata zona bening sebesar 33 cm (tabel 4.1.2), maka dapat diinterpretasikan bahwa antibiotik kloramfenikol rentan terhadap bakteri *Aeromonas hydrophila*, sedangkan kontrol negatif yang menggunakan etanol 96% menghasilkan zona bening rata-rata 2.

4.2.2. Hasil Analisis Data dengan ANOVA

Anova merupakan singkatan dari “*Analysis of Varian*”. *Analysis of Varian* adalah salah satu uji komparatif yang digunakan untuk menguji perbedaan mean (rata-rata) data lebih dari dua kelompok. Terdapat dua jenis Anova yaitu analisis varian satu faktor (*One Way Anova*) dan analisis varian dua faktor (*Two Way Anova*). Pada penelitian ini peneliti menggunakan *One Way Anova*.

Tabel Descriptiv (Lampiran 10) terlihat bahwa responden hasil uji ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 45% rata-rata 2.33, perlakuan dengan konsentrasi 50% rata-rata 3.33, hasil uji ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 55% rata-rata 6.33 dan hasil uji ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 60% rata-rata 8.33.

Berdasarkan hasil *Test of Homogeneity of Variances* (Lampiran 10) didapatkan hasil uji menunjukkan bahwa varian keempat kelompok uji tersebut sama ($P\text{-Value} = 0.383$). Untuk melihat perbedaan hasil uji dari keempat kelompok konsentrasi tersebut dilihat dari hasil tabel Anova (Tabel 4.1.3) pada kolom Sig diperoleh nilai P ($P\text{-Value} = 0.114$), dengan demikian pada taraf nyata $= 0,05$ H_0 gagal ditolak, sehingga kesimpulan yang diterima adalah tidak ada pengaruh yang bermakna rata-rata yang terdapat pada pengujian ekstrak bawang putih terhadap pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila*.

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Pada penelitian ini, berdasarkan hasil penelitian dan analisis statistik dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Nilai P yang diperoleh ($P\text{-Value} = 0.114$), dengan demikian pada taraf nyata = 0,05 H_0 gagal ditolak, sehingga kesimpulan yang diterima adalah tidak ada pengaruh yang bermakna rata-rata yang terdapat pada pengujian ekstrak bawang putih terhadap pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila*.
2. Konsentrasi ekstrak bawang putih 60% lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila* dibandingkan dengan konsentrasi yang lain.

5.2. Saran

Setelah dilakukan penelitian ini, maka disarankan untuk penelitian selanjutnya :

1. Dapat melakukan penelitian lebih lanjut mengenai aktivitas antibakteri bawang putih terhadap bakteri patogen lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Bawa Putra*, N. W. Bogoriani, N. P. Diantariani, dan Ni Luh Utari Sumadewi. 2014. Ekstraksi Zat Warna Alam Dari Bonggol Tanaman Pisang (*Musa Paradisiaca* L.) Dengan Metode Maserasi, Refluks, Dan Sokletasi. *Jurnal Kimia* 8 (1): 113-119.
- Adriyani, N. 2000. Efek Anthelmintika in vitro dari Perasan Umbi Lapis *Allium sativum* L Serta Skrining Fitokimianya. Skripsi Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Ahmad, Iqbal, et.,al. 2006. *Modern Phytomedicine: turning medical plants into drugs*. German: Wiley-VCH.
- Aniputri, FD. Hutabarat, J. Subandiyono. 2014. Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Tingkat Pencegah Infeksi *Aeromonas hydrophila* dan Keluhan Kelulushidupan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Joernal of Aquaculture Management and Technology*. Vol. 3, No. 2, Hal 1-10.
- Budi, W. 2010. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii* dan *Euchenema denticullatum*) terhadap Pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophila* dan *Vibrio harveyii*. *Jurnal Kelautan*. Volume 3, No. 1.
- Butt, M.S, Sultan, M.T, et.,al. 2009. *Garlic: nature's protection against physiological threats. Critical review in food science and nutrition*: 49:6: 538-551.
- GHOLIB, D. dan DARMONO. 2007b. Skrining ekstrak tanaman sebagai anti fungi pada kapang dermatofit Trichophyton mentagrophytes secara in vitro. Pros. Seminar Nasional dan Pameran Perkembangan Teknologi Tanaman Obat dan Aromatik. Bogor, 6 September 2007. Puslitbang Perkebunan, Balitro. Bogor. hlm. 537 – 541.
- Iesje Lukistyowati dan Kurniasih. 2011. Kelangsungan Hidup Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Yang Diberi Pakan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) Dan Di Infeksi *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Hal. 144-160.
- Ishikawa, K., R. Naganawa, H. Yoshida, N. Iwata, H. Fukuda, T. Fujino, and A. Suzuki. 1996. Anitmutagenic effects of ajoene, an organosulfur compound derived from garlic. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemisry* 60: 2086-2088.

- Jawets, E., Melnick, J.L., Adelberg, E.A., Geo, F.B., Karen, C. C., Janet, S. B., Stephen, A. M. and Timothy, A. M. 2010. *Medical Microbiology* 25th ed. The McGraw-Hill Companies, USA.
- Karina, R. Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* secara in vitro. Skripsi. 2013.
- Kedzia A. 2010. Antimicrobial activity of garlic (*Allium sativum* L.). *Postepy Fitoterapii*. (11): 46-52.
- Kristianti, A. N., 2008, Buku Ajar Fitokimia, Airlnggan University Press, Surabaya.
- Kismiyati, Sri Subekti, R. Wahid Nur Yusuf, Rahayu Kusdarwati. 2009. *Isolasi dan Identifikasi Bakteri Gram Negatif Pada Luka Ikan Maskoki (Carassius auratus) Akibat Infeksi Ektoparasit Argulus sp.* Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan Vol. 1, No. 2, November 2009. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga.Surabaya.
- Lingga, L. 2012. *Terapi Bawang Putih untuk Kesehatan*. PT Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Lekshmi P., NCJ, Viveka S., et al., 2015. Antimikrobial Spektrum of allium Species- A review. *Indian Journal of Science*.
- Mariana, R. 2010. *Studi Efektivitas Bahan Pengawet Alami dalam Pengawetan Tahu*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.
- Minaka A. 2012. Identifikasi agensia penyebab dan profil darah Ikan gurami (*Osphronemus goramy*) yang terserang penyakit bakteri. *Aquaculture Management and Technology*. 1:294-263.
- Natalia Puspasari. 2010. Efektivitas Ekstrak Rumput Laut *Gracilaria verrucosa* Sebagai Immunostimulan Untuk Pencegahan Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* Pada Ikan Lele Dumbo *Clarias* sp. Bogor. Skripsi.
- Ojewole, J.A. 2012. Pengaruh ekstrak encer daun Psidium guajava Linn. (*Myrtaceae*) sebagai anti peradangan dan analgesik terhadap tikus. *Methods and Findings in Experimental and Clinical Pharmacology*.28(7): 441–446.
- Pratiwi, S.A 2009. Pengaruh Pemberian Jus Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) terhadap Perubahan Warna Gigi pada Proses Pemutihan Gigi Secara In Vitro. Laporan Penelitian. Universitas Diponegoro. Semarang.

- Ramadhan, A. E dan H. A. Plaza. 2010. Pengaruh Konsentrasi Etanol, Suhu dan Jumlah Stage pada Ekstraksi Oleoresin Jahe (*Zingiber officinale* Rosc) Secara Batch. [Skripsi]. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Santhosa S.G., Jamuna S., dan Prabhavathi S.N., 2013. Bioactive Components of Garlic and Their Physiological Role in Health Maintenance: A Review. India: Elsevier.
- Santoso, H.B. 2000. Bawang Putih. Edisi ke-12. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Sine, Y. Fallo G. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catapa* L.) dan Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol. 1, No. 1 (9-11).
- Silhavy, T. J., D. Kahne and S. Walker. 2010. The Bacterial Cell Envelope. *Cold Spring Harbour Perspectives in Biology* 2(5): a000414.
- SKIPM. 2012. *Laporan Pemantauan Hama Penyakit Ikan dan Hama Penyakit Ikan Karantina. Stasiun Ikan Kelas I El Tari*. Badan Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan. Kementerian Kelautan dan Perikanan. Kupang.
- Syifa, N., Harnita, S., Mustikaningtyas, D. 2013. Uji Efektivitas Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum* Linn.) Sebagai Antibakteri Pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsk.) Segar. *Unnes Journal Of Life Science*.
- Wahjuningrum, D., E.H. Solikhah, T. Budiardi, dan M. Setiawati. 2010. Pengendalian Infeksi *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias* sp.) dengan Campuran Merniran (*Phyllanthus niruri*) dan Bawang Putih (*Allium sativum*) dalam Pakan. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 9(2), 93 – 103.
- Xiaonan Lu, Barbara A. Rasco, Jabal J.M.F., Aston D., 2011. Investigating antibacterial Effect of garlic (*Allium sativum*) Concentrate and Garlic-Derived organosulfur Compounds on *Campylobacter jejuni* by using Fourier Transform Infrared Spectroscopy, Raman Spectroscopy, and Elektro mikroskopy. *American society for Mikrobiology*.
- Yin, M.C., H.C. Chang, and S.M. Tsao. 2002. Inhibitory effects of aqueous garlic extract, garlic oil and four diallyl sulphides against four enteric pathogens.

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Nomor: B- 2719/Un.08/FST/KP.07.6/12/2018

TENTANG

**PERUBAHAN SURAT KEPUTUSAN DEKAN NOMOR: B- 556/Un.08/FST/KP.07.6/03/2018 TENTANG
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN AR-RANIRY BANDA ACEH**

DEKAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry, maka dipandang perlu menunjuk pembimbing dimaksud;
b. bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk ditetapkan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa.
- Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah Nomor 74 Tahun 2012, tentang Perubahan Peraturan Pemerintah RI No. 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Republik Indonesia No.21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar- Raniry;
9. Keputusan Menteri Agama No.492 Tahun 2003, tentang Pendeklarasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan, dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan No.293/KMK.05/2011 tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum ;
11. Surat Keputusan Rektor UIN Ar- Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Jenis- jenis Pemberian Kuasa dan Pendelegasian Wewenang kepada Para Dekan dan Direktur Program Pascasarjana dalam Lingkungan UIN AR- Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal/ Skripsi Program Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh tanggal 26 Februari 2018.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan :
Pertama : Mencabut Surat Keputusan Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar- Raniry Banda Aceh Nomor: B- 558/Un.08/KP.07.6/03/2018 Tanggal 6 Maret 2018
Kedua : Menunjuk Saudara:
1. Prof. Dr. drh. Darmawi, M.Si. Sebagai Pembimbing Pertama
2. Diannita Harahap, M. Si Sebagai Pembimbing Kedua

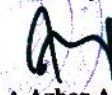
Untuk membimbing Skripsi:

Nama : Zikrina Rahmi
NIM : 140703013
Prodi : Biologi
Judul Skripsi : Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Bawang Putih (*Allium sativum*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Aeromonas* sp. Pada Budidaya Ikan Mas (*Cyprinus carpio*)

- Kedua : Pembiayaan honorarium Pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
Ketiga : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Genap Tahun Akademik 2018/2019;
Keempat : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini.

Ditetapkan di: Banda Aceh
Pada Tanggal: 17 Desember 2018

An. Rektor
Dekan,


Azhar Amsal

Tembusan:

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.



**KEMENTERIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN
BADAN KARANTINA IKAN, PENGENDALIAN MUTU
DAN KEAMANAN HASIL PERIKANAN
STASIUN KARANTINA IKAN, PENGENDALIAN MUTU
DAN KEAMANAN HASIL PERIKANAN ACEH**

Jalan Raya Bandara Sultan Iskandar Muda Blang Bintang Aceh Besar Telp.(0651) 636227, 8071386, Fax (0651) 8071386. surel : bkipmaceh@kkip.go.id

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

Nomor: 1094/41.0/TU.210/VIII/2018

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Doni Kasmon, S.ST
NIP : 19800706 201503 1 001
Jabatan : Plh. Kepala Stasiun Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan
Keamanan Hasil Perikanan Aceh

Menerangkan bahwa :

Nama : Zikrina Rahmi
NIM : 140703013
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh
Program Studi : Biologi

Telah menyelesaikan Penelitian di Stasiun KIPM Aceh mulai dari tanggal 25 Juli s/d 11 Agustus 2018. Selama melakukan Penelitian di Stasiun KIPM Aceh, Sdri. Zikrina Rahmi mempelajari tentang Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Aeromonas hydrophila* pada Budidaya Ikan Mas (*Cyprinus carpio*).

Demikian surat keterangan penelitian ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Plh. Kepala,

Doni Kasmon, S.ST

Tembusan :
1. **Pertinggal.**



**KEMENTERIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN
BADAN KARANTINA IKAN, PENGENDALIAN MUTU
DAN KEMANAN HASIL PERIKANAN
STASIUN KARANTINA IKAN, PENGENDALIAN MUTU
DAN KEAMANAN HASIL PERIKANAN ACEH**

Jalan Raya Bandara Sultan Iskandar Muda Blang Bintang Aceh Besar Telp.(0651) 636227, 8071386, Fax (0651) 8071386. surel : bkipmaceh@knp.go.id

Nomor : 930 /41.0/TU.210/VII/2018
Lampiran : -
Perihal : Persetujuan Izin Untuk Pengumpulan Data
Menyusun Skripsi

23 Juli 2018

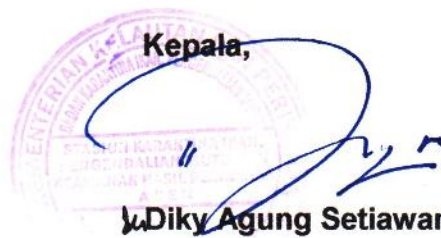
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

di

Banda Aceh

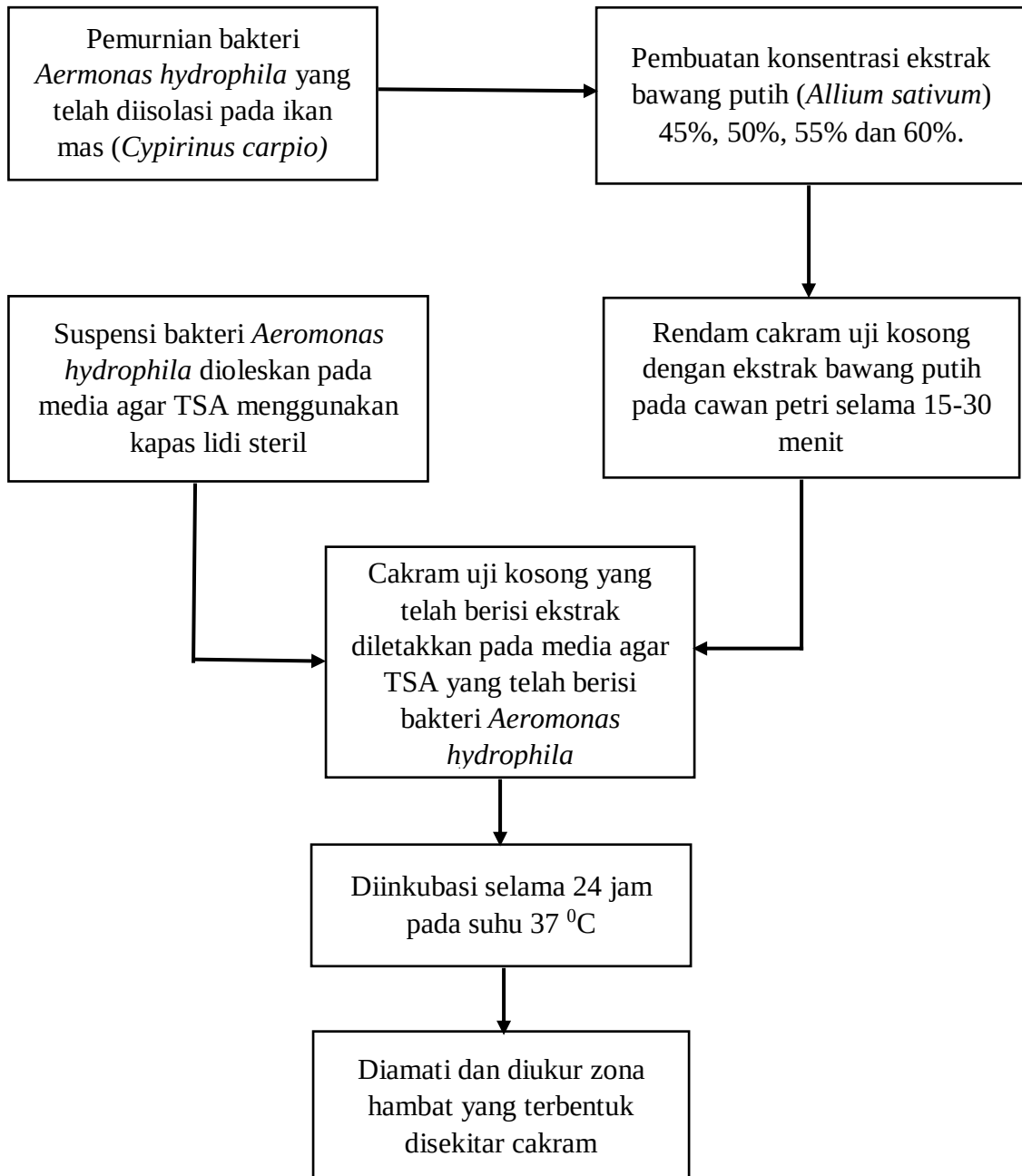
Sehubungan dengan Surat No:B-1485/Un.08/FST.I/TL.00/07/2018 tanggal 11 Juli 2018 perihal Mohon Izin Untuk Mengumpul Data Menyusun Skripsi, pada prinsipnya kami dapat menerima mahasiswi atas nama Zikrina Rahmi yang akan melaksanakan Pengumpulan Data Untuk Menyusun Skripsi Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry di Stasiun KIPM Aceh, Info lebih lanjut dapat menghubungi Ibu Silvia Wijaya, S.Pi, M.Si hp: 085310058593.

Demikian disampaikan untuk digunakan sebagaimana mestinya, atas kerjasamanya diucapkan terimakasih.

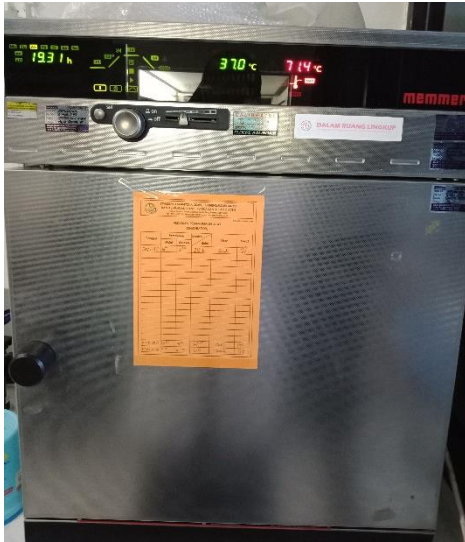
Kepala,

Diky Agung Setiawan, S.St.Pi

Tembusan :
1. Pritinggal.

LAMPIRAN 4
(Alur Penelitian)



LAMPIRAN 5
(Alat dan Bahan Penelitian)



Inkubator



Autoklaf



Laminar Air Flow (LAF)



Hot Plat



Timbangan Analitik



Erlenmeyer



Jarum Ose



Bunsen



Refrigrator



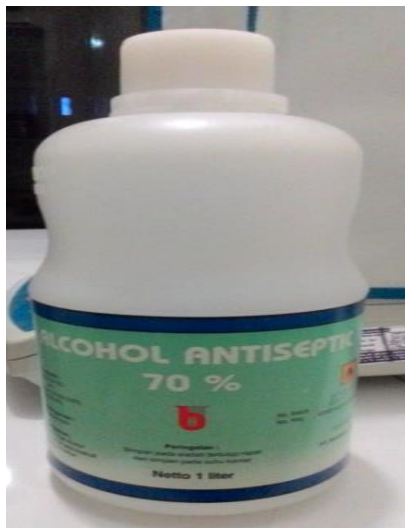
Bahan Uji Dasar



Media MHA



Media Uji Biokimia Bakteri



Alkohol



Timbangan Pasar



Blender



Vacuum Rotary Evaporator

LAMPIRAN 6
(Pembuatan Ekstrak Etanol Bawang Putih)



Bawang putih dikupas dan dicuci sampai bersih



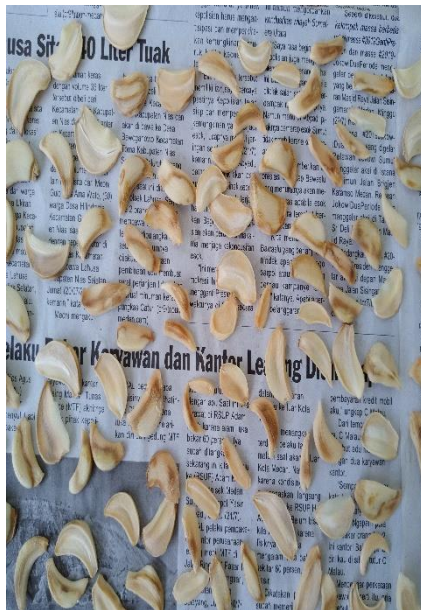
Ditimbang bawang putih



Di iris tipis bawang putih



Di jemur bawang putih di ruang terbuka tanpa terkena sinar matahari langsung



Bawang putih dibalik agar kering



Kemudian ditimbang kembali



Bawang putih di blender menjadi simplisia



Simplisia bawang ditimbang



Simplisia bawang putih
di rendam dengan etanol 96%



Dibungkus dengan aluminium foil
dan diletakkan ditempat gelap

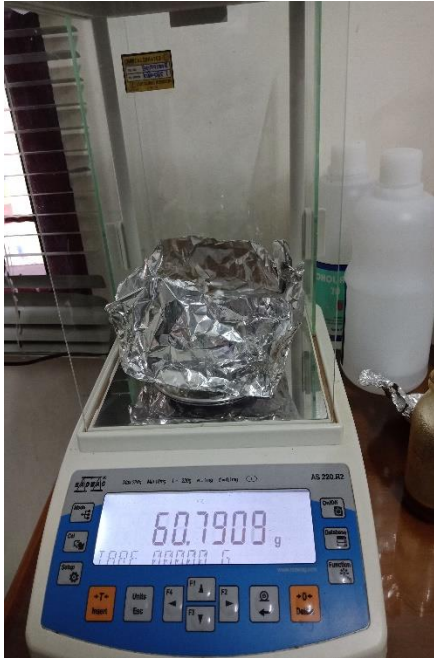


Disaring dengan kertas saring
Whattman



Ekstrak di *vacuum rotary evaporator*

LAMPIRAN 7
(Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Bawang Putih)



Ditimbang simplisia bawang putih sebanyak 60 Gram



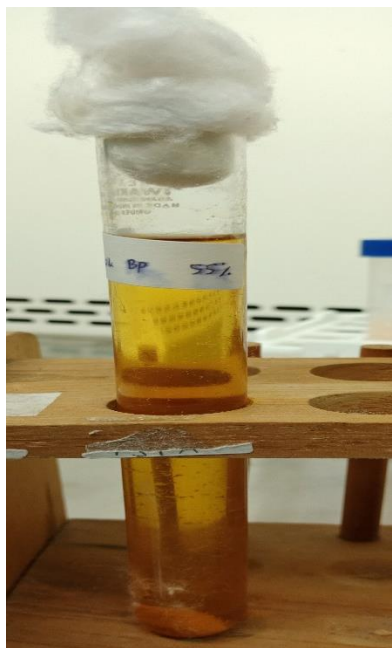
Dibuat konsentrasi paling tinggi yaitu 60%



Konsentrasi 45%



Konsentrasi 50%



Konsentrasi 55%



Konsentrasi 60%

LAMPIRAN 8
(Uji Aktivitas Antibakteri)



Dimurnikan bakteri
Aeromonas hydrophila



Diencerkan sampai 10^8



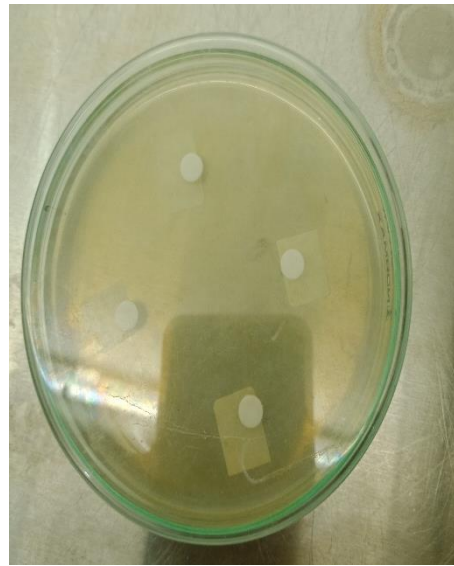
Disetarakan dengan MacFarlan 0,5



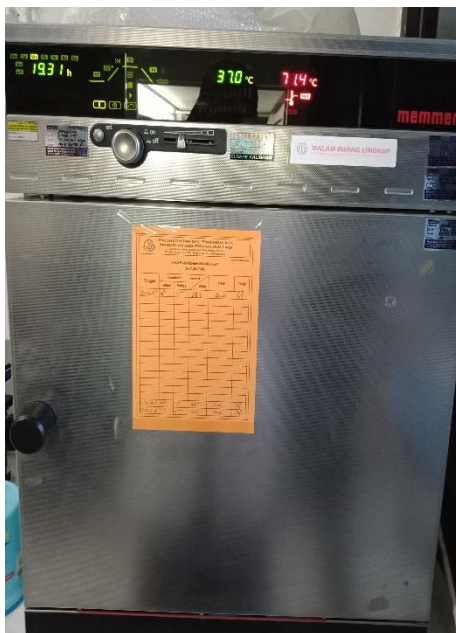
Diisolasi kedalam media MHA



Direndam kertas cakram ke dalam ekstrak bawang putih



Kertas cakram ditempel di permukaan media MHA yang diisolasi bakteri

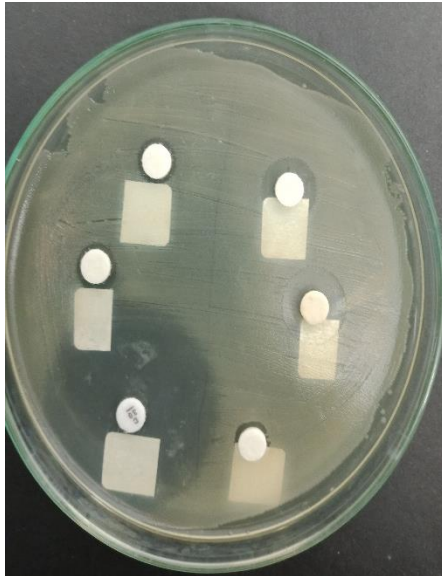


Diinkubasi pada suhu 37 °C

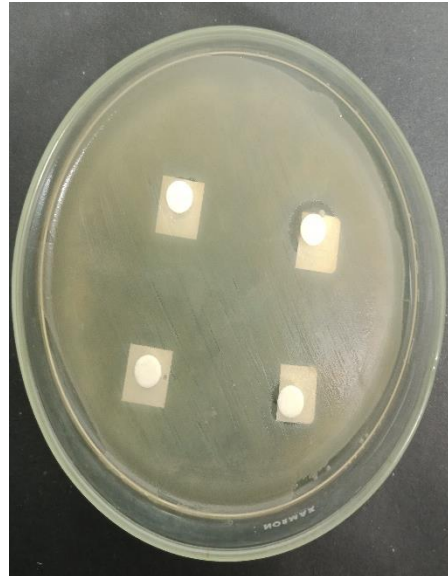


Setelah 24 jam diamati zona hambat dan diukur dengan jangka sorong

LAMPIRAN 9
(Pengukuran Diameter Zona Hambat)



Ulangan I



Ulangan II



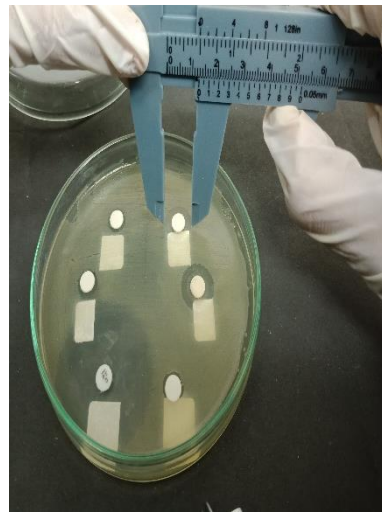
Ulangan III



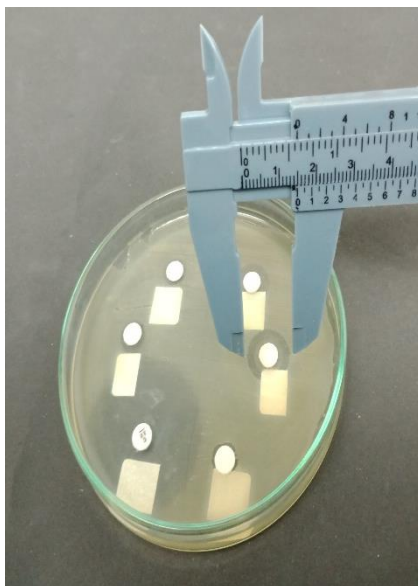
Pengukuran konsentrasi 45%



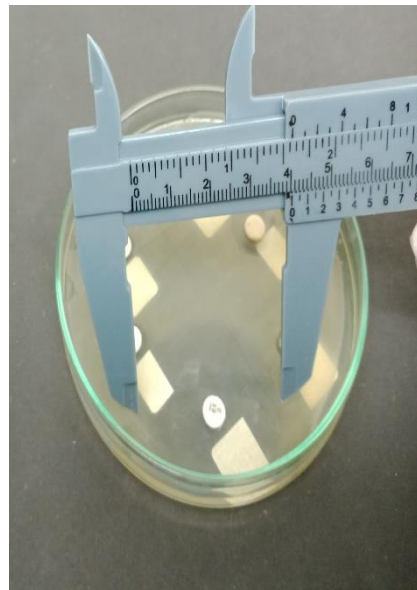
Pengukuran konsentrasi 50%



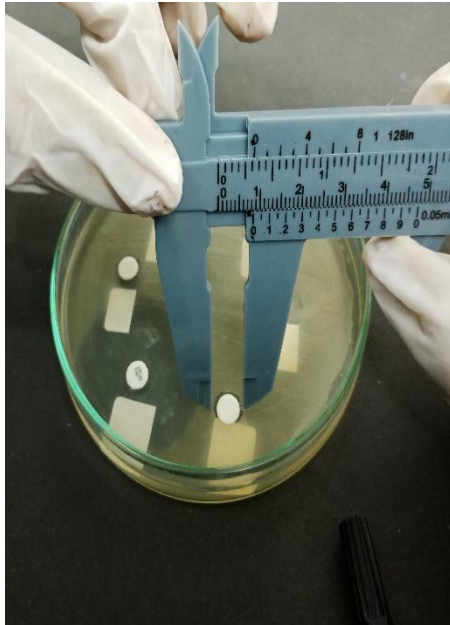
Pengukuran konsentrasi 55%



Pengukuran konsentrasi 60%

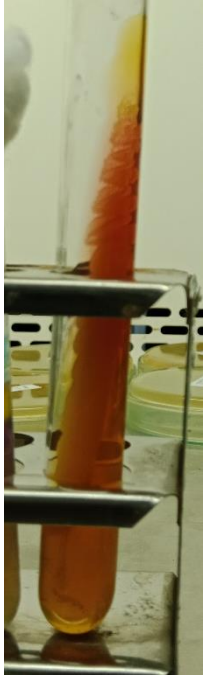


Pengukuran kontrol (+)



Pengukuran kontrol (-)

LAMPIRAN 10
(Hasil Reidentifikasi Bakteri *Aeromonas hydrophila*)

No	Uji Biokimia	Keterangan	Hasil	Gambar
1.	TSIA (<i>Triple Sugar Iron Agar</i>)	Media berubah menjadi kuning	+	
2.	MIO (<i>Motility Indole Ornithin</i>).	Media menjadi keruh	+	

3.	Gelatin	Tidak terbentuk cairan pada media	-	
4.	Uji Gram	Terbentuk lender saat dicampur dengan KOH 3%	-	
5.	Uji oksidase	Kertas oksidase berubah menjadi warna biru	+	

6.	Uji katalase	Terdapat buih ketika dicampur dengan H ₂ O ₂	+	
----	--------------	--	---	---

LAMPIRAN 11
(Data Hasil Uji Statistik)

Descriptives

Ulangan

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum
					Lower Bound	Upper Bound	
p1	3	2.33	2.309	1.333	-3.40	8.07	1
p2	3	3.33	4.041	2.333	-6.71	13.37	1
p3	3	6.33	2.517	1.453	.08	12.58	4
p4	3	8.33	2.309	1.333	2.60	14.07	7
Total	12	5.08	3.502	1.011	2.86	7.31	1

Descriptives

Ulangan

	Maximum
p1	5
p2	8
p3	9
p4	11
Total	11

Test of Homogeneity of Variances

Ulangan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.161	3	8	.383

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Ulangan

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
					Lower Bound
Tukey HSD	p2	-1.000	2.357	.973	-8.55
	p1 p3	-4.000	2.357	.384	-11.55
	p4	-6.000	2.357	.126	-13.55
	p1	1.000	2.357	.973	-6.55
	p2 p3	-3.000	2.357	.603	-10.55
	p4	-5.000	2.357	.225	-12.55
	p1	4.000	2.357	.384	-3.55
	p3 p2	3.000	2.357	.603	-4.55
	p4	-2.000	2.357	.830	-9.55
	p1	6.000	2.357	.126	-1.55
	p4 p2	5.000	2.357	.225	-2.55
	p3	2.000	2.357	.830	-5.55
Bonferroni	p2	-1.000	2.357	1.000	-9.20
	p1 p3	-4.000	2.357	.769	-12.20
	p4	-6.000	2.357	.206	-14.20
	p1	1.000	2.357	1.000	-7.20
	p2 p3	-3.000	2.357	1.000	-11.20
	p4	-5.000	2.357	.400	-13.20
	p1	4.000	2.357	.769	-4.20
	p3 p2	3.000	2.357	1.000	-5.20
	p4	-2.000	2.357	1.000	-10.20
	p4 p1	6.000	2.357	.206	-2.20

Games-Howell	p1	p2	5.000	2.357	.400	-3.20
		p3	2.000	2.357	1.000	-6.20
		p2	-1.000	2.687	.980	-13.47
		p3	-4.000	1.972	.314	-12.06
	p2	p4	-6.000	1.886	.106	-13.68
		p1	1.000	2.687	.980	-11.47
		p3	-3.000	2.749	.716	-15.35
		p4	-5.000	2.687	.391	-17.47

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Ulangan

	(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	95% Confidence Interval	
			Upper Bound	
Tukey HSD	p1	p2	6.55	
		p3	3.55	
		p4	1.55	
		p1	8.55	
	p2	p3	4.55	
		p4	2.55	
		p1	11.55	
		p2	10.55	
	p3	p4	5.55	
		p1	13.55	
		p2	12.55	
		p3	9.55	
Bonferroni	p1	p2	7.20	
		p3	4.20	
	p2	p4	2.20	
		p1	9.20	

Games-Howell	p3	p3	5.20
		p4	3.20
		p1	12.20
		p2	11.20
	p4	p4	6.20
		p1	14.20
		p2	13.20
		p3	10.20
	p1	p2	11.47
		p3	4.06
		p4	1.68
		p1	13.47
	p2	p3	9.35
		p4	7.47

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Ulangan

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval
					Lower Bound
Games-Howell	p1	4.000	1.972	.314	-4.06
	p3	3.000	2.749	.716	-9.35
	p4	-2.000	1.972	.752	-10.06
	p1	6.000	1.886	.106	-1.68
	p2	5.000	2.687	.391	-7.47
	p3	2.000	1.972	.752	-6.06

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Ulangan

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	95% Confidence Interval
		Upper Bound
Games-Howell	p1	12.06
	p2	15.35
	p4	6.06
	p1	13.68
	p2	17.47
	p3	10.06

Homogeneous Subsets

Ulangan

Perlakuan	N	Subset for alpha
		= 0.05
		1
p1	3	2.33
p2	3	3.33
Tukey HSD ^a p3	3	6.33
p4	3	8.33
Sig.		.126

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Zikrina Rahmi
Tempat/Tanggal Lahir : Pante Kulu, 31 Maret 1996
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Kebangsaan : Indonesia
Email : zikrinarahmi10@gmail.com
Alamat : Pante Kulu, Kec. Titeue Kab. Pidie

Riwayat Pendidikan

SD	: SD Negeri Pante Kulu	Tahun Lulus : 2009
SMP	: SMP Negeri 3 Sakti	Tahun Lulus : 2011
SMA	: SMA Negeri 1 Sakti	Tahun Lulus : 2014
Perguruan Tinggi	: UIN Ar-Raniry Banda Aceh	

Data Orang Tua

Nama Ayah : Drs. Lukman Abd Malik
Nama Ibu : Hasni, S. Pd
Pekerjaan Ayah : Guru
Pekerjaan Ibu : Guru
Alamat Rumah : Pante Kulu, Kec. Titeue Kab. Pidie

Demikianlah daftar riwayat hidup ini dibuat dengan sebenarnya agar dapat dipergunakan sebagaimana seperlunya.

Banda Aceh, 1 September 2018
Penulis

(Zikrina Rahmi)