

SKRIPSI

**PENGARUH EKSTRAK BAWANG PUTIH (*Allium sativum*)
SEBAGAI IMMUNOSTIMULAN TERHADAP TINGKAT
KESEMBUHAN IKAN JELAWAT (*Leptobarbus hoeveni*)
YANG DIINFEKSI BAKTERI *Aeromonas Hydrophila***

**MALIK WIDIYATMOKO
141110511**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONTIANAK
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) Sebagai Immunostimulan Terhadap Tingkat Kesembuhan Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni*) Yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*

Nama : MALIK WIDIYATMOKO

NIM : 141110511

Fakultas : Perikanan dan Ilmu kelautan

Jurusan : Budidaya Perairan

Di setujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. H. Rachimi, M.Si
NIDN.0029046802

Eko Prasetyo, S.Pi., MP.
NIDN. 1112048501

Penguji I

Penguji II

Eka Indah Raharjo, S.Pi, M.Si.
NIDN. 1102107401

Farida, S.Pi, M.Si
NIDN. 1112118201

Mengetahui:

Dekan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Muhammadiyah Pontianak

Farida, S.Pi., M.Si.
NIDN. 1112118201

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya proposal usulan penelitian dapat terselesaikan dengan baik. Proposal usulan penelitian ini yang berjudul “Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) Sebagai Immunostimulan Terhadap Tingkat Kesembuhan Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni*) Yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*”. Proposal ini disusun oleh penyusun dengan banyak rintangan. Namun dengan penuh kesabaran dan terutama pertolongan dari Allah SWT akhirnya proposal ini dapat di selesaikan juga.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Farida, S.Pi., M.Si. Selaku dekan fakultas perikanan dan ilmu kelautan.
2. Ir Rachimi, M.Si. selaku pembimbing pertama saya yang telah membimbing dalam menyusun laporan hasil penelitian ini.
3. Eko Prasetio, S.Pi., MP. Selaku dosen pembimbing kedua yang telah membimbing dalam menyusun laporan hasil penelitian ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih banyak. Semoga proposal ini dapat memberikan wawasan yang lebih luas kepada pembaca. Walaupun proposal ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan proposal ini.

Pontianak, 24 Juni 2021

penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	4
1.5 Hipotesis	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Biologi Ikan Jelawat	5
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi Ikan Jelawat.....	5
2.1.2 Habitat dan Kebiasaan Ikan Jelawat.....	6
2.1.3 Sistem Kekebalan Tubuh Ikan.....	7
2.2 Tanaman Bawang Putih (<i>Allium sativum</i>).....	8
2.2.1 Bawang Putih (<i>Allium sativum</i>).....	8
2.2.2 Klasifikasi dan Morfologi Bawang Putih	9
2.2.3 Kandungan dan Manfaat Bawang Putih	10
2.3 <i>Aeromonas hydrophila</i>	11

2.3.1	Klasifikasi <i>Aeromonas hydrophila</i>	11
2.3.2	Karakteristik <i>Aeromonas hydrophila</i>	12
2.3.3	Gejala Klinis Serangan <i>Aeromonas hydrophila</i>	12
2.4	Imunostimulan.....	14
III.	METODE PENELITIAN.....	16
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian.....	16
3.2	Bahan dan Alat	16
3.3	Rancangan Penelitian	17
3.4	Prosedur Penelitian.....	19
3.4.1	Persiapan.....	20
3.4.1.1	Persiapan Alat dan Bahan	20
3.4.1.2	Adaptasi Ikan Uji.....	20
3.4.1.3	Penyediaan Bakteri dan Injeksi Bakteri	20
3.4.1.4	Pembuatan Ekstrak Bawang Putih.....	21
3.4.1.5	Pencampuran Ekstrak Bawang Putih Dengan Pakan	21
3.4.2	Pelaksanaan	21
3.5	Parameter Yang Diamati	22
3.5.1	Respon Makan	22
3.5.2	Gejala Klinis.....	22
3.5.3	Pengamatan Organ	23
3.5.4	Perubahan Bobot	23
3.5.5	Kelangsungan Hidup	23
3.5.6	Analisis Kualitas Air	24

3.6 Analisis Data	24
IV. Hasil Dan Pembahasan	27
4.1. Respon Pakan.....	27
4.2. Gejala Klinis.....	30
4.3. Pengamatan Organ Dalam.....	36
4.4. Perubahan Bobot.....	39
4.5. Kelangsungan Hidup.....	41
4.6. Kualitas Air.....	42
V. Kesimpulan Dan Saran.....	45
5.1. Kesimpulan.....	45
5.2. Saran	45
DAFTAR PUSTAKA.....	46

DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
3.1	Alat dan Bahan.....	16
3.2	Model Susunan Data Untuk RAL	18
3.3	Analisa Ragaman Untuk Rancangan Acak Lengkap (RAL)	20

DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
2.1	Ikan Jelawat	5
2.2	Bawang Putih.....	9
2.3	Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i>	11
3.1	Tata Letak Penelitian	18
3.2	Diagram Alir Penelitian.....	19

DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Halaman
1.	Tabel Nomor Acak Perlakuan Ulangan.....	50
2.	Data Respon Pakan.....	51
3.	data Perubahan Bobot Ikan Jelawat.....	52
4.	Uji Normalitas Data Perubahan Bobot Ikan Jelawat.....	53
5.	Uji Homogenitas Data Perubahan Bobot Ikan Jelawat.....	54
6.	Uji Variansi (Annava) Perubahan Bobot Ikan Jelawat.....	55
7.	Data Kelangsungan Hidup Ikan Jelawat.....	56
8.	Uji Normalitas Data Kelangsungan Hidup Ikan Jelawat.....	57
9.	Uji Homogenitas Kelangsungan Hidup Ikan Jelawat.....	58
10.	Analisis Variansi (Annava) Kelangsungan Hidup Ikan Jelawat.....	59
11.	Dokumentasi Penelitian.....	60

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii* Blkr) merupakan ikan air tawar lokal yang cukup berkembang di kalangan masyarakat. Ikan jelawat mempunyai nilai ekonomis tinggi dan digemari oleh masyarakat di beberapa negara tetangga, seperti Malaysia dan Brunei, Sehingga menjadikan ikan jelawat sebagai komoditas yang sangat potensial dan mendorong minat masyarakat untuk mengembangkannya (Aryani, 2007).

Menurut Andriani (2017), menyatakan bahwa usaha budidaya ikan berkembang secara intensif sehingga menyebabkan munculnya perubahan lingkungan lahan budidaya akibat tingginya pencemaran dan kesalahan penanganan budidaya antara lain kurang efisiennya penggunaan pakan sehingga memicu timbulnya masalah penyakit. Selanjutnya Rahmaningsih (2007), menyatakan bahwa salah satu jenis penyakit ikan yang sering dijumpai adalah penyakit bakterial yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophilla*, dimana merupakan bakteri patogen penyebab penyakit “*Motile Aeromonas Septicemia* (MAS)”, terutama untuk spesies ikan air tawar di perairan tropis. Penyakit yang disebabkan *A. hydrophilla* berakibat bercak merah pada ikan dan menimbulkan kerusakan pada kulit, insang dan organ dalam. Selanjutnya menurut Kusuma (2016), menyatakan bahwa pada umumnya penyakit ini akan timbul pada ikan yang penanganannya kurang sempurna, pakan yang kurang tepat baik mutu maupun jumlahnya, banyak terinfeksi oleh parasit, serta air kolam budidaya yang kualitasnya tidak dalam kondisi optimum untuk keperluan kehidupan ikan, misalnya tingkat bahan organik akibat cemaran ataupun yang lainnya.

Menurut Aniputri *et al.*, (2014) menyatakan bahwa pengobatan yang selama ini dilakukan adalah dengan pemberian antibiotik. Penggunaan antibiotik pada skala besar kurang efisien karena selain tidak ekonomis, dampak yang ditimbulkan adalah bertambahnya jenis bakteri yang resisten terhadap antibiotik dan dapat mencemari lingkungan. Salah satu cara pengobatan alternatif yang efektif

adalah dengan menggunakan fitofarmaka, dan jenis yang dapat digunakan adalah bawang putih (*Allium sativum*).

Bawang putih merupakan salah satu tanaman obat yang mengandung zat aktif *allicin* dan minyak atsiri. Kedua bahan tersebut diduga sebagai antibakteri untuk menekan bakteri yang merugikan dan membunuh kuman-kuman penyakit. Kemampuan *allicin* bergabung dengan protein akan mendukung daya antibiotiknya, karena *allicin* menyerang protein mikroba dan akhirnya membunuh mikroba tersebut (Wahjuningrum *et al.*, 2010). Bawang putih yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu bawang putih kating. Keunggulan dari bawang putih yaitu memiliki kandungan nilai gizi dan kandungan bahan aktif yang lebih banyak dibandingkan dengan jenis bawang yang lainnya (Ndong *et al.*, 2011).

Menurut Watanabe (2001), bawang putih telah banyak digunakan untuk meningkatkan stamina tubuh dan telah banyak makanan suplemen yang dibuat dari bawang putih ataupun minyak bawang putih. Dari hasil penelitian menunjukkan pemberian bawang putih dapat merangsang sel imun seperti makrofak dan sel T untuk melawan bakteri dan inveksi virus (Salman *et al.*, 1999). Kemampuan bawang putih dalam meningkatkan daya tahan tubuh dan menyembuhkan berbagai jenis penyakit pada manusia dan hewan vertebrata telah banyak diteliti, diduga karena mengandung berbagai macam zat yang mempunyai daya antibakteria dan antiseptik, diantaranya adalah zat alisin dan scordinin (Wibowo, 1989). Disamping *alisin*, *scordinin*, bawang putih mengandung *ajoene* serta senyawa *flavonoid* dimana senyawa senyawa tersebut bersifat antioksidan (Lamm *et al.*, 2001). Bawang putih telah diyakini dapat meningkatkan ketahanan tubuh dan mengobati berbagai penyakit bagi manusia maupun hewan-hewan lainnya. Maka dilakukan suatu pencegahan dengan bahan-bahan alami yang aman dan ramah lingkungan yaitu bawang putih yang diberikan pada hewan air yang belum banyak dilakukan, untuk itu perlu dilakukan penelitian guna mengetahui dosis yang efektif untuk pencegahan khususnya pada ikan jelawat.

1.2 Rumusan Masalah

Menurut Mariyono *et al.*, (2005), menyatakan bahwa penyakit pada ikan merupakan salah satu masalah serius yang dihadapi oleh para pembudi daya ikan

karena berpotensi menimbulkan kerugian yang sangat besar. Kerugian yang terjadi dapat berupa peningkatan kematian ikan. Selain itu, serangan penyakit juga dapat menyebabkan penurunan kualitas ikan, sehingga secara ekonomis berakibat pada penurunan harga jual ikan. Selanjutnya munculnya penyakit pada ikan merupakan hasil interaksi antara tiga komponen dalam ekosistem perairan, yaitu inang (ikan) yang lemah, keberadaan organisme patogen, serta kualitas lingkungan yang buruk (Samsundari 2006). Penyakit pada ikan disebabkan antara lain oleh parasit, bakteri, ataupun jamur (Syawal *et al.*, 2008). *Aeromonas hydrophila* merupakan salah satu jenis bakteri patogen yang dapat menimbulkan penyakit pada ikan (Giyarti 2000). Bakteri ini menyerang berbagai spesies ikan air tawar, salah satunya adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

Salah satu cara pengobatan alternatif yang efektif sebagai pencegahan penyakit dengan bahan alami yang aman dan ramah lingkungan adalah dengan menggunakan fitofarmaka. Salah satu fitofarmaka yang dapat digunakan adalah bawang putih (*Allium sativum*). Menurut Aniputri *et al.*, (2014), menyatakan bahwa bawang putih merupakan salah satu tanaman obat yang mengandung zat aktif *allicin* dan minyak atsiri. Kedua bahan tersebut diduga sebagai antibakteri untuk menekan bakteri yang merugikan dan membunuh kuman-kuman penyakit. Kemampuan *allicin* bergabung dengan protein akan mendukung daya antibiotiknya, karena *allicin* menyerang protein mikroba dan akhirnya membunuh mikroba tersebut (Wahjuningrum *et al.*, 2010). Berdasarkan hal tersebut maka besar potensi ekstrak bawang putih untuk dikembangkan menjadi salah satu pengobatan alami untuk budidaya perairan khususnya ikan jelawat. Oleh karena itu perlu adanya kajian pengaruh ekstrak bawang putih sebagai immunostimulan terhadap tingkat kesembuhan ikan jelawat yang terinfeksi bakteri *aeromonas hydrophila*.

Berdasarkan hal tersebut, maka rumusan permasalahan yang dapat dikemukakan adalah

1. Apakah penggunaan ekstrak bawang putih berpengaruh terhadap tingkat kesembuhan pada ikan jelawat yang diinfeksi bakteri *aeromonas hydrophila*.

2. Berapa kadar yang efektif ekstrak bawang putih terhadap tingkat kesembuhan ikan jelowat yang diinfeksi bakteri *aeromonas hydrophila*.

1.3. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mempelajari pengaruh ekstrak bawang putih terhadap tingkat kesembuhan pada ikan jelowat yang diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*.
2. Menentukan kadar yang efektif ekstrak bawang putih terhadap tingkat kesembuhan ikan jelowat yang diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*.

1.4. Manfaat

1. Hasil penelitian ini diharap dapat memberi informasi ilmiah mengenai pengaruh ekstrak bawang putih sebagai immunostimulan terhadap tingkat kesembuhan ikan jelowat yang diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*.
2. Untuk meningkatkan produktifitas benih ikan jelowat dengan upaya peningkatan sistem kekebalan tubuh ikan dan pencegahan serangan penyakit *Motile Aeromonas Hydrophila (MAS)*.

1.5. Hipotesis

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian adalah :

Ho : Penambahan ekstrak bawang putih pada pakan tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kesembuhan ikan jelowat yang diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*.

Hi : Penambahan ekstrak bawang putih pada pakan berpengaruh nyata terhadap tingkat kesembuhan ikan jelowat yang diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Penambahan ekstrak bawang putih dalam pakan dapat meningkatkan respon makan ikan jelawat, melindungi organ dalam dari kerusakan dan memberikan kesembuhan pada ikan jelawat. Selain itu, pemberian ekstrak bawang putih berpengaruh tidak nyata terhadap perubahan bobot dan kelangsungan hidup ikan jelawat yang di infeksi *A. hydrophila*.
2. Penambahan ekstrak 10% merupakan yang terbaik untuk proses penyembuhan ikan jelawat yang terinfeksi bakteri *A Hydrophila*.

5.2. Saran

Untuk penyembuhan ikan jelawat yang terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* dapat menggunakan ekstrak bawang putih dengan dosis 10% ekstrak bawang putih /kg pakan. Penelitian ini juga dapat dijadikan acuan terhadap penelitian lanjutan berupa penerapan pada ikan jenis lain dan untuk ikan jelawat diperlukan waktu yang lebih lama untuk mengetahui perubahan bobot ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E dan Liviawaty E. 1992. *Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan*. Yogyakarta : Penerbit Kanasius. 89 Halaman.
- Anderson D.P. 1992. Immunostimulants, Adjuvants And Vaccine Carriers In Fish: Application To Aquaculture. *Annual Rev Of Fish Diseases*. 2:281- 307.
- Anderson, P.S. 1995. *Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. Alih bahasa: Peter Anugerah. Jakarta: EGC. Penerbit Buku Kedokteran.
- Andriani. C, Hastuti. S, dan Sarjito. 2014. Peran Bawang Putih Dalam Pakan Sebagai Immunostimulan Terhadap Kondisi Kesehatan, Kelulushidupan, dan Pertumbuhan Ikan Tawes (*Puntius javanicus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. Volume 6(3): 59-67.
- Aniputri, F.D.Johanes, H dan Subandiyono. 2014. *Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (Allium sativum) Terhadap Pencegahan Infeksi Bakteri A. hydrophila dan Kelulushidupan Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. *Journal Of Aquaculture Management and Technology*. 3 (1): 110.
- Aryani, N. 2007. *Penggunaan Hormon LHRH dan Vitamin E untuk Meningkatkan Kualitas Telur Ikan Jelawat (Leptobarbus hoeveni Blkr)*. Sigmatek, Jurnal Sains dan Teknologi, 1 (1) : 36-51 hal
- Bima, F. 2009. Bakteri Aeromonas hydrophila sp. <http://elfahrybima.blogspot.com/2009/10/bacteri-aeromonas-sp.html> diakses pada tanggal 14 Agustus 2020
- Butt M.S., Sultan M.T., et al. Garlic: nature's protection against physiological threats. *Critical reviews in food science and nutrition*. 2009: 49:6: 538551.
- Effendi, M. I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Bogor. 92100 :130-132 hlm.
- Faridah, N., 2010. Efektivitas ekstrak lidah buaya Aloe vera dalam pakan sebagai imunostimulan untuk mencegah infeksi Aeromonas hydrophila pada ikan lele dumbo Clarias Sp. [Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Gardenia et al., 2011. Kasus Infeksi Alami: Diagnosa Streptococcus Agalactiaedari Jaringan Ikan Nila (Oreochromis Niloticus) Menggunakan Polymerase Chain Reaction. *Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci.)*. XIII (1): 2226 ISSN: 0853-6384

- Giyarti D. 2000. Efektivitas Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.), Sambiloto (*Andrographis paniculata* [Burm. f.] Nees) dan Sirih (*Piper betle* L.) terhadap Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hanafiah. K.A., 2012. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi. Rajawali Pers. Jakarta. xiv, 260 hlm. 21 cm.
- Handoyo, B., Catur S., Yudi Y. 2010. *Cara Mudah Budi Daya dan Peluang Bisnis Ikan Baung dan Jelawat*. Bogor. IPB Press.
- Hardjamulia, A. 1992. *Informasi Teknologi Budidaya Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr.)*. Balai Penelitian Perikanan Air Tawar. Bogor.
- Herwig, N. 1979. *Handbook of Drugs and Chemical used in The Treatment of Fish Disease*. United States of America : Charles C. Thomas.
- Holt, J.G., N.R. Krieg, P.H.A. Sneath, J.T. Staley. 1994. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. United States of America Baltimore: Williams and Wilkins Company.
- Irkin.L.C., dan M.Yigit. 2015. The Use of Garlic (*Allium sativum*) Meals as a Natural Feed Supplement in Diets for European Seabass (*Dicentrarchus labrax*) Juveniles. *Journal of Aquaculture Engineering and Fisheries Research*. 2(3) : 128-141
- Ironi, W. 2015. Efek Ekstrak Bawang Putih Terhadap Kekebalan Non-Spesifik Respon Ikan Mas. <http://news.unair.ac.id/2020/06/20/efek-ekstrak-bawang-putih-terhadap-kekebalan-non-spesifik-respon-ikan-mas/> diakses pada tanggal 14 Agustus 2020.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2011. Penyakit Ikan Budidaya. Pusat Penyuluhan Kelautan dan Perikanan Badan Pengembangan SDM Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2012. Hama dan Penyakit Ikan. Pusat Penyuluhan Kelautan dan Perikanan Badan Pengembangan SDM Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Kulsum. 2014. Aktivitas Antifungi Ekstrak Bawang Putih dan Black Garlic Varietas Lumbu Hijau dengan Metode Ekstraksi yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*. Skripsi FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta: Tidak di terbitkan.
- Kusuma. 2016. Mengenal Bakteri Patogen Pada Ikan. <https://ndkbluefin89.wordpress.com> Diakses 14 Agustus 2020.
- Lee.J.Y., dan Y.Gao. 2012. Review of the Application of Garlic, *Allium sativum*, in

- Aquaculture. Journal of the World Aquaculture Society. 43(4) : 447-458.
- Lukistyowati, I dan Kurniasih. 2011. Kelangsungan Hidup Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.) yang diberi Pakan Ekstak Bawang Putih (*Allium sativum*) dan diinfeksi *Aeromonas hydrophila*. Jurnal Perikanan dan Kelautan, 16 (1): 144-160.
- Maliina, A.C.T. CpG oligodeoxynucleotides Stimulates the immune system Of Common Carp (*Cyprinus carpio* L). A Disertation Submitted to The United Graduated School of Agriculture Sciences. Kagoshima University. Miyazaki. Japan.
- Mangunwardoyo, W., R. Ismayasari dan E. Riani. 2010. Uji Patogenisitas dan Virulensi *Aeromonas hydrophila* Stanier pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Lin.)Melalui Postulat Koch. Jurnal Riset Akuakultur. 5(2): 245 - 255.
- Mardiana. 2013. Peningkatan Respon Immun Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dengan Pemberian Xantone Yang Diekstrak Dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L). Tesis. Program Studi Ilmu Perikanan Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin. Hal 13-14.
- Mardiyana. 2017. Klasifikasi Ikan Jelawat. [Klasifikasi Ikan Jelawat | Fishery Man \(wordpress.com\)](#) diakses pada tanggal 24 Februari 2021.
- Mariyono, Agus S. 2005. Teknik pencegahan dan pengobatan penyakit bercak merah pada ikan air tawar yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophila*. Buletin Teknik Pertanian 7(1).
- Ndong, D. And Fall, J. 2011. The Effect of Garlic (*Allium sativum*) on Growth and Immune Responses of Hybrid Tilapia (*Oreochromis niloticus* x *Oreochromis aureus*). Journal of Clinical Immunology and Immunopathology Research, 3(1): 1-9.
- Prasetyo, E. 2015. pengaruh serbuk lidah buaya (*aloe vera*) sebagai immunostimulan terhadap tingkat kesembuhan dan histopatologi ikan nila (*oreochromis niloticus*) yang diinfeksi dengan bakteri *aeromonas hydrophila*. Universitas Muhammadiyah Pontianak. Pontianak.
- Purwantiningsih, T. I., A. Rusae, dan Z. Freitas. 2019. Uji In Vitro Antibakteri Ekstak Bawang Putih Sebagai Bahan Alami Untuk Menghambat Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Jurnal Sains Peternakan Vol. 17(1): 1-4.
- Raa, J., 1996. The Use of Immunostimulatory Substances in Fish and Shellfish Farming. Reviews in Fisheries Science, 4(3), 229-288. CRC Press.
- Rahardi. 1996. Agribisnis Perikanan. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Rahmaningsih. 2007. Pengaruh Ekstrak Sidawayah dengan Konsentrasi yang Berbeda untuk Mengatasi Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan.
- Razi, F. 2013. *Penanganan Hama dan Penyakit pada Ikan Jelawat*. Booklet Perikanan No. 11/MPP.Booklet/2013
- Samadi, Budi, 2000. Usaha Tani Bawang Putih, Cetakan Pertama. Yogyakarta: Kanisius.
- Samsundari, Sri. 2006. "Pengujian Ekstrak Temulawak dan Kunyit terhadap Resistensi Bakteri *Aeromonas Hydrophilla* yang Menyerang Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*)". Journal.Fakultas Peternakan dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Malang : Malang.
- Sismeiro, O., P. Trotot, F. Biville, C. Vivares and A. Danchin. 1998. *Aeromonas hydrophila* adenylyl cyclase 2: a new class of adenylyl cyclases with thermophilic properties and sequence similarities to proteins from hyperthermophilic archaeobacteria. J. Bacteriol. ISO: 3339-3344.
- Suryanti, Y. 2002. Perkembangan aktivitas enzim pencernaan pada larva/benih ikan baung (*Mystus nemurus*). Penelitian Perikanan Indo. 8 (3):15-18.
- Syawal H, Hidayah S. 2008. Pemberian ekstrak kayu siwak (*Salvadora persica* L.) untuk meningkatkan kekebalan ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) yang dipelihara dalam keramba. Biodiversitas 9(1): 44-47.\
- Wahjuningrum, D., R. Astrini dan M. Setiawati. 2010. Pencegahan Infeksi *Aeromonas hydrophila* Pada Benih Ikan Lele *Clarias sp* yang Berumur 11 Hari Menggunakan Bawang putih *Allium setivum* dan Meniran *Phyllanthus niruri*. J. Akuakultur Indonesia., 12 (1) : 94-104.
- Watanabe, T. 2001. *Garlic Therapy*. Dialihbahasakan oleh Sumintadiredja: *Penyembuhan dengan Terapi Bawang Putih*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

LAMPIRANLampiran 1. Tabel Nomor Acak Perlakuan dan Ulangan

No	Perlakuan	Ulangan	Nomor acak
1		1	7
2	A	2	3
3		3	9
4		1	8
5	B	2	2
6		3	15
7		1	11
8	C	2	6
9		3	5
10		1	13
11	D	2	12
12		3	10
13		1	14
14	E	2	4
15		3	1

Lampiran 2. Data respon pakan (%)

Hari Ke	A KONTROL NEGATIF	B KONTROL POSITIF	C EKSTRAK 5 %	D EKSTRAK 10%	E EKSTRAK 15 %
-7	73	72	77	76	76
-6	72	76	76	74	71
-5	72	73	74	77	76
-4	71	76	75	76	74
-3	74	77	75	78	73
-2	73	77	76	74	77
-1	75	77	75	75	77
0	0	0	0	0	0
1	78	24	31	33	26
2	78	34	35	33	31
3	76	37	35	36	32
4	73	37	35	36	35
5	74	37	40	43	45
6	84	32	46	49	47
7	82	36	46	52	55

Lampiran 3. Data perubahan bobot

Perlakuan	Ulangan	bobot awal	bobot akhir	perubahan bobot	SD%
A (KN)	1	2,40	2,60	0,20	0,10
	2	1,60	1,90	0,30	
	3	1,80	1,90	0,10	
	Rata-rata	2	2	0,20	
B(KP)	1	1,60	1,70	0,10	0,05
	2	1,60	1,65	0,05	
	3	1,40	1,40	0,00	
	Rata-rata	10	1,58	0,05	
C(7gr)	1	1,40	1,42	0,02	0,05
	2	1,40	1,5	0,10	
	3	1,40	1,5	0,10	
	Rata-rata	1	1	0,07	
D(10gr)	1	1,60	1,73	0,13	0,06
	2	1,60	1,64	0,04	
	3	1,60	1,75	0,15	
	Rata-rata	10	1,71	0,11	
E(13gr)	1	1,60	1,63	0,03	0,09
	2	1,60	1,65	0,05	
	3	1,40	1,60	0,20	
	Rata-rata	10	1,63	0,09	

Lampiran 4. Uji normalitas liliefors data perubahan bobot ikan jelawat

No	Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	0,00	-0,66	0,25	0,07	0,19
2	0,02	-0,50	0,31	0,13	0,18
3	0,03	-0,42	0,34	0,20	0,14
4	0,04	-0,34	0,37	0,27	0,10
5	0,05	-0,26	0,40	0,33	0,06
6	0,05	-0,26	0,40	0,40	0,00
7	0,10	0,14	0,56	0,47	0,09
8	0,10	0,14	0,56	0,53	0,02
9	0,10	0,14	0,56	0,60	0,04
10	0,10	0,14	0,56	0,67	0,11
11	0,13	0,38	0,65	0,73	0,09
12	0,15	0,54	0,71	0,80	0,09
13	0,20	0,94	0,83	0,87	0,04
14	0,20	0,94	0,83	0,93	0,11
15	0,30	1,74	0,96	1,00	0,04
Jumlah	3,71	2,67	8,25	8,00	1,30
Rata-rata		0,18	0,55	0,53	0,09

STDEV	0,12
L Hit	
Max	0,10
L Tab	
5%	0,220
L Tab	
1%	0,257

L hit < L tab data normal

Lampiran 5. Uji homogenitas ragam bartlet perubahan bobot ikan jelawat

perlakua	db	$\sum X^2$	S ²	LogS ²	db.LogS ²	db.S ²	Ln10
A	2	0,14	0,01	0,00	1,00	0,02	2,30
B	2	0,01	0,00	-2,60	-5,20	0,01	
C	2	0,02	0,00	-2,67	-5,34	0,00	
D	2	0,04	0,00	0,00	0,00	0,01	
E	2	0,04	0,01	-2,06	-4,13	0,02	
Jumlah	10	0,2573	0,03	-7,34	8,91	0,05	

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{\sum(db.S^2)}{\sum db} \\
 &= \frac{(2 \times 0,01) + \dots + (2 \times 0,01)}{10} \\
 &= 0,04
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B &= (\sum db) \log S^2 \\
 &= 10 \times \log 0,04 \\
 &= 9,50
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X^2 \text{ Hit} &= \text{Ln}10 \times (B - \sum db \cdot \log S^2) \\
 &= 2,30 \times (9,50 - 8,91) \\
 &= 1,36
 \end{aligned}$$

$$X^2 \text{ Tab (5\%)} = \mathbf{18.307}$$

$$X^2 \text{ Tab (1\%)} = \mathbf{23.209}$$

$$X^2 \text{ Hit} < X^2 \text{ Tab} \quad \longrightarrow \quad \text{Data Homogen}$$

Lampiran 6. Analisis varian(ANNAVA) data perubahan bobot ikan jelawat

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	SD
	I	II	III			
A	0,20	0,30	0,10	0,60	0,20	0,10
B	0,10	0,05	0,00	0,15	0,05	0,05
C	0,02	0,10	0,10	0,22	0,07	0,05
D	0,13	0,04	0,15	0,32	0,11	0,06
E	0,03	0,05	0,20	0,28	0,09	0,09
Σ	0,48	0,54	0,55	1,57	0,52333	0,35
\dot{X}	0,096	0,108	0,11	0,314	0,10467	0,07

$$FK = \frac{(\sum X)^2}{p.r} = \frac{(1,57)^2}{5.3} = 0,164$$

$$\begin{aligned} JKT &= \sum(X_i^2 + \dots + X_i^2) - FK \\ &= (0,20 + \dots + 0,20) - 0,164 \\ &= 0,09 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum(\sum X_i)^2}{r} - FK = \frac{(0,60)^2 + \dots + (0,28)^2}{3} - 0,164 \\ &= 0,04 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 0,09 - 0,04 \\ &= 0,05 \end{aligned}$$

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	0,04	0,01	1,85 ^{tn}	3,48	5,98
Galat	10	0,05	0,01			
Total	14	114				

Keterangan : perlakuan tidak berbeda nyata (tn)

Lampiran 7. Data kelangsungan hidup ikan jelawat

Perlakuan	Ulangan	Awal	Akhir	SR	SD%
A (KN)	1	5	5	100	0,00
	2	5	5	100	
	3	5	5	100	
	Rata-rata	5	5	100	
B(KP)	1	5	4	80	0,00
	2	5	4	80	
	3	5	4	80	
	Rata-rata	10	4,00	80	
C(7gr)	1	5	5	100	11,55
	2	5	4	80	
	3	5	4	80	
	Rata-rata	5	4	87	
D(10gr)	1	5	4	80	11,55
	2	5	5	100	
	3	5	4	80	
	Rata-rata	10	4,33	87	
E(13gr)	1	5	4	80	11,55
	2	5	5	100	
	3	5	5	100	
	Rata-rata	10	4,67	93	

Lampiran 8. Uji normalitas liliefors data kelangsungan hidup ikan jelawat

No	X_i	Z_i	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$F(Z_i)-S(Z_i)$
1	80	-0,90	0,18	0,07	0,12
2	80	-0,90	0,18	0,13	0,05
3	80	-0,90	0,18	0,20	0,02
4	80	-0,90	0,18	0,27	0,08
5	80	-0,90	0,18	0,33	0,15
6	80	-0,90	0,18	0,40	0,22
7	80	-0,90	0,18	0,47	0,28
8	80	-0,90	0,18	0,53	0,35
9	100	1,03	0,85	0,60	0,25
10	100	1,03	0,85	0,67	0,18
11	100	1,03	0,85	0,73	0,12
12	100	1,03	0,85	0,80	0,05
13	100	1,03	0,85	0,87	0,02
14	100	1,03	0,85	0,93	0,08
15	100	1,03	0,85	1,00	0,15
Jumlah	1340	0,00	7,41	8,00	2,12
Rata-rata		0,00	0,49	0,53	0,14

STDEV 10,33
L Hit
Max 0,084
L Tab
5% 0,220
L Tab
1% 0,257

L hit < L tab data normal

Lampiran 9. Uji homogenitas ragam bartlet kelangsungan hidup ikan jelawat

perlakua	db	$\sum X^2$	S ²	LogS ²	db.LogS ²	db.S ²	Ln10
A	2	30000,00	0,00	0,00	1,00	0,00	2,30
B	2	19200,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
C	2	22800,00	133,33	2,12	4,25	266,67	
D	2	22800,00	133,33	0,00	0,00	266,67	
E	2	26400,00	133,33	2,12	4,25	266,67	
Jumlah	10	121200	400,00	4,25	9,50	800,00	

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{\sum(db \cdot s^2)}{\sum db} \\
 &= \frac{(2 \times 0,00) + \dots + (2 \times 133,33)}{10} \\
 &= 560
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B &= (\sum db) \log S^2 \\
 &= 10 \times \log 560 \\
 &= 9,78
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X^2 \text{ Hit} &= \text{Ln}10 \times (B - \sum db \cdot \log S^2) \\
 &= 2,30 \times (9,78 - 9,50) \\
 &= 0,64
 \end{aligned}$$

$$X^2 \text{ Tab (5\%)} = \mathbf{18.307}$$

$$X^2 \text{ Tab (1\%)} = \mathbf{23.209}$$

$$X^2 \text{ Hit} < X^2 \text{ Tab} \longrightarrow \text{Data Homogen}$$

Lampiran 10. Analisis varian(ANNAVA) data kelangsungan hidup ikan jelawat

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	SD
	I	II	III			
A	100	100	100	300	100,00	0,00
B	80	80	80	240	80,00	0,00
C	100	80	80	260	86,67	11,55
D	80	100	80	260	86,67	11,55
E	80	100	100	280	93,33	11,55
Σ	440	460	440	1340	446,667	34,64
\dot{X}	88	92	88	268	89,3333	6,93

$$FK = \frac{(\sum X)^2}{p.r} = \frac{(446,667)^2}{5.3} = 17956$$

$$\begin{aligned} JKT &= \sum(X_i^2 + \dots + X_i^2) - FK \\ &= (100 + \dots + 100) - 17956 \\ &= 1493 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum(\sum X_i)^2}{r} - FK = \frac{(300)^2 + \dots + (289)^2}{3} - 17956 \\ &= 693,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 1493 - 693,33 \\ &= 800 \end{aligned}$$

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	693,33	173,33	2,17 ^{tn}	3,48	5,98
Galat	10	800,00	80,00			
Total	14	114				

Keterangan : perlakuan tidak berbeda nyata (tn)

Lampiran 11. Dokumentasi penelitian



Pengisian air



Pakan komersil



Sampling berat ikan



Pencampuran ekstrak dan aquades



Ekstrak bentuk cair



Penyuntikan ikan



Pemberian makan



penyiponan



Pembedahan ikan



Pembedahan ikan



Pembedahan ikan