

SKRIPSI

**PENGARUH SERBUK LIDAH BUAYA (*Aloe vera*) TERHADAP
HEMATOLOGI IKAN JELAWAT (*Leptobarbus hoevenii*) YANG DIUJI
TANTANG DENGAN BAKTERI *Aeromonas hydrophila***

Disusun Oleh:

**MUHAMMAD FAKHRUDIN
121110401**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONTIANAK
PONTIANAK
2017**

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Serbuk Lidah Buaya (*Aloe vera*) Terhadap Hematologi Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) yang Diuji Tantang dengan Bakteri *Aeromonas hydrophila*

Nama : Muhammad Fakhruddin

NIM : 121110401

Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Jurusan : Budidaya Perairan

Disetujui Oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Hastiadi Hasan, M.M.A.
NIDN.1127096601

Eko Prasetyo, S.Pi. M.P
NIDN. 1112048501

Penguji I

Penguji II

Ir. Rachimi, M.Si.
NIDN. 0029046802

Farida, S.Pi., M.Si.
NIDN. 1111098101

Mengetahui:

Dekan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Muhammadiyah Pontianak

Ir. Hastiadi Hasan, M.M.A.
NIDN.1127096601

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah dengan memanjatkan Puji Syukur Kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul “Pengaruh Serbuk Lidah Buaya (*Aloe vera*) Terhadap Hematologi Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) yang Diuji Tantang dengan Bakteri *Aeromonas hydrophila*”. Dalam penulisan usulan ini, Tidak lupa penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Hastiadi Hasan, M.M.A. selaku Dosen Pembimbing I sekaligus Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Muhammadiyah Pontianak..
2. Bapak Eko Prasetio, S. Pi. M. P. selaku Dosen Pembimbing II
3. Bapak Ir. Rachimi, M. Si. selaku Dosen Penguji I.
4. Ibu Farida, S. Pi. M. Si. selaku Dosen Penguji II
5. Dan teman-teman yang ikut membantu penyusunan usulan ini

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan usulan ini masih terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak demi kesempurnaan dan perbaikan proposal ini. Akhirnya kata penulis berharap semoga proposal ini dapat bermanfaat. Semoga ALLAH SWT senantiasa memberikan dan mencurahkan segala rahmat dan karunia- Nya atas segala jasa dan jerih payah yang telah diberikan.

Pontianak, Oktober 2017

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	3
1.4. Manfaat	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Jelawat	5
2.2. habitat dan Persebaran	6
2.3. Kebiasaan Makan dan Cara Makan	7
2.4. Interaksi antara Imunitas Inang, Jasad Patogen dan Lingkungan	8
2.5. Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i>	8
2.6. Lidah Buaya (<i>Aloe vera</i>)	11
2.7. Immunostimulan	13
2.8. Hematologi Ikan	15
2.9. Kualitas Air	17
2.9.1. Suhu	17
2.9.2. Derajat Keasaman (pH)	18
2.9.3. Oksigen Terlarut	18
III. METODE PENELITIAN	19
3.1. Tempat dan Waktu	19
3.2. Bahan dan Alat	19
3.3. Prosedur Penelitian	19
3.3.1. Persiapan Penelitian	20
3.3.2. Persiapan Ikan Uji	20
3.3.3. Penyediaan bakteri Uji	21
3.3.4. Pembuatan Sediaan Pakan Mengandung Serbuk Lidah Buaya	22
3.3.5. Aplikasi Pengobatan Penyakit MAS dengan Serbuk Lidah Buaya Melalui Pakan Secara Uji Tantang	23
3.4. Rancangan Penelitian	24
3.5. Variabel Pengamatan	26
3.5.1. Respon Makan	26
3.5.1. Hematologi	26
3.5.1.1. Penghitungan Jumlah Eritrosit	27
3.5.1.2. Penghitungan Total Leukosit	28

3.5.1.3. Pengukuran Nilai Hematokrit	29
3.5.1.4. Pengukuran Kadar Hemoglobin	29
3.5.2. Kelangsungan Hidup Ikan	30
3.5.3. Kualitas Air	30
3.6. Hipotesis	31
3.7. Analisis data	31
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1. Respon Makan	34
4.2. Hematologi.....	36
4.2.1. Eritrosit.....	36
4.2.2. Leukosit	41
4.2.3. Hematokrit.....	46
4.2.4. Haemoglobin	49
4.3. Tingkat Kelangsungan Hidup	54
4.4. Kualitas Air.....	58
V. KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1. Kesimpulan.....	61
5.2. Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN.....	70

DAFTAR TABEL

No	Halaman
1. Model Susunan Data untuk RAL	25
2. Analisis Keragaman Pola Acak Lengkap	32
3. Respon Makan Ikan Jelawat.....	34
5. Kadar Eritrosit dan Standard Deviasi Ikan Jelawat.....	37
6. Kadar Leukosit dan Standard Deviasi Ikan Jelawat	42
7. Kadar Hematokrit dan Standard Deviasi Ikan Jelawat.....	32
8. Kadar Haemoglobin dan Standard Deviasi Ikan Jelawat	50
9. Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Jelawat.....	54
10. Kualitas Air Ikan Jelawat	58

DAFTAR GAMBAR

No	Halaman
1. Ikan Jelawat.....	5
2. Lidah Buaya	11
3. Alur Penelitian.....	19
4. Pembuatan Serbuk Lidah Buaya	22
5. Denah Penelitian.....	25
6. Sel Darah Merah.....	37
7. Grafik rata-Rata Eritrosit (10^6 sel/mm ³) pada akhir penelitian	37
8. Sel Darah Putih.....	42
9. Grafik rata-Rata Leukosit (10^6 sel/mm ³) pada akhir penelitian	42
10. Grafik rata-Rata Hematokrit (10^6 sel/mm ³) pada akhir penelitian	47
11. Grafik rata-Rata Hemoglobin (10^6 sel/mm ³) pada akhir penelitian	50
12. Grafik Kleangsungan Hidup Ikan Jelawat.....	55

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) merupakan salah satu ikan asli Indonesia yang terdapat di beberapa sungai di Kalimantan dan Sumatera (Kottelat *et al.*, 1993). Permintaan pasar terhadap ikan ini cukup tinggi dan mempunyai nilai ekonomis tinggi dan sangat digemari oleh masyarakat di beberapa negara tetangga seperti Malaysia dan Brunei, sehingga merupakan komoditas yang sangat potensial dan mendorong minat masyarakat untuk mengembangkannya (Aryani, 2005). Adapun di Indonesia, daerah yang telah mengembangkan budidaya ikan jelawat antara lain provinsi Jambi, Riau, Kalimantan Barat, Kalimantan Tengah, dan Kalimantan Timur.

Usaha budidaya ikan tidak terlepas dari adanya berbagai penyakit baik yang bersifat virus, bakteri maupun jamur. Penyakit ikan merupakan salah satu kendala dalam usaha budidaya pada tingkat pembenihan maupun pembesarannya. Adanya penyakit ikan merupakan interaksi antara jasad patogen (parasit), ikan (inang) dan lingkungan. Kondisi kualitas air yang kurang baik dapat menyebabkan ikan menjadi cepat stress dan berbagai penyakit mudah menyerang ikan.

Penanggulangan penyakit pada sistem budidaya umumnya menggunakan antibiotik. Akan tetapi, penggunaan antibiotik saat ini sudah dilarang karena dapat menimbulkan efek resisten pada bakteri patogen serta mengakibatkan pencemaran pada lingkungan (Yuhana *et al.*, 2008). Diperlukan alternatif pengobatan lain yang lebih ramah lingkungan dan tidak menimbulkan efek

resisten terhadap bakteri. Pengobatan tradisional dengan fitofarmaka dan pemanfaatan bahan obat alamiah lainnya mulai menjadi perhatian dunia sekarang.

Penggunaan ekstrak lidah buaya sebagai immunostimulan untuk pencegahan infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* telah dilakukan pada ikan lele dumbo oleh Faridah (2010) yang menyatakan bahwa dosis 5 ppt merupakan dosis yang efektif digunakan untuk mencegah infeksi *A. hydrophila*, sedangkan untuk pengobatan juga telah dilakukan Kamaludin (2011) bahwa dosis 40 ppt merupakan dosis yang efektif digunakan untuk mengobati ikan lele dumbo yang terinfeksi bakteri *A. hydrophila*. Uji terhadap ikan mas juga telah dilakukan (Arindita *et al.*, 2014) dengan hasil bahwa dosis terbaik penambahan serbuk lidah buaya dalam pakan yaitu 30 g/kg pakan. dan juga terhadap ikan nila (Mursin, 2015) yakni dengan hasil terbaik sebanyak 40 ppt serbuk lidah buaya pada pakan. Dari potensi ini, perlu dilakukan pengujian lanjutan untuk mengetahui efektivitas serbuk lidah buaya dalam mengobati ikan jelawat yang diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*.

1.2. Rumusan Masalah

Ikan mempunyai kemampuan yang berbeda dalam mempertahankan dirinya dari serangan patogen, hal ini dapat disebabkan oleh agen yang memicu peningkatan sistem imun ikan. Keterbatasan tersebut menyebabkan pathogen mudah menyerang dan dapat menimbulkan gangguan fungsi organ, kerusakan, bahkan kematian ikan.

Antibiotik sebagai agen terapi pengobatan memang telah banyak membantu namun ternyata juga menimbulkan efek negatif, yaitu menimbulkan jenis penyakit baru maupun bakteri yang resisten terhadap antibiotik. Oleh karena itu perlu adanya penanganan yang ramah lingkungan dan mampu mengobati infeksi dari bakteri *Aeromonas hydrophila* tersebut.

Upaya peningkatan sistem imun dengan pemanfaatan bahan alami pada ikan jelawat dapat dilakukan dengan penggunaan daun lidah buaya yang memiliki bahan aktif acetylated mannose yang masuk dalam golongan sakarida dan mempunyai fungsi meningkatkan sistem kekebalan tubuh ikan dan sebagai anti bakteri dari serangan penyakit yang kemungkinan memberikan pengaruh besar. Oleh karena itu perlu dikaji apakah penggunaan serbuk lidah buaya dengan dosis berbeda akan berpengaruh terhadap peningkatan sistem imun ikan jelawat yang diinfeksi dengan bakteri *Aeromonas hydrophila* dan berapa kadar serbuk lidah buaya yang efektif dalam pakan, dan bagaimana pengaruhnya terhadap hematologi ikan jelawat yang diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*.

1.3. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis efektif serbuk lidah buaya yang diaplikasikan melalui pencampuran pada pakan, sebagai upaya peningkatan hematologi ikan jelawat yang di uji tantang dengan bakteri *Aeromonas hydrophila*.

1.4. Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah sebagai sumber informasi tentang dosis serbuk lidah buaya yang diaplikasikan melalui pencampuran pada pakan, sebagai upaya peningkatan hematologi ikan jelawat yang diuji tantang dengan bakteri *Aeromonas hydrophila*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Jelawat

Menurut (Saainin, 1984) bahwa klasifikasi ikan jelawat (*Leptobarbus heovenii*) sebagai berikut:

Phyllum : Chordata

Kelas : Pisces

Ordo : Cypriniformes

Sub Ordo : Cyprinoidae

Famili : Cyprinidae

Sub Famili : Cyprininae

Genus : *Leptobarbus*

Spesies : *Leptobarbus hoevenii*, Blkr



Gambar 1. Ikan Jelawat

Sumber : www.iftfishing.com

Menurut Tim KKP (2004), secara morfologi ikan jelawat memiliki bentuk tubuh agak bulat dan memanjang, mencerminkan bahwa ikan jelawat termasuk perenang cepat. Kepala bagian sebelah atas agak mendatar, mulut berukuran sedang, garis literal tidak terputus, bagian punggung berwarna perak kehijauan dan bagian perut putih keperakan, pada sirip dada dan perut terdapat warna merah, gurat sisi melengkung agak kebawah dan berakhir pada bagian ekor bawah yang berwarna kemerah-merahan, mempunyai 2 pasang sungut. Posisi perut terhadap sirip pada abnormal dan sirip ekor bentuknya bercagak, gurat sisi berada di atas sirip dada memanjang mulai dari belakang overculum sampai pangkal sirip ekor (Hardjamulia *et al.*, 1991).

2.2. Habitat dan Persebaran

Asyari dan Gaffar (1993) menyatakan bahwa ikan jelawat banyak di temui di sungai-sungai dan daerah genangan kawasan tengah hingga hilir, bahkan di bagian muara sungai, dan pada saat air menyusut benih ikan jelawat beruaya ke arah bagian hulu sungai. Habitat ikan jelawat adalah anak-anak sungai yang berlubuk dan berhutan dibagian pinggirnya (Ondara & Sonarno, 1988). Untuk anakkannya banyak di temukan di daerah genangan dari Daerah Aliran Sungai (DAS). Pada saat air menyusut, anak-anak ikan jelawat secara bergerombol beruaya ke arah bagian hulu dari sungai. Ikan jelawat dapat hidup pula pada pH 5-7, oksigen terlarut 5-7 ppm dan suhu 25-37°C serta di perairan suhu perairan sedang (Hardjamulia, 1992).

Menurut Hardjamulia *et al.*, (1991), ikan jelawat dikenal dengan beberapa nama daerah antaranya: Jelawat (Riau, Jambi, Sumatera Selatan dan Lampung), Manjuhan (Kalimantan Tengah), Sultan (Malaysia) dan Plaba (Thailand). Ikan jelawat berukuran 10-12 cm disebut jelejer di Jambi, Sumatera Selatan dan Lampung, sedangkan Kalimantan Barat khususnya ditemui jenis ikan mirip bentuknya seperti jelawat yang dikenal dengan sebutan jelawat batu yang berukuran lebih kecil dari ikan jelawat, maksimal 1 kg per ekor. Sunarnao (1989), mengatakan bahwa ikan jelawat tersebar di perairan-perairan sungai dan daerah genangan atau rawa di Kalimantan, Sumatera serta kawasan Asia Tenggara dan lainya seperti Malaysia, Thailand dan Kamboja.

2.3. Kebiasaan Makan dan Cara Makan

Secara alamiah ikan jelawat merupakan ikan herbivora yang rakus. Jelawat muda dan dewasa memakan biji-bijian, buah-buahan, singkong dan daunnya, bungkil kelapa dan tumbuhan air (Said,1999). Dari bentuk mulut diketahui bahwa ikan jelawat lebih menyukai makanan yang melayang, dan termasuk ikan yang memakan dengan cara menyambar, namun demikian ikan ini juga memakan yang berada di dasar perairan.

Menurut Djariyah (1995) pakan ikan adalah campuran dari berbagai bahan pangan (biasanya disebut bahan mentah), baik nabati maupun hewani yang di olah sedemikian rupa sehingga mudah di makan dan sekaligus merupakan sumber nutrisi ikan. Ikan jelawat yang di pelihara di kolam dapat memakan singkong, daun singkong, daun pepaya, ampas dan bungkil kelapa, cincangan daging ikan, ikan rucah, usus ayam dan pakan buatan berbentuk pelet (Sunarno dan Reksalegora 1982). Sunarno juga menyatakan bahwa ikan jelawat yang diberikan pakan berbentuk pelet cenderung tumbuh lebih cepat dari pada yang di berikan pakan berbentuk gumpalan.

Hardjamulia (1992), menyebutkan di dalam usus ikan ditemukan biji-bijian, buah-buahan dan tumbuhan air. Sedangkan di dalam usus benih ikan jelawat ditemukan berbagai jenis plankton, algae dan larva serangga air. Dalam lingkungan pemeliharaan terkontrol, ikan jelawat juga menyantap makanan buatan berbentuk pellet bahkan mau makan singkong, daun singkong dan usus ayam (Suarno dan Reksalegora, 1982).

2.4. Interaksi Antara Imunitas Inang, Jasad Patogen dan Lingkungan

Di lingkungan alam, ikan dapat diserang berbagai macam penyakit. Demikian juga dalam pembudidayaannya, bahkan penyakit tersebut dapat menyerang ikan dalam jumlah besar dan dapat menyebabkan kematian ikan, sehingga kerugian yang ditimbulkan sangat besar (Kordi dan Ghufran, 2004). Perkembangan suatu penyakit dalam akuakultur meliputi suatu interaksi yang kompleks antara tingkat virulensi patogen, derajat imunitas inang, kondisi fisiologis dan genetik hewan, stress dan padat tebar (Irianto, 2006). Secara umum faktor-faktor yang terkait dengan timbulnya penyakit merupakan interaksi dari tiga faktor yaitu inang, patogen dan lingkungan atau stressor eksternal yaitu perubahan di lingkungan yang tidak menguntungkan, tingkat higienik yang buruk dan stress (Austin *et al.*, 2007).

Lingkungan yang tidak optimal, misalnya suhu yang tinggi dapat menyebabkan ikan stress. Dalam kondisi demikian pertahanan tubuh ikan menjadi lemah sehingga mudah terserang penyakit infeksi (Kordi dan Ghufran, 2004). Penyakit infeksi menjadi ancaman utama keberhasilan akuakultur (Irianto, 2004). Respon inang terhadap infeksi adalah terganggunya fungsi tubuh. Sumber penyakit yang dapat menyebabkan infeksi pada ikan adalah jasad patogen yang dapat dikelompokkan menjadi dua golongan yaitu patogen asli (*true pathogen*) dan patogen potensial (*opportunistic pathogen*) (Kordi dan Ghufran, 2004).

2.5. Bakteri *Aeromonas hydrophila*

Klasifikasi bakteri *A. hydrophila* (Setiaji, 2009) :

Filum : Protophyta

Kelas : Schizomycetes

Ordo : Pseudomonadales

Famili : Vibrionaceae

Genus : *Aeromonas*

Species : *Aeromonas hydrophila*

Menurut Kordi dan Ghufran (2004), bakteri *Aeromonas* termasuk dalam famili Pseudomonadaceae yang terdiri dari tiga spesies utama, yaitu *Aeromonas punctata*, *A. hydrophila*, dan *A. liquefaciens* yang bersifat patogen. Bakteri *Aeromonas* umumnya hidup di air tawar yang mengandung bahan organik tinggi. Ciri utama bakteri *Aeromonas* adalah bentuknya seperti batang, ukurannya 1-4 x 0,4-1 mikron, bersifat gram negatif, fakultatif aerobik (dapat hidup dengan atau tanpa oksigen), tidak berspora, bersifat motil (bergerak aktif) karena mempunyai satu flagel (monotrichous flagella) yang keluar dari salah satu kutubnya, senang hidup di lingkungan bersuhu 15-30°C dan pH antara 5,5-9.

Bakteri *Aeromonas hydrophila* menyerang hampir semua jenis ikan air tawar karena penyakit yang disebabkan olehnya mewabah pada ikan-ikan yang mengalami stres atau pada pemeliharaan dengan padat tebar tinggi. Serangannya bersifat berkepanjangan sehingga tidak memperlihatkan gejala meskipun telah dijumpai pada tubuh ikan. Serangan bakteri ini baru terlihat

apabila ketahanan tubuh ikan menurun akibat stres yang disebabkan penurunan kualitas air, kekurangan pakan atau penanganan ikan yang kurang baik.

Dijelaskan Rahman (2008), ikan yang terinfeksi *Aeromonas sp* menunjukkan gejala klinis yang berbeda-beda. Gejala penyakit bercak merah ini ditandai dengan adanya lesio sampai ulkus, sisik mudah terkelupas, bercak merah pada seluruh tubuh, insang berwarna suram atau kebiruan, exophthalmia (bola mata menonjol keluar), pendarahan pangkal sirip punggung, dada perut dan ekor, juga terjadinya prolapsus dan pendarahan pada anus, oedema abdominal yang disertai dengan adanya transudat berwarna kemerah-merahan, hilang nafsu makan, gangguan keseimbangan tubuh dan akhirnya mati dalam waktu 3-4 hari setelah infeksi. Ikan yang terserang bakteri ini memperlihatkan tanda-tanda abdominal dropsy yaitu penggembungan pada daerah abdominal karena adanya akumulasi cairan dalam rongga perut, adanya ulkus yaitu luka pada kulit dan terjadinya septicemia haemorrhagica, yaitu adanya peradangan pada seluruh bagian tubuh.

Selain itu, ikan yang terinfeksi *Aeromonas hydrophila* memperlihatkan gejala-gejala berupa warna tubuh ikan menjadi gelap, kemampuan berenang menurun, mata ikan rusak dan sedikit menonjol, sisik terkuak, seluruh siripnya rusak, insang berwarna merah keputihan, ikan terlihat megap-megap dipermukaan air, kulit menjadi kasar (Ghufron dan Kordi, 2004).

2.6. Lidah Buaya (*Aloe vera*)

Klasifikasi lidah buaya (Sudarto, 1997) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Monocotyledoneae</i>
Bangsa	: <i>Liliales</i>
Suku	: <i>Liliaceae</i>
Marga	: <i>Aloe</i>
Jenis	: <i>Aloe vera</i>



Gambar 2. Lidah Buaya
Sumber: www.lidah-buaya.com

Lidah buaya (Gambar 2) masuk pertama kali ke Indonesia sekitar abad ke-17. Tanaman tersebut dibawa oleh petani keturunan Cina. Tanaman lidah buaya dimanfaatkan sebagai tanaman hias yang ditanam sembarangan di pekarangan rumah dan digunakan sebagai kosmetika untuk penyubur rambut. Sekitar tahun 1990, tanaman ini baru digunakan untuk industri makanan dan minuman (Furnawanthi, 2002).

Menurut (Hamman 2008), ciri fisik dari tanaman ini adalah daunnya berdaging tebal, panjang, mengecil ke bagian ujungnya, berwarna hijau serta drying berlendir. Tanaman lidah buaya sudah banyak dikembangkan dan dibudidayakan di Indonesia, tetapi yang dikenal sebagai sentra lidah buaya adalah Kalimantan Barat tepatnya di Kota Pontianak.

Tanaman ini telah lama dikenal karena kegunaannya sebagai tanaman obat untuk aneka penyakit. Menurut Fly (1963), aloin merupakan bahan aktif yang bersifat sebagai antiseptik dan antibiotik, lidah buaya merupakan tanaman

yang fungsional karena semua bagian dari tanaman dapat dimanfaatkan, baik, untuk perawatan tubuh maupun untuk mengobati berbagai penyakit. berdasarkan hasil penelitian, daun lidah buaya dapat berfungsi sebagai anti-inflamasi, antijamur, antibakteri, dan regenerasi sel. Jeli lidah buaya mengandung zat antibakteri dan antijamur menstimulasi fibroblas, yakni sel-sel kulit yang berfungsi menyembuh luka. Di dalam fibroblas terdapat jaringan granulasi yang berfungsi sebagai jaringan sehat pada tepi luka. Jaringan ini mengikat dalam jumlah besar sehingga sampai luka terisi. Kandungan bahan aktif dalam lidah buaya diantaranya adalah anthraquinones, acetylated mannose, prostaglandins dan asam lemak, enzim-enzim, asam amino, vitamin dan mineral (Suryowidodo, 1988). Acetylated mannose yang masuk dalam golongan sakarida dan mempunyai fungsi sebagai antiviral serta meningkatkan system kekebalan tubuh (immunostimulant), (Suryowidodo, 1988). Menurut Jatnika dan dan Saptoningsih (2009), lidah buaya mampu menstimulasi kekebalan tubuh. Hal ini dikarenakan lidah buaya mengandung senyawa aktif flavonoid yang mampu mengaktifkan sel imun (Wahjuningrum *et al.*, 2013).

Pengunan lidah buaya sebagai immunostimulan untuk pencegahan infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* telah dilakukan pada ikan lele dumbo (*Clarias sp*) oleh (Faridah, 2010) dengan dosis 5, 10, dan 20 ppt. Efektivitas serbuk lidah buaya untuk pengobatan infeksi *Aeromonas hydrophila* pada pakan ikan lele dumbo *Clarias sp*. Melalui pakan oleh (Kamaludin, 2011) dengan dosis 10, 20, dan 40 ppt. Pengunan lidah buaya sebagai immunostimulan untuk meningkatkan sistem kekebalan non spesifik pada ikan

mas (*Cyprinus Carpio*) melalui penyuntikan dengan dosis 1 mg/ml, 2 mg/ml, 3 mg/ml, 4 mg/ml oleh (Hastuti, 2007).

2.7. Imunostimulan

Imunostimulasi dengan Imunostimulan Imunostimulan merupakan senyawa kimia, obat atau bahan lainnya yang mampu meningkatkan mekanisme respon imunitas ikan (Anderson 1993), baik seluler maupun humoral (Alifuddin 1999). Anderson (1993) telah mengungkap jenis, berbagai aspek dan aplikasi imunostimulan berkaitan dengan budidaya perikanan. Lipopolisakarida (LPS) merupakan salah satu imunostimulan yang digunakan untuk stimulasi sel B. Kajita *et al.*, (1990) telah mengevaluasi efek levamisole terhadap peningkatan aktivitas fagositik ikan rainbow trout (*Onchorhynchus mykiss*). Anderson & Rumsey (1995) mengemukakan, bahwa *Candida utilis* dan *Saccharomyces cerevisiae* dapat meningkatkan produksi radikal oksidatif, aktivitas fagositik, produksi mieloperoksidase dan imunoglobulin plasma ikan rainbow trout.

Berbeda dengan vaksin, imunostimulan tidak direspon ikan dengan mensintesis antibodi, melainkan peningkatan aktivitas dan reaktivitas sel pertahanan seluler ataupun humoral. Secara *in vitro* peningkatan respon seluler ditunjukkan oleh aktivitas fagositik yang diukur melalui uji nitro blue tetrazolium (NBT) (Anderson 1993). Peningkatan ini didasarkan atas kemampuan imunostimulan menginduksi berlangsungnya transformasi limfoblastik yang ditunjukkan dengan memakai isotop tritium (H3) (Alifuddin

1999). Aktivitas fagositik ini merupakan manifestasi peningkatan respon seluler dan pada akhirnya akan meningkatkan respon humoral.

Imunostimulan yang sering dipakai untuk imunostimulasi adalah LPS (lipopolisakarida), dan 1,3 glukukan yang diperoleh dari *Saccharaomyces cerevisiae*, dan Levamisol. Beberapa vitamin seperti vitamin A, B dan vitamin C juga dapat digunakan sebagai imunostimulan (Sohne *et al.*, 2000). Seperti halnya dengan vaksin, imunostimulan dapat diberikan melalui injeksi, bersama pakan (per oral) dan perendaman (Anderson 1993).

Dosis imunostimulan yang digunakan sebesar 100-200 ppm. Imunostimulan ini dapat diberikan secara terus menerus selama 1 minggu kepada larva ikan ketika masih dalam hapa pendederan; kemudian dihentikan pemberiannya, diberikan kembali pada minggu ke 3 selama satu minggu. Karena itu, pada tahap awal, imunostimulan diberikan melalui perendaman, dan pada pemberian selanjutnya dapat diberikan bersama pakan. Pemilihan cara aplikasi imunostimulan didasarkan atas kepraktisan dan efisiensi dalam kegiatan budidaya. Mengingat keragaman patogen yang ada dalam media budidaya ikan, imunostimulan merupakan alternatif upaya pengendalian penyakit infeksi yang harus dilakukan bersama dengan vaksinasi. Pemanfaatannya dalam kegiatan budidaya dapat mengoptimalkan produksi budidaya melalui peningkatan ketahanan tubuh ikan atau udang windu terhadap penyakit infeksi (Sohne *et al.*, 2000).

2.8. Hematologi Ikan

Darah ikan tersusun dari sel - sel yang tersuspensi dalam plasma dan diedarkan ke seluruh jaringan tubuh melalui sistem sirkulasi tertutup. Menurut Takashima dan Hibiya (1995), darah tersusun atas cairan darah (plasma darah) dan elemen-elemen seluler (sel-sel darah). Plasma darah terdiri dari air, protein (yakni albumin, globulin dan faktor-faktor koagulasi), lipid dan ion, adapun sel darah terdiri dari sel darah merah (eritrosit) dan sel darah putih (leukosit). Sel darah merah (eritrosit) ikan mempunyai inti, umumnya berbentuk bulat dan oval tergantung pada jenis ikannya. Inti sel eritrosit terletak sentral dengan sitoplasma terlihat jernih kebiruan dengan pewarnaan giemsa (Chinabut *et al.*, 1991). Jumlah eritrosit berbeda - beda pada berbagai spesies dan juga sangat dipengaruhi oleh suhu, namun umumnya berkisar antara 1 - 3 juta sel/mm³ (Takashima & Hibiya 1995).

Penentuan kadar hematokrit dan hemoglobin dalam cairan darah berguna untuk melihat kesehatan ikan serta hubungan antara darah dan hormon pada ikan. Kadar hematokrit yaitu persentase volume sel darah merah pada ikan mas berkisar antara 28 – 40 %. Kadar hemoglobin adalah banyaknya hemoglobin (g) per 100cc volume darah. Hasil kadar hemoglobin yang diperoleh untuk ikan mas adalah 6 - 10 g% (gram/100cc darah) (Svobodova & Vyukusova 1991).

Sel darah putih (leukosit) ikan merupakan bagian dari sistem pertahanan tubuh yang bersifat non - spesifik. Leukosit ikan terdiri dari granulosit dan agranulosit. Lagler *et al.*, (1977) mengungkapkan, bahwa

agranulosit terdiri dari limfosit, monosit dan trombosit, sedangkan granulosit terdiri dari basofil, netrofil dan eosinofil. Moyle dan Cech (1988) menjelaskan bahwa jumlah sel darah putih lebih rendah dibandingkan dengan sel darah merah yaitu berkisar 20.000 sel/mm³ – 150.000 sel/mm³. Perubahan nilai leukosit total dan persentase jenis leukosit sering dijadikan petunjuk keadaan fisiologi ikan atau indikator keberadaan penyakit pada tubuh ikan.

Limfosit adalah berupa sel darah kecil dengan nukleus yang besar (menempati bagian terbesar dari sel) tidak bergranula dan dikelilingi sejumlah kecil sitoplasma (Chinabut *et al.*, 1991). Limfosit biasanya merupakan proporsi sel darah putih terbanyak (Takashima & Hibiya 1995). Jumlah limfosit pada ikan lebih besar dari pada mamalia dengan kepadatan 48.000 sel/mm³ (Nabib dan Pasaribu 1989). Menurut Svobodova dan Vyukusova (1991) kisaran limfosit adalah 76 – 97,5 % dari total leukosit. Limfosit merupakan sel-sel respon pertahanan tubuh terpenting, dan diklasifikasikan ke dalam 2 sub-kelas : sel B dan sel T. Sel B mempunyai kemampuan untuk bertransformasi menjadi sel plasma yaitu sel yang memproduksi antibodi. Sedangkan sel T sangat berperan dalam mengontrol respon imun (Takashima & Hibiya 1995).

Monosit ikan berbentuk bulat oval, intinya terletak ditengah sel dengan sitoplasmanya tidak bergranula (Takashima & Hibiya 1995). Monosit dihasilkan dari jaringan haemopoietik dalam ginjal yang siap untuk melakukan fungsinya dalam jaringan, kisaran jumlah monosit sebesar 3 - 5 % dari jumlah leukosit (Svobodova & Vyukusova 1991).

Monosit berkemampuan masuk ke jaringan dan berdiferensiasi menjadi sel makrofag. Peran monosit sangat penting, sebagai sel fagosit utama untuk menghancurkan berbagai patogen penyerang dan berperan pula sebagai antigen presenting cells (APC) yang fungsinya untuk menyajikan antigen kepada sel limfosit (Kresno 2001).

Dalam penelitian hematologik ikan, parameter darah yang diukur meliputi jumlah eritrosit, kadar hemoglobin, hematokrit, leukosit total dan hitung jenis (diferensial) leukosit (Svobodova & Vyukusova 1991). Rendahnya jumlah eritrosit menunjukkan ikan mengalami infeksi (Nabib dan Pasaribu 1989). Perubahan nilai leukosit total dan hitungan jenis leukosit dapat dijadikan indikator adanya penyakit infeksi tertentu yang terjadi pada ikan (Moyle & Cech 1988).

2.9. Kualitas Air

2.9.1. Suhu

Suhu adalah pengatur utama dalam proses-proses alami di lingkungan perairan. Daya toleransi ikan terhadap suhu sangat bervariasi bergantung pada spesies dan stadia hidupnya. Kenaikan suhu perairan yang masih dapat diterima oleh ikan, akan diikuti derajat metabolisme dan selanjutnya kebutuhan oksigen akan naik pula (Mulyanto, 1992). Kenaikan suhu pula akan mempengaruhi kelarutan oksigen dan kelarutan logam berat yang masuk ke perairan. Semakin tinggi suhu perairan maka kelarutan logam berat akan semakin tinggi (Erlangga, 2007), sehingga suhu akan berpengaruh pada ikan untuk merespon zat kimia.

2.9.2 Derajat Keasamaan (pH)

Besarnya derajat keasamaan (pH) pada suatu perairan adalah besarnya konsentrasi ion hidrogen yang terdapat di dalam perairan (Mulyanto, 1992). Umumnya pada pH yang semakin tinggi, maka kestabilan akan semakin tinggi dan akan bergeser dari karbonat ke hidroksida. Hidroksida-hidroksida ini mudah sekali membentuk ikatan permukaan dengan partikel-partikel yang terdapat di badan perairan. Menurut Cholik *et al.*, (2005) mengatakan bahwa bila pH air di kolam sekitar 6,5-9,0 pada waktu siang hari adalah kondisi yang baik untuk produksi ikan.

2.9.3. Oksigen Terlarut

Pada lingkungan perairan, kandungan oksigen dalam air dapat dilihat melalui kandungan oksigen terlarut. Berdasarkan hasil penelitian kualitas air dan kontaminasi polutan membuktikan bahwa oksigen terlarut (*dissolved oxygen*) merupakan parameter paling penting sebagai penunjang kehidupan organisme akuatik. Oksigen digunakan oleh organisme akuatik untuk proses respirasi. Ketersediaan oksigen sangat berpengaruh terhadap metabolisme dalam tubuh dan untuk kelangsungan hidup suatu organisme. Oksigen terlarut yang baik untuk budidaya ikan mas adalah lebih dari 5 mg/l. Oksigen terlarut dalam air dapat berasal dari difusi dengan udara dan adanya proses fotosintesis dari tanaman air. Kelarutan oksigen di air menurun dengan semakin meningkatnya salinitas, setiap peningkatan salinitas sebesar 9 mg/l mengurangi kelarutan oksigen sebanyak 5% dari yang seharusnya di air tawar (Boyd, 1982).

III. METODE PENELITIAN

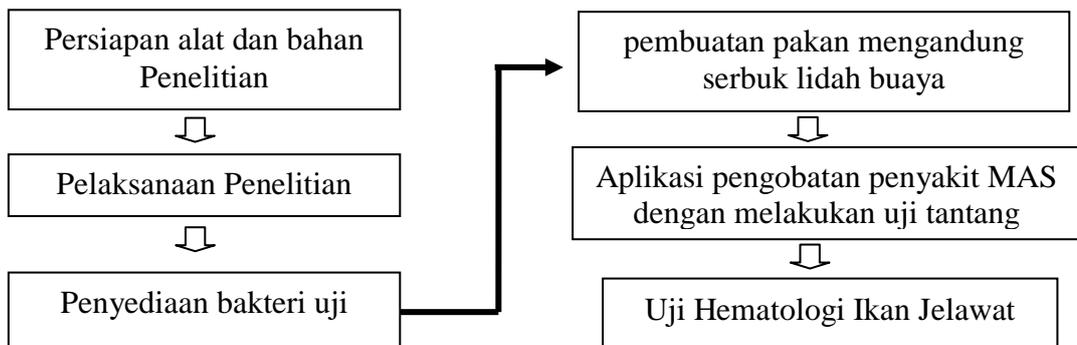
3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 21 hari pengamatan berupa respon makan dan kualitas air. Adapun pengamatan kelangsungan hidup dan darah dilakukan di akhir kegiatan. Penelitian bertempat di Laboratorium Basah (*Wet lab*) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Muhammadiyah Pontianak.

3.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah, jarum suntik, jarum ose, mikropipet, mikroskop, mortar, pisau dan alat tulis. Alat sterilisasi meliputi Autoclave, bunsen, beker glass, cawan petri, eppendorf, tabung reaksi, pipet tetes, labu erlenmayer dan oven. Sedangkan alat untuk mengukur kualitas air meliputi, Termometer DO meter, pH meter, dan DO meter. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu daun lidah buaya, *Aeromonas hydrophila*, benih ikan jelawat 8-12 cm, putih telur, pellet, NaCl, TSA, TSB dan akuades yang steril.

3.3. Prosedur Penelitian



Gambar 3. Alur Penelitian

3.3.1. Persiapan Penelitian

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuarium ukuran 60x30x40 cm³ sebanyak 15 buah. Akuarium diletakkan berjajar dan penempatannya dilakukan secara acak. Sebelum digunakan, akuarium dicuci dengan sabun sampai benar-benar steril dan bersih.

Akuarium diisi dengan air sebanyak 25 liter dan dipasang aerasi. Air yang digunakan sebagai media hidup ikan berasal dari air sumur yang diendapkan kedalam bak fiber selama 3-4 hari kemudian di beri kapur secukupnya.

3.3.2. Persiapan Ikan Uji

Ikan jelawat yang digunakan berasal dari Balai Budidaya Ikan Sentral (BBIS) Anjongan, Kalimantan Barat. Ikan yang digunakan berbobot rata-rata 10-15 gram per ekor. Sebelum dilakukan aklimatisasi pada media pemeliharaan, ikan terlebih dahulu direndam dalam larutan garam selama kurang lebih 2 menit untuk mereduksi patogen eksternal yang melekat pada tubuh ikan. Sebanyak masing-masing 10 ekor ikan dimasukkan ke dalam 15 akuarium yang telah didesinfeksi. Ikan dipelihara selama 7 hari sampai kondisinya benar-benar stabil dengan nafsu makan yang tinggi dan tidak terjadi kematian.

Selama proses aklimatisasi, pada hari pertama ikan diberi pakan komersil tanpa penambahan serbuk lidah buaya. Selanjutnya hari kedua sampai dengan tujuh hari, ikan diberi pakan perlakuan yang dicampur dengan serbuk lidah buaya sebagai immunostimulant untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh

ikan jelawat. Pakan diberikan sebanyak 3% dari bobot tubuh dengan frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari yaitu pada pagi, siang dan sore hari. Untuk menjaga kualitas air, dilakukan penyiponan setiap 2 hari sekali dan pergantian air setiap 3 hari sekali.

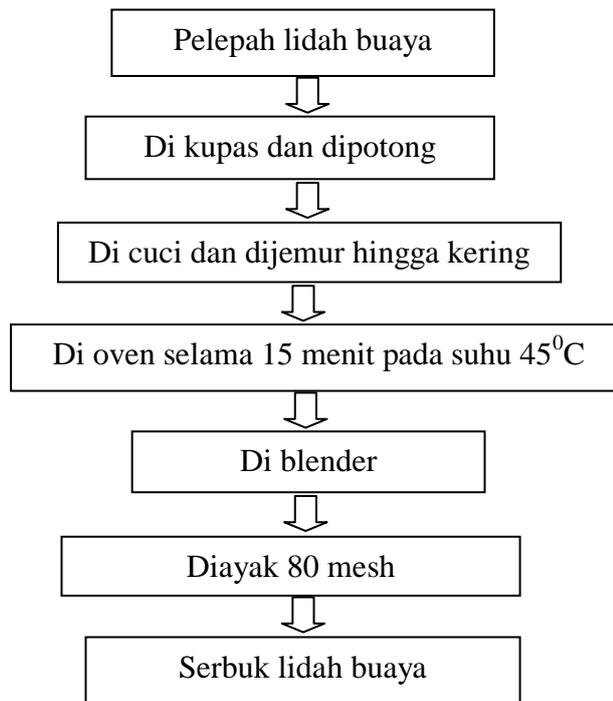
3.3.3. Penyediaan Suspensi Bakteri *Aeromonas hydrophila*

Isolat bakteri *Aeromonas hydrophila* berasal dari koleksi Laboratorium Karantina Ikan Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Kelas I Pontianak, Kalimantan Barat. Inokulum dari agar miring dipindahkan secara aseptik ke media *Trypticase Soy Agar* (TSA) selanjutnya diinkubasi didalam inkubator dengan suhu 24-28⁰C selama 18-24 jam.

Setelah diinkubasi selama 24 jam, dari media TSA dilihat koloni berwarna putih kekuningan. Koloni tersebut diinokulasi kembali kedalam media *Trypticase Soy Broth* (TSB) 10 ml dalam tabung reaksi, diinkubasikan di dalam inkubator selama 18-24 jam. Kemudian untuk memperoleh dosis 10⁸ cfu/ml maka dilakukan pengenceran berseri dengan menggunakan eppendorf dan mikropipet secara aseptik (Utami, 2009).

Untuk menentukan kepadatan bakteri dapat dilakukan dengan menggunakan alat berupa spektrofotometer yang berfungsi untuk mengukur konsentrasi beberapa molekul seperti DNA/ RNA (UV light, 260 nm), protein (UV, 280 nm), kultur sel bakteri, ragi/ yeast (Vis light, 600 nm), dan lain-lain.

3.3.4. Pembuatan Sediaan Pakan Mengandung Serbuk Lidah Buaya



Gambar 4. Pembuatan Serbuk Lidah Buaya (Mursin, 2015)

Bahan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun lidah buaya masih segar dikupas, sehingga tertinggal gelnya. Gel lidah buaya di potong-potong menjadi beberapa bagian kemudian dicuci dengan air bersih dan dikeringkan. Pengeringan dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi kadar air bahan sehingga lebih tahan terhadap aktivitas mikroba, mempermudah penentuan dosis dan peningkatan konsentrasi zat aktif pada bahan obat. Pengeringan dilakukan dalam udara terbuka (kering udara) diluar pengaruh cahaya matahari langsung untuk menghindari kerusakan bahan aktif yang terdapat dalam lidah buaya. Kemudian di oven selama 15 menit pada suhu 45°C sampai kering. Lidah buaya yang telah kering dihaluskan dengan menggunakan blender lalu diayak dengan saringan sampai mendapatkan serbuk

halus (Sari *et al.*, 2012). Gumpalan serbuk yang tidak terayak akan dihaluskan kembali dengan menggunakan mortar dan diayak ulang hingga habis.

Pembuatan campuran pakan dengan serbuk lidah buaya, diawali dengan ditimbang lidah buaya (bobot kering) sesuai dengan dosis yang diperlukan: 0 g/kg pakan (kontrol), 10 g/kg (dosis 10 ppt), 20 g/kg (dosis 20 ppt), dan 40 g/kg (dosis 40 ppt). Langkah selanjutnya adalah pakan yang telah ditimbang dicampurkan dengan putih telur sebanyak 2% dari bobot pakan, dan diaduk hingga merata pada baskom. Pakan yang telah diberi putih telur lalu ditaburi serbuk lidah buaya sesuai dosis yang ditentukan dan diaduk hingga merata menggunakan tangan. Pakan yang telah tercampur merata dengan serbuk lidah buaya selanjutnya dikering udarkan selama 30 menit dan dimasukkan ke dalam kulkas dengan suhu 20 °C. Pakan tersebut telah siap digunakan.

3.3.5. Aplikasi Pengobatan Penyakit MAS dengan Serbuk Lidah Buaya Melalui Pakan Secara Uji Tantang

Ikan yang telah melalui proses adaptasi kemudian diseleksi menjadi 5 ekor per akuarium untuk perlakuan. Ikan selanjutnya diuji tantang. Pada saat uji tantang, perlakuan kontrol negatif diinjeksi dengan *Posphate Buffered Saline* (PBS) sebanyak 0,1 ml, sedangkan untuk perlakuan kontrol positif dan perlakuan dosis serbuk lidah buaya (10 ppt, 20 ppt, dan 40 ppt) diinjeksi dengan bakteri *A. hydrophila* hasil pengenceran dengan dosis 10^8 cfu/ml sebanyak 0,1 ml yang mengacu pada hasil LD 50 oleh Faridah (2010).

Pemberian pakan sebanyak 3% pada perlakuan dimulai 1 hari setelah ikan diuji tantang. Frekuensi pemberian pakan diberikan sebanyak 3 kali

sehari, yaitu pada pagi, siang, dan sore hari sebanyak 3% dari bobot biomassa ikan. Jumlah pakan yang dikonsumsi dicatat dengan cara menghitung selisih bobot pakan awal dengan sisa pakan. Pemberian pakan perlakuan mulai dilakukan saat 7 hari sebelum ujiantang hingga 14 hari pasca ujiantang..

3.4. Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), yang dibagi kedalam 5 perlakuan dan masing-masing terdiri dari 3 ulangan. Adapun perlakuannya adalah sebagai berikut :

A : 0 g Serbuk lidah buaya per kg pakan (KN) + diinjeksi PBS

B : 0 g Serbuk lidah buaya per kg pakan (KP) + diinjeksi *A. hydrophila*

C : 10 g Serbuk lidah buaya per kg pakan (10 ppt) + diinjeksi *A. hydrophila*

D : 20 g serbuk lidah buaya per kg pakan (20 ppt) + diinjeksi *A. hydrophila*

E : 40 g Serbuk lidah buaya per kg pakan (40 ppt) + diinjeksi *A. Hydrophila*

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan sesuai model Hanafiah (2012) adalah :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = nilai pengamatan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = nilai rata-rata harapan

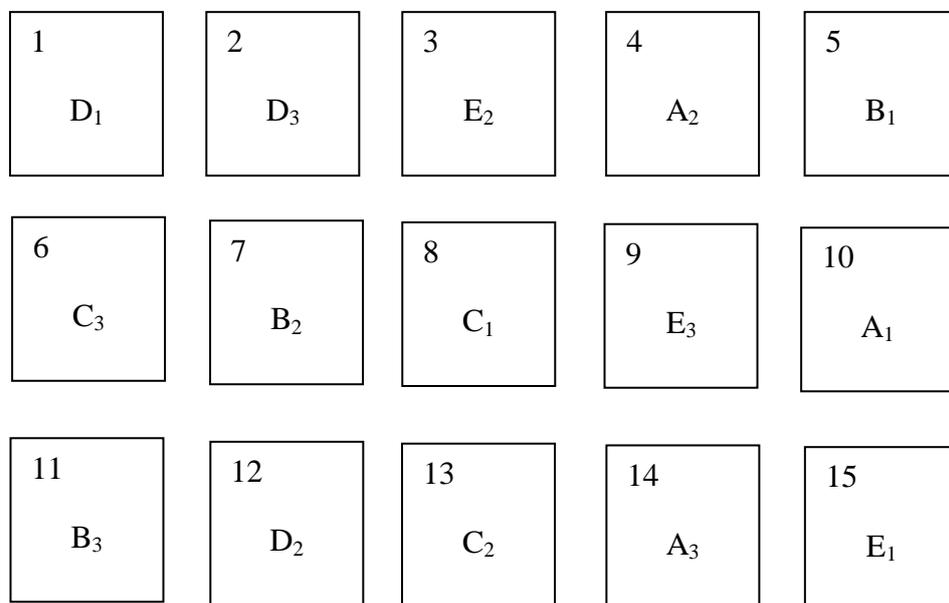
τ_i = pengaruh perlakuan ke-i

ε_{ij} = pengaruh galat dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Tabel 1. Model Susunan Data untuk RAL

Ulangan	Perlakuan					Jumlah
	A	B	C	D	E	
1	Y_{A1}	Y_{B1}	Y_{C1}	Y_{D1}	Y_{E1}	
2	Y_{A2}	Y_{B2}	Y_{C2}	Y_{D2}	Y_{E2}	
3	Y_{A3}	Y_{B3}	Y_{C3}	Y_{D3}	Y_{E3}	
Jumlah	$\sum Y_A$	$\sum Y_B$	$\sum Y_C$	$\sum Y_D$	$\sum Y_E$	$\sum Y$
Rata-Rata	Y_A	Y_B	Y_C	Y_D	Y_E	Y

Penempatan wadah perlakuan dan ulangan dilakukan secara acak menurut Hanafiah (2012). Berdasarkan tabel pengacakan di peroleh denah penelitian pada gambar 5.



Gambar 5. Denah Penelitian

Keterangan :

A, B, C, D, E = Perlakuan

1, 2, 3 = Ulangan

1- 15 = Nomor plot

3.5. Variabel Pengamatan

3.5.1. Respon Makan

Respon makan dan banyaknya pakan yang dikonsumsi oleh ikan selama masa percobaan akan mempengaruhi efektivitas pengobatan. Semakin banyak pakan perlakuan yang dimakan, maka semakin efektif pula proses pengobatan, karena akan semakin banyak ekstrak lidah buaya yang dikonsumsi oleh ikan.

Respon makan pada ikan diukur secara visual dan dianalisis secara deskriptif setiap hari, yaitu 7 hari sebelum hingga 14 hari sesudah ikan diujiantang. Pengamatan respon makan dilakukan dengan pemberian skor sebagaimana yang dilakukan Faridah (2010) sebagai berikut :

- = Tidak ada respon makan (Σ pakan terkonsumsi 0-10%)
- + = Respon makan rendah (Σ pakan terkonsumsi 11-40%)
- ++ = Respon makan sedang (Σ pakan terkonsumsi 41-70%)
- +++ = Respon makan tinggi (Σ pakan terkonsumsi 71-100%)
- X = Tidak diberi pakan.

Pengamatan respon makan pada ikan jelawat dilakukan dari awal hingga akhir perlakuan. Berikut ini adalah cara perhitungan respon makan:

$$\text{Respon makan (\%)} = \frac{\text{Jumlah pakan yang dikonsumsi}}{\text{Bobot Biomassa ikan}} \times 100 \%$$

3.5.2. Hematologi

Gambaran darah suatu organisme dapat digunakan untuk mengetahui kondisi kesehatan yang sedang dialami oleh organisme tersebut. Penyimpangan fisiologis ikan akan menyebabkan komponen-komponen darah juga mengalami

perubahan. Perubahan gambaran darah dan kimia darah, baik secara kualitatif maupun kuantitatif, dapat menentukan kondisi kesehatannya.

Pengamatan gambaran darah ikan selama penelitian meliputi jumlah eritrosit, total leukosit, nilai hematokrit, dan kadar hemoglobin. Pasca ujiantang, darah ikan diambil dari vena caudal dengan menggunakan syringe. Syringe dan eppendorf yang akan digunakan dibilas terlebih dahulu dengan anti koagulan. Ikan disuntik dari belakang anal kearah tulang sampai menyentuh tulang vertebrae. Darah dihisap perlahan kemudian dimasukkan ke dalam eppendorf (Svobodova *et al.*, 1991). Pengamatan gambaran darah dilakukan pada hari terakhir atau saat H14 pasca ujiantang.

3.5.2.1. Penghitungan Jumlah Eritrosit

Menurunnya nilai hemoglobin dalam darah berkaitan dengan rendahnya nilai eritrosit yang diduga karena ikan mengalami lisis di dalam darah. Lisis disebabkan oleh pecahnya sel darah merah karena adanya toksin bakteri di dalam darah yang disebut haemolisin. Toksin ini akan melisiskan hemoglobin dan melepaskan hemoglobin (Angka, 1990). Kadar hemoglobin yang rendah dapat menjadi salah satu indikator pada ikan atas terjadinya infeksi dalam hal ini adalah bakteri (Lucky, 1977).

Penghitungan jumlah eritrosit yaitu darah sampel dihisap dengan pipet yang berisi bulir pengaduk warna merah sampai skala 0,5, selanjutnya ditambah Larutan Hayem sampai skala 101. Darah dalam pipet diaduk dengan cara menggoyangkan pipet membentuk angka delapan selama 3-5 menit sehingga darah tercampur rata. Dua tetes pertama larutan darah dalam pipet

tersebut dibuang, selanjutnya larutan darah tersebut diteteskan di atas haemocytometer yang telah diletakkan gelas penutup di atasnya. Jumlah sel darah merah dapat dihitung dengan bantuan mikroskop dengan pembesaran 400x. Perhitungan dilakukan pada 5 kotak besar haemocytometer dan jumlahnya dihitung dengan rumus (Nabib dan Pasaribu, 1989):

$$\sum \text{eritrosit} = \text{rataan} \sum \text{sel terhitung} \chi \frac{1}{\text{volume kotak}} \chi \text{ pengencer}$$

3.5.2.2. Penghitungan Total Leukosit

Ary (2007) dalam Doppingtanung (2008) mengungkapkan bahwa ikan yang terinfeksi penyakit akan mengalami penurunan jumlah leukosit yang disebabkan karena terganggunya fungsi ginjal dan limfa dalam memproduksi leukosit. Sehingga kemampuan leukosit akan menurun karena leukosit berfungsi sebagai pertahanan non-spesifik yang akan mengeliminasi patogen.

Penghitungan jumlah leukosit yaitu darah sampel dihisap dengan pipet yang berisi bulir pengaduk warna putih sampai skala 0,5 kemudian ditambahkan Larutan Turk's sampai skala 11. Darah dalam pipet diaduk dengan cara menggoyangkan pipet membentuk angka delapan selama 3-5 menit sehingga darah tercampur rata. Dua tetes pertama larutan darah dalam pipet tersebut dibuang, selanjutnya larutan darah tersebut diteteskan di atas *haemocytometer* yang telah diletakkan gelas penutup di atasnya. Jumlah sel darah merah dapat dihitung dengan bantuan mikroskop dengan pembesaran 400x. Perhitungan dilakukan pada 5 kotak besar *haemocytometer* dan jumlahnya dihitung dengan rumus (Nabib dan Pasaribu, 1989):

$$\sum \text{leukosit} = \text{rataan} \sum \text{sel terhitung} \chi \frac{1}{\text{volume kotak}} \chi \text{ pengencer}$$

3.5.2.3. Pengukuran Nilai Hematokrit

Randal (1970) dalam Dopongtanung (2008) yang menjelaskan bahwa bila nilai hematokrit ikan di bawah 22% menunjukkan bahwa ikan mengalami anemia dan kemungkinan mengalami infeksi penyakit bakteri. Pengukuran kadar hematokrit yaitu dengan cara ujung tabung mikrohematokrit dicelupkan ke dalam tabung yang berisi darah. Darah diambil sebanyak $\frac{3}{4}$ bagian tabung. Ujung tabung yang telah berisi darah ditutup dengan *crytoceal* dengan cara menancapkan ujung tabung ke dalam *crytoceal* kira-kira sedalam 1 mm sehingga terbentuk sumbat *crytoceal*. Tabung mikrohematokrit tersebut disentrifuge selama 5 menit pada 5000 rpm dengan posisi tabung yang bervolume sama berhadapan agar putaran sentrifuse seimbang.

Panjang bagian darah yang mengendap dan panjang total volume darah yang terdapat di dalam tabung diukur dengan menggunakan penggaris. Kadar hematokrit merupakan banyaknya sel darah (digambarkan dengan padatan atau endapan) dalam cairan darah. Kadar hematokrit darah dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar Hematokrit} = \frac{\text{Panjang endapan sel darah dalam tabung} \times 100\%}{\text{Panjang total volume darah dalam tabung}}$$

3.5.2.4. Pengukuran Kadar Hemoglobin

Kadar hemoglobin yang rendah dapat menjadi salah satu indikasi pada ikan atas terjadinya infeksi dalam hal ini adalah bakteri (Lucky, 1977). Pengukuran kadar hemoglobin yaitu dengan cara darah sampel dihisap dengan pipet sahli sampai skala 20 mm³ atau pada skala 0,2 ml. Lalu ujung pipet dibersihkan dengan kertas tisu. Darah dalam pipet dipindahkan ke dalam

tabung Hb-meter yang telah diisi HCl 0,1 N sampai skala 10 (merah). Darah tersebut lalu diaduk dengan batang pengaduk selama 3-5 menit. Akuades ditambahkan ke dalam tabung sampai warna darah tersebut seperti warna larutan standar yang ada dalam Hb-meter tersebut. Skala hemoglobin dapat dilihat pada skala jalur gr % (kuning) yang berarti banyaknya hemoglobin dalam gram per 100 ml darah.

3.5.3. Kelangsungan Hidup Ikan

Ikan yang terserang penyakit lama kelamaan akan mengalami kematian. Pemberian imunoostimulan diharapkan agar dapat meningkatkan jumlah ikan yang selamat dari infeksi bakteri *A. Hydrophila*. Perhitungan jumlah ikan yang mati hingga akhir pengamatan dilakukan setelah ikan jelawat diuji tantang sampai hari ke-14 pasca uji tantang. Tingkat kelangsungan hidup ikan dihitung dengan rumus yang dikemukakan Effendi (1997) sebagai berikut :

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Keterangan :

SR : Tingkat kelangsungan hidup %

N_t : Jumlah ikan yang hidup pada akhir pengamatan (ekor)

N_o : Jumlah ikan awal yang hidup pada uji tantang (ekor)

3.5.4. Kualitas Air

Sebagai data pendukung penelitian, pengamatan parameter kualitas air yang diamati adalah pH, suhu dan DO. Pengukuran suhu dilakukan setiap hari yaitu pada pagi dan sore hari. Sedangkan parameter kualitas air lainnya seperti

pengukuran suhu, pH, DO dan TAN (Total Amonia Nitrogen) dilakukan pada awal, pertengahan dan akhir penelitian.

3.6. Hipotesis

Hipotesis yang digunakan dalam penelitian yaitu :

Ho = Serbuk lidah buaya tidak berpengaruh nyata terhadap hematologi ikan jelawat yang diinfeksi dengan *Aeromonas hydrophila*, maka hipotesis ditolak.

Hi = Serbuk lidah buaya memberikan pengaruh nyata terhadap hematologi ikan jelawat yang diinfeksi dengan *Aeromonas hydrophila*, maka hipotesis diterima.

3.7. Analisis Data

Data hasil pengamatan jaringan ikan jelawat yang didapat selama penelitian sebelum dianalisa, terlebih dahulu diuji kenormalannya dengan uji normalitas Lilliefors (Hanafiah, 2012).

Jika L_{hit} $\left\{ \begin{array}{l} \leq L_{\alpha}(n), \text{ diterima } H_0 \longrightarrow \text{Data normal} \\ \geq L_{\alpha}(n), \text{ ditolak } H_0 \longrightarrow \text{Data tidak normal} \end{array} \right.$

Data yang telah diuji kenormalannya, selanjutnya diuji kehomogenannya dengan uji homogenitas ragam Bartlet (Hanafiah, 2012).

Jika χ_{hit} $\left\{ \begin{array}{l} \leq \chi^2(1-\alpha)(K-1) \longrightarrow \text{Data homogen} \\ \geq \chi^2(1-\alpha)(K-1) \longrightarrow \text{Data tidak homogen} \end{array} \right.$

Apabila data dinyatakan tidak normal atau homogen, maka sebelum dianalisis keragaman dilakukan transformasi data. Dan bila data didapat sudah normal dan homogen, maka data langsung dapat dianalisa keragamannya dengan analisa sidik ragam (Anova) untuk menentukan ada tidaknya perbedaan pengaruh antara perlakuan.

Tabel 2. Analisis keragaman pola acak lengkap.

SK	DB	JK	KT	F hit	F. tab	
					5 %	1 %
Perlakuan	$t - 1$	JKP	KTP	KTP/KTG		
Galat	$t(r - 1)$	JKG	KTG			
Total						

Sumber Hanafiah (2012)

Keterangan :

SK	= sumber keragaman	p	= treatment / perlakuan
DB	= derajat bebas	r	= replication / ulangan
JK	= jumlah kuadrat	JKP	= jumlah kuadrat perlakuan
KT	= kuadrat tengah	JKG	= jumlah kuadrat galat

Setelah diperoleh nilai F_{hitung} maka hasilnya dapat dibandingkan dengan tabel 5 % dan 1% dengan ketentuan sebagai berikut yaitu :

1. Jika $F_{hitung} < F_{tabel\ 5\%}$ perlakuan tidak berbeda nyata
2. Jika $F_{tabel\ 5\%} \leq F_{hitung} < F_{tabel\ 1\%}$, maka perlakuan berbeda nyata (*)
3. Jika $F_{hitung} \geq F_{tabel\ 1\%}$ maka perlakuan berbeda sangat nyata (**)

Jika analisis sidik berbeda nyata atau berbeda sangat nyata $F_{hit} \geq F_{tab\ 5\%}$ maka perhitungan dilanjutkan dengan uji lanjut, uji lanjut yang digunakan berdasarkan koefisien keragaman, untuk menentukan uji lanjut maka dilakukan perhitungan koefisien keragaman (KK) yaitu dengan rumus (Hanafiah, 2012).

$$KK = \frac{\sqrt{KT \text{ Galat}}}{\bar{Y}} \times 100\%$$

Keterangan :

KK = Koefisien Keragaman

KT Galat = Kuadrat Tengah Galat

\bar{Y} = Rata-rata Perlakuan

Berdasarkan nilai koefisien keragaman (KK) dapat menonjolkan suatu perlakuan untuk uji lanjut berdasarkan hubungan dengan derajat derajat ketelitian hasil uji beda pengaruh perlakuan terhadap data percobaan, maka dapat dibuat hubungan KK dan macam uji beda yang sebaiknya dipakai, yaitu :

1. Jika KK besar, (minimal 10% pada kondisi homogen atau minimal 20% pada kondisi heterogen), uji lanjut yang sebaiknya digunakan adalah uji Duncan, karena uji ini dapat dikatakan teliti.
2. Jika KK sedang, (antara 5-10% pada kondisi homogen atau antara 10-20% pada kondisi heterogen), uji lanjut sebaiknya dipakai adalah uji BNT (Beda Nyata Terkecil) karena uji ini dapat dikatakan juga berketelitian sedang.
3. Jika KK kecil, (antara 5% pada kondisi homogen atau maksimal 10% pada kondisi heterogen), uji lanjutan yang sebaiknya dipakai adalah uji BNJ (Beda Nyata Jujur) karena uji ini tergolong kurang teliti.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Respon Makan

Berdasarkan respon makan pada ikan ditandai dengan besarnya persentase pada pakan yang dihabiskan per bobot tubuh ikan (lampiran 3). Semakin banyak jumlah pakan yang dimakan oleh ikan, akan berpengaruh terhadap jumlah serapan serbuk lidah buaya yang terkandung pada pakan dan semakin efektif proses pengobatan karena semakin banyak serbuk lidah buaya yang dikonsumsi oleh ikan. Sementara itu, banyak sedikitnya jumlah pakan yang dikonsumsi ikan jelawat dipengaruhi oleh kualitas pakan, kesehatan ikan dan lingkungan.

Tabel 3. Respon Makan Ikan Jelawat Sebelum dan Pasca Infeksi Bakteri *A. Hydrophila*

Hari ke	KN			KP			10 ppt			20 ppt			40 ppt		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
2	+++	+++	+++	++	++	++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
3	+++	+++	+++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+++	+++	+++
4	++	++	++	+++	+++	+++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
5	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
6	+++	+++	+++	++	++	++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
7	++	++	++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
0	X	x	x	X	X	X	x	X	x	x	x	x	x	x	x
1	+++	+++	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	++	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	++	++	++	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++
4	+++	+++	+++	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++
5	++	++	++	+	+	+	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
6	++	++	++	+	+	+	++	++	++	++	++	++	+++	+++	+++
7	+++	+++	+++	+	+	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
8	++	++	++	+	+	+	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
9	+++	+++	+++	++	++	++	+++	+++	+++	++	++	++	+++	+++	+++
10	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
11	+++	+++	+++	++	++	++	+++	+++	+++	++	++	++	+++	+++	+++
12	+++	+++	+++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
13	+++	+++	+++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
14	+++	+++	+++	++	++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

Keterangan	-	= Tidak ada respons makan (Σ pakan terkonsumsi 0-10%)
	+	= Respons makan rendah (Σ pakan terkonsumsi 11-40%)
	++	= Respons makan sedang (Σ pakan terkonsumsi 41-70%)
	+++	= Respons makan tinggi (Σ pakan terkonsumsi 71-100%)
	X	= tidak diberi pakan.

Tabel 4. Jumlah konsumsi pakan harian (gram) Ikan Jelawat Sebelum dan Pasca Infeksi Bakteri *A. Hydrophila*

Hari ke	Jumlah konsumsi pakan harian pada hari ke				
	KN	KP	10 ppt	20 ppt	40 ppt
-7	7,71	8,59	8,98	8,34	8,68
-6	8,80	7,78	7,91	8,52	8,76
-5	8,96	7,61	7,70	7,90	7,95
-4	7,68	8,70	7,90	8,55	7,98
-3	7,70	8,98	8,80	8,78	8,22
-2	8,90	7,80	7,89	8,90	8,34
-1	7,65	7,67	8,95	8,92	8,90
0	-	-	-	-	-
1	8,97	4,53	3,90	4,80	4,70
2	7,92	4,50	4,03	4,72	4,58
3	7,80	3,90	4,75	5,13	5,22
4	8,50	3,77	4,88	6,06	5,57
5	7,50	3,63	5,27	8,34	8,39
6	7,71	3,18	5,20	7,62	8,76
7	9,21	3,02	6,59	7,97	9,46
8	8,15	3,00	6,78	7,90	8,14
9	9,23	3,90	6,90	7,10	9,11
10	8,20	4,31	5,91	8,22	9,55
11	9,90	4,20	6,77	7,34	8,92
12	9,46	4,84	7,06	7,79	9,55
13	9,22	5,09	6,89	8,15	9,84
14	9,92	5,11	7,18	8,10	9,18

Pakan perlakuan diberikan selama 21 hari masa penelitian dan dilakukan pengamatan respon makan ikan terhadap pakan sebelum dan sesudah dilakukan penyuntikan dengan bakteri *A. hydrophila*. Pada umumnya ikan

memakan pakan yang diberikan. Respon makan pada setiap ikan uji sebelum dilakukan penyuntikan, baik dengan menggunakan PBS (*Phospat Bufer Saline*) maupun bakteri *A. hydrophila* memiliki respon makan sedang dan respon makan tinggi. Perubahan respon makan terjadi setelah ikan di uji tantang dengan disuntik dengan PBS pada perlakuan kontrol negatif dan bakteri *A. hydrophila* pada perlakuan kontrol positif dan perlakuan dosis serbuk lidah buaya (10 ppt, 20 ppt, 40 ppt).

Respon makan pada ikan jelawat setelah dilakukan uji tantang memiliki penurunan makan. Hal ini dikarenakan ikan mengalami stress setelah penyuntikan, sehingga nafsu makan ikan menurun bahkan respon makan tidak ada. Pada hari ke-2 pasca penyuntikan terlihat bahwa perlakuan kontrol negatif memiliki respon makan tinggi, sedangkan pada kontrol positif respon makan tidak ada kemudian pada perlakuan serbuk lidah buaya pada perlakuan (10 ppt, 20 ppt dan 40 ppt) mengalami nafsu makan rendah.

Pada hari ke 4 dan 5 pasca penyuntikan respon makan sedang di tunjukan pada perlakuan (10 ppt, 20 ppt dan 40 ppt). Ikan uji pada kontrol positif menunjukkan respon makan rendah pada hari ke 6 dan 7. Hari ke 9 dan 11 sedikit demi sedikit terjadi peningkatan nafsu makan. Pada hari ke 14 respon makan ikan uji perlakuan kontrol positif nafsu makan sedang sedangkan pada perlakuan kontrol negatif maupun perlakuan yang di beri serbuk lidah buaya mengalami nafsu makan yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Kabata (1985), Bahwa ikan yang terserang bakteri *A. hydrophila*

memperlihatkan gejala berupa nafsu makan yang berkurang. Semakin baik respon makan ikan semakin cepat pula terjadi proses penyembuhan (Aniputri *et al.*, 2014).

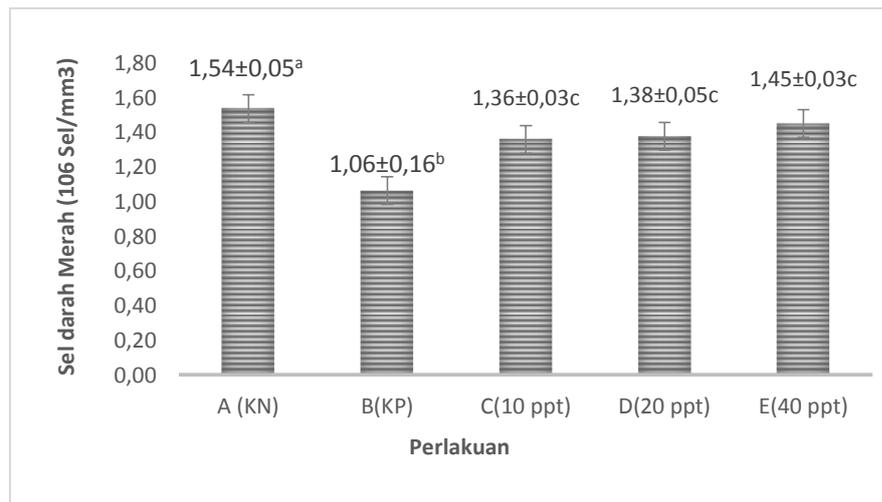
4.2. Hematologi

4.3.1 Eritrosit

Eritrosit memiliki fungsi sebagai penyedia oksigen ke jaringan tubuh dan transpor yang dilakukan oleh hemoglobin, yang selanjutnya akan digunakan untuk proses metabolisme (Nuryati *et. al.*, 2006). Chinabut *et al.*, (1991) menyatakan, sel darah merah (eritrosit) ikan mempunyai inti, umumnya berbentuk bulat dan oval tergantung pada jenis ikannya. Inti sel eritrosit terletak sentral dengan sitoplasma terlihat jernih kebiruan dengan pewarnaan giemsa.



Gambar 6. Sel darah merah (400x)



Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$)

Gambar 7. Grafik rata-rata Eritrosit (10^6 sel/mm³) pada akhir penelitian ikan Jelawat.

Berdasarkan hasil uji normalitas Lilliefors didapatkan nilai L hitung maks 0,14458 lebih kecil dari L tabel 5% (0,220) dan L tabel 1% (0,257), maka data tersebut dapat dikatakan berdistribusi normal. Sedangkan berdasarkan hasil uji homogenitas Ragam Bartlet didapatkan nilai χ^2 hitung 9,0464 lebih kecil dari χ^2 tabel 5% (18,31) dan χ^2 tabel 1% (23,21), maka data tersebut berdistribusi homogen dilanjutkan dengan analisis variansi (Anava).

Hasil analisis variansi (Anava) kadar eritrosit ikan jelawat didapatkan F hitung sebesar 15,43 lebih besar dari F tabel 5% (3,48) dan F tabel 1% (5,99) yang berarti antara perlakuan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata dari hasil analisis variansi kadar eritrosit.

Adapun uji lanjut yang digunakan adalah Uji Lanjut (Beda Nyata Terkecil) BNT karena berbeda sangat nyata dan Koefisien Keragaman (KK) yang dihasilkan 5,79%. Pada Uji Lanjut BNT diketahui bahwa perlakuan berbeda sangat nyata ($P > 5\%$ (0,143) dan $P > 1\%$ (0,204)) antara perlakuan A dengan B berbeda sangat nyata, sedangkan perlakuan C dan D berbeda tidak

nyata, sedangkan dengan perlakuan E berbeda tidak nyata. Perlakuan B dengan perlakuan C, D dan E berbeda sangat nyata. Perlakuan C dengan perlakuan D dan E berbeda tidak nyata. Perlakuan D dengan perlakuan E berbeda tidak nyata. (lampiran 9).

Gambar 7. menunjukkan bahwa jumlah eritrosit ikan jelawat yang diinjeksi bakteri *Aeromonas hydrophilla* pada akhir pengamatan yang tertinggi terdapat pada perlakuan E yaitu sebesar $1,45 \times 10^6$ sel/mm³ dengan kemudian diikuti oleh perlakuan D sebesar $1,38 \times 10^6$ sel/mm³, C yaitu sebesar $1,36 \times 10^6$ sel/mm³ dan B $4,8 \times 10^6$ sel/mm³. Sedangkan pada perlakuan A dengan nilai $1,54 \times 10^6$ sel/mm³ merupakan perlakuan kontrol negatif yang tidak diberi pakan dengan serbuk lidah buaya maupun injeksi bakteri *A. hydrophilla* untuk mengetahui nilai optimum eritrosit ikan jelawat sebagai pembanding perlakuan lainnya.

Perlakuan B (KN) dengan nilai $1,06 \times 10^6$ sel/mm³ berfungsi untuk mengetahui jumlah eritrosit ikan jelawat yang terserang penyakit selama 14 hari pemeliharaan tanpa adanya perlakuan khusus. Menurut Rachmawati *et. al.*, (2010) mengatakan bahwa rendahnya jumlah eritrosit menunjukkan adanya keadaan stress pada ikan selama penelitian yang bisa disebabkan oleh beberapa faktor berupa lingkungan (suhu, cahaya, pemeliharaan, penangkapan dan transport) maupun faktor biotik seperti infeksi mikroorganisme akan mempunyai dampak negatif terhadap perubahan fisiologis tubuh hewan. Sedangkan Peningkatan eritrosit menandakan adanya upaya homeostasis pada tubuh ikan (infeksi patogen) yang mana tubuh memproduksi sel darah lebih

banyak untuk menggantikan eritrosit yang mengalami lisis akibat adanya infeksi dan adanya.

Penambahan serbuk lidah buaya pada pakan mampu meningkatkan sistem imun dan mempercepat pengobatan ikan jelawat dari infeksi bakteri *A. hydrophilla*. Terbukti dengan tingginya jumlah eritrosit pada perlakuan E (40ppt) dibandingkan perlakuan lainnya yang hampir mendekati nilai eritrosit ikan pada perlakuan A (KN). Hal ini terjadi karena bahan aktif yang terdapat dalam serbuk lidah buaya bekerja menstimulasi dan meningkatkan produktifitas antibodi tubuh ikan.

Kamaludin (2011) menyatakan bahwa *A. hydrophilla* masuk kedalam tubuh, maka target infeksi adalah pembuluh darah selanjutnya masuk kedalam saluran darah karena *A. hydrophilla* menghasilkan enzim hemolisin. Hemolisin ini memiliki kemampuan untuk melisis sel darah merah, sehingga jumlah sel darah merah pada pembuluh darah cenderung berkurang. Oleh karena itu metode penambahan ekstrak ke dalam pakan dengan dosis 10 ppt dan 20 ppt diduga belum mampu untuk mencegah infeksi *A. hydrophilla*, sehingga tidak mampu mengatasi racun yang dihasilkan oleh *A. hydrophilla*.

Berkurangnya jumlah eritrosit pada ikan juga dapat disebabkan oleh pendarahan yang terjadi akibat infeksi bakteri *A. hydrophila* yang merusak organ luar dan menimbulkan luka. Faktor lain yakni kurangnya nutrisi yang masuk dalam tubuh ikan juga berpengaruh pada jumlah darah merah. Karena nutrisi-nutrisi tersebut sangat penting untuk membantu proses pembentukan sel darah merah dalam tubuh.

Tinggi rendahnya eritrosit di akhir pengamatan yang terjadi pada setiap perlakuan memperlihatkan bahwa jumlah eritrosit masih dalam kadar kenormalan ini sesuai dengan Tobin (1994), bahwa tiap-tiap mm darah merah berkisar antara 20.000-3.000.000. Menurut Soetrisno (1987), perbedaan jumlah eritrosit dipengaruhi oleh Jenis kelamin, pada ikan jantan jumlah eritrositnya lebih banyak daripada betina; umur, semakin tua umur ikan, maka jumlah eritrositnya semakin sedikit; kondisi badan, pada kondisi sehat jumlah eritrosit akan lebih banyak; aktivitas harian, jumlah eritrosit akan meningkat pada waktu bergerak aktif; stress, jika stress akan menurunkan jumlah eritrosit pada ikan.

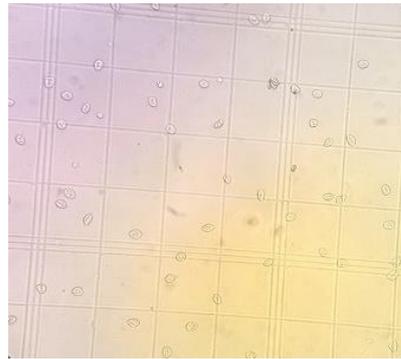
Menurut Kabata (1985) dalam Bijanti (2005) bahwa organ yang memproduksi sel darah merah adalah organ hematopoitik, yang terdapat di ginjal dan limpa. Jika organ ini tidak dapat memproduksi darah untuk mengganti darah yang diinfeksi oleh bakteri, maka jumlah eritrosit yang dapat berfungsi dengan baik makin berkurang. Pendapat tersebut sesuai hasil penelitian Dugenci *et. al.*, (2003) dan Esteban (2001) bahwa jumlah eritrosit menurun setelah terinfeksi bakteri.

4.3.2. Leukosit

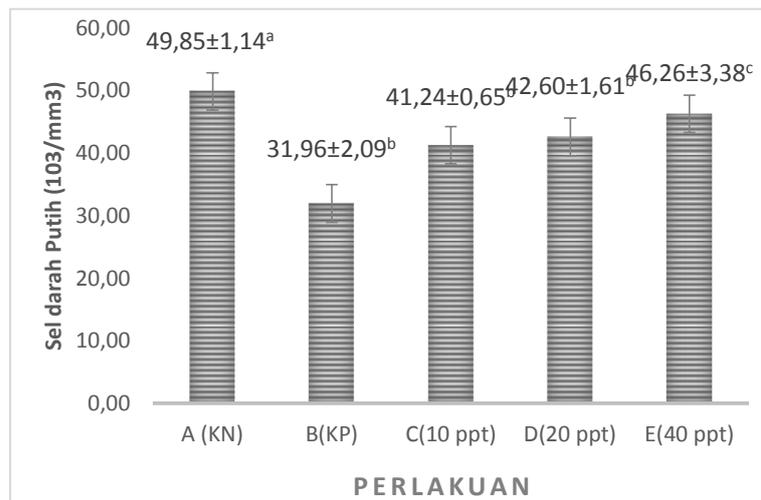
Leukosit berfungsi untuk melindungi tubuh terhadap kuman-kuman penyakit yang menyerang tubuh dengan cara fagosit, menghasilkan antibody (Junguera, 1997). Leukosit terdiri atas limfosit, monosit, basofil, netrofil dan

eosinofil merupakan komponen darah yang berfungsi sebagai sistem pertahanan tubuh (Effendi, 2003).

Peningkatan atau penurunan jumlah leukosit dalam sirkulasi darah dapat diartikan sebagai hadirnya agen penyakit, peradangan, penyakit autoimun atau reaksi alergi, untuk itu perlu diketahui gambaran normal leukosit pada setiap individu (Effendi, 2003).



Gambar 8. Sel darah Putih (leukosit) pembesaran 400x



Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$)

Gambar 9. Grafik rata-rata jumlah Leukosit (10^3 sel/mm³) pada akhir penelitian ikan Jelawat.

Berdasarkan hasil uji normalitas Lilliefors didapatkan nilai L hitung maks 0.12032 lebih kecil dari L tabel 5% (0,220) dan L tabel 1% (0,257), maka data tersebut dapat dikatakan berdistribusi normal. Sedangkan berdasarkan hasil uji homogenitas Ragam Bartlet didapatkan nilai χ^2 hitung 5.39 lebih kecil dari χ^2 tabel 5% (18,31) dan χ^2 tabel 1% (23,21), maka data tersebut berdistribusi homogen dilanjutkan dengan analisis variansi (Anava).

Hasil analisis variansi (Anava) kadar leukosit ikan jelawat didapatkan F hitung sebesar 33.13 lebih besar dari F tabel 5% (3,48) dan F tabel 1% (5,98) yang berarti antara perlakuan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata dari hasil analisis variansi kadar leukosit.

Adapun uji lanjut yang digunakan adalah Uji Lanjut (Beda Nyata Jujur) BNJ karena berbeda sangat nyata dan Koefisien Keragaman (KK) yang dihasilkan 4.77 %. Pada Uji Lanjut BNJ diketahui bahwa perlakuan berbeda sangat nyata ($P > 5\%$ (5,429433) dan $P > 1\%$ (7,169187)) antara perlakuan A dengan B, C dan D berbeda sangat nyata, sedangkan dengan perlakuan E berbeda tidak nyata, adapun. Perlakuan B dengan perlakuan C, D dan E berbeda sangat nyata. Antara perlakuan C dengan perlakuan D dan E berbeda tidak nyata. Antara perlakuan D dengan perlakuan E berbeda tidak nyata. (lampiran 15).

Gambar 9. menunjukkan bahwa jumlah leukosit ikan jelawat yang diinjeksi bakteri *Aeromonas hydrophilla* pada akhir pengamatan yang tertinggi terdapat pada perlakuan E yaitu sebesar $46,26 \times 10^3$ sel/mm³ dengan kemudian diikuti oleh perlakuan D sebesar $42,60 \times 10^3$ sel/mm³, C yaitu sebesar $41,24 \times 10^3$ sel/mm³ dan terendah yakni perlakuan B $31,96 \times 10^3$ sel/mm³. Sedangkan

pada perlakuan A dengan nilai $49,85 \times 10^3 \text{ sel/mm}^3$ merupakan perlakuan kontrol negatif yang tidak diberi pakan dengan serbuk lidah buaya maupun injeksi bakteri *A. hydrophilla* untuk mengetahui nilai optimum eritrosit ikan jelawat sebagai pembanding perlakuan lainnya. Perlakuan B (KN) dengan nilai $31,96 \times 10^3 \text{ sel/mm}^3$ berfungsi untuk mengetahui jumlah leukosit ikan jelawat yang terserang penyakit selama 14 hari pemeliharaan tanpa adanya perlakuan khusus.

Grafik 9. menunjukkan rata-rata leukosit ikan jelawat yakni berkisar antara $31,96 \times 10^3 \text{ sel/mm}^3$ - $49,85 \times 10^3 \text{ sel/mm}^3$. Nilai leukosit yang didapat lebih sedikit daripada jumlah eritrosit atau sel darah merah. Sejalan dengan Moyle dan Cech (1988) yang menjelaskan bahwa jumlah sel darah putih lebih rendah dibandingkan dengan sel darah merah yaitu berkisar 20.000 - 150.000 sel/mm^3 . Perubahan nilai leukosit total dan persentase jenis leukosit sering dijadikan petunjuk keadaan fisiologi ikan atau indikator keberadaan penyakit pada tubuh ikan.

Nilai rata-rata leukosit ikan jelawat yang diinfeksi bakteri *A. hydrophilla* pada tiap perlakuan masih berada pada kisaran normal yaitu berkisar $41,24 \times 10^3 \text{ sel/mm}^3$ - $49,85 \times 10^3 \text{ sel/mm}^3$. Mengindikasikan bahwa ikan sudah mulai memasuki proses penyembuhan setelah 14 hari masa pemeliharaan baik yang diberi pakan perlakuan maupun ikan kontrol. Ikan dengan nilai leukosit terbesar yakni perlakuan E (40ppt) yang hampir menyamai ikan sehat pada perlakuan A (KN). Adapun perlakuan B (KP) sudah mulai memasuki proses penyembuhan meskipun lambat dikarenakan setiap ikan sudah memiliki sistem

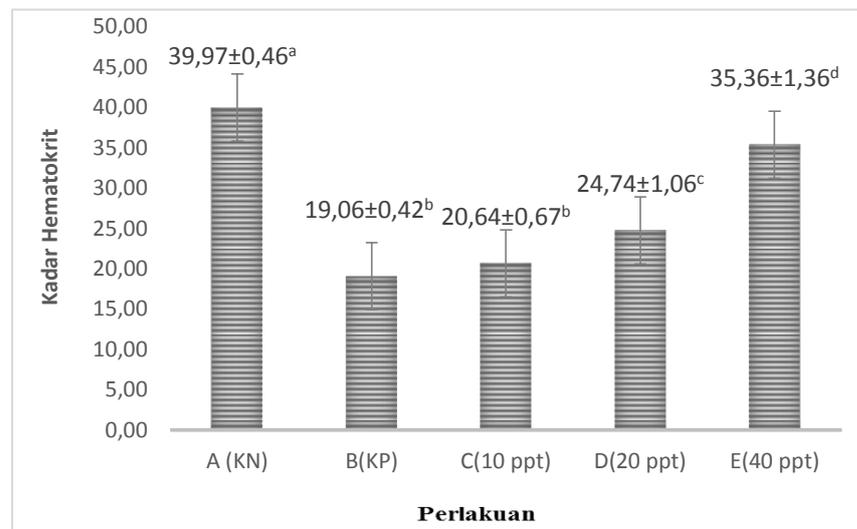
kekebalan tubuh walau tanpa imunostimulan. Faktor yang memicu kesehatan ikan antara lain sistem imun ikan tersebut, kualitas air dan kualitas pakan yang dikonsumsi. Perlakuan C (10ppt) dan D (20ppt) juga sudah mulai mengalami peningkatan namun tidak signifikan perlakuan E (40ppt).

Penambahan serbuk lidah buaya pada pakan mampu meningkatkan sistem imun dan mempercepat pengobatan ikan jelowat dari infeksi bakteri *A. hydrophilla*. Terbukti dengan tingginya jumlah leukosit pada perlakuan E (40ppt) dibandingkan perlakuan lainnya yang hampir mendekati nilai leukosit ikan pada perlakuan A (KN). Hal ini terjadi karena bahan aktif yang terdapat dalam serbuk lidah buaya bekerja menstimulasi dan meningkatkan produktifitas antibodi tubuh ikan. Rendahnya kadar leukosit perlakuan C dan D dikarenakan jumlah bahan aktif yang terdapat dalam serbuk lidah buaya kurang optimum sehingga tingkat kesembuhan ikan pun menjadi lambat. Menurut Kamaludin (2011), penurunan leukosit ini menunjukkan bahwa ikan mengalami infeksi, sehingga leukosit yang berfungsi sebagai pertahanan non spesifik digunakan untuk melokalisasi dan mengeliminir patogen melalui fagositosis. Anderson (1993), menyatakan leukosit merupakan salah satu komponen darah yang berfungsi sebagai pertahanan non spesifik yang akan melokalisasi dan mengeliminir patogen melalui fagositosis.

4.3.3. Hematokrit

Hematokrit adalah persentase sel darah merah dalam darah, bila kadar hematokrit 40% berarti dalam darah tersebut terdiri dari 40% sel darah merah dan 60% plasma dan sel darah putih. Ikan air tawar dikatakan sehat apabila

kadar hematokritnya berkisar antara 22-60%. Apabila hematokrit ikan kurang dari 22% dinyatakan terjadi anemia, sama halnya apabila nilai hematokrit ikan lebih besar dari 60% menandakan bahwa ikan dalam keadaan stress (Tsuzuku *et. al.*, dalam Winarni 1997). Selain itu kadar hematokrit bisa bervariasi tergantung faktor nutrisi, umur ikan, jenis kelamin, ukuran tubuh dan masa pemijahan (Kuswardani, 2006).



Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$)

Gambar 10. Grafik rata-rata hematokrit pada akhir penelitian ikan Jelawat.

Berdasarkan hasil uji normalitas Lilliefors didapatkan nilai L hitung maks 0.21487 lebih kecil dari L tabel 5% (0,220) dan L tabel 1% (0,257), maka data tersebut dapat dikatakan berdistribusi normal. Sedangkan berdasarkan hasil uji homogenitas Ragam Bartlet didapatkan nilai χ^2 hitung 3,97 lebih kecil dari χ^2 tabel 5% (18,31) dan χ^2 tabel 1% (23,21), maka data tersebut berdistribusi homogen dilanjutkan dengan analisis variansi (Anava).

Hasil analisis variansi (Anava) kadar hematokrit ikan jelawat didapatkan F hitung sebesar 334.10 lebih besar dari F tabel 5% (3,48) dan F tabel 1% (5,99) yang berarti antara perlakuan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata dari hasil analisis variansi kadar hematokrit.

Adapun uji lanjut yang digunakan adalah Uji Lanjut (Beda Nyata Jujur) BNJ karena berbeda sangat nyata dan Koefisien Keragaman (KK) yang dihasilkan 3.13 %. Pada Uji Lanjut BNJ diketahui bahwa perlakuan berbeda sangat nyata ($P > 5\%$ (2,3529) dan $P > 1\%$ (3,1068)) antara perlakuan A dengan B, C, D dan E berbeda sangat nyata. Perlakuan B dengan perlakuan C berbeda tidak nyata, sedangkan dengan perlakuan D dan E berbeda sangat nyata. Perlakuan C dengan perlakuan D dan E berbeda sangat nyata. Perlakuan D dengan perlakuan E berbeda sangat nyata. (lampiran 21).

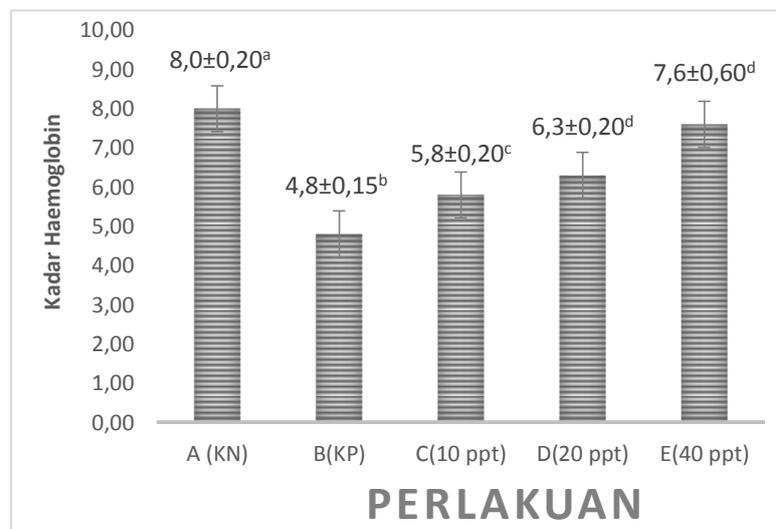
Gambar 10. menunjukkan bahwa jumlah hematokrit ikan jelawat yang diinjeksi bakteri *Aeromonas hydrophilla* pada akhir pengamatan yang tertinggi terdapat pada perlakuan E yaitu sebesar 35,36 % dengan kemudian diikuti oleh perlakuan D sebesar 24,74 %, C yaitu sebesar 20,65 % dan B 19,06 %. Sedangkan pada perlakuan A dengan nilai 39,97 % merupakan perlakuan kontrol negatif yang tidak diberi pakan dengan serbuk lidah buaya maupun injeksi bakteri *A. hydrophilla* untuk mengetahui nilai optimum hematokrit ikan jelawat sebagai pembandingan perlakuan lainnya. Perlakuan B (KN) dengan nilai 19,06 % berfungsi untuk mengetahui jumlah hematokrit ikan jelawat yang terserang penyakit selama 14 hari pemeliharaan tanpa adanya perlakuan khusus.

Menurut Lagler *et al.* (1972) dalam Fujaya (2002), kadar hemoglobin (Hb) berkorelasi kuat dengan kadar hematokrit dan sel darah merah, semakin rendah jumlah eritrosit maka semakin rendah pula kadar hemoglobin dalam darah. Pada setiap perlakuan yang diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophilla* jumlah eritrosit dan kadar hematokrit terlihat cenderung lebih rendah dari pada kondisi normal atau perlakuan A (KN). Hal ini disebabkan karena ikan mengalami stres pasca infeksi. Ikan dengan perlakuan serbuk lidah buaya cenderung mengalami peningkatan jumlah eritrosit dan kadar hematokrit jika dibandingkan dengan perlakuan B (KP). Hal ini diduga karena terjadinya proses penyembuhan luka bekas infeksi sehingga jumlah eritrosit dan kadar hematokrit mendekati normal. Anderson (1995) menyatakan bahwa aplikasi immunostimulan yang tepat akan menstimulasi ketahanan tubuh terhadap infeksi dan meningkatkan kesehatan ikan. Berdasarkan Gambar 8 dapat diketahui bahwa pemberian ekstrak lidah buaya memberikan pengaruh terhadap jumlah eritrosit, kadar hematokrit dan total leukosit pada ikan jelawat.

Angka (1990) menyatakan bahwa hematokrit ikan bervariasi tergantung pada faktor nutrisi dan umur ikan. Anak ikan dengan nutrisi lebih baik mempunyai kadar hematokrit lebih tinggi daripada ikan dewasa atau anak ikan dengan nutrisi rendah. (Snieszko *et. al.*, 1960) dalam marthen (2005) menyatakan bahwa nilai hematokrit darah ikan berkisar antara 5-60 %. Adapun menurut Bond (1979), kisaran kadar hematokrit darah ikan adalah sebesar 20-30 %.

4.3.4. Haemoglobin

Haemoglobin adalah protein dalam eritrosit yang tersusun atas protein globin tidak berwarna dan pigmen heme yang dihasilkan dalam eritrosit dan kemampuan darah untuk mengangkut oksigen bergantung pada kadar Hb dalam darah (Lagler *et. al.*, 1977). Kadar Hb yang rendah dapat dijadikan sebagai indikator rendahnya kandungan protein pakan, defisiensi pakan, atau ikan terkena infeksi. Sedangkan kadar Hb yang tinggi menunjukkan ikan dalam keadaan stress.



Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$)

Gambar 11. Grafik rata-rata haemoglobin pada akhir penelitian ikan Jelawat.

Berdasarkan hasil uji normalitas Lilliefors didapatkan nilai L hitung maks 0.10000 lebih kecil dari L tabel 5% (0,220) dan L tabel 1% (0,257), maka data tersebut dapat dikatakan berdistribusi normal. Sedangkan berdasarkan hasil uji homogenitas Ragam Bartlet didapatkan nilai χ^2 hitung 5.97 lebih kecil dari χ^2 tabel

5% (18,31) dan χ^2 tabel 1% (23,21), maka data tersebut berdistribusi homogen dilanjutkan dengan analisis variansi (Anava).

Hasil analisis variansi (Anava) kadar Hb ikan jelawat didapatkan F hitung sebesar 52.50 lebih besar dari F tabel 5% (3,48) dan F tabel 1% (5,98) yang berarti antara perlakuan menunjukkan perbedaan yang sangat nyata dari hasil analisis variansi kadar Hb.

Adapun uji lanjut yang digunakan adalah Uji Lanjut (Beda Nyata Jujur) BNJ karena berbeda sangat nyata dan Koefisien Keragaman (KK) yang dihasilkan 4,89 %. Pada Uji Lanjut BNJ diketahui bahwa perlakuan berbeda sangat nyata ($P > 5\%$ 0,853) dan $P > 1\%$ (1,126)) antara perlakuan A dengan B berbeda sangat nyata, sedangkan perlakuan C berbeda nyata, perlakuan D berbeda tidak nyata, sedangkan dengan perlakuan E berbeda sangat nyata. Perlakuan B dengan perlakuan C, D dan E berbeda sangat nyata. Perlakuan C dengan perlakuan D dan E berbeda sangat nyata. Perlakuan D dengan perlakuan E berbeda tidak nyata. (lampiran 27).

Gambar 11. menunjukkan bahwa rata-rata Hb ikan jelawat yang diinjeksi bakteri *Aeromonas hydrophilla* pada akhir pengamatan yang tertinggi terdapat pada perlakuan E yaitu sebesar 7,60 Hb / 100ml dengan kemudian diikuti oleh perlakuan D sebesar 6,30 Hb / 100ml, C yaitu sebesar 5,80 Hb / 100ml dan B 4,80 Hb / 100ml. Sedangkan pada perlakuan A dengan nilai 8,00 Hb / 100ml merupakan perlakuan kontrol negatif yang tidak diberi pakan dengan serbuk lidah buaya maupun injeksi bakteri *A. hydrophilla* untuk mengetahui nilai optimum eritrosit ikan jelawat sebagai pembanding perlakuan lainnya.

Perlakuan B (KN) dengan nilai 4,80 Hb / 100ml berfungsi untuk mengetahui jumlah Hb ikan jelawat yang terserang penyakit selama 14 hari pemeliharaan tanpa adanya perlakuan khusus.

Hemoglobin pada perlakuan B (KP) cenderung lebih sedikit jika dibandingkan dengan perlakuan A (KN) ikan sehat maupun ikan yang diberi perlakuan pakan dengan serbuk lidah buaya. Penelitian Listiyanti (2011), menyebutkan bahwa kadar hemoglobin setelah ujiantang mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena terjadi penurunan jumlah eritrosit. Kadar hemoglobin menurun disebabkan oleh menurunnya kadar oksigen dalam darah.

Hemoglobin berfungsi mengikat oksigen yang digunakan untuk proses katabolisme sehingga menghasilkan energi (Lagler *et al.*, 1977). Bastiawan *et al.* (2001) menyatakan rendahnya kadar Hb menyebabkan laju metabolisme menurun dan energi yang dihasilkan menjadi rendah. Hal ini membuat ikan menjadi lemah dan tidak memiliki nafsu makan serta terlihat diam didasar atau menggantung dibawah permukaan air. Gambar 11., menunjukkan bahwa pada perlakuan B (KP) respon makan ikan sangat berbeda jauh jika dibandingkan dengan ikan normal pada perlakuan A (KN) hal ini menyebabkan jumlah Hb dan eritrosit ikut menurun. Hemoglobin (Hb) darah berkaitan erat dengan eritrosit. Semakin sedikit kadar Hb maka ikan tersebut diduga mengalami anemia. Pengamatan konsentrasi Hb pada ikan jelawat yang diinjeksi dengan bakteri *A. Hydrophila* mengalami penurunan pada semua

perlakuan yang diinfeksi. Penurunan Hb ini diduga karena eritrosit juga mengalami penurunan.

Menurut Lagler *et al.* (1972) dalam Fujaya (2002), kadar hemoglobin (Hb) berkorelasi kuat dengan kadar hematokrit dan sel darah merah, semakin rendah jumlah eritrosit maka semakin rendah pula kadar hemoglobin dalam darah. Pada setiap perlakuan yang diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophilla* jumlah eritrosit, kadar hematokrit maupun kadar Hb terlihat cenderung lebih rendah dari pada kondisi normal. Hal ini disebabkan karena ikan mengalami stres pasca infeksi. Pada perlakuan C, D dan E kondisi jumlah eritrosit, kadar hematokrit dan kadar Hb cenderung meningkat jika dibandingkan dengan perlakuan B yang tidak diberi pakan dengan serbuk lidah buaya. Hal ini diduga karena terjadinya proses penyembuhan luka bekas infeksi sehingga jumlah eritrosit, kadar hematokrit dan kadar Hb mendekati normal pada akhir penelitian. Berkurangnya jumlah eritrosit dan Hb pada ikan juga dapat disebabkan oleh pendarahan yang terjadi akibat infeksi bakteri *A. hydrophila* yang merusak organ luar dan menimbulkan luka. Faktor lain yakni kurangnya nutrisi yang masuk dalam tubuh ikan juga berpengaruh pada jumlah darah merah dan Hb. Karena nutrisi-nutrisi tersebut sangat penting untuk membantu proses pembentukan sel darah merah dalam tubuh.

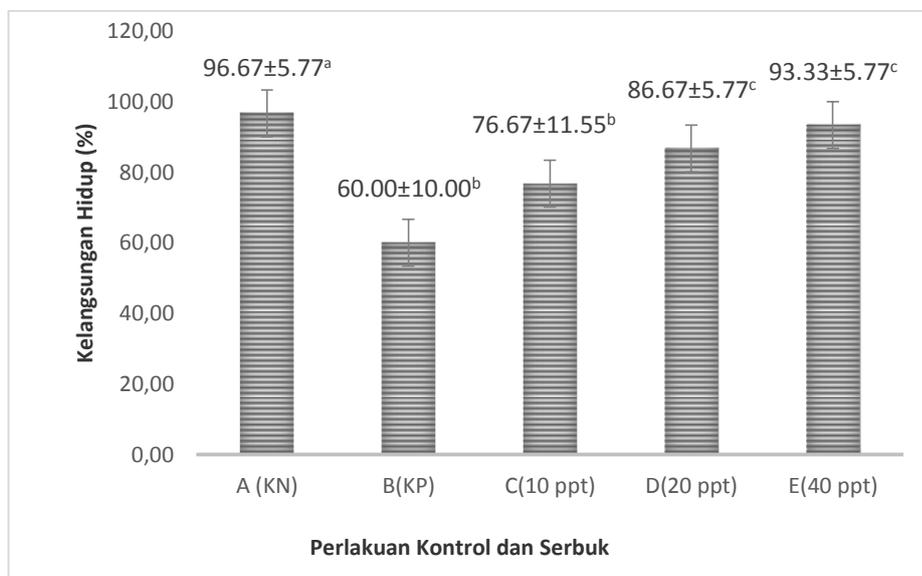
4.2 Tingkat Kelangsungan Hidup (SR)

Kelangsungan hidup merupakan sejumlah organisme yang hidup pada akhir pemeliharaan yang dinyatakan dalam persentase. Nilai kelangsungan hidup akan tinggi jika faktor kualitas dan kuantitas pakan serta kualitas

lingkungan mendukung. Sebaliknya ikan akan mengalami mortalitas yang tinggi jika berada dalam kondisi stress, terutama disebabkan kurangnya makanan dan kondisi lingkungan yang buruk sehingga munculnya berbagai penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophila*.

Kelangsungan hidup ikan jelawat selama pemeliharaan 21 hari didapatkan data berkisar antara 69,00% - 96,67%. Persentase kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol negatif (A) dengan nilai 96,67%. karena pada perlakuan kontrol negatif ikan tanpa diinjeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* dan tanpa diberi pakan serbuk lidah buaya.

Sedangkan perlakuan dosis serbuk lidah buaya 40 ppt (E) juga menunjukkan persentase kelangsungan hidup yang tinggi ditunjukkan pada perlakuan dosis serbuk lidah buaya 40 ppt (E) dengan nilai 93,33%, sedangkan Persentase kelangsungan hidup yang terendah terdapat pada perlakuan kontrol positif (B) tanpa diberi serbuk lidah buaya dengan nilai 60,00%.



Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$)

Gambar 12. Grafik kelangsungan hidup ikan jelowat pada perlakuan KN, KP dan perlakuan pemberian serbuk lidah buaya (10 ppt, 20 ppt, 40 ppt)
Pada gambar 12. menunjukkan tingkat SR yang rendah pada perlakuan .

Rata – rata kelangsungan hidup benih ikan jelowat sebelum dianalisa lebih lanjut terlebih dahulu diuji dengan menggunakan uji normalitas dan homogenitas. Selanjutnya hasil variabel di hitung secara statistik yaitu dengan uji normalitas liliefors L hitung maksimum 0.2170% (lampiran 29) pada L tabel 5% 0,220 dan L tabel 1% 0,257 maka data tersebut berdistribusi normal. Hasil Uji Homogenitas Ragam Barlet didapat χ^2 hitung (1,97) pada χ^2 tabel 5% sebesar (18.31) dan χ^2 tabel 1% sebesar (23.21) berarti χ^2 hitung $<$ χ^2 tabel 5% dan χ^2 hitung 1% maka data homogen (lampiran 30).

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan adanya pengaruh nyata pemberian dosis serbuk lidah buaya melalui percampuran pakan terhadap perubahan bobot ikan jelowat, hal ini dapat dilihat dimana F Hitung sebesar 9.85 % maka F hitung $>$ F tabel 5 % (3,48) dan F tabel 1 % (5,98) dengan demikian H_1 diterima dan H_0 ditolak atau antara perlakuan menunjukan perbedaan yang sangat nyata (lampiran 31).

Perhitungan Koefisien Keragaman diperoleh jelowat sebesar 9,88 % sehingga dilanjutkan pada uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Pada Uji Lanjut BNT diketahui bahwa perlakuan berbeda sangat nyata ($P > 5\%$ (14,8537) dan $P > 1\%$ (21,1272)) antara perlakuan Hasil uji BNT dapat disimpulkan bahwa perlakuan A dengan B berbeda sangat nyata. Sedangkan A dengan C berbeda nyata. Sedangkan A dengan D dan E berbeda tidak nyata. Perlakuan B dengan C berbeda tidak nyata dan perlakuan B dengan D berbeda nyata sedangkan perlakuan B dan E berbeda sangat nyata.

Perlakuan C dan D berbeda tidak nyata dan C dengan E berbeda nyata. Sedangkan perlakuan D dan E berbeda tidak nyata.

Kontrol positif (KP) sebesar $60,00 \pm 10,00\%$. Sedangkan pada perlakuan kontrol negatif (KN) sebesar $96,67 \pm 5,77\%$. Untuk perlakuan dosis 10 ppt, 20 ppt dan 40 ppt mengalami peningkatan sebesar $76,67 \pm 11,55\%$, $86,67 \pm 5,77\%$ dan $93,33 \pm 5,77\%$. Hal ini seiring dengan bertambahnya umur benih tingkat SR semakin meningkat.

Tingginya tingkat kelangsungan hidup pada perlakuan dosis 40 ppt dikarenakan adanya bahan aktif yang terdapat dalam serbuk lidah buaya sehingga kerjanya menstimulasi dan meningkatkan produksi antibodi tubuh ikan dengan baik, sehingga daya tahan tubuh ikan saat diinfeksi dengan bakteri dalam kondisi kuat dan dapat mempertahankan kelangsungan hidupnya. Berdasarkan beberapa hasil penelitian, Lidah buaya mengandung zat aktif manosa, glukomannan, asam krisofandan Acetylated mannose (*acemannan*). Acemannan berfungsi sebagai imunostimulator yang meningkatkan respon imun sebagai pertahanan terhadap patogen intraseluler seperti virus, bakteri dan parasit yang berfungsi sebagai antibiotik (Stuart *et al.*, 1997).

Rendahnya tingkat kelangsungan hidup ikan jelawat pada perlakuan kontrol positif diduga karena pakan yang diberikan tidak ditambahkan dengan serbuk lidah buaya, sehingga manfaat serbuk lidah buaya yang dapat meningkatkan sistem imun tidak terjadi pada perlakuan kontrol positif. Pada perlakuan kontrol positif di injeksi dengan bakteri *Aeromonas hydrophila* Hal ini ikan pada perlakuan kontrol positif lebih rentan terhadap serangan penyakit

akibatnya ikan mudah stres. Menurut Ghufron dan Kordi (2004), stres pada ikan akan mengakibatkan kepekaan ikan tersebut terhadap penyakit sehingga mempengaruhi pada kelangsungan hidup ikan.

Selain penggunaan serbuk lidah buaya yang sesuai, tingkat kelangsungan hidup dan tingkat pencegahan yang tinggi juga ditunjang oleh pengontrolan kualitas air yang baik sesuai dengan pendapat Boyd (1998), bahwa lingkungan yang baik akan meningkatkan daya tahan ikan, sedangkan lingkungan yang kurang baik akan menyebabkan ikan mudah stres dan menurunkan daya tahan terhadap serangan bakteri.

4.4. Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor yang sangat penting dan pembatas bagi mahluk hidup dalam air baik faktor kimia, fisika dan biologi. Kualitas air yang buruk dapat menghambat pertumbuhan, menimbulkan penyakit pada ikan bahkan sampai pada kematian. Menurut (Boyd, 1990), Kualitas air sangat dipengaruhi seperti laju sintasan, pertumbuhan, perkembangan, reproduksi ikan. Parameter kualitas air yang diamati adalah pH, suhu, DO dan NH_3 . Pengukuran suhu dilakukan setiap hari. Sedangkan parameter kualitas air lainnya seperti pengukuran pH, DO dan NH_3 dilakukan pada awal, pertengahan dan akhir penelitian.

Tabel 7. Kualitas Air Ikan jelawat

Perlakuan	Parameter			
	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	DO (mg/l)	pH	Amonia (NH_3)
Kontrol Negatif	27-29	5.81-6.70	6.70-7.70	0.1-0.2
Kontrol Positif	27-29	5.59-6.89	6.40-7.60	0.1-0.2

10 ppt	27-29	5.46-6.79	6.40-7.80	0.1-0.2
20 ppt	27-29	5.30-6.70	6.60-7.80	0.1-0.2
40 ppt	27-29	5.56-6.70	6,90-7.80	0.1-0.2

Berdasarkan hasil pengukuran suhu selama penelitian didapat pada setiap perlakuan rata-rata berkisar antara 27 - 29 ° C. Suhu ini sesuai untuk kelangsungan hidup ikan jelawat. Menurut pendapat Brotowijoyo (1995), suhu optimum untuk selera makan ikan adalah 25-27 ° C dan kisaran suhu air optimal untuk budidaya ikan air tawar adalah 15-29 °C.

Derajat keasaman (pH) merupakan suatu ekspresi dari konsentrasi ion hidrogen (H⁺) didalam air, besarnya dinyatakan dalam minus logaritma dari konsentrasi ion H, pH menunjukkan kekuatan antara asam dan basa dalam air. Mengubah kestabilan dari bentuk karbonat menjadi hidroksi yang membentuk ikatan dengan partikel pada badan air sehingga akan mengendap bentuk lumpur. pH juga mempengaruhi toksisitas suatu senyawa kimia, seperti logam berat (Soesono, 1978).

Hasil pengukuran pH selama penelitian berkisar antara 6,60 – 7,74 pH tersebut sangat baik untuk kelangsungan hidup ikan jelawat. Menurut Boyd (1990) bahwa air yang baik untuk budidaya ikan adalah netral, hal ini senada dengan pendapat yang di kemukakan oleh Soesono., (1978) yang menerangkan bahwa air yang baik untuk budidaya ikan adalah netral sedikit alkalis dengan pH 7,0-8,0. Sedangkan menurut Cholik *et al.*, (1986) mengatakan bahwa bila pH air didalam kolam sekitar 6,5-9,0 adalah kondisi yang baik untuk produksi ikan. Hasil ini sesuai dengan pendapat Brotowijoyo (1995), kisaran suhu air optimal untuk budidaya ikan air tawar adalah pH air 6,5-8.

Oksigen terlarut merupakan salah satu faktor pembatas dalam budidaya ikan, namun beberapa jenis ikan masih bisa bertahan hidup pada perairan dengan konsentrasi dibawah maupun diatas normal. Namun konsentrasi minimum yang masih bisa diterima oleh spesies akuatik untuk hidup yaitu 5 ppm. Menurut Lingga., (1985). bahwa oksigen terlarut sangat penting bagi kehidupan ikan dan hewan lainya untuk bernafas dan proses metabolisme. Selajutnya menurut Soesono (1978) menyatakan bahwa konsentrasi oksegen perairan sangat dipengaruhi oleh difusi dari udara, aliran-aliran air masuk, hujan, proses asimilasi tumbuhan hijau dan oksidasi kimiawi didalam perairan.

Hasil pengukuran oksigen terlarut selama penelitian berkisar antara 5,54-6,76 mg/l. Hal ini sesuai dengan pendapat Sukadi.,*et al* (1989) bahwa oksigen terlarut pada umumnya berkisar antara 5,0-6,6 mg/l. Ketersediaan oksigen sangat berpengaruh terhadap metabolisme dalam tubuh dan untuk kelangsungan hidup suatu organisme. Oksigen terlarut dalam air dapat berasal dari difusi dengan udara dan adanya proses fotosintesis dari tanaman air. Kelarutan oksigen di air menurun dengan semakin meningkatnya salinitas, setiap peningkatan salinitas sebesar 9 mg/l mengurangi kelarutan oksigen sebanyak 5% dari yang seharusnya di air tawar (Boyd, 1990). Hasil ini sesuai dengan pendapat Brotowijoyo (1995), kisaran suhu air optimal untuk budidaya ikan air tawar adalah DO berkisar antara 5-8 mg/l.

Nilai Amonia (NH_3) berada pada kisaran yang normal, yaitu 0,1 – 0,2 mg/L karena selama perlakuan dilakukan penyiponan sisa pakan dan feses ikan jelawat

sehingga kualitas air tetap terjaga. Kualitas air selama perlakuan menunjukkan kualitas air yang layak untuk kehidupan ikan jelawat.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Penelitian yang dilakukan didapat hasil bahwa:

1. Dosis efektif serbuk lidah buaya yang dicampurkan pada pakan yaitu 40 ppt meningkatkan sistem imun ikan jelawat.
2. Hasil pengamatan sel darah merah, sel darah putih, hematokrit dan haemoglobin menunjukkan hasil tertinggi perlakuan serbuk lidah buaya 40 ppt.
3. Kelangsungan hidup dengan serbuk lidah buaya 40 ppt dosis yang sangat efektif digunakan untuk mengobati ikan jelawat yang diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka disarankan :

1. Sebagai rujukan pencegahan dan pengobatan dalam menanggulangi masalah bakteri *A. hydrophila* yang menyerang ikan-ikan budidaya dengan demikian diperlukan dosis serbuk lidah buaya melalui percampuran pakan sebanyak 40 g/kg pakan.
2. Sebaiknya dalam pengobatan diperlukan waktu pengamatan lebih lama agar tingkat kesembuhan lebih optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Alifuddin, M. 1999. Peran Imunostimulan (Lipopolisakarida, *Saccharomyces cere-visiae* and Levamisol) terhadap Peningkatan Respons Imunitas Ikan Jambal Siam (*Pangasius hypophthalmus*). Tesis. Program Studi Ilmu Perairan. Program Pascasarjana IPB, Bogor. 50 hal.
- Anderson & Rumsey. 1995. Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit. Alih bahasa: Peter Anugerah. Jakarta: EGC. Penerbit Buku Kedokteran.
- Anderson, D.P., 1993. *Basic haematology and serology for fish health programs*. Paper Presented in Second Symposium on Disease in Asian Aquaculture "Aquatic Animal Health and the Environment". Phuket, Thailand: 25-29.
- Angka, S.L. 1990. *The pathology of the walking catfish, Clarias batrachus (L) infected intraperitoneally with Aeromonas hydrophila*. Asian Fish.Sci. 3 : 343 - 351
- Aniputri, FD dkk. 2014. Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum*) Terhadap Tingkat Pencegahan Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* Dan Kelulushidupan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Journal of Aquaculture Management and Technology Volume 3, Nomor 2, Tahun 2014, Halaman 1-10
- Arindita, C. Sarjito dan B.S. Prayitno. 2014. Pengaruh Penambahan Serbuk Lidah Buaya (aloe vera) dalam Pakan Terhadap Kelulushidupan dan Profil Darah Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. Journal of Aquaculture Management and Technology. Volume 3, Nomor 3. Halaman 66-75
- Aryani, N., 2005. Penggunaan vitamin E pada pakan untuk pematangan gonad ikan Kapiék (*Puntius sanefeldi* Blkr). Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan. 6 (1) : 28-36.
- Asyari, Gaffar AK. 1993. Pengaruh perbedaan padat tebar dan ransum pakan terhadap pertumbuhan benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoeveni*). Bull. Penel. Perik. Darat Vol. 12 No. 1, 37-41.
- Austin. 2007. *Species Distribution Models And Ecological Theory: A Critical Assessment And Some Possible New Approaches*. Ecological Modelling (Elsevier). 1-19 hal.
- Bastiawan, D; A. Wahid; M. Alifudin, dan I. Agustiawan. 2001. Gambaran Darah Lele dumbo (*Clarias spp.*) yang Diinfeksi Cendawan

Aphanomyces sp pada pH yang Berbeda. Jurnal penelitian Indonesia 7(3): 44-47.

- Bijanti, R. 2005. Hematologi Ikan : Teknik Pengambilan Darah dan Pemeriksaan Hematologi Ikan. Bagian Ilmu Kedokteran Hewan Veteriner. Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga.
- Bond CE. 1979, *Biology of Fishes*. Saunders College Publishing. Philadelphia. 514 hlm.
- Boyd, C. E., 1998. *Water Quality in Ponds for Aquaculture*. Alabama, USA : Agricultural Experiment Station, Auburn University.
- Brotowidjoyo MD, Tribawana & E. Mulbiantoro, 1995. Pengantar Lingkungan Perairan dan Budidaya Air. Liberty. Yogyakarta.
- Chinabut S, Limsuwan C, Katsuwan. 1991. *Histology of Walking Catfish Clarius batracus* . IDRC, Canada. 96ps.
- Cholik et al. 1986. Pengelolaan Kualitas Air Kolam Ikan. UNFISH dan IDRC: Jakarta.
- Cholik, F.,A.G Jagatraya, R.P. Poenormo, dan A.jauzi. 2005. Akuakultur: Tumpuan Harapan Masa Depan Bangsa. Penerbit Masyarakat Nusantara dengan taman Akuarium Air Tawar. TMII.Jakarta.
- Djarajah, A.S. 1995. Pakan Alami . Kanisius. Yogyakarta. 87 hlm.
- Dopongtonung, A. 2008. Gambaran Darah Ikan Lele (*Clarias spp.*) yang Berasal Dari Daerah Laladon - Bogor. [Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. xx hlm
- Dugencie, S. K., Arda, N and A. Candan. 2003. *Some medicinal plants as immunostimulant for fish*. Journal of Ethnophormocoiogy,(88),99-106.
- Effendi Z. 2003. Peranan Leukosit sebagai Anti Inflamasi Alergik dalam Tubuh. Fakultas Kedokteran : Universitas Sumatera Utara.
- Erlangga. 2007. Efek Pencemaran Perairan Sungai Kampar Di Provinsi Riau Terhadap Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*). Sekolah Pasca sarjana, Institut Pertanian bogor, Bogor. 67 hlm.
- Esteban, M. A. , Cuesta, A., Betuna, J and J. Meseguer. 2001. *Immunomodulatory effects od dietary intake of chitin on Gilthead Seabream (Sporos ouroto I.) Innate Immune System*. J. Fish ono' Sheflfish immunology. Vol 11, 303-313.

- 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.
- Fly L. B., 1963. *Antibiotic Activity of Aloe vera*. Econ.Botany. 14 : 46-49
- Fujaya, Y. 2002. Fisiologi Ikan: Dasar Pengembangan Teknologi Perikanan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Depdiknas. Jakarta. 204 hal.
- Furnawanthi, I., 2002. Khasiat dan Manfaat Lidah Buaya. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Ghufran, M dan K. Kordi. 2004. Penanggulangan Hama dan Penyakit Ikan. Cetakan Per ama. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Hamman, J. M., 2008. *Composition and Applications of Aloe vera Leaf Gel*. Molecules Department of Pharmaceutical Sciences. ISSN 1420-3049
- Hanafiah. K. A., 2012. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi. Rajawali Pers. Jakarta. xiv, 260 hlm. 21cm.
- Hardjamulia, A. 1992. Informasi teknologi budidaya ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii*). Balai Penelitian Perikanan Air Tawar. Bogor : 1 - 21.
- Hardjamulia, Atmadja dan Suherman Atmawinata, 1991. Teknik Hipofisasi Beberapa Jenis Ikan Air Tawar dalam Presiding Lokakarya Teknologi Tepat Guna Pengembangan Perikanan Budi Daya Air Tawar 22 - 31 Januari 1991.
- Hastuti, S.D., 2007. Potensi ekstrak lidah buaya sebagai immunostimulant untuk meningkatkan kekebalan non spesifik pada ikan mas. Laporan Penelitian Dosen Muda DP2M-DIKTI. Universitas Muhammadiyah, Malang.
- Huet, M. 1971. *Text Book of Fish Culture*. Fishing Book Ltd. London. 436 hal.
- Irianto. 2006. Mikrobiologi Menguak Dunia mikrobiologi. Bandung: CV YRAMA WIDYA.
- Jatnika. A dan Saptoningsih. 2009. Meraup Laba dari Lidah Buaya. Agro Media Pustaka. Jakarta. 26 hlm.
- Junqueira, L.C., Carneiro, J. dan Kelley, R.O. 1997. Histologi Dasar. Penerjemah Jan Tambayong. EGC. Jakarta.

- Kabata. 1985. *Parasites and Disease of Fish Cultured In The Tropics*. Taylor and Francis. London page 109-114
- Kajita, Y., Sakai, M., Atsuta, S. & Kobayashi, M. 1990. *The immunomodulatory effects of levamisole on rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss**. Fish Pathology 25:93-98..
- Kamaludin, I., 2011. Efektivitas ekstrak lidah buaya (*Aloe vera*) untuk Pengobatan infeksi *Aeromonas hydrophila* pada ikan lele dumbo (*Clarias Sp*) Melalui Pakan. [Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 54 hlm.
- Kottelat, M., A.J. Whitten, with S.N. Kartikasari and S. Wirjoatmodjo. 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Periplus Edition (HK), Jakarta.
- Kresno, S.B., 2001, *Imunologi: Diagnosis dan prosedur Laboratorium Edisi IV*, Fakultas Kedokteran UI Press, Jakarta.
- Kuswardani, Y. 2006. Pengaruh pemberian Resin Lebah Terhadap Gambaran Darah Maskoki *Carassius auratus* Yang Terinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. Skripsi. Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Lagler, K.F., J.E. Bardach, R.R. Miller and D.R.M. Passino. 1977. *Ichthyology*. John Willey & Sons. New York. 506p.
- Lingga, Pinus. 1985. *Ikan Mas Kolam Air Deras*. Cetakan I. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Listyanti, Andhini F. 2011. Aplikasi Sinbiotik Melalui Pakan Pada Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*) yang Diinfeksi *Streptococcus agalactiae*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB: 82 hlm
- Lucky, Z. 1977. *Methods for The Diagnosis of Fish Disease*. Hoffenana. G.L. Amerind Publisih Co. Put. Ltd. New Delhi.
- Marthen PDJ. 2005. Gambaran Darah Ikan Nila (*Oreochromis sp.*) yang Diberi Pakan Lemak Patin Sebagai Sumber Lemak dalam Pakan [Skripsi]. Program Studi Teknologi Managemen Akuakultur. Fakultas Perikanan dan Imu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 60 hlm.
- Moyle dan Cech. 1988. *Fishes An Intoduction to Ichthyology*. Prentice Hall, Upper Saddle River.
- Mulyanto. 1992. *Lingkungan Hidup Untuk Ikan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.

- Mursin, M. 2015. “Pengaruh Serbuk Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Sebagai Immunostimulan Terhadap Tingkat Kesembuhan dan Histopatologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diinfeksi dengan Bakteri *Aeromonas hydrophila*”. Skripsi. FPIK, Budidaya Perairan, Universitas Muhammadiyah Pontianak.
- Nabib, R. dan F. H. Pasaribu. 1989. Patologi dan Penyakit Ikan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jendral pendidikan Tinggi. IPB. Bogor. 158 hal.
- Nuryati, S., Y. Kuswardani dan Y. Hadiroseyani. 2006. Pengaruh Pemberian Resin Lebah terhadap Gambaran Darah Ikan Koki, *Crassius auratus* yang Terinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. Jurnal Akuakultur Indonesia, 5(2): 191-199.
- Ondara dan MTD. Sunarno. 1987. Percobaan pendahuluan pembesaran benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoeveni*) dan ringo (*Thynnichthys thynnoides*) dalam sangkar jaring terapung di Danau Teluk Jambi. Bulletin Penelitian Perikanan Darat , 1(6): 10-15.
- Rachmawati FN, Susilo U, Sistina Y. 2010. Respon fisiologi ikan nila *Oreochromis niloticus*, yang distimulasi dengan daur pemuasaan dan pemberian pakan kembali. Prosiding Seminar Nasional Biologi Universitas Gajah Mada.
- Rahman, M.F., 2008. Potensi antibakteri ekstrak daun papaya pada ikan gurami yang diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*. [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Saanin, H. 1984. Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan I. Bina Cipta. Bogor. 243 hal.
- Said A. 1999. Budidaya ikan jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr) di perairan umum. Jurnal Litbang Pertanian . 18 (1).
- Salikin, R.Q., Sarjito, S.B. Prayitno. 2014. Pengaruh Perendaman Ekstrak Daun Binahong (*anredera cordifolia*) Terhadap Mortalitas Dan Histologi Hati Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*) Yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas caviae*. Journal Of Aquaculture Management And Technology. Volume 3, nomor 3. Halaman 43-50
- Salikin, R.Q., Sarjito, S.B. Prayitno. 2014. Pengaruh Perendaman Ekstrak Daun Binahong (*anredera cordifolia*) Terhadap Mortalitas Dan Histologi Hati Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*) Yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas caviae*. Journal Of Aquaculture Management And Technology. Volume 3, nomor 3. Halaman 43-50

- Sari, N.W., I. Lukistyowati dan N. Aryani. 2012. Pengaruh Pemberian Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) Terhadap Kelulushidupan Ikan Mas (*Cyprinus carpio L*) Setelah Di Infeksi *Aeromonas hydrophila*. J. Perikanan dan Kelautan., 17 (2) : 43-59.
- Setiaji, A., 2009. Efektivitas ekstrak daun papaya *Carica papaya L.* untuk pencegahan dan pengobatan ikan lele dumbo *Clarias sp.* yang diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*. [Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Simanungkalit, S., 2000. Thailand dan masa depan fitofarmaka. Kompas.
- Soeseno, S. 1978. *Aeroponic Plants*. Graha Intisari. Jakarta.
- Sohne, K.S., M.K. Kim, J.D. Kim & I.K. Han. 2000. *The role of immunostimulants in monogastric animal and fish – review*. J. Anim. Sci., 13(8): 1178 - 1187
- Stuart, R.W., Lefkowitz, D.L., Lincoln, J.A., Howard, K., Gelderman, M.P., Lefkowitz, S.S., 1997. *Upregulation of phagocytosis and candidicidal activity of macrophages exposed to the immunostimulant acemannan*. Int. J. Immunopharmacol. 19, 75-82
- Sudarto, Y. 1997. Lidah Buaya. Yogyakarta : Kanisius
- Sukadi, M.F., I.N.S. Rabegnatar, O. Praseno, Krismono, Z. Jangkaru, dan H.R. Schmittou. 1989. Petunjuk Teknis Budidaya Ikan dalam Keramba Jaring Apung. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Jakarta.
- Sunarno MTD. dan O. Reksalegora. 1982: Respon ikan jelawat (*Leptobarbus hoeveni*) terhadap bentuk makanan yang diberikan. Warta BPPT, I : 35-36.
- Sunarno, MTD. 1989. Pengamatan fekunditas ikan jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr). Bull. Penel. Perik. Darat Vol. 8 No. 1, 26-32.
- Suryowidodo, C.W. 1988. Lidah Buaya (*Aloe vera*) sebagai Bahan Baku Industri. Warta IHP. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasi I Pertanian (BBIHP). Bogor.
- Sutrisno. 1987. Diktat Fisiologi Ternak. Fakultas Peternakan, UNSOED : Purwokerto. Tadeus, 2009.
- Svobodová Z., Vykusová B. (1991): *Determining the maximum admissible concentrations of substances in water from the point of view of fish culture requirements*. Research Institute of Fish Culture and Hydrobiology, Vodňany, pp. 39

- Takashima, F dan T Hibiya. 1995. *An Atlas Of Fish Histology Normal and Phatology Feature*. Tokyo Kodansha Ltd. p.108.
- Tim KKP, 2004. Mengulik Cuan Pendederan Ikan Jelawat (Usaha pendederan ikan Jelawat ternyata memang menguntungkan). <http://www.djpb.kkp.go.id/arsip/c/266/mengulik-cuan-pendederan-ikan-jelawat>. 5 Juni 2016.
- Tobin, Muhammad. 1994. *Fisiologi Hewan Mekanisme Fungsi Tubuh*. Angkasa. Yogyakarta.
- Wahjuningrum, D., R. Astrini dan M. Setiawati. 2013. Pencegahan Infeksi *Aeromonas hydrophila* Pada Benih Ikan Lele *Clarias sp* yang Berumur 11 Hari Menggunakan Bawang putih *Allium sativum* dan Meniran *Phyllanthus niruri*. *J. Akuakultur Indonesia.*, 12 (1) : 94-104.
- Winarni. 1997. Nilai Hematokrit Ikan Nila yang Dipelihara di berbagai Ketinggian Tempat. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta. 81 hal.
- Yuhana, M.,I. Normalina dan Sukenda. 2008. Pemanfaatan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) untuk Pencegahan dan pengobatan ikan patin (*Pangasionodon hypophthalmus*) yang Di Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Akukultur Indonesia.*,7 (1): 95-107.

Lampiran 1. Bilangan Acak Menurut Hanafiah (2012)

Tabel dan Nomor Acak

Nomor	Nomor Acak	Perlakuan
1	4771	1
2	3559	2
3	1540	3
4	4860	4
5	1247	5
6	3859	6
7	3401	7
8	4223	8
9	3059	9
10	5189	10
11	2201	11
12	3769	12
13	2673	13
14	4755	14
15	3998	15

Baris 15 nomor yang dipilih diurut dari yang terkecil sampai terbesar

Nomor	Nomor Acak	Deret	Perlakuan
1	1247	5	
2	1540	3	A
3	2201	11	
4	2673	13	
5	3059	9	B
6	3401	7	
7	3559	2	
8	3769	12	C
9	3859	6	
10	3998	15	
11	4223	8	D
12	4755	14	
13	4771	1	
14	4860	4	E
15	5189	10	

Lampiran 2. Zat- zat yang Terkandung didalam Gel Lidah Buaya

No.	Komponen Kimia	Kegunaan
1.	Lignin	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mempunyai kemampuan penyerapan yang tinggi ke dalam kulit sehingga memudahkan peresapan gel ke kulit untuk menjaga kelembaban. ○ Membawa kandungan bermanfaat ke dalam kulit
2.	Saponin	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mempunyai kemampuan membersihkan dan bersifat antiseptik ○ Bahan pencuci yang sangat baik.
3.	Antrakuinon : Aloin, barbaloin, iso-barbaloin, anthranol, aloemodin, anthracene , aloetic acid,	<ul style="list-style-type: none"> ○ Bahan laksatif ○ Penghilang rasa sakit, mengurangi racun ○ Senyawa antibakteri
4.	Vitamin B1, B2, niacinamida, B6, cholin, asam folat	<ul style="list-style-type: none"> ○ Bahan penting untuk menjalankan fungsi tubuh secara normal dan sehat.
5.	Mono dan polisakarida seperti selulosa, glukosa, mannose, aldopentosa dan rhamnosa	<ul style="list-style-type: none"> ○ Memenuhi kebutuhan metabolisme tubuh. ○ Berfungsi untuk memproduksi mucopolisakarida
6.	Mineral :Ca, P, Fe, Mg, Mn, K, Na, Cu	<ul style="list-style-type: none"> ○ Memberi ketahanan terhadap penyakit, menjaga kesehatan, dan memberikan vitalitas. ○ Berinteraksi dengan vitamin untuk
7.	Enzim oksidase, amylase, katalase, lipase, dan protease	<ul style="list-style-type: none"> ○ Mengatur proses-proses kimia di dalam tubuh. ○ Menyembuhkan luka dalam dan luar.
8.	Asam amino :Asam aspartat, asam glutamat, alanin, isoleusin, fenilalanin, Threonin, Prolin, Valin, Leusin, Histidin, Serin	<ul style="list-style-type: none"> ○ Bahan untuk pertumbuhan dan perbaikan ○ Untuk sintesa bahan lain ○ Sumber energi.
9.	Gibberelin	- Mencegah radang, penyembuhan luka
10.	Lectin (protein)	- Mencegah radang (anti inflammatory)
11.	Asam salisilat	- Menghasilkan efek analgesik

Sumber: Furnawanthi,2004

Lampiran 3. Persentase Pakan Terkonsumsi Selama Masa Pemeliharaan Ikan Jelawat

Kontrol Negatif
(KN)

Hari ke	Biomassa (g)	Bobot ikan mati (g)	Σ Pakan harian (g)	Σ Pakan terkonsumsi (g)	Persentase
-7	372,27	0,00	11,17	7,71	69,04
-6	372,27	0,00	11,17	8,80	78,80
-5	372,27	0,00	11,17	8,96	80,23
-4	372,27	0,00	11,17	7,68	68,77
-3	372,27	0,00	11,17	7,70	68,95
-2	372,27	0,00	11,17	8,90	79,69
-1	372,27	0,00	11,17	7,65	68,50
0	-	-	-	-	-
1	393,98	0,00	11,82	8,97	75,89
2	393,98	0,00	11,82	7,92	67,01
3	393,98	0,00	11,82	7,80	65,99
4	393,98	0,00	11,82	8,50	71,92
5	393,98	0,00	11,82	7,50	63,45
6	393,98	0,00	11,82	7,71	65,23
7	393,98	0,00	11,82	9,21	77,92
8	393,98	0,00	11,82	8,15	68,95
9	395,30	0,00	11,86	9,23	77,83
10	395,30	0,00	11,86	8,20	69,15
11	382,25	13,05	11,47	9,90	86,33
12	382,25	0,00	11,47	9,46	82,49
13	382,25	0,00	11,47	9,22	80,40
14	382,25	0,00	11,47	9,92	86,51

Kontrol Positif (KP)

Hari ke	Biomassa (g)	Bobot ikan mati (g)	Σ Pakan harian (g)	Σ Pakan terkonsumsi (g)	Persentase
-7	379,61	0,00	11,39	8,59	75,43
-6	379,61	0,00	11,39	7,78	68,32
-5	379,61	0,00	11,39	7,61	66,82
-4	379,61	0,00	11,39	8,70	76,39
-3	379,61	0,00	11,39	8,98	78,85
-2	379,61	0,00	11,39	7,80	68,49
-1	379,61	0,00	11,39	7,67	67,35
0	-	-	-	-	-
1	391,17	0,00	11,74	4,53	38,60
2	380,12	11,05	11,40	4,50	39,46
3	326,53	15,00 10,49 13,80 14,30	9,80	3,90	39,81
4	316,38	10,15	9,49	3,77	39,72
5	305,88	10,50	9,18	3,63	39,56
6	265,22	14,80 12,50 13,36	7,96	3,18	39,97
7	251,93	13,29	7,56	3,02	39,96
8	253,39	0,00	7,60	3,00	39,47
9	253,39	0,00	7,60	3,90	51,30
10	253,39	0,00	7,60	4,31	56,70
11	253,39	0,00	7,60	4,20	55,25
12	253,39	0,00	7,60	4,84	63,67
13	253,39	0,00	7,60	5,09	66,96
14	240,15	13,24	7,20	5,11	70,93

Serbuk Lidah Buaya 10 ppt

Hari ke	Biomassa (g)	Σ Bobot ikan mati (g)	Σ Pakan harian (g)	Σ Pakan dikonsumsi (g)	Persentase
-7	379,79	0,00	11,39	8,98	78,82
-6	379,79	0,00	11,39	7,91	69,42
-5	379,79	0,00	11,39	7,70	67,58
-4	379,79	0,00	11,39	7,90	69,34
-3	379,79	0,00	11,39	8,80	77,24
-2	379,79	0,00	11,39	7,89	69,25
-1	379,79	0,00	11,39	8,95	78,55
0	-	-	-	-	-
1	397,47	0,00	11,92	3,90	32,71
2	384,82	12,65	11,54	4,03	34,91
3	371,34	13,48	11,14	4,75	42,64
4	371,34	0,00	11,14	4,88	43,81
5	371,34	0,00	11,14	5,27	47,31
6	307,51	13,00	9,23	5,20	56,37
		14,20			
		12,72			
		11,12			
		12,79			
7	307,51	0,00	9,23	6,59	71,43
8	308,60	0,00	9,26	6,78	73,23
9	308,60	0,00	9,26	6,90	74,53
10	308,60	0,00	9,26	5,91	63,84
11	308,60	0,00	9,26	6,77	73,13
12	308,60	0,00	9,26	7,06	76,26
13	308,60	0,00	9,26	6,89	74,42
14	308,60	0,00	9,26	7,18	77,55

Serbuk Lidah Buaya 20 ppt

Hari ke	Biomassa (g)	Σ Bobot ikan mati (g)	Σ Pakan harian (g)	Σ Pakan dikonsumsi (g)	Persentase
-7	386,06	0,00	11,58	8,34	72,01
-6	386,06	0,00	11,58	8,52	73,56
-5	386,06	0,00	11,58	7,90	68,21
-4	386,06	0,00	11,58	8,55	73,82
-3	386,06	0,00	11,58	8,78	75,81
-2	386,06	0,00	11,58	8,90	76,84
-1	386,06	0,00	11,58	8,92	77,02
0	-	-	-	-	-
1	406,87	0,00	12,21	4,80	39,32
2	406,87	0,00	12,21	4,72	38,67
3	406,87	0,00	12,21	5,13	42,03
4	393,69	13,18	11,81	6,06	51,31
5	393,69	0,00	11,81	8,34	70,61
6	365,62	15,55	10,97	7,62	69,47
		12,52			
7	365,62	0,00	10,97	7,97	72,66
8	366,86	0,00	11,01	7,90	71,78
9	366,86	0,00	11,01	7,10	64,51
10	350,41	16,45	10,51	8,22	78,19
11	350,41	0,00	10,51	7,34	69,82
12	350,41	0,00	10,51	7,79	74,10
13	350,41	0,00	10,51	8,15	77,53
14	350,41	0,00	10,51	8,10	77,05

Serbuk Lidah Buaya 40 ppt

Har i ke	Biomass a (g)	Σ Bobot ikan mati (g)	Σ Pakan haria n (g)	Σ Pakan terkonsums i (g)	Persentase
-7	373,11	0,00	11,19	8,68	77,55
-6	373,11	0,00	11,19	8,76	78,26
-5	373,11	0,00	11,19	7,95	71,02
-4	373,11	0,00	11,19	7,98	71,29
-3	373,11	0,00	11,19	8,22	73,44
-2	373,11	0,00	11,19	8,34	74,51
-1	373,11	0,00	11,19	8,90	79,51
0	-	-	-	-	-
1	394,85	0,00	11,85	4,70	39,68
2	394,85	0,00	11,85	4,58	38,66
3	394,85	0,00	11,85	5,22	44,07
4	394,85	0,00	11,85	5,57	47,02
5	394,85	0,00	11,85	8,39	70,83
6	394,85	0,00	11,85	8,76	73,95
7	381,09	13,76	11,43	9,46	82,75
8	382,58	0,00	11,48	8,14	70,92
9	382,58	0,00	11,48	9,11	79,37
10	368,63	13,95	11,06	9,55	86,36
11	368,63	0,00	11,06	8,92	80,66
12	368,63	0,00	11,06	9,55	86,36
13	368,63	0,00	11,06	9,84	88,98
14	368,63	0,00	11,06	9,18	83,01

Lampiran 4. Jumlah konsumsi pakan harian (gram) ikan jelowat pada perlakuan kontrol negatif (KN), kontrol positif (KP) dan pemberian serbuk lidah buaya (10 ppt, 20 ppt, 40 ppt) dari H-7 sampai H-1 sebelum Uji Tantang dan H1 sampai H14 Pasca Uji Tantang

Hari ke	Jumlah konsumsi pakan harian pada hari ke				
	KN	KP	10 ppt	20 ppt	40 ppt
-7	7,71	8,59	8,98	8,34	8,68
-6	8,80	7,78	7,91	8,52	8,76
-5	8,96	7,61	7,70	7,90	7,95
-4	7,68	8,70	7,90	8,55	7,98
-3	7,70	8,98	8,80	8,78	8,22
-2	8,90	7,80	7,89	8,90	8,34
-1	7,65	7,67	8,95	8,92	8,90
0	-	-	-	-	-
1	8,97	4,53	3,90	4,80	4,70
2	7,92	4,50	4,03	4,72	4,58
3	7,80	3,90	4,75	5,13	5,22
4	8,50	3,77	4,88	6,06	5,57
5	7,50	3,63	5,27	8,34	8,39
6	7,71	3,18	5,20	7,62	8,76
7	9,21	3,02	6,59	7,97	9,46
8	8,15	3,00	6,78	7,90	8,14
9	9,23	3,90	6,90	7,10	9,11
10	8,20	4,31	5,91	8,22	9,55
11	9,90	4,20	6,77	7,34	8,92
12	9,46	4,84	7,06	7,79	9,55
13	9,22	5,09	6,89	8,15	9,84
14	9,92	5,11	7,18	8,10	9,18

Lampiran 4. Kadar Eritrosit Perlakuan KN, KP dan Dosis serbuk lidah buaya 10 ppt, 20 ppt dan 40 ppt pada Akhir Percobaan ($10^6/\text{mm}^3$)

Perlakuan	Ulangan	Akhir	SD (%)
A	1	1.59	0.05
	2	1.49	
	3	1.53	
Jumlah		4.61	
Rata-rata		1.54	
B	1	1.23	0.16
	2	1.04	
	3	0.92	
Jumlah		3.19	
Rata-rata		1.06	
C	1	1.33	0.03
	2	1.36	
	3	1.39	
Jumlah		4.08	
Rata-rata		1.36	
D	1	1.32	0.05
	2	1.42	
	3	1.39	
Jumlah		4.13	
Rata-rata		1.38	
E	1	1.48	0.03
	2	1.43	
	3	1.44	
Jumlah		4.35	
Rata-rata		1.45	

Lampiran 5. Uji Normalitas Lilliefort Kadar Eritrosit Ikan Jelawat pada Akhir Penelitian.

No	Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	0,92	-2,4678	0,00680	0,06667	0,05987
2	1,04	-1,7947	0,03635	0,13333	0,09698
3	1,23	-0,7291	0,23297	0,20000	0,03297
4	1,32	-0,2243	0,41125	0,26667	0,14458
5	1,33	-0,1683	0,43319	0,33333	0,09986
6	1,36	0,0000	0,50000	0,40000	0,10000
7	1,39	0,1683	0,56681	0,46667	0,10014
8	1,39	0,1683	0,56681	0,53333	0,03348
9	1,42	0,3365	0,63176	0,60000	0,03176
10	1,43	0,3926	0,65269	0,66667	0,01398
11	1,44	0,4487	0,67317	0,73333	0,06016
12	1,48	0,6730	0,74953	0,80000	0,05047
13	1,49	0,7291	0,76703	0,86667	0,09963
14	1,53	0,9534	0,82982	0,93333	0,10351
15	1,59	1,2900	0,90147	1,00000	0,09853
Jumlah	20,36	-0,2243	7,95964	8,00000	-0,04036
Rata-rata	1,36	-0,0150	0,53064	0,53333	-0,00269

$$X = 1,36$$

$$S. \text{ Deviasi} = 0,17830$$

$$L \text{ Hit Maks} = 0,14458$$

$$L \text{ Tab (5\%)} = 0,220$$

$$L \text{ Tab (1\%)} = 0,257$$

$L \text{ Hit} < L \text{ Tab} \longrightarrow$ Data Berdistribusi Normal

**Lampiran 6. Uji Homogenitas Ragam Bartlet Kadar Eritrosit Ikan
Jelawat pada Akhir Penelitian**

Perlakuan	db	ΣX^2	S_i^2	Log S^2	db.Logs2	db.S2	Ln10
A	2	7.089	0.003	2.5963	5.1926	0.0051	2.303
B	2	3.441	0.024	1.6120	3.2240	0.0489	
C	2	5.551	0.001	3.0458	6.0915	0.0018	
D	2	5.691	0.003	2.5795	5.1590	0.0053	
E	2	6.309	0.001	3.1549	6.3098	0.0014	
Σ	10	28.080	0.031	12.9885	25.9770	0.0624	

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{\Sigma(\text{db} \cdot S^2)}{\Sigma \text{db}} \\
 &= \frac{(2 \times 0,003) + \dots + (2 \times 0,001)}{10} \\
 &= \frac{0,06}{10} = 0,006
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B &= (\Sigma \text{db}) \log S^2 \\
 &= 10 \times \log 0,006 \\
 &= 22,0482
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X^2 \text{ Hit} &= \text{Ln}10 \times (B - \Sigma \text{db} \cdot \log S_i^2) \\
 &= 2,303 \times (22,0482 - (25,9770)) \\
 &= 9,0464
 \end{aligned}$$

$$X^2 \text{ Tab (5\%)} = 18,31$$

$$X^2 \text{ Tab (1\%)} = 23,21$$

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

Lampiran 7. Analisa Variansi Anava Kadar Eritrosit Ikan Jelawat pada Akhir Penelitian.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
A	1,59	1,49	1,53	4,61	1,54
B	1,23	1,04	0,92	3,19	1,06
C	1,33	1,36	1,39	4,08	1,36
D	1,32	1,42	1,39	4,13	1,38
E	1,48	1,43	1,44	4,35	1,45
Σ	6,95	6,74	6,67	20,36	6,79
\bar{X}	1,39	1,35	1,33	4,07	1,36

$$FK = \frac{(\sum X)^2}{p.r} = \frac{(20,36)^2}{5.3} = \frac{414,5296}{15} = 27,63531$$

$$JKT = \sum(X_i^2 + \dots + X_i^2) - FK$$

$$= \sum(1,59^2 + \dots + 1,44^2) - 27,63531 = 0,4451$$

$$JKP = \frac{\sum(\sum X_i^2 + \dots + X_i^2)}{r} - FK$$

$$= \frac{4,61^2 + \dots + 4,35^2}{3} - 27,63531$$

$$= 0,38$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 0,4451 - 0,38$$

$$= 0,0651$$

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	0,38	0,10	16,12**	3,48	5,99
Galat	10	0,06	0,0062			
Total	14	0,4				

Ket : ** perlakuan berbeda sangat nyata

Lampiran 8. Koefisien Keragaman Kadar Eritrosit Ikan Jelawat pada Akhir Penelitian.

$$KT \text{ Galat} = 0,0062$$

$$\bar{Y} = 1,36$$

$$KK = \frac{\sqrt{Kt \text{ Galat}}}{\bar{Y}} \times 100\%$$

$$KK = \frac{\sqrt{0,0062}}{1,36} \times 100\%$$

$$KK = 5,79 \%$$

Nilai KK yaitu 5,79 % sehingga dilakukan uji lanjutan BNT (Beda Nyata Terkecil)

Lampiran 9. Uji Lanjut BNT Kadar Eritrosit Ikan Jelawat pada Akhir Penelitian.

Karena berbeda sangat nyata dan Koefisien Keragaman (KK) yang dihasilkan 5.79 % maka dilanjutkan Uji lanjut, uji lanjut yang digunakan adalah Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$\text{BNT} = Pa(p.v).S_y$$

$$S_y = \sqrt{\frac{2 \times \text{KTGalat}}{r}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 0,0062}{3}}$$

$$= 0,0643$$

BNT 0.05	2.228	x	0.0643	=	0.143
BNT 0.01	3.169	x	0.0643	=	0.204

Perlakuan	Rata-rata	Beda				BNT 5 %
		A	B	C	D	
A	1.54					a
B	1.06	0.48**				b
C	1.36	0.18*	0.30**			c
D	1.38	0.16*	0.32**	0.02 ^{tn}		c
E	1.45	0.09 ^{tn}	0.39**	0.09 ^{tn}	0.07 ^{tn}	c

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata
 * = berbeda nyata
 tn = berbeda tidak nyata

Lampiran 10. Kadar Leukosit Perlakuan KN, KP dan Dosis serbuk lidah buaya 10 ppt, 20 ppt dan 40 ppt pada Akhir Percobaan

Perlakuan	Ulangan	Akhir	SD (%)
A	1	50.56	1.14
	2	48.53	
	3	50.45	
Rata-rata		49.85	
B	1	33.71	2.09
	2	29.65	
	3	32.53	
Rata-rata		31.96	
C	1	41.39	0.65
	2	41.81	
	3	40.53	
Rata-rata		41.24	
D	1	43.73	1.61
	2	43.31	
	3	40.75	
Rata-rata		42.60	
E	1	46.72	3.38
	2	42.67	
	3	49.39	
Rata-rata		46.26	

Lampiran 11. Uji Normalitas Lilliefort Kadar Leukosit Ikan Jelawat pada Akhir Penelitian.

No	Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	29.65	-1.97	0.02417	0.06667	0.04249
2	32.53	-1.53	0.06329	0.13333	0.07004
3	33.71	-1.34	0.08936	0.20000	0.11064
4	40.53	-0.29	0.38699	0.26667	0.12032
5	40.75	-0.25	0.40011	0.33333	0.06678
6	41.39	-0.15	0.43887	0.40000	0.03887
7	41.81	-0.09	0.46466	0.46667	0.00201
8	42.67	0.04	0.51781	0.53333	0.01552
9	43.31	0.14	0.55721	0.60000	0.04279
10	43.73	0.21	0.58279	0.66667	0.08388
11	46.72	0.67	0.74942	0.73333	0.01609
12	48.53	0.95	0.82979	0.80000	0.02979
13	49.39	1.09	0.86141	0.86667	0.00525
14	50.45	1.25	0.89454	0.93333	0.03879
15	50.56	1.27	0.89762	1.00000	0.10238
Jumlah	635.73	0.00	7.75806	8.00000	0.24194
Rata-rata	42.38	0.00	0.51720	0.53333	0.01613

X = 42.38

S. Deviasi = 6.4489

LHit Maks = 0.12032

L Tab (5%) = 0,220

L Tab (1%) = 0,257

L Hit < L Tab → Data Berdistribusi Normal

**Lampiran 12. Uji Homogenitas Ragam Bartlet Kadar Leukosit Ikan
Jelawat pada Akhir Penelitian**

Perlakuan	Db	ΣX^2	S_i^2	LogS ²	db.Logs ²	db.S ²	Ln10
A	2	7456.68	1.2996	0.1138	0.2276	2.5992	2.303
B	2	3073.69	4.3681	0.6403	1.2806	8.7362	
C	2	5103.89	0.4225	0.3742	0.7483	0.8450	
D	2	5448.6	2.5921	0.4137	0.8273	5.1842	
E	2	6442.9	11.4244	1.0578	2.1157	22.8488	
Σ	10	27525.7	20.1067	1.8514	3.7028	40.2134	

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{\sum(db.S^2)}{\sum db} \\
 &= \frac{(2 \times 1.2996) + \dots + (2 \times 11.4244)}{10} \\
 &= \frac{40,2134}{10} = 4,02134
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B &= (\sum db) \log S^2 \\
 &= 10 \times \log 4,02134 \\
 &= 6,04371
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X^2 \text{ Hit} &= \text{Ln}10 \times (B - \sum db \cdot \log S_i^2) \\
 &= 2,303 \times (6,04371 - (3.7028)) \\
 &= 5.39
 \end{aligned}$$

$$X^2 \text{ Tab (5\%)} = 18,31$$

$$X^2 \text{ Tab (1\%)} = 23,21$$

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

Lampiran 13. Analisa Variansi Anava Kadar Leukosit Ikan Jelawat pada Akhir Penelitian.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
A	50.56	48.53	50.45	149.54	49.85
B	33.71	29.65	32.53	95.89	31.96
C	41.39	41.81	40.53	123.73	41.24
D	43.73	43.31	40.75	127.79	42.60
E	46.72	42.67	49.39	138.78	46.26
Σ	216.11	205.97	213.65	635.73	211.91
\bar{X}	43.22	41.19	42.73	127.15	42.38

$$FK = \frac{(\sum X)^2}{p.r} = \frac{(635.73)^2}{5.3} = \frac{404152,6329}{15} = 26943,50886$$

$$\begin{aligned} JKT &= \sum (Xi^2 + \dots + Xi^2) - FK \\ &= \sum (50,56^2 + \dots + 49,39^2) - 26943,50886 \\ &= 27525,7445 - 26943,50886 = 582,23564 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum (Xi^2 + \dots + Xi^2)}{r} - FK \\ &= \frac{4,61^2 + \dots + 4,35^2}{3} - 26943,50886 \\ &= 27485,46303 - 26943,50886 = 541,95417 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 582,23564 - 541,95417 \\ &= 40,28147 \end{aligned}$$

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	541,95417	135,49	33.13**	3,48	5,98
Galat	10	40,28147	4,09			
Total	14	582,23564				

Ket : ** perlakuan berbeda sangat nyata

Lampiran 14. Koefisien Keragaman Kadar Leukosit Ikan Jelawat pada Akhir Penelitian.

$$KT \text{ Galat} = 4.09$$

$$\bar{Y} = 1,36$$

$$KK = \frac{\sqrt{Kt \text{ Galat}}}{\bar{Y}} \times 100\%$$

$$KK = \frac{\sqrt{0,0062}}{42.38} \times 100\%$$

$$KK = 4,77 \%$$

Nilai KK yaitu 4.77 % sehingga dilakukan uji lanjutan BNJ (Beda Nyata Jujur)

Lampiran 15. Uji Lanjut BNJ Kadar Leukosit Ikan Jelawat pada Akhir Penelitian.

Karena berbeda sangat nyata dan Koefisien Keragaman (KK) yang dihasilkan 4.77% maka dilanjutkan Uji lanjut, uji lanjut yang digunakan adalah Uji Lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ)

$$\text{BNJ} = Pa(p.v).S_y$$

$$S_y = \sqrt{\frac{\text{KTGalat}}{r}}$$

$$= \sqrt{\frac{4.09}{3}}$$

$$= 1.16762$$

$$\text{BNJ } 0.05 \quad 4.65 \quad \times \quad 1.16762 \quad = \quad 5.429433$$

$$\text{BNJ } 0.01 \quad 6.14 \quad \times \quad 1.16762 \quad = \quad 7.169187$$

Perlakuan	Rata-rata	Beda				BNJ 5%
		A	B	C	D	
A	49.85					A
B	31.96	17.89**				B
C	41.24	8.61**	9.28**			C
D	42.60	7.25**	10.64**	1.36 ^{tn}		C
E	46.26	3.59 ^{tn}	14.30**	5.02 ^{tn}	3.66 ^{tn}	C

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata

* = berbeda nyata

tn = berbeda tidak nyata

Lampiran 16. Kadar Hematokrit Perlakuan KN, KP dan Dosis serbuk lidah buaya 10 ppt, 20 ppt dan 40 ppt pada Akhir Percobaan

Perlakuan	Ulangan	Akhir	SD (%)
A	1	40.26	0.46
	2	39.44	
	3	40.22	
Rata-rata		39.97	
B	1	18.83	0.42
	2	18.80	
	3	19.55	
Rata-rata		19.06	
C	1	20.26	0.68
	2	20.25	
	3	21.43	
Rata-rata		20.65	
D	1	25.45	1.06
	2	25.25	
	3	23.52	
Rata-rata		24.74	
E	1	33.79	1.36
	2	36.04	
	3	36.25	
Rata-rata		35.36	

Lampiran 17. Uji Normalitas Lilliefort Kadar Hematokrit Ikan Jelawat pada Akhir Penelitian.

No	Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	18.80	-1.07	0.14326	0.06667	0.07659
2	18.83	-1.06	0.14405	0.13333	0.01071
3	19.55	-0.98	0.16391	0.20000	0.03609
4	20.25	-0.90	0.18484	0.26667	0.08183
5	20.26	-0.90	0.18515	0.33333	0.14819
6	21.43	-0.76	0.22369	0.40000	0.17631
7	23.52	-0.52	0.30271	0.46667	0.16395
8	25.25	-0.32	0.37626	0.53333	0.15707
9	25.45	-0.29	0.38513	0.60000	0.21487
10	33.79	0.68	0.75122	0.66667	0.08456
11	36.04	0.94	0.82643	0.73333	0.09309
12	36.25	0.96	0.83262	0.80000	0.03262
13	39.44	1.34	0.90918	0.86667	0.04252
14	40.22	1.43	0.92314	0.93333	0.01020
15	40.26	1.43	0.92381	1.00000	0.07619
Jumlah	419.34	-0.01	7.27538	8.00000	0.72462
Rata-rata	27.96	0.00	0.48503	0.53333	0.04831

$$X = 27.96$$

$$S. \text{ Deviasi} = 8.5945$$

$$L \text{ Hit Maks} = 0.21487$$

$$L \text{ Tab (5\%)} = 0,220$$

$$L \text{ Tab (1\%)} = 0,257$$

$L \text{ Hit} < L \text{ Tab} \longrightarrow$ Data Berdistribusi Normal

**Lampiran 18. Uji Homogenitas Ragam Bartlet Kadar Hematokrit Ikan
Jelawat pada Akhir Penelitian**

Perlakuan	Db	ΣX^2	S_i^2	LogS²	db.Logs²	db.S²	Ln10
A	2	4794.03	0.2116	0.6745	1.3490	0.4232	2.303
B	2	1090.21	0.1764	0.7535	1.5070	0.3528	
C	2	1279.78	0.4624	0.3350	0.6700	0.9248	
D	2	1838.5	1.1236	0.0506	0.1012	2.2472	
E	2	3754.7	1.8496	0.2671	0.5342	3.6992	
Σ	10	12757.2	3.8236	1.4453	-2.8906	7.6472	

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{\Sigma(db.S^2)}{\Sigma db} \\
 &= \frac{(2 \times 0.2116) + \dots + (2 \times 1.8496)}{10} \\
 &= \frac{7,6472}{10} = 0,76472
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B &= (\Sigma db) \log S^2 \\
 &= 10 \times \log 0,006 \\
 &= 1,16498
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X^2 \text{ Hit} &= \text{Ln}10 \times (B - \Sigma db \cdot \log S_i^2) \\
 &= 2,303 \times (1,16498 - (2.8906)) \\
 &= 3,97
 \end{aligned}$$

$$X^2 \text{ Tab (5\%)} = 18,31$$

$$X^2 \text{ Tab (1\%)} = 23,21$$

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

Lampiran 19. Analisa Variansi Anava Kadar Hematokrit Ikan Jelawat pada Akhir Penelitian.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
A	40.26	39.44	40.22	119.92	39.97
B	18.83	18.80	19.55	57.18	19.06
C	20.26	20.25	21.43	61.94	20.65
D	25.45	25.25	23.52	74.22	24.74
E	33.79	36.04	36.25	106.08	35.36
Σ	138.59	139.78	140.97	419.34	139.78
\bar{X}	27.72	27.96	28.19	83.87	27.96

$$FK = \frac{(\sum X)^2}{p.r} = \frac{(419,34)^2}{5.3} = \frac{175846,0356}{15} = 11723,06904$$

$$\begin{aligned} JKT &= \sum(X_i^2 + \dots + X_i^2) - FK \\ &= \sum(40.26^2 + \dots + 36.25^2) - 11723,06904 \\ &= 12757,1796 - 11723,06904 = 1034,11056 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum(X_i^2 + \dots + X_i^2)}{r} - FK \\ &= \frac{119,92^2 + \dots + 106.8^2}{3} - 11723,06904 \\ &= 12749,49901 - 11723,06904 = 1026,42997 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 1034,11056 - 1026,42997 \\ &= 7,68059 \end{aligned}$$

SK	Db	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	1026,42997	256.61	334.10**	3,48	5,99
Galat	10	7,68059	0.7681			
Total	14	1034,11056				

Ket : ** perlakuan berbeda sangat nyata

Lampiran 20. Koefisien Keragaman Kadar Hematokrit Ikan Jelawat pada Akhir Penelitian.

$$KT \text{ Galat} = 0.7681$$

$$\bar{Y} = 27.96$$

$$KK = \frac{\sqrt{Kt \text{ Galat}}}{\bar{Y}} \times 100\%$$

$$KK = \frac{\sqrt{0.7681}}{27.96} \times 100\%$$

$$KK = 3.13 \%$$

Nilai KK yaitu 3.13 % sehingga dilakukan uji lanjutan BNJ (Beda Nyata Jujur)

Lampiran 21. Uji Lanjut BNJ Kadar Hematokrit Ikan Jelawat pada Akhir Penelitian.

Karena berbeda sangat nyata dan Koefisien Keragaman (KK) yang dihasilkan 3.13 % maka dilanjutkan Uji lanjut, uji lanjut yang digunakan adalah Uji Lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ)

$$\text{BNJ} = P\alpha (p.v).\text{Sy}$$

$$S_y = \sqrt{\frac{\text{KTGalat}}{r}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,7681}{3}}$$

$$= 0,505997$$

BNJ 0.05	4.65	x	0,505997	=	2.3529
BNJ 0.01	6.14	x	0,505997	=	3.1068

Perlakuan	Rata-rata	Beda				BNJ 5 %
		A	B	C	D	
A	39.97					a
B	19.06	20.91**				b
C	20.65	19.32**	1.59 ^{tn}			b
D	24.74	15.23**	5.68**	4.09**		c
E	35.36	4.61**	16.30**	14.71**	10.62**	d

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata
 * = berbeda nyata
 tn = berbeda tidak nyata

Lampiran 22. Kadar Hemoglobin Perlakuan KN, KP dan Dosis serbuk lidah buaya 10 ppt, 20 ppt dan 40 ppt pada Akhir Percobaan

Perlakuan	Ulangan	Akhir	SD (%)
A	1	8.0	0.20
	2	8.2	
	3	7.8	
Rata-rata		8.0	
B	1	4.8	0.15
	2	4.9	
	3	4.6	
Rata-rata		4.8	
C	1	6.0	0.20
	2	5.8	
	3	5.6	
Rata-rata		5.8	
D	1	6.5	0.20
	2	6.1	
	3	6.3	
Rata-rata		6.3	
E	1	7.0	0.60
	2	7.7	
	3	8.2	
Rata-rata		7.6	

Lampiran 23. Uji Normalitas Lilliefort Kadar Hemoglobin Ikan Jelawat pada Akhir Penelitian.

No	Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	4.6	-1.51	0.06575	0.06667	0.00091
2	4.8	-1.35	0.08860	0.13333	0.04473
3	4.9	-1.27	0.10203	0.20000	0.09797
4	5.6	-0.71	0.23749	0.26667	0.02918
5	5.8	-0.56	0.28923	0.33333	0.04411
6	6.0	-0.40	0.34572	0.40000	0.05428
7	6.1	-0.32	0.37543	0.46667	0.09124
8	6.3	-0.16	0.43693	0.53333	0.09640
9	6.5	0.00	0.50000	0.60000	0.10000
10	7.0	0.40	0.65428	0.66667	0.01239
11	7.7	0.95	0.82959	0.73333	0.09625
12	7.8	1.03	0.84894	0.80000	0.04894
13	8.0	1.19	0.88311	0.86667	0.01644
14	8.2	1.35	0.91140	0.93333	0.02193
15	8.2	1.35	0.91140	1.00000	0.08860
Jumlah	97.50	0.00	7.47990	8.00000	0.52010
Rata-rata	6.50	0.00	0.49866	0.53333	0.03467

$$X = 6.50$$

$$S. \text{ Deviasi} = 1.2598$$

$$L \text{ Hit Maks} = 0.10000$$

$$L \text{ Tab (5\%)} = 0,220$$

$$L \text{ Tab (1\%)} = 0,257$$

$L \text{ Hit} < L \text{ Tab} \longrightarrow$ Data Berdistribusi Normal

**Lampiran 24. Uji Homogenitas Ragam Bartlet Kadar Hemoglobin Ikan
Jelawat pada Akhir Penelitian**

Perlakuan	db	ΣX^2	S_i^2	LogS ²	db.Logs ²	db.S ²	Ln10
A	2	192.08	0.0400	1.3979	2.7959	0.08	2.303
B	2	68.21	0.0225	1.6478	3.2956	0.045	
C	2	101.00	0.0400	1.3979	2.7959	0.08	
D	2	119.2	0.0400	1.3979	2.7959	0.08	
E	2	175.5	0.3600	0.4437	0.8874	0.72	
Σ	10	656.0	0.5025	6.2853	12.5707	1.005	

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{\Sigma(db.S^2)}{\Sigma db} \\
 &= \frac{(2 \times 0,0400) + \dots + (2 \times 0,3600)}{10} \\
 &= \frac{1,005}{10} = 0,1006
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B &= (\Sigma db) \log S^2 \\
 &= 10 \times \log 0,006 \\
 &= 9,97834
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X^2 \text{ Hit} &= \text{Ln}10 \times (B - \Sigma db \cdot \log S_i^2) \\
 &= 2,303 \times (9,97834 - (12,5707)) \\
 &= 5,97
 \end{aligned}$$

$$X^2 \text{ Tab (5\%)} = 18,31$$

$$X^2 \text{ Tab (1\%)} = 23,21$$

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

Lampiran 25. Analisa Variansi Anava Kadar Hemoglobin Ikan Jelawat pada Akhir Penelitian.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
A	8.0	8.2	7.8	24.0	8.0
B	4.8	4.9	4.6	14.3	4.8
C	6.0	5.8	5.6	17.4	5.8
D	6.5	6.1	6.3	18.9	6.3
E	7.0	7.7	8.2	22.9	7.6
Σ	32.3	32.7	32.5	97.5	32.5
\bar{X}	6.5	6.5	6.5	19.5	6.5

$$FK = \frac{(\sum X)^2}{p.r} = \frac{(97,5)^2}{5.3} = \frac{9506,25}{15} = 633,75$$

$$\begin{aligned} JKT &= \sum(X_i^2 + \dots + X_i^2) - FK \\ &= \sum(8,0^2 + \dots + 8,2^2) - 633,75 \\ &= 655,97 - 633,75 = 22,22 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum(X_i^2 + \dots + X_i^2)}{r} - FK \\ &= \frac{24,0^2 + \dots + 22,9^2}{3} - 633,75 \\ &= 654,96 - 633,75 = 21,21 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 22,22 - 21,21 \\ &= 1,01 \end{aligned}$$

SK	db	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	21.21	5.3025	52.50**	3,48	5,98
Galat	10	1.01	0.101			
Total	14	22.22				

Ket : ** perlakuan berbeda sangat nyata

Lampiran 26. Koefisien Keragaman Kadar Hemoglobin Ikan Jelawat pada Akhir Penelitian.

$$KT \text{ Galat} = 0,101$$

$$\bar{Y} = 6,5$$

$$KK = \frac{\sqrt{Kt \text{ Galat}}}{\bar{Y}} \times 100\%$$

$$KK = \frac{\sqrt{0,101}}{6,5} \times 100\%$$

$$KK = 4,89 \%$$

Nilai KK yaitu 4,89 % sehingga dilakukan uji lanjutan BNJ (Beda Nyata Jujur)

Lampiran 27. Uji Lanjut BNJ Kadar Hemoglobin Ikan Jelawat pada Akhir Penelitian

Karena berbeda sangat nyata dan Koefisien Keragaman (KK) yang dihasilkan 4,89% maka dilanjutkan Uji lanjut, uji lanjut yang digunakan adalah Uji Lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ)

$$\text{BNJ} = Pa(p.v).S_y$$

$$S_y = \sqrt{\frac{\text{KTGalat}}{r}}$$

$$= \sqrt{\frac{0,101}{3}}$$

$$= 0,1834$$

BNJ 0.05	4.65	x	0.1834	=	0.853
BNJ 0.01	6.14	x	0.1834	=	1.126

Perlakuan	Rata-rata	Beda				BNJ 5 %
		A	B	C	D	
A	8.0					a
B	4.8	3.2**				b
C	5.8	1.0*	2.2**			c
D	6.3	0.5 ^{tn}	1.5**	1.7**		d
E	7.6	1.3**	1.8**	2.8**	0.4 ^{tn}	d

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata
 * = berbeda nyata
 tn = berbeda tidak nyata

Lampiran 28. Persentase Kelangsungan Hidup (SR) Ikan Jelawat Selama Penelitian

Perlakuan	Ulangan	Awal	Akhir	SR(%)	SD (%)
A	1	10	10	100.00	5.77
	2	10	9	90.00	
	3	10	10	100.00	
Rata-rata		10	10	96.67	
B	1	10	6	60.00	10.00
	2	10	5	50.00	
	3	10	7	70.00	
Rata-rata		10	6	60.00	
C	1	10	7	70.00	11.55
	2	10	7	70.00	
	3	10	9	90.00	
Rata-rata		10	8	76.67	
D	1	10	9	90.00	5.77
	2	10	8	80.00	
	3	10	9	90.00	
Rata-rata		10	9	86.67	
E	1	10	10	100.00	5.77
	2	10	9	90.00	
	3	10	9	90.00	
Rata-rata		10	9	93.33	

Lampiran 29. Uji Normalitas Lilliefort Kelangsungan Hidup (SR) Ikan Nila Selama Penelitian

No	Xi	Zi	F(Zi)	S(Zi)	F(Zi)-S(Zi)
1	50.00	-2.1301	0.0166	0.0667	0.0501
2	60.00	-1.4781	0.0697	0.1333	0.0636
3	70.00	-0.8261	0.2044	0.2000	0.0044
4	70.00	-0.8261	0.2044	0.2667	0.0623
5	70.00	-0.8261	0.2044	0.3333	0.1290
6	80.00	-0.1741	0.4309	0.4000	0.0309
7	90.00	0.4779	0.6836	0.4667	0.2170
8	90.00	0.4779	0.6836	0.5333	0.1503
9	90.00	0.4779	0.6836	0.6000	0.0836
10	90.00	0.4779	0.6836	0.6667	0.0170
11	90.00	0.4779	0.6836	0.7333	0.0497
12	90.00	0.4779	0.6836	0.8000	0.1164
13	100.00	1.1299	0.8707	0.8667	0.0041
14	100.00	1.1299	0.8707	0.9333	0.0626
15	100.00	1.1299	0.8707	1.0000	0.1293
Jumlah	1240.00	0.0033	7.8444	8.0000	0.1556
Rata-rata	82.67	0.0002	0.5230	0.5333	0.0104

X = 82.67

S. Deviasi = 15.33747

L Hit Maks = 0.2170

L Tab (5%) = 0,220

L Tab (1%) = 0,257

L Hit < L Tab → Data Berdistribusi Normal

**Lampiran 30. Uji Homogenitas Ragam Bartlet Kelangsungan Hidup (SR)
Ikan Nila Selama Penelitian**

Perlakuan	db	ΣX^2	S ²	LogS ²	db.Logs ²	db.S ²	Ln10
A	2	28100	33.29	1.5224	3.0447	66.5858	2.303
B	2	11000	100.00	2.0000	4.0000	200.0000	
C	2	17900	133.40	2.1252	4.2503	266.8050	
D	2	22600	33.29	1.5224	3.0447	66.5858	
E	2	26200	33.29	1.5224	3.0447	66.5858	
Σ	10	105800	333.28	8.6922	17.3844	666.5624	

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{\sum (db \cdot Si^2)}{\sum db} \\
 &= \frac{(2 \times 133,29) + \dots + (2 \times 133,29)}{10} \\
 &= \frac{666,54}{10} = 66,654
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B &= (\sum db) \log S^2 \\
 &= 10 \times \log 66,654 \\
 &= 18,2383
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X^2 \text{ Hit} &= \text{Ln}10 \times (B - \sum db \cdot \log Si^2) \\
 &= 2.303 \times (18,2383 - (17.3844)) \\
 &= 1,97
 \end{aligned}$$

$$X^2 \text{ Tab (5\%)} = 18.31$$

$$X^2 \text{ Tab (1\%)} = 23.21$$

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

Lampiran 31. Analisa Variansi Anava Kelangsungan Hidup Ikan Jelawat Selama Penelitian.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	I	II	III		
A	100.00	90.00	100.00	290.00	96.67
B	60.00	50.00	70.00	180.00	60.00
C	70.00	70.00	90.00	230.00	76.67
D	90.00	80.00	90.00	260.00	86.67
E	100.00	90.00	90.00	280.00	93.33
Σ	420.00	380.00	440.00	1240.00	413.33
\bar{X}	84.00	76.00	88.00	248.00	82.67

$$FK = \frac{(\sum X)^2}{p.u} = \frac{(1240)^2}{5.3} = \frac{1537600,00}{15} =$$

$$\begin{aligned} JKT &= \sum(X_i^2 + \dots + X_i^2) - FK \\ &= \sum(80,00^2 + \dots + 100,00^2) - 102506,67 \\ &= 105800,00 - 102506,67 = 3293,33 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum(X_i^2 + \dots + X_i^2)}{r} - FK \\ &= \frac{290,00^2 + \dots + 280,00^2}{3} - 102506,67 \\ &= 105133,33 - 102506,67 = 2626,66 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 3293,33 - 2626,66 \\ &= 666,67 \end{aligned}$$

SK	Db	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	4	2626,66	656,67	9.85**	3,48	5,98
Galat	10	666,67	66,67			
Total	14	3293,33				

Ket: ** Perlakuan berbeda nyata

Lampiran 32. Koefisien Keragaman Kelangsungan Hidup Ikan Jelawat Selama Penelitian.

$$KT \text{ Galat} = 66,67$$

$$\bar{Y} = 82.67$$

$$KK = \frac{\sqrt{KT \text{ galat}}}{\bar{Y}} \times 100\%$$

$$KK = \frac{\sqrt{66,67}}{82.67} \times 100\%$$

$$KK = 9,88 \%$$

Nilai KK yaitu 9.88 % sehingga dilakukan uji lanjutan Beda Nyata Terkecil (BNT)

Lampiran 33. Uji Lanjut BNT Kelangsungan Hidup Ikan Jelawat Selama Penelitian.

Karena berbeda nyata dan Koefisien Keragaman (KK) yang dihasilkan 9.88 % maka dilanjutkan Uji lanjut, uji lanjut yang digunakan adalah Uji Lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT)

$$BNT_{\alpha 0.05 (10:5)} = 2.228$$

$$BNT_{\alpha 0.01 (10:5)} = 3.169$$

$$BNT = Pa(p.v).S_y$$

$$S_y = \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{r}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \times 66.67}{3}}$$

$$= 6.66683$$

$$BNT_{0.05} \quad 2.228 \quad \times \quad 6.66683 \quad = \quad 14.8537$$

$$BNT_{0.01} \quad 3.169 \quad \times \quad 6.66683 \quad = \quad 21.1272$$

Perlakuan	Rata-rata	Beda				BNT 5 %
		A	B	C	D	
A	96.67					a
B	69.00	27.67**				b
C	76.67	20.00*	7.67 ^{tn}			b
D	86.67	10.00 ^{tn}	17.67*	10.00 ^{tn}		a
E	93.33	3.34 ^{tn}	24.33**	16.66*	6.66 ^{tn}	a

Keterangan : ** = berbeda sangat nyata
 * = berbeda nyata
 tn = berbeda tidak nyata

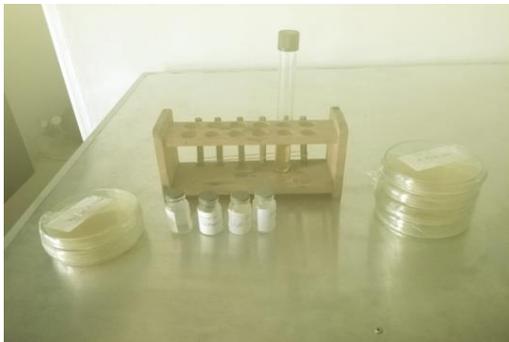
Lampiran 34. Dokumentasi Kegiatan Persiapan Alat dan Bahan Selama Penelitian



Gambar 13. Rak Aquarium Penelitian



Gambar 14. Pemasangan aerasi



Gambar 15. Sampel Bakteri *Aeromonas hydrophila*



Gambar 16. Alat dan bahan penelitian



Gambar 17. Alat Oven dan Autoclave



Gambar 18. Alat sentrifuge

Lampiran 35. Dokumentasi Kegiatan Penyediaan Bakteri *Aeromonas hydrophila* Selama Penelitian



Gambar 19. Pembuatan media Agar TSB



Gambar 20. Agar TSB



Gambar 21. Isolasi Bakteri *Aeromonas hydrophila*



Gambar 22. Bakteri *Aeromonas hydrophila*



Gambar 23. Penggoresan bakteri pada media agar TSA dengan jarum



Gambar 24. Pemiakan Bakteri dengan Metode *water bath shaker*



Gambar 25. Mengukur kepadatan bakteri dengan di sentrifuse



Gambar 26. Bakteri *Aeromonas hydrophila* menggunakan Spektrofotometer

Lampiran 36. Dokumentasi Kegiatan Persiapan Penyediaan Serbuk Lidah Buaya Melalui Percampuran Pakan Selama Penelitian



Gambar 27. Lidah Buaya



Gambar 28. Potongan gel lidah buaya



Gambar 29. Gel lidah buaya diblender sampai halus



Gambar 30. Gel lidah buaya yang telah kering



Gambar 31. Serbuk lidah buaya yang dicampur Pakan



Gambar 32. Serbuk Lidah Buaya



Gambar 33. Penempatan serbuk lidah buaya untuk pakan ikan jelawat



Gambar 34. Pakan perlakuan kontrol negatif



Gambar 35. Pakan perlakuan kontrol positif



Gambar 36. Pakan serbuk lidah buaya perlakuan 10 ppt



Gambar 37. Pakan serbuk lidah buaya perlakuan 20 ppt



Gambar 38. Pakan serbuk lidah buaya perlakuan 20 ppt

Lampiran 37. Dokumentasi Kegiatan penimbangan dan penyuntikan Ikan Jelawat Selama Penelitian



Gambar 39. Penimbangan Ikan jelawat



Gambar 40. Bakteri *Aeromonas hydrophila* didalam spuit ukuran 1



Gambar 41. Persiapan penyuntikan bakteri kebagian tubuh ikan jelawat



Gambar 42. Penyuntikan Bakteri sebanyak 0,1 ml ke tubuh ikan jelawat

Lampiran 38. Dokumentasi Kegiatan Pengukuran Kualitas Air Selama Penelitian



Gambar 45. Pengukuran oksigen terlarut



Gambar 46. Pengukuran Suhu Air



Gambar 47. Pengukuran pH



Gambar 48. Pengukuran Amonia

Lampiran 39. Dokumentasi Kegiatan Pengambilan dan Pengukuran Darah Jelawat



Gambar 45. Pengambilan Sampel Darah Ikan Jelawat



Gambar 46. Pengamatan darah merah dan putih



Gambar 47. Pengukuran Kadar Hb Ikan Jelawat metode Sahli



Gambar 48. Pengendapan hematokrit dengan Sentrifuge