

**SKRIPSI**

**EFEKTIVITAS EKSTRAK BUAH BELIMBING WULUH  
(*Averrhoa blimbi* L.) DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN  
BAKTERI (*Aeromonas hydrophila*) PADA IKAN TENGADAK  
(*Barbonymus schwanenfeldii*)**

Oleh :

**M.Yunus  
141110116**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
PONTIANAK  
2019**

## RINGKASAN

Ikan tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*) merupakan ikan endemik Kalimantan ikan tengadak memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan budidayanya. Sistem budidaya intensif yang menerapkan padat penebaran tinggi menyebabkan ikan lebih rentan terserang penyakit. Salah satu jenis penyakit yang sering dijumpai pada organisme budidaya adalah penyakit bakterial yang disebabkan oleh bakteri *Motil Aeromonas Septicemia* (MAS). Upaya penanganan penyakit MAS dapat dilakukan dengan penambahan bahan alami dalam pakan yang salah satunya yaitu buah belimbing wuluh yang memiliki kandungan antibakteri dan dapat meningkatkan daya tahan tubuh ikan. Belimbing wuluh merupakan tanaman tropis memiliki kandungan senyawa kimia alami yang diketahui mempunyai efek anti bakteri yaitu, flavonoid dan fenol. Tujuan Menentukan kadar ekstrak belimbing wuluh yang optimal untuk mencegah pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophilla* pada ikan tengadak. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan lima tingkat, dengan kadar 0 g, 5 g, 10 g, dan 15 g selama 30 hari.

Pemberian ekstrak buah belimbing wuluh yang diaplikasikan melalui pencampuran pakan untuk menekan aktifitas patogenitas, perubahan bobot dan kelangsungan hidup ikan tengadak yang terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* ialah pada perlakuan E (15 g/kg) dengan nilai rata-rata peningkatan bobot 1,13%. Lanjut uji Analisis varians yang diperoleh yaitu F hitung sebesar 24,65 maka  $F_{hit} \geq F_{tabel} 1\%$  dinyatakan berbeda sangat nyata. Perhitungan Koefisien Keragaman diperoleh nilai sebesar 24,19% sehingga selanjutnya dilakukan uji lanjut Duncan disimpulkan bahwa perlakuan A berbeda tidak nyata. Perlakuan B sangat berbeda nyata dengan a, c, d, dan e. Perlakuan C berbeda tidak nyata dengan b dan berbeda nyata dengan c. Kemudian Perlakuan D berbeda tidak nyata dengan b. Perlakuan E berbeda nyata dengan c dan d. sehingga perlakuan E memiliki nilai terbaik dalam penelitian karena memiliki tingkat perubahan bobot yang berbeda dari perlakuan tanpa ekstrak buah belimbing wuluh.

Sedangkan untuk kelangsungan hidup (SR ) perlakuan E (15 g/kg) sebesar 81,14%. Lanjut uji Analisis varians yang diperoleh yaitu F hitung sebesar 7,64 maka  $F_{hit} \geq F_{tab}$  yang berarti  $H_0$  diterima,  $H_a$  ditolak antara perlakuan menunjukkan perbedaan yang berbeda sangat nyata ( $P > 0,05\%$ ), maka dilakukan uji lanjut yaitu uji Duncan. Perlakuan A berbeda tidak nyata. Perlakuan B berbeda sangat nyata dengan d dan e. Perlakuan C berbeda sangat nyata dengan b. Sedangkan Perlakuan D berbeda nyata dengan b dan c. Dan perlakuan E berbeda sangat nyata dengan b, c, dan d. Dari hasil tersebut daya efek hambat bakteri pada perlakuan E memiliki perlakuan terbaik dari perlakuan A, C, dan D pasca perlakuan uji tantangan dalam meningkatkan kelangsungan hidup ikan tenggadak.

Kata Kunci: *Tenggadak, Bakteri, Buah Belimbing Wuluh.*

© Hak Cipta Milik Universitas Muhammadiyah Pontianak, Tahun 2019

### Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan Universitas Muhammadiyah Pontianak.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin Universitas Muhammadiyah Pontianak*

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Uji Efektivitas Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa blimbi* L.)  
Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri (*Aeromonas hydrophila*)  
Pada Ikan Tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*)

Nama : M. Yunus

NIM : 14.111.0116

Fakultas : Perikanan dan Ilmu Kelautan

Jurusan : Budidaya Perairan

Disetujui oleh :

Pembimbing I



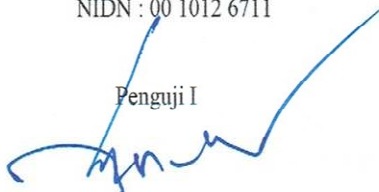
Dr. Ir. Hendry Yanto, M.Si  
NIDN : 00 1012 6711

Pembimbing II



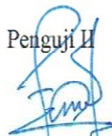
Eka Indah Raharjo, S.Pi., M.Si  
NIDN : 11 0210 7401

Penguji I



Dr. Ir. Eko Dewantoro, M.Si  
NIDN : 00 2709 6509

Penguji II



Farida, S.Pi., M.Si  
NIDN : 11 2112 8801

Mengetahui  
Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Muhammadiyah Pontianak



Dr. Ir. Eko Dewantoro, M.Si  
NIDN : 00 2709 6509

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan limpahan rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul ” **Uji Efektivitas Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Blimbi L.*) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri (*Aeromonas hydrophila*) Pada Ikan Tengadak (*barbonymus Schwanenfeldii*)** yang merupakan suatu persyaratan dalam menyelesaikan studi sarjana pada Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Muhammadiyah Pontianak.

Dalam penyusunan proposal ini penulis mendapatkan bantuan dan arahan dari berbagai pihak, untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Ir. Hendry Yanto S. Pi, M.Si, dosen pembimbing Pertama (I)
2. Eka Indah Raharjo, S.Pi. M.Si, dosen pembimbing kedua (II)
3. Semua pihak yang telah membantu memberikan saran, dan gagasan serta motivasi dalam penyusunan Skripsi ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan Skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan, baik dari segi bahasa maupun penyusunan kalimat yang kurang sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan untuk kesempurnaan penyusunan Skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penyusun khususnya dan semua pihak umumnya.

Pontianak,...Pebruari 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

|   |    |
|---|----|
| KATA PENGANTAR .....                              | i  |
| DAFTAR ISI.....                                   | ii |
| DAFTAR TABEL.....                                 | iv |
| DAFTAR GAMBAR .....                               | v  |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                              | vi |
| I. PENDAHULUAN .....                              | 1  |
| 1.1. Latar belakang .....                         | 1  |
| 1.2. Rumusan Masalah .....                        | 2  |
| 1.3. Tujuan Penelitian.....                       | 3  |
| 1.4. Manfaat Penelitian.....                      | 3  |
| II. TINJAUAN PUSTAKA.....                         | 4  |
| 2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Tengadak..... | 4  |
| 2.2. Habitat dan Penyebaran Ikan Tengadak.....    | 5  |
| 2.3. Bakteri Aeromonas Hydrophila.....            | 5  |
| 2.6. Buah Belimbing Wuluh.....                    | 6  |
| 2.4. Kualitas Air .....                           | 8  |
| 2.4.1. Suhu Air .....                             | 8  |
| 2.4.2. Derajat Keasaman.....                      | 9  |
| 2.4.3. Oksigen Terlarut.....                      | 9  |
| 2.6.2. Amoniak .....                              | 9  |
| III. METODE PENELITIAN.....                       | 10 |
| 3.1. Waktu dan Tempat .....                       | 10 |
| 3.2. Alat dan Bahan .....                         | 11 |
| 3.3. Prosedur Penelitian.....                     | 11 |

|  |    |
|--|----|
| 3.3.1. Pembuatan Ekstrak Buah Belimbing Wuluh.....           | 11 |
| 3.3.2. Proses Pencampuran Pakan Ekstrak Belimbing Wuluh..... | 12 |
| 3.3.3. Penyediaan Bakteri Uji.....                           | 12 |
| 3.3.4. Pengadaptasian Ikan Uji.....                          | 12 |
| 3.3.5. Penyuntikan Bakteri <i>Aeromonas hydrophila</i> ..... | 12 |
| 3.3.6. Pemeliharaan Ikan .....                               | 13 |
| 3.4. Variabel Pengamatan.....                                | 13 |
| 3.4.1. Pengamatan Jumlah Bakteri .....                       | 13 |
| 3.4.2. Respons Makan .....                                   | 13 |
| 3.4.3. Perubahan Bobot .....                                 | 14 |
| 3.4.4. Gejala Kelinis .....                                  | 14 |
| 3.4.5. Pengamatan Organ Dalam.....                           | 14 |
| 3.4.6. Kelangsungan Hidup Ikan .....                         | 14 |
| 3.4.7. Kualitas Air .....                                    | 15 |
| 3.5. Rancangan Penelitian .....                              | 15 |
| 3.6. Hipotesis.....  | 17 |
| 3.7. Analisis Data .....                                     | 17 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....                               | 20 |
| 4.1. Perhitungan Jumlah Bakteri .....                        | 20 |
| 4.2. Respon Makan.....                                       | 20 |
| 4.3. Perubahan Bobot .....                                   | 23 |
| 4.4. Gejala Klinis.....                                      | 24 |
| 4.5. Pengamatan Organ Dalam.....                             | 30 |
| 4.6. Tingkat Kelangsungan Hidup (SR).....                    | 33 |
| 4.7 Kualitas Air .....                                       | 34 |
| V. KESIMPULAN DAN SARAN.....                                 | 37 |
| DAFTAR PUSTAKA .....   | 39 |



## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2.1. Kandungan Senyawa Asam Organik .....              | 8  |
| Tabel. 2.2. Kandungan Zat Gizi Belimbing Wuluh .....         | 8  |
| Tabel. 2.3. Alat Yang Digunakan .....                        | 10 |
| Tabel. 3.3. Bahan Yang Digunakan .....                       | 11 |
| Tabel. 3.4. Model Susunan Data Rancangan Acak Lngkap.....    | 16 |
| Tabel. 3.6. Analisis Keragaman Pola Acak Lengkap.....        | 18 |
| Tabel 4.1. Jumlah Bakteri .....                              | 20 |
| Tabel 4.2. Respok Makan Ikan Tengadak Sebelum Perlakuan..... | 21 |
| Tabel 4.3. Respon Makan Setelah Perlakuan.....               | 21 |
| Tabel 4.4. Rata-rata Tingkat Perubahan Bobot.....            | 24 |
| Tabel 4.5. Gejala Klinis .....                               | 25 |
| Tabel 4.6. Pengamatan Organ Dalam .....                      | 31 |
| Tabel 4.7. Rata-rata Tingkat Kelansunagn Hidup (SR).....     | 33 |
| Tabel 4.8. Kualitas Air .....                                | 46 |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar. 2.1. Morfologi Ikan Tengadak .....     | 4  |
| Gambar. 2.2. <i>Aeromonas hydrophila</i> ..... | 7  |
| Gambar. 2.3. Belimbing Wuluh .....             | 8  |
| Gambar. 3.4. Denah Penelitian .....            | 17 |
| Gambar. 4.1. Kontrol Positif.....              | 27 |
| Gambar 4.2. Kontrol Negatif .....              | 28 |
| Gambar 4.3. Perlakuan 5 g/kg.....              | 28 |
| Gambar 4.3. Perlakuan 10 g/kg.....             | 29 |
| Gambar 4.4. Perlakuan 15 g/kg.....             | 30 |
| Gambar. 4.5. Pengamatan Organ Dalam.....       | 32 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  |    |
|--|----|
| Lampiran 1. Tabel Pengacakan .....                     | 45 |
| Lampiran 2. Uji Laboratorium Jumlah Bakteri .....      | 46 |
| Lampiran 3. Respon Makan .....                         | 55 |
| Lampiran 4. Perubahan Bobot .....                      | 67 |
| Lampiran 5. Tingkat Kelangsungan Hidup .....           | 62 |
| Lampiran 6. Gambar Dokumentasi Selama Penelitian ..... | 78 |

# I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Huwoyon *et al.*, 2010 (2010) menyebutkan bahwa sebagai ikan air tawar, ikan tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*) merupakan ikan endemik Kalimantan. Ikan tengadak memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan budidayanya. Ikan tengadak juga memiliki nilai ekonomis tinggi, dan berdasarkan hasil pengamatan di Kota Pontianak, harga ikan tengadak mencapai Rp. 25.000-Rp 30.000/kg. Kemudian ikan ini juga sudah berhasil dipijahkan secara buatan dan budidayanya sudah banyak diterapkan oleh masyarakat, baik dikolam maupun dikeramba apung.

Sistem budidaya intensif yang menerapkan padat penebaran tinggi menyebabkan ikan lebih rentan terserang penyakit. Salah satu jenis penyakit yang sering dijumpai pada organisme budidaya adalah penyakit bakterial yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophilla* (Ningsih, 2012). Bakteri tersebut merupakan bakteri patogen penyebab penyakit *Motil Aeromonas Septicemia* (MAS), terutama untuk spesies ikan air tawar di perairan tropis. Pada umumnya penyakit MAS ini akan timbul pada ikan yang penanganannya kurang sempurna, misalnya pakan yang kurang baik mutu maupun jumlahnya, dan air kolam budidaya yang kualitasnya tidak dalam kondisi optimum untuk keperluan kehidupan ikan, serta tingkat bahan organik akibat pencemaran ataupun yang lainnya menyebabkan banyak ikan yang terinspeksi oleh bakteri tersebut (Kusuma, 2016). Oleh karena itu penanganan penyakit MAS perlu dilakukan pada budidaya ikan air tawar.

Upaya penanganan penyakit MAS dapat dilakukan dengan penambahan bahan alami dalam pakan yang salah satunya yaitu buah belimbing wuluh yang memiliki kandungan antibakteri dan dapat meningkatkan daya tahan tubuh ikan. Belimbing wuluh merupakan tanaman tropis memiliki kandungan senyawa kimia alami yang diketahui mempunyai efek anti bakteri yaitu, flavonoid dan fenol (Hembing, 2008). Selain itu belimbing wuluh juga kaya kandungan vitamin C memiliki kemampuan untuk meningkatkan daya tahan tubuh, sebagai antibakteri, dan mempercepat proses penyembuhan luka (Volk dan Wheeler, 1990 Dalam Sugianti, 2005). Keunggulan penggunaan buah belimbing wuluh,

yaitu tidak adanya bahaya resisten terhadap tubuh ikan tengadak maupun lingkungan sekitar media budidaya bila dibandingkan dengan penggunaan bahan antibiotik. Selain itu keunggulan dari penggunaan ekstrak buah belimbing wuluh adalah ketersediaan bahan yang relatif mudah didapatkan (Sofia, 2006), dan mudah diaplikasikan oleh masyarakat dalam bentuk ekstrak (Zakaria *et al.*, 2007).

Hasil penelitian prayogo *et al.*, (2011) menunjukkan bahwa sari buah belimbing wuluh mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas salmonicida* dengan perlakuan terbaik adalah 0,125 g/mL. Kemudian perendaman ekstrak buah belimbing wuluh berpengaruh terhadap menyembuhkan infeksi bakteri *Aeromonas hydrophilla* pada ikan mas dengan dosis 6000 ml/l (Khaerani, 2018). Berdasarkan hasil–hasil penelitian tersebut, penelitian mengenai pengaruh penambahan ekstrak buah belimbing wuluh untuk mengendalikan infeksi bakteri *Aeromonas hydrophilla* pada ikan tengadak perlu diterapkan.

## **1.2. Perumusan masalah**

Ikan tengadak merupakan salah satu ikan yang rentan terhadap penyakit MAS yang disebabkan oleh bakteri *Aeromonas hydrophilla*. Bakteri tersebut bisa menyebabkan gangguan pada morfologi dan metabolisme tubuh ikan. Oleh karena itu penambahan bahan alami dalam pakan, yaitu buah belimbing wuluh yang memiliki kandungan antibakteri berupa flavonoid dan fenol dapat meningkatkan daya tahan tubuh ikan.

Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penambahan ekstrak belimbing wuluh kedalam pakan untuk mencegah pertumbuhan bakteri pada tubuh ikan tengadak. Rumusan masalah yang di kemukakan dapat dikemukakan sebagai berikut:

1. Apakah penambahan ekstrak belimbing wuluh pada pakan efektif dan menghambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophilla* pada ikan tengadak.
2. Berapa kadar ekstrak belimbing wuluh yang optimal untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophilla* pada ikan tengadak.

### **1.3. Tujuan**

Adapun tujuan dari penelitian ini untuk:

1. Mempelajari pengaruh ekstrak buah belimbing wuluh yang ditambahkan pada pakan untuk mencegah pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophilla* pada ikan tengadak.
2. Menentukan kadar ekstrak belimbing wuluh yang optimal untuk mencegah pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophilla* pada ikan tengadak.

### **1.4. Manfaat**

Penelitian ini bermanfaat untuk menghasilkan informasi ilmiah mengenai pengaruh efektivitas ekstrak belimbing wuluh dan kadar yang optimal untuk mencegah pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrophilla* pada ikan tengadak.

## II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Klasifikasi dan Morfologi Ikan Tengadak

Klasifikasikan ikan tengadak sebagai berikut (Huwoyon *et al.*, 2010):

- Filum : Chordata
- Kelas : Actinopterygii
- Ordo : Cyprinoformes
- Familia : Cyprinidae
- Genus : Barbonymus
- Spesies : Barbonymus schwanenfeldii



Gambar 2.1. Ikan Tengadak (Huoyon *et al.*, 2002)

Cholik *et al.*, (2005) mengemukakan bahwa ikan tengadak masih memiliki kekerabatan dekat dengan ikan tawes dan ikan nilem, karena ketiganya masih termasuk kedalam satu familia yakni cyprinidae. Ikan tengadak terdiri dari tengadak hitam dan tengadak merah yang memiliki badan berwarna perak dan kuning keemasan. Sirip punggung ikan tengadak berwarna merah dengan bercak hitam pada ujungnya, sirip dada, sirip perut, dan sirip dubur berwarna merah dan sirip ekor berwarna oranye atau merah dengan pinggiran garis hitam dan putih sepanjang cuping sirip ekor. Secara morfologi ikan tengadak memiliki gurat sisi yang sempurna dengan 13 sisik sebelum awal sirip punggung, 8 sisik antara sirip punggung dan gurat sisi (Kusmini *et al.*, 2010).

## 2.2. Habitat dan Penyebaran Ikan Tengadak

Kusmini *et al.*, (2010) menyatakan bahwa ikan tengadak biasanya hidup di perairan umum. Di asia tenggara ikan tengadak dapat juga ditemukan di Malaysia, Thailand, Vietnam, Myanmar, dan Indonesia. Sedangkan di indonesia ikan ini tersebar di perairan umum seperti sungai-sungai, di pulau Sumatra dan kalimantan (Djuhanda, 1981). Kemudian dikalimantan Barat ikan tengadak terdapat diberbagai daerah di melawai, sekadau, sungai kapus, dan danau sentarum (Setiawan, 2007).

## 2.3. Bakteri *Aeromonas hydrophila*

Setiaji (2009) menjelaskan bahwa Klasifikasi bakteri *Aeromonas hydrophila* adalah sebagai berikut:

Filum : Protophyta

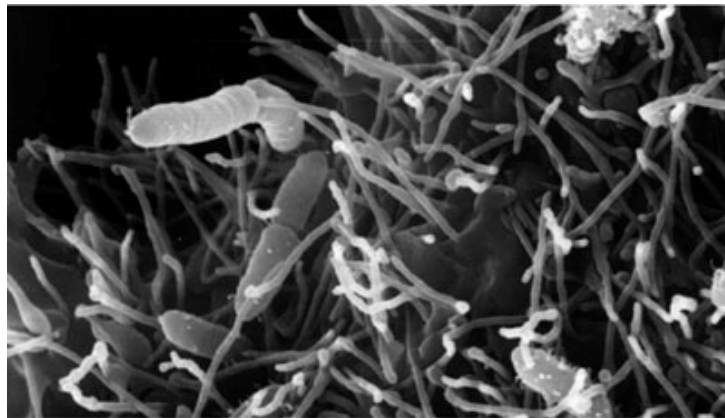
Kelas : Schizomycetes

Ordo : Pseudomonadales

Famili : Vibrionaceae

Genus : *Aeromonas*

Spesies : *Aeromonas hydrophila*



Gambar 2.2. *Aeromonas hydrophila* (setiaji, 2009)

Menurut Ghufran (2004) bahwa bakteri *Aeromonas* termasuk dalam famili Pseudomonadaceae yang terdiri dari tiga spesies utama, yaitu *A. punctata*, *A. hydrophila*, dan *A. liquefaciens* yang bersifat pathogen. Ciri utama bakteri *Aeromonas* adalah hidup di air tawar, bentuknya seperti batang, Ukurannya 1-4 x



0,4-1 mikron, anaerobic fakultatif (dapat hidup tanpa oksigen), bersifat gram negatif, 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.

Menurut Rahmaningsih (2012) dalam Rofiani (2017) bahwa salah satu jenis penyakit yang sering dijumpai pada organisme budidaya adalah penyakit bakteri *Aeromonas hydrophilla* yang merupakan bakteri pathogen penyebab penyakit Motil Aeromonas Septicemia (MAS). Biasanya penyakit *Aeromonas hydrophilla* muncul karena penanganan pakan yang kurang baik, air kolam yang tidak optimum, serta tingkat bahan organik yang tinggi (Kusuma, 2016).

Rahman (2009) menjelaskan bahwa ikan yang terinfeksi *Aeromonas hydrophilla* menunjukkan gejala klinis yang berbeda-beda, yaitu sisik mudah terkelupas, bercak merah pada seluruh tubuh, insang berwarna kebiruan, *exophthalmia* (bola mata menonjol keluar), pendarahan pangkal sirip punggung, dada perut dan ekor, juga terjadinya prolapsus ,endarahan pada anus, hilang nafsu makan, gangguan keseimbangan tubuh dan akhirnya mati dalam waktu 3-4 hari setelah infeksi (Ghufron dan Kordi, 2004).

#### **2.4. Buah Belimbing Wuluh**

Menurut Tjitrosoepomi (2000) bahwa sistematika tumbuhan buah belimbing wuluh (*A. bilimbi*) diklasifikasikan sebagai berikut:

|            |                    |
|------------|--------------------|
| kingdom    | : Plantae          |
| divisi     | : Spermatophyta    |
| sub-divisi | : Angiospermae     |
| kelas      | : Dicotyledoneae   |
| bangsa     | : Oxalidales       |
| suku       | : Oxalidaceae      |
| genus      | : Averrhoa         |
| spesies    | : Averrhoa bilimbi |



Gambar 2.3. Belimbing Wuluh (Tjitrosopomi, 2000)

Wijayakusuma dan Dalimartha (2006) menjelaskan bahwa belimbing wuluh merupakan tanaman berbentuk pohon kecil, tinggi mencapai 10 m dengan batang yang tidak begitu besar dan mempunyai garis tengah hanya sekitar 30 cm. Belimbing wuluh ditanam sebagai pohon buah, kadang tumbuh liar dan ditemukan dari daerah rendah sampai 500 m di atas permukaan air laut. Selain itu belimbing wuluh memiliki tipe daun majemuk menyirip ganjil dengan 21-45 pasang anak daun. Panjang sekitar 2-10 cm, lebar daunnya 1-3 cm dan berwarna hijau. Ciri buah belimbing wuluh yaitu buahnya berbentuk lonjong bersegi hingga seperti torpedo, dan panjangnya sekitar 4-10 cm. Warna buah ketika muda yaitu berwarna hijau muda dengan sisa kelopak bunga menempel pada ujungnya. Apabila buah sudah masak, maka buah berwarna kuning atau kuning pucat. Daging buahnya mengandung banyak air dan rasanya asam. Pada bagian biji bentuknya bulat telur, gepeng.

Menurut Wijayakusuma dan Dalimartha (2006) bahwa Belimbing wuluh memiliki kandungan senyawa kimia alami yaitu; flavonoid, steroid/triterpenoid, dan glikosida. Selain itu belimbing wuluh memiliki juga kandungan senyawa asam organik seperti tertera pada Tabel 1 dan Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2.1. Kandungan Senyawa Asam Organik.

| NO | Asam Organik | Jumlah<br>(mEq/100 g total padatan) |
|----|--------------|-------------------------------------|
| 1. | Asam Asetat  | 1,6-1,9                             |
| 2. | Asam Format  | 0,4-0,9                             |
| 3  | Asam Laktat  | 0,4-1,2                             |
| 4  | Asam Oksalat | 5,5-8,9                             |
| 5  | Asam Sitrat  | 92,6-133,8                          |

Sumber: Carangel *et al.* (1961) *dalam* Dalimartha (2001).

Tabel. 2.2. Kandungan Zat Gizi Belimbing Wuluh.

| NO | Zat gizi                  | Satuan | Jumlah |
|----|---------------------------|--------|--------|
| 1  | Fosfor                    | Mg     | 11,10  |
| 2  | Kalsium                   | Mg     | 3,40   |
| 3  | Kalium                    | Mg     | 148,00 |
| 4  | Natrium                   | Mg     | 4,00   |
| 5  | Serat                     | G      | 0,60   |
| 6  | Zat besi                  | Mg     | 0,40   |
| 7  | Vitamin A                 | Si     | -      |
| 8  | Tamin (vitamin B1)        | Mg     | 0,01   |
| 9  | Riboflamin (vitamin B2)   | Mg     | 0,02   |
| 10 | Asam askorbat (vitamin C) | Mg     | 25,00  |

Sumber: Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1996) *dalam* Dalimartha (2001).

## 2.5. Kualitas Air

Rochdianto (1995) menyatakan bahwa agar ikan yang dibudidayakan dapat tumbuh optimal dan memiliki daya kelangsungan hidup yang tinggi, maka kualitas air di perairan harus memenuhi syarat bagi kehidupan normal dan pertumbuhan ikan. Kualitas air yang dimaksud adalah setiap variabel yang mempengaruhi pengelolaan kualitas tersebut meliputi : fisika, kimia, dan biologi.

### 2.5.1. Suhu Air

Suhu merupakan salah satu faktor lingkungan terpenting karena mempengaruhi organisme air. Hasil penelitian Susanti (2014) menunjukkan bahwa pada suhu perlakuan 28°C, untuk ikan tengadak diperoleh pertumbuhan panjang mutlak yang tinggi yaitu 1,78 cm, sedangkan pada perlakuan suhu 26°C

merupakan pertumbuhan terendah yaitu 1,56 cm, sehingga dapat dinyatakan bahwa pada suhu 28°C media pemeliharaan baik untuk kinerja pertumbuhan ikan tengadak.

### **2.5.2. Derajat Keasaman (pH)**

Pulungan (1987) menyatakan bahwa sebagian besar biota akuatik sensitive terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7 – 8,5. Nilai pH sangat mempengaruhi proses biokomia tubuh ikan. Ikan tengadak umum hidup di perairan dengan kisaran pH 5 -7 kisaran ini masih sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan ikan tengadak

### **2.5.3. Oksigen Terlarut**

Hapsari (2013) menjelaskan bahwa kadar oksigen terlarut didalam perairan sangat penting bagi organisme air. Dalam usaha budidaya ikan tengadak DO yang optimal yaitu antara 5-7 mg/l untuk pertumbuhan, kelangsungan hidup, tingkah laku dan fisiologi organisme ikan.

### **2.5.4. Amoniak (NH<sub>3</sub>)**

Amoniak merupakan hasil akhir dari proses metabolisme. Pada sistem budidaya ikan, sisa pakan yang berlebih merupakan sumber penyebab naiknya kadar amoniak. Amoniak dalam bentuk tidak terionisasi merupakan racun bagi ikan, walaupun biasanya ikan dapat menyesuaikan diri dengan kondisi amoniak akan tetapi perubahan mendadak akan menyebabkan kerusakan jaringan insang (Effendi, 2002).

Boyd (1990) menjelaskan bahwa keberadaan amoniak dalam air dapat menyebabkan berkurangnya daya ikatan oksigen oleh butir-butir darah. Hal ini akan menyebabkan penurunan nafsu makan ikan dan penurunan pertumbuhan. Kemudian dinyatakan juga bahwa pada perairan air tawar sebaiknya NH<sub>3</sub> tidak lebih dari 0.02 mg/l, karena perairan bersifat racun bagi beberapa jenis.

### III METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Basah, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Muhammadiyah Pontianak Kalimantan Barat. Penelitian ini direncanakan selama 30 hari, dengan 16 hari masa persiapan, dan pemeliharaan ikan yaitu 14 hari.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Tabel 3.1. Alat yang Digunakan dalam Penelitian.

| No | Alat                  | Kegunaan/fungsi                                  | Jumlah  |
|----|-----------------------|--|---------|
| 1  | Akuarium              | wadah pemeliharaan ikan                          | 15 buah |
| 2  | DO meter              | Mengukur kandungan oksigen                       | 1 buah  |
| 3  | Selang aerasi         | Sebagai saluran suplai oksigen (O <sub>2</sub> ) | 15 buah |
| 4  | Spektrofometer        | Mengukur kadar amoniak                           | 1 buah  |
| 5  | Blower                | Suplai oksigen (O <sub>2</sub> )                 | 1 buah  |
| 6  | Timbangan digital     | Menimbang berat ikan uji                         | 1 buah  |
| 7  | Penggaris             | Mengukur panjang ikan                            | 1 buah  |
| 8  | Sputit                | Pengambilan darah                                | 1 buah  |
| 8  | Buku dan alat tulis   | Mencatat kegiatan/hari                           | 2 buah  |
| 9  | Kamera                | Dokumentasi kegiatan                             | 1 buah  |
| 10 | Tabung mikrohematorit | Wadah sampel darah ikan                          | 1 buah  |
| 11 | Termometer            | Mengukur suhu air                                | 1 buah  |
| 12 | Cawan petri           | Sebagai media agar                               | 1 buah  |
| 13 | Elmeyer               | Sebagai wadah larutan                            | 3 buah  |
| 14 | Mikroskop             | Mengamati koloni                                 | 1 buah  |
| 15 | Sentrifuge            | Untuk homogen biakan bakteri murni               | 1 buah  |
| 16 | Belender              | Menghaluskan buah                                | 1 buah  |
| 17 | Baskom                | Pencampuran pakan dan ekstrak                    | 4 buah  |

Tabel 3.2. Bahan yang Digunakan dalam Penelitian.

| No | Bahan                                     | Kegunaan/ fungsi | Jumlah  |
|----|---|------------------|---------|
| 1  | Ikan tengadak                             | Objek penelitian | 75 ekor |
| 2  | Buah belimbing wuluh                      | Bahan uji        | 15 kg   |
| 3  | Biakan murni bakteri <i>A. hydrophila</i> | Bahan uji        | 10 ml   |
| 4  | Pakan komersial                           | Pakan uji        | 5 kg    |
| 5  | Akuades                                   | Pembersih        | 1 ltr   |
| 6  | Alkohol 70%                               | Pembersih        | 20 ml   |
| 7  | Tissue                                    | Pembersih        | 1 bukus |

### 3.3 Prosedur Penelitian

#### 3.3.1 Pembuatan Ekstrak Buah Belimbing Wuluh

Menurut Imra *et. al* (2016) Bahwa buah belimbing wuluh di cuci terlebih dahulu selanjutnya diiris kecil-kecil dan kemudian dijemur sampai kering. Setelah itu belimbing wuluh dibelender sampai halus sehingga menjadi serbuk. Serbuk yang dihasilkan diayak dengan menggunakan ayakan mesh 65 hingga memperoleh serbuk yang halus kemudian dimasukan kedalam gelas tertutup.

Proses ekstraksi pada serbuk dilakukan dengan metode perendaman (maserasi) sesuai dengan yang dilakukan oleh Hamid *et al.* (2016) menggunakan pelarut etanol 95% dengan perbandingan 1:5 (gram) dan direndam selama 3 hari dan kemudian sesekali diaduk. Setelah 3 hari sampel yang direndam tersebut disaring dengan kertas saring menghasilkan filtrat 1 dan ampas 1. Ampas yang ada kemudian direndam kembali dengan etanaol 95% sebanyak 250 ml, ditutup dengan *aluminium foil* dan dibiarkan selama 2 hari sambil sesekali diaduk. Setelah 2 hari sampel tersebut disaring dengan menggunakan kertas saring menghasikan filtrat 2 dan ampas 2. Filtrat 1 dan filtrat 2 dicampur menjadi satu, lalu dievaporasi menggunakan *rotary evaporator* dengan pemanasan 34-40<sup>0</sup>C, sehingga diperoleh filtrat kental buah belimbing wuluh. Filtrat dditimbang dan disimpan dalam wadah gelas tertutup sebelum digunakan untuk pengujian.

### **3.3.2 Proses Pencampuran Pakan Mengandung Ekstrak Belimbing Wuluh**

Prasetio, *et al* (2014) pencampuran filtrat ekstrak buah belimbing wuluh dengan pakan supaya di campur merata dengan metode coating. Ekstrak buah belimbing wuluh dan pakan ditimbang sesuai perlakuan. Setelah itu ekstrak dimasukkan kedalam botol semprot kemudian dicampur dengan aquades secukupnya lalu dikocok sampai ekstrak larut. Setelah itu disemprotkan pada pakan komersial sambil diaduk menggunakan kedua tangan sampai merata dan ditambahkan putih telur 2% dari bobot pakan sebagai pelekat. Selanjutnya pakan dijemur dibawah matahari sampai kering, kemudian pakan dimasukkan kedalam toples. Dalam penelitian ini setiap perlakuan diberi ekstrak buah belimbing wuluh yang berbeda 0 g, 5 g, 10 g, dan 15 g.

### **3.3.3 Penyediaan Bakteri Uji**

Bakteri *Aeromonas hydrophila* diperoleh dari Laboratorium Karantina dan Pengendalian Mutu Ikan Supadio, Kalimantan Barat. Sebelum digunakan, bakteri tersebut diidentifikasi terlebih dahulu dengan metode pewarnaan Gram, dimana hasilnya difoto dibawah mikroskop untuk menentukan warna.

### **3.3.4 Aklimatisasi Ikan Uji**

Ikan tengadak yang digunakan berasal dari pengumpul ikan di Putusibau. Ikan yang digunakan berukuran 200-250 g/ekor. Padat penebaran yang digunakan adalah 5 ekor/akuarium (Khairuman, 2008). Ikan dipelihara selama 1 minggu sampai kondisinya benar-benar stabil. Selama proses aklimatisasi, ikan diberi pakan komersial berupa pelet dengan kadar protein 36%, sebanyak 2 kali sehari.

### **3.3.5 Penyuntikan Bakteri *Aeromonas hydrophilla***

Ikan yang telah mengalami aklimatisasi kemudian diseleksi menjadi 5 ekor per akuarium untuk perlakuan. Ikan selanjutnya diuji tantang dengan menyuntikan ikan dibagian punggung dengan kemiringan 40<sup>0</sup> untuk memasukan bakteri *Aeromonas hydrophila* kedalam tubuh ikan.

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 ekstrak buah belimbing ( 5 g, 10 g, dan 15 g ) diinjeksi

dengan bakteri *A. hydrophila* dengan dosis  $10^8$  cfu/ml sebanyak 0,1 ml (Faridah, 2010).

### **3.3.6 Pemeliharaan Ikan**

Ikan yang telah di uji tantang dilakukan pengadaptasian tidak diberikan pakan selama satu hari. Pada hari ke dua, ikan diberi pakan yang telah dicampurkan dengan ekstrak buah belimbing dengan konsentersasi 5 g, 10 g, dan 15 g, Pemberian pakan diberikan sebanyak 3% dari bobot tubuh ikan dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak 3 kali sehari, yaitu pada pagi, siang, dan sore hari. Pemberian pakan pada ikan dilakukan selama 14 hari pasca uji tantang.

## **3.4 Variabel Pengamatan**

### **3.4.1 Pengamatan Jumlah Bakteri *Aeromonas hydrovilla***

Ikan yang sudah disuntik bakteri *Aeromonas hydrovilla* di uji Laboratorium untuk menentukan jumlah bakteri awal dan akhir yang ada pada ikan, dengan cara mengambil bakteri pada ikan yang telah terinfeksi dari setiap unit perlakuan. Selanjut dibiakan dengan media agar, dan jumlah bakteri dihitung di bawah mikroskop (Arisandi, *et al.*, 2017).

### **3.4.2 Respons Makan**

Respon makan pada ikan diukur secara visual dan di analisis secara deskriptip setiap hari, yaitu 7 hari sebelum dan 14 sesudah ikan diuji tantang. Pengamatan respon makan dilakukan dengan pemberian sekor sebagaimana yang dilakukan Farida (2010) sebagai berikut :

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

Pengamatan respon makan pada ikan tengadak dilakukan dari awal hingga akhir perlakuan. Cara perhitungan respon makan (%) adalah sebagai berikut:



$$\text{Respon makan (\%)} = \frac{\text{Jumlah Pakan yang dikonsumsi}}{\text{Jumlah pakan yang diberikan}} \times 100\%$$

### 3.4.3 Perubahan Bobot

Perubahan bobot diamati dengan cara menimbang bobot ikan saat uji tantang dan pada akhir pengamatan. Nilai perubahan bobot diketahui dengan cara menghitung selisih bobot ikan pada akhir masa pengamatan dengan bobot awal ikan pada saat di uji tantang (Kamaludin, 2011). Ada pun perubahan bobot ikan di hitung dengan rumus (Efendi, 1997).

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan :

W = Berat Tubuh Ikan

$W_t$  = Berat Awal Ikan

$W_o$  = Berat Akhir Ikan

### 3.4.4 Gejala Kelinis

Gejala kelinis di amati meliputi secara visual dari perubahan bentuk fisik, tingkah laku, dan respon terhadap pakan pasca uji tantang. Pengamatan dilakukan selama kurun waktu 7 hari (Kamaludin, 2011).

### 3.4.5 Pengamatan Organ Dalam

Organ dalam yang diamati meliputi organ hati, empedu, dan ginjal. Pengamatan organ dalam dilakukan secara visual pada akhir masa pengamatan dengan cara membedah ikan pada masing-masing perlakuan. Kelainan yang diamati berupa perbandingan ikan yang perlakuan dan tanpa perlakuan untuk mengetahui perubahan warna dan ukuran organ dalam (Kamaludin 2011).

### 3.4.6 Kelangsungan Hidup Ikan

Perhitungan jumlah ikan yang mati dilakukan setelah ikan tengadak diuji tantang sampai hari ke 14 pasca uji tantang. Tingkat kelangsungan hidup ikan dihitung dengan rumus Zonneveld et al., (1991) dalam Nurjannah *et. al.*, (2013).

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

Keterangan :

SR : Tingkat kelangsungan hidup (%)

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

No : Jumlah ikan yang hidup pada ujiantang (ekor)

### 3.4.7 Kualitas Air

Sebagai data pendukung penelitian, pengamatan parameter kualitas air yang diamati adalah pH, Suhu, DO, dan NH<sub>3</sub>. Pengukuran suhu dilakukan setiap hari yaitu pagi, siang dan sore. Sedangkan parameter kualitas air lainnya dilakukan pada awal, pertengahan dan akhir penelitian.

### 3.5 Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan desain rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan adalah penambahan Ekstrak Belimbing Wuluh, yang dibedakan dalam pakan ada 5 tingkat perlakuan dan masing-masing terdiri dari 3 ulangan. Adapun tingkat atau kadar belimbing wuluh dalam pakan adalah sebagai berikut:

A = 0 g ekstrak buah belimbing wuluh per kg pakan (KP) + diinjeksi *A. hydrophila*

B = 0 g ekstrak buah belimbing wuluh per kg pakan (KN)

C = 5 g ekstrak buah belimbing wuluh per kg pakan + diinjeksi *A. hydrophila*

D = 10 g ekstrak buah belimbing wuluh per kg pakan + diinjeksi *A. hydrophila*

E = 15 g ekstrak buah belimbing wuluh per kg pakan + diinjeksi *A. hydrophila*

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

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

Keterangan :

$Y_{ij}$  = Nilai pengamatan dari perlakuan ke-I dan ulangan ke-j

$\mu$  = Nilai rata-rata harapan

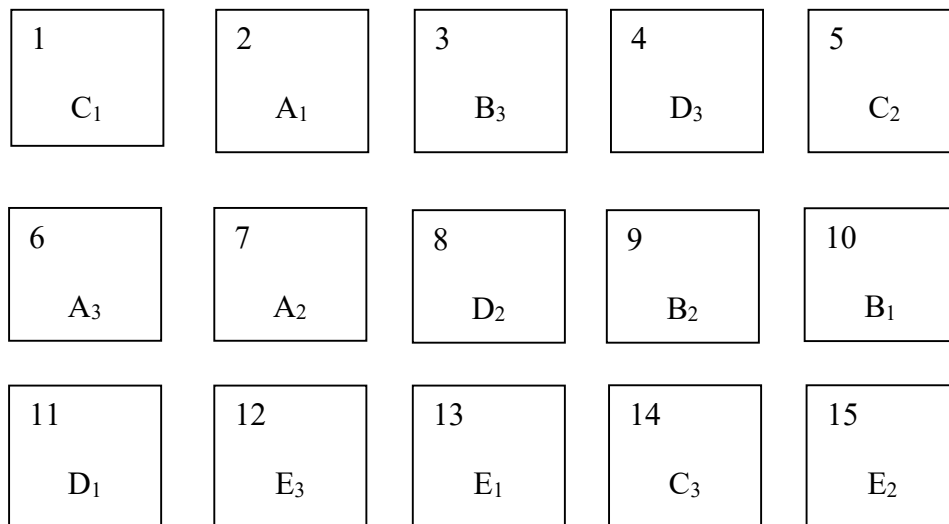
$\tau_i$  = Pengaruh perlakuan ke-i

$\varepsilon_{ij}$  = Pengaruh galat dari perlakuan ke-I dan ulangan ke-j

Tabel 3.3. Model Susunan Data Rancangan Acak Lengkap (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 diperoleh denah penelitian pada Gambar 4.



Gambar 3.1. Denah Penelitian

Keterangan :

A, B, C, D, E = Perlakuan

1, 2, 3 = Ulangan

1-15 = Nomor plot

### 3.6 Hipotesis

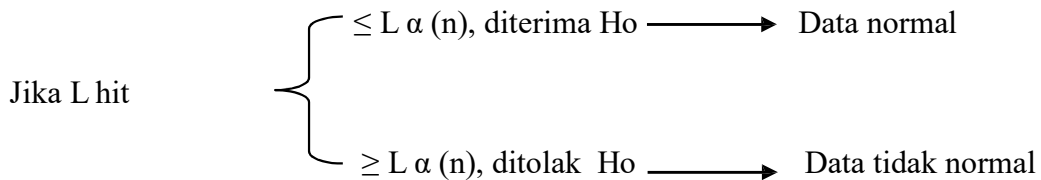
Hipotesis yang digunakan dalam penelitian yaitu:

$H_0$  = Ekstrak buah belimbing wuluh tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrovilla* pada ikan tengadak yang di ujiantang dengan bakteri *Aeromonas hydrophila*.

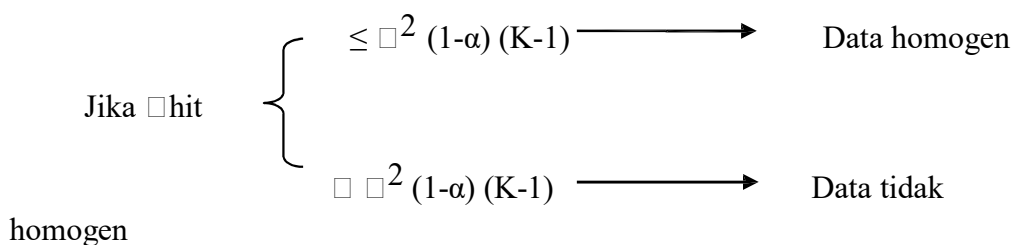
$H_1$  = Ekstrak buah belimbing wuluh memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bakteri *Aeromonas hydrovilla* pada ikan tengadak yang diujiantang dengan bakteri *Aeromonas hydrophila*.

### 3.7 Analisa Data

Analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data deskriptif dan statistik. Data deskriptif yaitu berupa pengamatan perubahan (bentuk warna), organ dalam, gejala klinis dan kualitas air. Sedangkan data statistik berupa perubahan bobot, respon makan, jumlah bakteri, dan tingkat kelangsungan hidup ikan, dengan menggunakan sidik ragam (ANOVA). Data didapat selama penelitian sebelum dianalisa, terlebih dahulu diuji kenormalannya dengan uji normalitas Lilliefors (Hanafiah, 2012).



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



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 3.4. 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     |           |     |     |         |        |     |

Keterangan :

|    |                    |     |                            |
|----|--------------------|-----|----------------------------|
| SK | = Sumber keragaman | p   | = Perlakuan                |
| DB | = Derajat bebas    | r   | = 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  $F_{hitung} \geq F_{tabel\ 5\%}$  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 ).

$$KK = \frac{\sqrt{KTG}}{\bar{Y}} \times 100$$

Keterangan:

|           |                        |
|-----------|------------------------|
| KK        | = Koefisien Keragaman  |
| KTG       | = Kuadrat Tengah Galat |
| $\bar{Y}$ | = Rata-rata Perlakuan  |

Berdasarkan nilai KK dapat menonjolkan suatu perlakuan uji lanjut berdasarkan hubungan 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.
2. Jika KK sedang (antara 5-10% pada kondisi homogen atau antara 10-20% pada kondisi heterogen) uji lanjut yang dipakai adalah uji BNT.
3. Jika KK kecil (dibawah 5% pada kondisi homogen atau maksimal 10% pada kondisi heterogen) uji lanjut yang digunakan adalah uji BNJ.

Analisis regresi menurut Sudarmanto (2005:1) dalam Gunawan (2016) merupakan salah satu analisis yang menjelaskan tentang akibat-akibat dan besarnya akibat yang ditimbulkan oleh satu atau lebih variabel prediktor (variabel bebas) terhadap satu variabel kriterium (variabel terikat). Jika Pola hubungan hanya melibatkan satu variabel prediktor dan satu variabel kriterium, maka hubungan linear untuk kedua variabel tersebut adalah regresi sederhana.

## BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Perhitungan Jumlah Bakteri

Dari hasil perhitungan jumlah bakteri ikan tengadak di awal dan akhir penelitian pada setiap perlakuan A (KP), B (KN), C (5 g), D (10 g) dan E (15 g) dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut dan untuk lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 2 yaitu:

Tabel 4.1. Perhitungan Jumlah Bakteri Ikan Tengadak di Awal dan Akhir Penelitian.

| Perlakuan   | Jumlah Bakteri    |                   |
|-------------|-------------------|-------------------|
|             | Awal              | Akhir             |
| A (KP)      | $2.4 \times 10^6$ | $5,9 \times 10^5$ |
| B (KN)      | 0                 | 0                 |
| C (5 g/kg)  | $2.4 \times 10^6$ | $3,8 \times 10^5$ |
| D (10 g/kg) | $2.4 \times 10^6$ | $4,6 \times 10^5$ |
| E (15 g/kg) | $2.4 \times 10^6$ | $3,2 \times 10^4$ |

Perlakuan B 0% yang merupakan kontrol negatif tanpa penambahan Ekstrak belimbing wuluh. Perlakuan A, C, D, dan E yang di beri perlakuan dengan dosis penyuntikan bakteri dengan jumlah yang sama sebanyak  $2.4 \times 10^6$ . Perlakuan awal A (KP) memiliki pertambahan bakteri terbesar dengan jumlah bakteri pada akhir penelitian yaitu  $5,9 \times 10^5$ , sedang perlakuan C (5g/kg) bertambah bakteri sebanyak  $3,8 \times 10^5$  di akhir penelitian, perlakuan D (10g/kg) bertambah menjadi  $4,6 \times 10^5$  pada akhir penelitian dan perlakuan E (15g/kg) memiliki pertambahan bakteri  $3,2 \times 10^4$  merupakan terendah dibandingkan dengan perlakuan lain. Senyawa fenol bekerja dengan mendenaturasi protein sel bakteri, dan kerusakan tersebut sifatnya irrevesibel sehingga pertumbuhan bakteri dapat dihambat (Soemardi *et al.*, 2002) dalam (Pelczar dan Chan, 1988)

## 4.2. Respon Makan

Respon makan ikan yang baik ditandai dengan banyaknya jumlah pakan yang dikonsumsi. Pakan yang dikonsumsi ikan dipengaruhi oleh kualitas pakan, kondisi kesehatan ikan, dan lingkungan. Jumlah konsumsi pakan harian ikan tengadak pada perlakuan A (KN), B (KP), C (5 g), D (10 g), dan E (15g) dari sebelum dan pasca ujiantang selama tujuh hari terdapat pada Lampiran 3.

Pengukuran respon makan ikan tengadak dilakukan secara visual dengan pemberian skor sebelum dan sesudah perlakuan. Tingkat respon makan ikan tengadak selama pengamatan dapat diamati pada Tabel 4.2 dan 4.3 berikut.

Tabel 4.2. Respon Makan Ikan Tengadak Sebelum di Injeksi Bakteri.

| Perlakuan | Rata-rata Jumlah Persentase % Respon |  |
|-----------|--------------------------------------|--|
|           | Makan $\pm$ SD                       |  |
| A         | 77,90 <sup>a</sup> $\pm$ 0,15        |  |
| B         | 79,20 <sup>a</sup> $\pm$ 1,97        |  |
| C         | 80,33 <sup>a</sup> $\pm$ 7,55        |  |
| D         | 80,97 <sup>a</sup> $\pm$ 2,93        |  |
| E         | 82,39 <sup>a</sup> $\pm$ 1,12        |  |

Keterangan: Angka-angka yang di ikuti oleh angka yang sama tidak berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

Tabel 4.3. Respon Makan Ikan Tengadak Sesudah di Injeksi Bakteri

| Perlakuan | Rata-rata Jumlah Persentase % Respon |  |
|-----------|--------------------------------------|--|
|           | Makan $\pm$ SD                       |  |
| A         | 40,00 <sup>a</sup> $\pm$ 8,57        |  |
| B         | 45,19 <sup>a</sup> $\pm$ 0,27        |  |
| C         | 60,17 <sup>a</sup> $\pm$ 14,13       |  |
| D         | 62,17 <sup>a</sup> $\pm$ 10,51       |  |
| E         | 63,40 <sup>a</sup> $\pm$ 9,17        |  |

Keterangan: Angka-angka yang di ikuti oleh angka yang sama tidak berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa pada Hari ke 1 sampai hari ke 7 jumlah pakan yang di konsumsi pada setiap ikan uji sebelum dilakukan penyuntikan masih memiliki respon tinggi pada setiap perlakuan A,B,C,D dan E, yaitu perlakuan A kontrol positif memiliki jumlah pakan yang dikonsumsi rata-rata



77,90%. Perlakuan B memiliki jumlah makan sebesar 79,20% yang merupakan terendah dari perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan C memiliki jumlah makan sebesar 80,33%. Selanjutnya perlakuan D sebesar 80,97% dan perlakuan E memiliki tingkat jumlah pakan yang di konsumsi tertinggi yaitu sebesar 82,39%. Analisis varians yang diperoleh yaitu F hitung sebesar 1,69% maka  $F_{hit} < F_{tabel}$  dinyatakan tidak berbeda nyata ( $P < 5\% \& 1\%$ ) tidak perlu diuji lanjut.

Selanjutnya Tabel 4.3 menunjukkan bahwa pengamatan respon makan dan jumlah pakan terkonsumsi ikan sesudah di suntik bakteri *A. Hydrophila*. Pada hari ke 1 hingga hari terakhir penelitian pasca penyuntikan terlihat bahwa perlakuan B memiliki respon normal yang merupakan kontrol negatif yaitu tanpa penyuntikan. Sedangkan pada hari ke 1 dan 2 perlakuan A kontrol positif atau tanpa perlakuan ekstrak buah belimbing wuluh dan pada perlakuan ekstrak buah belimbing pada perlakuan C, D, dan E mengalami penurunan nafsu makan rendah. Pada hari ke 3 hingga hari ke 5 pasca penyuntikan terjadi kenaikan respon makan pada perlakuan serbuk belimbing wuluh C, D, dan E yaitu respon makan sedang. Sedangkan Ikan uji pada perlakuan A (KP) menunjukkan respon makan rendah pada hari ke 3 hingga hari ke 7. Hari ke 8 hingga hari ke 10 respon makan sedikit meningkat, kemudian hari ke 11 hingga hari ke 13 kembali menurun karena daya tahan tubuh ikan yang tidak stabil akibat terserang penyakit hingga akhir pengamatan ikan uji kontrol positif kembali sedikit meningkat menjadi respon makan sedang. Respon makan pada perlakuan B kontrol negatif dan perlakuan ekstrak belimbing wuluh (C, D, dan E) lebih cepat kembali normal bila dibandingkan dengan perlakuan A (KP). Terlihat bahwa pada ikan uji perlakuan A (KP) memiliki respon makan rendah sampai akhir masa penelitian, sedangkan pada perlakuan B (KN) dan pada perlakuan ekstrak buah belimbing wuluh C (5 g/kg), D (10 g/kg), dan E (15 g) menunjukkan respon makan sedang dan tinggi mulai hari ke 4 hingga hari ke 14.

Untuk perhitungan jumlah pakan yang dikonsumsi pada perlakuan A (KP) memiliki jumlah pakan yg dikonsumsi dengan nilai rata-rata 40,00 % yang merupakan terendah. Perlakuan B (KN) memiliki jumlah makan sebesar

45,19%, perlakuan C memiliki jumlah makan sebesar 60,17%. Sedangkan perlakuan D sebesar 62,17% dan perlakuan E sebesar 63,40% merupakan tingkat konsumsi pakan tertinggi. Peningkatan jumlah konsumsi makan ikan diliputi oleh besarnya jumlah pakan yang dikonsumsi ikan .

Hasil Analisis varians yang diperoleh yaitu F hitung sebesar 1,13% maka  $F_{hit} < F_{tabel}$  5% & 1% dinyatakan tidak berbeda nyata, maka tidak perlu di uji lanjut.

Hal ini sesuai dengan Affandi dan Tang (2002) bahwa ikan yang terinfeksi bakteri *A. hydrophila* memperlihatkan gejala berupa nafsu makan berkurang, stres ikan menjadi lemah dan meningkatnya kepekaan terhadap pertahanan tubuh ikan menurun sehingga ikan mudah terserang bakteri.

Sedikit demi sedikit terjadi peningkatan nafsu makan hingga akhir pengamatan. Menurut Aniputri *et al.*, (2014) semakin baik respon makan ikan semakin cepat pula terjadi proses penyembuhan. Menurut hasil penelitian Chana (2016) dosis penambahan ekstrak buah belimbing wuluh sebanyak 15 g/kg pakan memberikan hasil positif dan efektif terhadap respon makan ikan pasca diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*.

#### **4.3. Perubahan Bobot**

Pengukuran bobot tubuh ikan uji dilakukan pada awal dan akhir perlakuan nilai perubahan bobot diketahui dengan cara menghitung selisih bobot ikan pada akhir masa pengamatan dengan bobot awal ikan pada saat di ujiantang. Respon makan mempengaruhi hasil perubahan bobot pada ikan. Perubahan bobot ditandai banyak sedikitnya pakan yang diserap oleh tubuh sebagai kelangsungan hidup ikan.

Tabel 4.4. Rata-rata Tingkat Perubahan Bobot Ikan Tengadak

| Perlakuan | Rata-rata Perubahan Bobot |       |                               |
|-----------|---------------------------|-------|-------------------------------|
|           | Awal                      | Akhir | Selisih $\pm$ SD              |
| A         | 28,53                     | 28,80 | 0,26 $\pm$ 0,07 <sup>a</sup>  |
| B         | 29,13                     | 30,08 | 2,14 $\pm$ 0,24 <sup>b</sup>  |
| C         | 32,47                     | 33,27 | 0,80 $\pm$ 0,35 <sup>ab</sup> |
| D         | 31,53                     | 32,27 | 0,73 $\pm$ 0,31 <sup>ab</sup> |
| E         | 31,73                     | 32,87 | 1,13 $\pm$ 0,15 <sup>c</sup>  |

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata ( $P < 0,5$ ) antar perlakuan.

Dari Tabel 4.4 menunjukkan bahwa ikan tengadak pada perlakuan A (kontrol positif) memiliki penambahan bobot rata-rata 0,26% yang merupakan perlakuan terendah dari perlakuan B, C, D, dan E, rendahnya bobot ikan disebabkan tidak adanya kandungan ekstrak dalam pakan yang menghambat pertumbuhan bakteri sehingga daya tahan ikan tengadak menurun. Perlakuan B memiliki penambahan bobot sebesar 2,14% merupakan perlakuan tertinggi dikarenakan tanpa perlakuan yang merupakan kontrol negatif. Perlakuan C memiliki penambahan bobot sebesar 0,80%. Perlakuan D sebesar 0,73% dan perlakuan E memiliki penambahan bobot tertinggi sebesar 1,13% pasca perlakuan. Peningkatan bobot tubuh ikan diliputi oleh besarnya jumlah pakan yang dikonsumsi ikan tengadak pasca perlakuan.

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap pencampuran ekstrak buah belimbing wuluh dalam pakan terhadap bobot ikan tengadak. Analisis varians yang diperoleh yaitu F hitung sebesar 24,65% maka  $F_{hit} \geq F_{tabel}$  dinyatakan berbeda sangat nyata. Perhitungan Koefisien Keragaman diperoleh nilai sebesar 24,19% sehingga selanjutnya dilakukan uji lanjut Duncan.

Hasil uji lanjut Duncan disimpulkan bahwa perlakuan A berbeda tidak nyata. Perlakuan B sangat berbeda nyata dengan a, c, d, dan e. Perlakuan C berbeda tidak nyata dengan b dan berbeda nyata dengan c. Kemudian Perlakuan D berbeda tidak nyata dengan b dan berbeda nyata dengan c. Perlakuan E berbeda sangat nyata dengan c dan d. sehingga perlakuan E memiliki nilai terbaik dalam penelitian, karena memiliki tingkat perubahan bobot yang berbeda dari perlakuan lainnya.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa lima perlakuan berbeda nyata, sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan ekstrak buah belimbing wuluh efektif digunakan pada pengobatan ikan yang terserang bakteri *A. hydrophila* dengan konsentrasi terbaik 15 g/kg. ekstrak buah belimbing wuluh yang tinggi menghasilkan kenaikan pada bobot tubuh ikan. Perlakuan E memiliki nilai bobot rata-rata lebih baik dari perlakuan lainnya. Pengobatan yang efektif disebabkan oleh adanya senyawa polar seperti saponin, flavonoid, dan tanin yang dapat bekerja sebagai anti mikroba dengan cara merusak membrane esitoplasma dan membunuh sel epidermis (Rahayu *et al.* 2010) sehingga penggunaan ekstrak buah belimbing wuluh memberi pengaruh terhadap perubahan bobot ikan tengadak.

#### **4.4. Gejala Klinis**

Ikan tengadak yang diamati menunjukkan gejala klinis yang ditandai adanya perubahan bentuk fisik, tingkah laku, dan respon terhadap pakan pasca uji tantang bakteri *A. hydrophila*. Pengamatan gejala klinis pada ikan tengadak diamati secara visual. dengan memperhatikan gejala klinis yang tampak setiap hari setelah ikan diuji tantang sampai akhir masa pemeliharaan selama kurun waktu 14 hari.. Gejala klinis yang muncul pada perlakuan dosis dan kontrol positif berupa radang, hemoragi dan tukak dengan panjang yang berbeda-beda pada setiap ikan dapat dilihat dibawah ini:

Tabel 4.5. Gejala Kelinis Ikan Tengadak Selama Penelitian.

| No | Perlakuan | Hari ke-                         |   |  |   |   |
|----|-----------|----------------------------------|---|--|---|---|
|    |           | 3                                | 6   | 9                                      | 12  | 14  |
| 1  | KP        | Pembengkakan dan perubahan warna | Pembengkakan dan keluar darah akibat luka | Perubahan warna dan terluka pada tubuh | Luka terbuka dipermukaan tubuh              | Luka terbuka dipermukaan tubuh              |
| 2  | KN        | Normal                           | Normal                                    | Normal                                 | Normal                                      | Normal                                      |
| 3  | 5 g/kg    | Pembengkakan dan perubahan warna | Pembengkakan dan perubahan warna          | Perubahan warna dan terluka pada tubuh | Luka terbuka dibagian tubuh mulai mengering | Luka terbuka dibagian tubuh mulai mengering |
| 4  | 10 g/kg   | Pembengkakan dan perubahan warna | Pembengkakan dan perubahan warna          | Perubahan warna dan terluka pada tubuh | Luka terbuka dibagian tubuh mulai mengering | Luka terbuka dibagian tubuh mulai mengering |
| 5  | 15 g/kg   | Pembengkakan dan perubahan warna | Pembengkakan dan perubahan warna          | Perubahan warna dan terluka pada tubuh | Luka terbuka dibagian tubuh mulai mengering | Luka terbuka dibagian tubuh mulai mengering |

Berdasarkan tabel 4.5 gejala klinis ikan tengadak pasca ujiantang, semua perlakuan menunjukkan gejala radang bagian punggung ikan. Hal ini dikarenakan bakteri *A. hydrophila* mulai bereaksi dan menyebar ke seluruh tubuh ikan. Peradangan tubuh ikan ditandai warna kemerahan yang tampak menyebar di tubuh ikan. Perubahan tingkah laku ikan tengadak pasca perlakuan yaitu nafsu makan menurun, berenang menyendiri disertai gerakan renang yang tidak aktif. Posisi renang ikan yang diinfeksi bakteri *A. hydrophila* menjadi miring karena kehilangan keseimbangan dalam tubuh (Haryani *et al.*, 2012).

Hari ke 3 pasca penyuntikan, ikan tengadak semua perlakuan menunjukkan gejala lendir yang berlebih, peradangan, sirip punggung geripis dan sisik terkelupas, timbul *ulcer* dan terjadi kerusakan daging. Gejala klinis yang ditimbulkan pasca infeksi yaitu adanya peradangan pada bekas suntikan, hemoragi hingga berkembang menjadi tukak (Wahjuningrum *et al.*, 2013).

Perlakuan A (KP) mengalami pergantian gejala klinis secara berlanjut dari peradangan pada bekas suntikan. Penyebaran bakteri *A. hydrophila* dalam tubuh ikan berlanjut pada gejala hemoragi dan nekrosis ditandai dengan timbulnya luka pada bagian luar tubuh. Kerusakan pada permukaan tubuh ikan yang terinfeksi disebabkan oleh enzim-enzim eotoksin dari *A. hydrophila* seperti protease dan elastase karena pada jaringan otot dan saluran pembuluh darah terdapat banyak kandungan protein (Kamaludin, 2011).

Hari ke 6, perlakuan A dan C mengalami gejala peradangan berlanjut menjadi tukak dan pendarahan (*hemoragi*) yang dicirikan keluarnya darah dari kulit serta mengelupasnya sisik pada tubuh ikan. Gejala klinis yang timbul pada ikan berupa peradangan dan pendarahan di bagian tubuh serta mata menonjol (Yuhana *et al.*, 2008). Sedangkan perlakuan D dan E mengalami gejala tukak sedang. Ekstrak buah belimbing wuluh yang diberikan melalui pakan pelet bereaksi melawan pertumbuhan bakteri *A. hydrophila* dalam tubuh ikan. Kandungan flavonoid memiliki kemampuan sebagai pembersih dan antiseptik yang mempunyai fungsi membunuh atau mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang timbul pada luka sehingga luka tidak mengalami infeksi berat (Robinson, 1995).

Pada hari ke 9, luka pada ikan tengadak pada perlakuan A (KP) membesar dan menyebabkan kematian pada ikan. Hal ini di karenakan tidak adanya kandungan antibakteri pada pakan perlakuan A sehingga penyebaran bakteri *A. hydrophila* meningkat. Pada perlakuan C dan D, ikan tengadak masih mengalami tukak dan hemoragi, sedangkan perlakuan E gejala tukak mulai mengecil dan tertutup. Berdasarkan hasil pengobatan ikan tengadak dengan ekstrak buah belimbing wuluh diperoleh hasil terbaik pada perlakuan E dengan konsentrasi 15 g/kg. Hal ini dikarenakan kandungan flavonoid dapat mengurangi peradangan dan meningkatkan sistem imun ikan (Haryani, 2012) sehingga efektif diberikan pada ikan yang terserang penyakit bakteri *A. hydrophila*. Bisa dilihat pada Gambar 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, dan 4.5 berikut ini:



(a)



(b)



(c)

Gambar 4.1. Gejala klinis pada perlakuan A (Kontrol Positif) ikan tengadak: (a) radang, (b) radandang tukak, dan (c) tukak



(a)

Gambar 4.2. Gejala klinis pada perlakuan B (Kontrol Negatif) ikan tengadak:  
(a) normal



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 4.3. Gejala klinis pada perlakuan C (5 g/kg ): (a) radang, (b) radang tukak,  
(c) tukak, dan (d) tukak mengering





(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 4.4. Gejala klinis pada perlakuan D (10 g/kg) ikan tengadak: (a) radang, (b) radang tukak, (c) tukak, dan (d) tukak mengering.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)

Gambar 4.5. Gejala klinis pada perlakuan B (15 g/kg) ikan tengadak: (a) radang, (b) radang tukak, (c) tukak, (d) tukak menegering, dan (e) tukak mengering dan mulai tertutup.

#### 4.5. Pengamatan Organ Dalam

Hasil pengamatan organ dalam ikan tengadak berupa hati, empedu, dan ginjal. Pengamatan organ dalam dilakukan untuk melihat adanya perbedaan warna dari organ tersebut. Hasil pengamatan organ dalam ikan tengadak yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.6. Hasil Pengamatan Organ Dalam Ikan Tengadak Pasca Perlakuan

| Perlakuan | Organ Dalam      |             |                  |
|-----------|------------------|-------------|------------------|
|           | Hati             | Empedu      | Ginjal           |
| A (KP)    | Merah pucat      | Hijau tua   | Merah pucat      |
| B (KN)    | Merah kecoklatan | Hijau cerah | Merah kecoklatan |
| C (5g)    | Merah Pucat      | Hijau tua   | Merah pucat      |
| D (10g)   | Merah kecoklatan | Hijau cerah | Merah kecoklatan |
| E (15g)   | Merah kecoklatan | Hijau cerah | Merah kecoklatan |

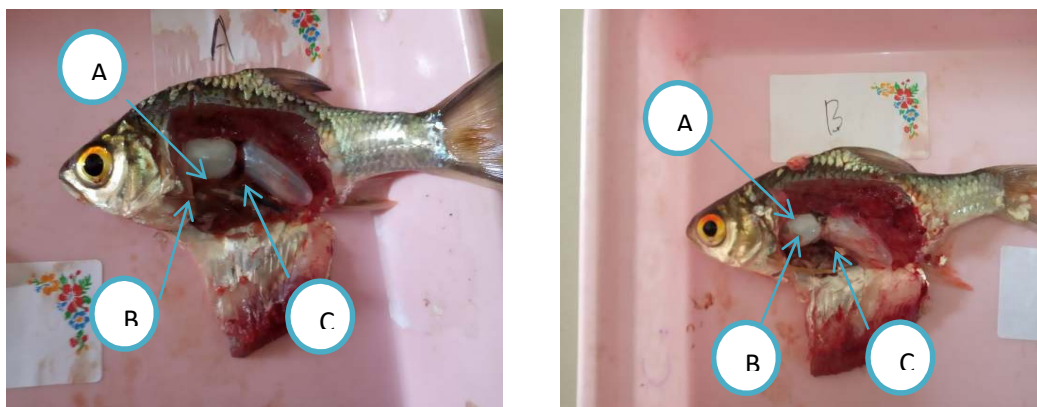
Dari hasil tabel 4.6 menunjukkan organ hati pada perlakuan A dan C memiliki warna merah pucat, dan organ hati perlakuan D, dan E berwarna merah kecoklatan yang menandakan kondisi ikan normal walaupun dalam masa pengobatan dapat dilihat dengan membandingkan dengan perlakuan B (KN) yang merupakan tanpa perlakuan. kerusakan struktur hati akibat adanya degenerasi melemak, pendarahan dan nekrosis. Daya regenerasi sel hati tinggi, namun akibat sel-sel mengalami nekrosis atau kematian terlalu luas dan waktu perbaikan cukup lama menyebabkan perbaikan sel-sel yang rusak tidak dapat dilakukan secara sempurna (Lubis *et al.*, 2014).

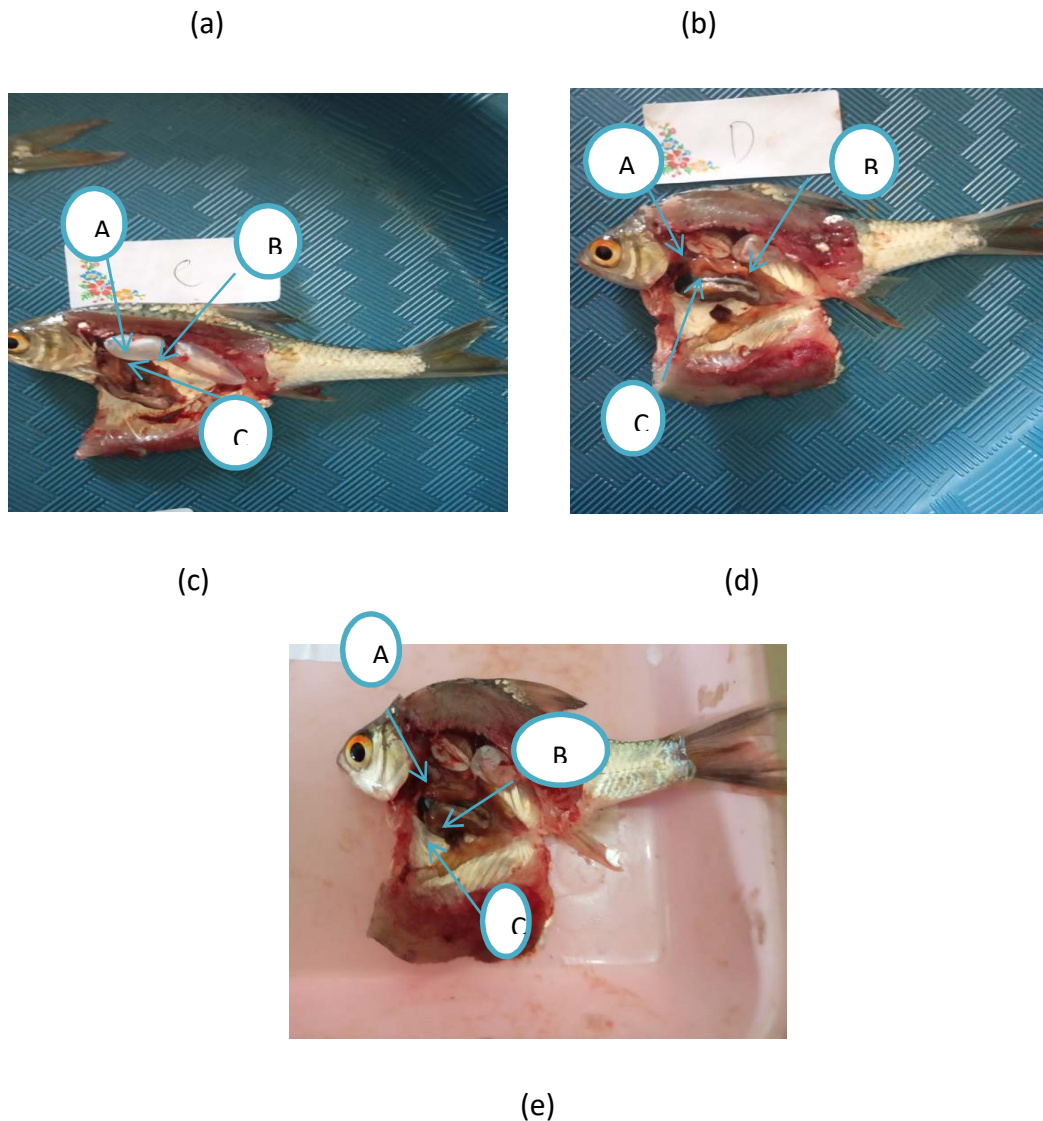
Organ empedu pada perlakuan A dan C memiliki warna empedu hijau tua, dan organ empedu perlakuan B, D, dan E berwarna hijau cerah yang menandakan kondisi ikan normal walaupun dalam masa pengobatan dapat dilihat dengan membandingkan dengan perlakuan B (KN) yang merupakan tanpa perlakuan. Perubahan pigmen warna empedu disebabkan oleh kinerja hati. Kerja hati untuk menimbun zat-zat metabolik dan menetralkan kembali sehingga menjadi meningkat (Kamaludin, 2011).

Perubahan warna hati dan empedu adalah karena pada masa infeksi, kerja hati untuk menimbun zat-zat metabolik dan serta menetralkannya kembali menjadi meningkat. Peningkatan kinerja hati menyebabkan pigmen warna pada empedu mengalami peningkatan (Kamaludin, 2011). Toksin yang dihasilkan bakteri *A. hydrophila* sebagai produk ekstraseluler merupakan racun bagi ikan yang dapat menyebabkan perubahan warna dan struktur organ dalam organisme yang terinfeksi (mulia, 2003).

Organ ginjal perlakuan A dan C memiliki warna merah pucat, sedangkan perlakuan B, D, dan E berwarna merah kecoklatan yang menandakan kondisi ikan normal walaupun dalam masa pengobatan dapat dilihat dengan membandingkan dengan perlakuan B yang merupakan kontrol negatif tanpa perlakuan. Perbedaan warna organ dalam ikan disebabkan adanya kerja bakteri yang terkandung di dalam organ tersebut. Perubahan warna pada organ ginjal disebabkan oleh racun berupa hemolisin dan protease yang merusak tubuli ginjal, sehingga warna ginjal menjadi pucat (Kordi, 2004).

Pada masa akhir penelitian diketahui adanya perbedaan di antara perlakuan baik perlakuan A (KP), B (KN), C (5 g/kg), D (10 g/kg) dan E (15 g/kg). Hasil pengamatan pada tiap perlakuan menunjukkan konsentrasi 10 g/kg, dan 15 g/kg angka kesembuhan ditandai warna organ dalam kembali membaik pasca pengobatan, dapat dilihat pada Gambar 4.6 sebagai berikut ini:





Gambar 4.6. Hasil Akhir Pengamatan Organ Dalam Ikan Tengadak  
Keterangan (a) = Hati, (b) = Empedu, dan (c)= Ginjal

#### 4.6. Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Tengadak

Kelangsungan hidup merupakan persentase jumlah organisme yang hidup pada akhir pemeliharaan. Faktor yang mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup ikan diantaranya kualitas air, serta faktor kualitas dan kuantitas pakan yang baik.

Tabel 4.7. Kelangsungan Hidup (SR) Ikan Tengadak.

| Perlakuan   | Rata-rata Kelangsungan Hidup (%) $\pm$ SD |
|-------------|---|
| A (KP)      | 51,14 $\pm$ 20,00 <sup>a</sup>            |
| B (KN)      | 90,00 $\pm$ 0,00 <sup>c</sup>             |
| C (5 g/kg)  | 63,85 $\pm$ 23,09 <sup>c</sup>            |
| D (10 g/kg) | 63,85 $\pm$ 23,09 <sup>ac</sup>           |
| E (15 g/kg) | 81,14 $\pm$ 11,55 <sup>c</sup>            |

Keterangan: Angka yang di ikuti oleh hurup yang sama menunjukkan tidak adanya pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) antar perlakuan.

Dari tabel 4.7 Pemeliharaan ikan tengadak selama penelitian pada perlakuan A tanpa ekstrak buah belimbing wuluh yang diuji tantang bakteri *A. Hydrophila* yang merupakan kontrol positif memiliki nilai kelangsungan hidup terendah dengan nilai rata-rata sebesar 51,14% di bandingkan dengan perlakuan B, C, D dan E. Perlakuan B memiliki perubahan tertinggi dengan nilai rata-rata 90,00% yang merupakan kontrol negatif tanpa perlakuan. Sedangkan perlakuan C memiliki perubahan dengan nilai rata-rata 63,85%. Perlakuan D nilai rata-rata perubahan 63,85%. Dan perlakuan E memiliki tingkat kelangsungan hidup tertinggi pasca perlakuan uji tantang di bandingkan perlakuan A, C, dan D yaitu sebesar 81,14%.

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap pencampuran ekstrak buah belimbing wuluh dalam pakan terhadap kelangsungan hidup ikan tengadak. Analisis varians yang diperoleh yaitu F hitung sebesar 7,64 lebih besar dari F tabel 5% (3,48) dan F tabel 1% (5,98) yang berarti  $H_0$  diterima,  $H_0$  ditolak antara perlakuan menunjukkan perbedaan yang berbeda sangat nyata ( $P > 0,05\%$ ), maka dilakukan uji lanjut yaitu uji Duncan. Uji Duncan menunjukkan Perlakuan A berbeda tidak nyata. Perlakuan B berbeda sanagatnyata dengan d dan e. Perlakuan C berbeda sangat nyata dengan b. Sedangkan Perlakuan D berbeda nyata dengan b dan c. Dan perlakuan E berbeda sangat nyat dengan b,

c, dan d. Dari hasil tersebut daya efek hambat bakteri pada perlakuan E memiliki perlakuan terbaik dari perlakuan A, C, dan D pasca perlakuan ujiantang dalam meningkatkan kelangsungan hidup ikan tengadak.

Perlakuan dengan konsentrasi ekstrak buah belimbing wuluh yang tinggi memiliki tingkat kelangsungan hidup ikan lebih tinggi dari perlakuan tanpa ekstrak. Konsentrasi kadar bahan aktif yang meningkat berfungsi sebagai antibakteri sehingga kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri semakin besar (Aisiah, 2011). Penelitian sebelumnya yang dilakukan Aminah (2014) menunjukkan bahwa meningkatnya konsentrasi ekstrak daun ketapang menghasilkan zona hambat semakin besar.

#### 4.7. Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor yang sangat penting dan pembatas bagi makhluk 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  $\text{NH}_3$  dilakukan pada awal, pertengahan dan akhir penelitian. Hasil pengamatan kualitas air selama penelitian disajikan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8. Kualitas Air Ikan Tengadak.

| Perlakuan | Perlakuan                   |           |         |         |
|-----------|-----------------------------|-----------|---------|---------|
|           | Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ) | Do (mg/l) | pH      | Amoniak |
| A (KN)    | 27-29                       | 5-6       | 6,5-7,5 | 0,1-0,3 |
| B (KP)    | 27-29                       | 5-6       | 6,5-7,5 | 0,1-0,3 |
| C (5 g)   | 27-29                       | 5-6       | 6,5-7,5 | 0,1-0,3 |
| D (10)    | 27-29                       | 5-6       | 6,5-7,5 | 0,1-0,3 |
| E (11)    | 27-29                       | 5-6       | 6,5-7,5 | 0,1-0,3 |

Suhu merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan terhadap proses kimia dan biologi. Suhu yang baik untuk kehidupan ikan di daerah tropis berkisar antara 25-35<sup>0</sup>C namun, kadang-kadang suhu permukaan dapat mencapai 35<sup>0</sup>C lebih sehingga berada diluar batas toleransi untuk kehidupan ikan. Cholik *et al.*, (2005) mengemukakan bahwa kenaikan suhu perairan diikuti oleh derajat metabolisme dan kebutuhan oksigen organisme, hal ini sesuai dengan hukum Van't Hoff yang menyatakan bahwa untuk setiap perubahan kimiawi kecepatan reaksinya naik 2-3 kali lipat setiap kenaikan suhu 10 °C.

Berdasarkan hasil pengukuran suhu selama penelitian didapat pada setiap perlakuan rata-rata berkisar antara 27 - 29 °C. Suhu ini sesuai untuk kelangsungan hidup ikan tengadak. Menurut pendapat Susanto (1999), suhu optimum untuk ikan tengadak berkisar antara 25-30 °C.

Besarnya derajat keasamaan (pH) pada suatu perairan adalah besarnya konsentrasi ion hidrogen yang terdapat di dalam. Derajat keasaman dipengaruhi oleh kadar karbondioksida, kepadatan fitoplankton, alkalinitas total serta tingkat kesadahan. Pada umumnya pH yang cocok untuk semua jenis ikan berkisar 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).

Amonia (NH<sub>3</sub>) dalam perairan berasal dari hasil ekskresi hewan akuatik dan juga merupakan hasil akhir dari perombakan protein oleh bakteri heterotrofik. Efendi (2003), meskipun amonia merupakan hasil ekskresi utama dari hewan akuatik, tetapi jumlah ini kecil jika dibandingkan dengan amonia yang berasal dari hasil akhir perombakan protein yang berasal dari sisa pakan. Sisa pakan yang tidak dikonsumsi mengandung senyawa nitrogen yang akan mengalami proses dekomposisi, sehingga jumlah amonia semakin meningkat (Boyd, 1991). Hal ini dapat mengakibatkan kondisi perairan semakin buruk sehingga dapat memicu timbulnya berbagai macam penyakit pada ikan budidaya.



Nilai Amonia ( $\text{NH}_3$ ) berada pada kisaran yang normal, yaitu 0,2 – 0,3 mg/L karena selama perlakuan dilakukan penyiponan sisa pakan dan feses ikan tengadak serta melakukan pergantian air secara rutin sehingga kualitas air tetap terjaga. Kualitas air selama perlakuan menunjukkan kualitas air yang layak untuk kehidupan ikan tengadak. Menurut Effendi (2003) mengatakan bahwa kualitas air yang baik untuk pemeliharaan ikan tengadak ialah suhu 25 – 30 C, pH 7,5 dan DO 5,0 mg/l. Menurut Jangkaru (1996) dalam Minggawati dan Saptono (2012), kadar amonia yang melebihi 0,3 mg/L dapat bersifat racun bagi ikan.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Pemberian ekstrak buah belimbing wuluh yang diaplikasikan melalui pencampuran pakan untuk menekan aktifitas patogenitas, perubahan bobot dan kelangsungan hidup ikan tengadak yang terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* ialah pada perlakuan E (15 g/kg) dengan nilai rata-rata peningkatan bobot 1,13%. Lanjut uji Analisis varians yang diperoleh yaitu F hitung sebesar 24,65 maka  $F_{hit} \geq F_{tabel} 1\%$  dinyatakan berbeda sangat nyata. Perhitungan Koefisien Keragaman diperoleh nilai sebesar 24,19% sehingga selanjutnya dilakukan uji lanjut Duncan disimpulkan bahwa perlakuan A berbeda tidak nyata. Perlakuan B sangat berbeda nyata dengan a, c, d, dan e. Perlakuan C berbeda tidak nyata dengan b dan berbeda nyata dengan c. Kemudian Perlakuan D berbeda tidak nyata dengan b. Perlakuan E berbeda nyata dengan c dan d. sehingga perlakuan E memiliki nilai terbaik dalam penelitian karena memiliki tingkat perubahan bobot yang berbeda dari perlakuan tanpa ekstrak buah belimbing wuluh.

Sedangkan untuk kelangsungan hidup (SR) perlakuan E (15 g/kg) sebesar 81,14%. Lanjut uji Analisis varians yang diperoleh yaitu F hitung sebesar 7,64 maka  $F_{hit} \geq F_{tabel} 1\%$  yang berarti  $H_0$  diterima,  $H_a$  ditolak antara perlakuan menunjukkan perbedaan yang berbeda sangat nyata ( $P > 0,05\%$ ), maka dilakukan uji lanjut yaitu uji Duncan. Perlakuan A berbeda tidak nyata. Perlakuan B berbeda sangat nyata dengan d dan e. Perlakuan C berbeda sangat nyata dengan b. Sedangkan Perlakuan D berbeda nyata dengan b dan c. Dan perlakuan E berbeda sangat nyata dengan b, c, dan d. Dari hasil tersebut daya efek hambat bakteri pada perlakuan E memiliki perlakuan terbaik dari perlakuan A, C, dan D pasca perlakuan uji tantangan dalam meningkatkan kelangsungan hidup ikan tengadak.

Disimpulkan bahwa ekstrak buah belimbing wuluh juga memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan respon makan, perubahan bobot, patogenitas, organ dalam, histologi hati dan kelangsungan hidup ikan tengadak.

### 5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka disarankan :

Pencampuran ekstrak buah belimbing melalui percampuran pakan sebanyak 15 g/kg pakan dapat digunakan sebagai rujukan bagi pembudidaya ikan untuk pencegahan dan pengobatan dalam menanggulangi masalah bakteri *A. hydrophila* yang menyerang ikan tengadak.

Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan dosis yang lebih tinggi untuk mengetahui dosis yang maksimal penambahan ekstrak buah belimbing wuluh terhadap tingkat pencegahan infeksi bakteri *A. Hydrophila*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arisandi, A., Tamam, B., dan Yuliandari R. 2017. Jumlah Koloni Pada Media Kultur Yang Berasal Dari *Thallus* Dan Perairan Sentral Budidaya *Kappaphycus Alvarezii* Di sumenep. Universitas Trunojoyo Madura. . Journal Of Aquaculture Management and Technology 9(1): 1-8.
- Affandi, R. dan Tang, U. M. 2002. *Fisiologi Hewan Air*. Unri Press. Riau. Hal 35.
- Aminah, 2014. Pengaruh Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia cattapa*) Terhadap Kelulusan Hidupan dan Histologi Hati Ikan Mas (*Crypinus carpio*) Yang di Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan , Universitas Diponegoro. ). Fish Scientiae Volume 3 (4): 118-125.
- Aisiah, S., Muhammad, dan Anita. 2011. Penggunaan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle Linn*) untuk Menghambat Bakteri *Aeromonas hydrophila* dan Toksisitasnya pada Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). Fish Scientiae 1(2): 190-201.
- Aniputri, F.D.Johanes, H dan Subandiyono. 2014. Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) Terhadap Pencegahan Infeksi Bakteri A. hydrophila dan Kelulus hidupan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Journal Of Aquaculture Management and Technology. 3 (1): 1-10.
- Angka, S. L., B.P. Priosoeryanto, B. W. Lay dan E. Harris. 2014. Penyakit *Aeromonas septicemia* pada Ikan Lele Dumbo. Forum Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 156 hal.

- Boyd CE. 1990. Water Quality in Pond for Aquaculture. Auburn University, Alaba- ma. 482 hal.
- Cholik F., Artati dan R.Arifudin., 1986. Pengelolaan kualitas air kolam. INFIS Manual seri nomor 26. Dirjen Perikanan. Jakarta. 52 hal.
- Dalimartha S. 2001. Resep Timbuan Obat untuk Menurunkan Kolesterol. Jakarta. Hal 45.
- Djuhanda . 1981. Budidaya Ikan di Indonesia. Cara pengembangannya. Lembaga Penelitian Perikanan Darat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta. 48 hal.
- Effendi,M.I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 27 hal.
- 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. 63 hal.
- Ghufran, M dan K. Kordi. 2004. Penanggulangan Hama dan Penyakit Ikan. Cetakan Per ama. Jakarta: PT Rineka Cipta. 75 hal.
- Gunawan, I. 2016. Pengantar Statistika Inferensial. Divisi Buku Perguruan Tinggi. PT Rajagrafindo Persada. Jakarta. 120 hal.
- Hanafiah. K. A., 2012. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi. Rajawali Pers. Jakarta.113 hal.
- Hamid J N, Mulyadi dan Jailani. 2016. Uji Daya Hambat ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Pseudomonas* Sp yang Diisolasi dari Ikan Patin (*Pangisius* Sp). 417-447 hal.
- Haryani A, Grandiosa A, Buwono ID dan Santika A. 2012. Uji fektivitas daun papaya (*Carica papaya*) untuk pengobatan infeksi bakteri *A. hydrophila* pada ikan mas koki (*Carassius auratus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(3):213-220.
- Hapsari., A.D. 2013. Dinamika Kualitas Air pada Kolam Pemeliharaan Ikan Tengadak (*Barbonymus Schawanenfeldii* Bleeker, 1854). Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 120 hal.
- Hembing, W. 2008. Ramuan Lengkap Taklukan Penyakit. Niaga Swadaya. Jakarta. 47 hal.

- Huet, M. 1971. Textbook of Fish Culture. Breeding and Cultivation of Fish. Ryer & Spottiswoode Ltd, at the Press Margate. England. Hal 72
- Huwoyon, G. H., Kusmini, I. L., dan Kristanto, A.H. 2010. Pertumbuhan Ikan Tengadak Alam (Hitam) Dan Tengadak (Merah). 170 hal. Dalam Pemeliharaan Bersama Pada Kolam Beton. Balai Riset Budidaya Air Tawar. Bogor. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur.
- Imra, Tarman, K dan Desniar. 2016. Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Nipah (*Nypa fruticans*) Terhadap *Vibrio Sp.* Isolat Kepiting Bakau (*Scylla sp.*). Institut Pertanian Bogor. 13 hal.
- Kamaludin I. 2011. Efektivitas Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera*) Untuk Pengobatan Infeksi *Aeromonas hydrophila* Pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias sp.*) Melalui Pakan. Skripsi (tidak dipublikasikan). Institut Pertanian Bogor. 156 hal.
- Kabata, Z. 1985. Parasite and Disease Of Fish Cultured in Tropics. Taylor and Prancis Press, London and Philadelphia. 78 hal.
- Khaerani, 2018. Pengaruh Cairan Buah Belimbing Wuluh Pada Penyakit Bakteri *Aeromonas hydrophilla* Pada Ikan Lele Sangkuriang. Jakarta. 2 (6). 204-302.
- Khairumam, K. 2008. Ikan Hias Peluang Usaha dan Teknik Budidaya. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta, 88 hal.
- Kordi, K., 2004. Penanggulangan Hama dan Penyakit Ikan. Rineka Cipta dan Bina Adiaksara. Jakarta. 102 hal.
- Kurniawan, D., 2010. Efektivitas campuran bubuk meniran *Phyllanthus niruri* dan bawang putih *Allium sativum* dalam pakan untuk pencegahan infeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* pada ikan lele dumbo *Clarias sp.* [Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 23 hal.
- Kusmini, I.I., Rudi, G., dan Mulyasari. (2010). Karakteristik Truss Morfometrik Ikan Tengadak (*Barnonymus schawanefeldii*) Asal Kalimantan Barat dengan Ikan Tengadak Albino Asal Jawa Barat. 20 hal. Dalam Prosiding Forum Inovasi Akuakultur 2010.
- Kusuma. 2016. Mengenal patogen pada ikan. <https://ndkbluefin89.wordpress.com> Diakses Desember 2016.
- Lubis, Ummul Fadhilah., Marusin, Netty., dan Zakaria, Indra Junaidi. 2014. Analisis Histologis Hati Ikan Asang (*osteochilus hasseltii C.V.*) di Danau Maninjau dan Danau Singkarak Lakes, West Sumatra. *Jurnal Biologi Universitas Andalas* ISSN: 2303-2162. Vol 3(2): 161-167.

- Mashudi, Ediwarman dan Maskur. 2001. Pemijahan Ikan Biawan (*Helostoma teminckii*). Balai Budidaya Ikan Air Tawar Jambi. 63 hal.
- Minggawati, I. dan Saptono. 2012. Parameter Kualitas Air Untuk Budidaya Ikan Air Tawar, Kota Palangkaraya. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika Vol. 1 No.1 Juni 2012*.
- Mulia, D.S., 2003. Pengaruh Vaksin Debris Sel *Aeromonas hydrophila* Dengan Kombinasi Cara Vaksinasi dan Booster terhadap Respon Imun dan Tingkat Perlindungan Relatif pada Lele Dumbo (*Clarias gariepinus* Burchell). *Tesis*. PPs Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Tidak dipublikasi. Vol 12(1):27 – 38.
- Ningsih R. 2012. Pengaruh Ekstrak Sidawah dengan Konsentrasi yang Berbeda untuk Mengatasi infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmu Perikanan dan Sumberdaya Perairan*. 4 (5): 132-188.
- Nurjanah, R.D.D., Prayitno, S.B., Sarjito., Lusiastuti, A.M. 2013. Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak (*Annona mucirata*) Terhadap Profil Darah dan kelulusan hidup Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Journal Of Aquaculture Management and Tecnology*. 3 (4): 69-75.
- Prasetio, E., Muhammad, F., Hastiadi, H. 2017. Pengaruh Serbuk Lidah Buaya (*Aloe vera*) Terhadap Hematologi Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*) Yang Diuji Tantang Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal ruaya*. 2 (3): 76-80.
- Prayogo, Boedi Setya Raharja dan Rena Wilis Putri. 2011. Uji Potensi Sari Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) Dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri *Aeromonas Salmonicida Shimithia* Secara invitro. Universitas Airlangga. Surabaya. 314 hal.
- Pulungan., C., P. 1987. Potensi Budidaya Ikan Kaprek Dari Sungai Kampar Riau. Pusat Penelitian Universitas Riau. Pekanbaru. 73 hal.
- 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. 150 hal.
- Rahayu ES, Susanti R, Pribadi P. 2010. Perbandingan kadar vitamin dan mineral dalam buah segar dan manisan basah karika dieng (*Carica pubescens* Lenne & K.Koch). *Biosaintifika* 2 (2): 90-100.

- Robinson, T., 1995, Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi, Edisi VI, Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata, ITB, Bandung. Hal 191-216.
- Rochdianto. 1995. Aquaculture and Fisheries Biotechnology : Genetic Approach, CABI Publishing, Cambridge, USA. 372 hal.
- Rofiani, Esti M. 2017. Identifikasi Keberadaan Bakteri *Aeromonas Hydrophila* Pada Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) yang Dibudidayakan di Kolam Balai Benih Ikan Karanganyar Kabupaten Pekalongan. Pena Akuatika. 3(3): 213-220.
- Sari, R. H., Setyawan. A dan Suparmono. 2013. Peningkatan Immunogenitas Vaksin Inaktif (*Aeromonas Salmonicida*) dengan Penambahan Adjuvant pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan. 1 (2).ISSN: 2302-3600.
- Setiaji, A., 2009. Efektivitas ekstrak daun papaya (*Carica papaya L*). untuk pencegahan dan pengobatan ikan lele dumbo *Clarias sp.* yang diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrohila*. [Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 115 hal.
- Setiawan . 2007. Potensi Budidaya Ikan Kaprek dari Sungai Kampar Riau. (Tidak diterbitkan). Pusat Penelitian Universitas Riau. Pekanbaru. 73 hal.
- Sofia D. 2006. Antioksidan radikal bebas. Institut Pertanian Bogor, Bogor. 20 Oktober 2002. 47 hal.
- Soemardi, E., Utami P.I, Wakhid A. Sukardi, P. 2002. Uji Antibakteri ekstrak Air Kunyit (*Curcuma domestika Val*) terhadap bakteri *Pseudomonas aeurugenosa* pada ikan gurami (*Ospronemous gouramy Lac*). Program Ilmu Perikanan dan Kelautan. Universitas Jendral Soedirman Purwokerto Vol5 (1) : 12-15
- Susanto, S.1999. Pemeliharaan Ikan Di Halaman Pekarangan. cetIX, Kanisius Yogyakarta, 88 Hal.
- Sugianti B. 2005. Pemanfaatan tumbuhan tradisional dalam pengendalian penyakit ikan. Makalah Pribadi Falsafah Sains (PPS-702). Institut Pertanian Bogor, Bogor. 30 Juni 2005. 1 (3): 78-97.
- Susianti., N. 2014. Peranan Suhu Dan Penambahan Magnesium Dalam Meningkatkan Kinerja Pertumbuhan Pada Pendederan Benih Ikan Tengadak (*Barbonymus Schawananfeldii*). thesis. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 72 hal.
- Tjitrosoepomo G. 2000. Taksonomi Tumbuhan Obat-Obatan. Yogyakarta. UGM- Press. 13 hal.



- Wahjuningrum, D., Retno, A., Mia, S. 2013. Pencegahan Infeksi *Aeromonas hydrophila* Pada Benih Ikan Lele *Clarias* spp. Yang Berumur 11 Hari Menggunakan Bawang Putih *Allium sativum* Dan Meniran *Phyllanthus niruri*. Departemen Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. *Jurnal akuakultur indonesia* 12 (1): 94-104.
- Wijayakusuma H dan Dalimartha. 2006. Ramuan Tradisional Untuk Pengobatan Darah Tinggi. Cetakan VI. Jakarta. Penerbit Penebar Swadaya. 113 hal.
- Wirati Parameswari, Ade Dwi Sasanti, Muslim. 2013. Populasi Bakteri, Histologi, Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Gabus (*Channa striata*) yang di Pelihara Media dengan Penambahan Proniotik . Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya. 1(1) :76-89.
- Yuhana, M., I. Normalia dan Sukenda. 2008. Pemanfaatan Ekstrak Bawang Putih *Allium sativum* untuk Pencegahan dan Pengobatan pada Ikan Patin *Pangasionodon hypophthalmus* yang Diinfeksi *Aeromona hydrophila*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 7(1): 95–107.
- Zakaria Z. A., Zaiton, Henie, Jais dan Zainuddin. 2007. In vitro antibacterial activity of *Averrhoa bilimbi* L. Leaves and fruits extracts, international. 73 hal.

## Lampiran 1. rancangan Acak Lengkap.

| No | Nomor Acak | Noomor Urut | Perlakuan | Ulangan |
|----|------------|-------------|-----------|---------|
| 1  | 731        | 2           | A         | 1       |
|    | 521        | 7           |           | 2       |
|    | 555        | 6           |           | 3       |
| 2  | 322        | 10          | B         | 1       |
|    | 431        | 9           |           | 2       |
|    | 711        | 3           |           | 3       |
| 3  | 861        | 1           | C         | 1       |
|    | 663        | 5           |           | 2       |
|    | 212        | 14          |           | 3       |
| 4  | 314        | 11          | D         | 1       |
|    | 411        | 8           |           | 2       |
|    | 671        | 4           |           | 3       |
| 5  | 231        | 13          | E         | 1       |
|    | 156        | 15          |           | 2       |
|    | 255        | 12          |           | 3       |

## Lampiran 3. Respon Makan Ikan Tengadak.

## Perlakuan A (Kontrol Positif)

| hari      | Σ Biomasa ikan (g) |       |       | Σ Bobot Ikan mati (g) |      |      | Σ Pakan harian (g) |      |      | Σ Pakan terkonsumsi (g) |      |      | persentase (%) |       |       | sisa pakan |      |      | skor |    |    |
|-----------|--------------------|-------|-------|-----------------------|------|------|--------------------|------|------|-------------------------|------|------|----------------|-------|-------|------------|------|------|------|----|----|
|           | 1                  | 2     | 3     | 1                     | 2    | 3    | 1                  | 2    | 3    | 1                       | 2    | 3    | 1              | 2     | 3     | 1          | 2    | 3    | 1    | 2  | 3  |
| 1         | 27.40              | 29.00 | 29.30 | 0                     | 0    | 0    | 0.82               | 0.87 | 0.88 | 0.75                    | 0.80 | 0.79 | 91.24          | 91.95 | 89.87 | 0.07       | 0.07 | 0.09 | ##   | ## | ## |
| 2         | 27.40              | 29.00 | 29.30 | 0                     | 0    | 0    | 0.82               | 0.87 | 0.88 | 0.82                    | 0.87 | 0.88 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 3         | 27.40              | 29.00 | 29.30 | 0                     | 0    | 0    | 0.82               | 0.87 | 0.88 | 0.82                    | 0.87 | 0.88 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 4         | 27.40              | 29.00 | 29.30 | 0                     | 0    | 0    | 0.82               | 0.87 | 0.88 | 0.82                    | 0.87 | 0.88 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 5         | 27.40              | 29.00 | 29.30 | 0                     | 0    | 0    | 0.82               | 0.87 | 0.88 | 0.82                    | 0.87 | 0.88 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 6         | 27.40              | 29.00 | 29.30 | 0                     | 0    | 0    | 0.82               | 0.87 | 0.88 | 0.82                    | 0.87 | 0.88 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 7         | 27.40              | 29.00 | 29.30 | 0                     | 0    | 0    | 0.82               | 0.87 | 0.88 | 0.82                    | 0.87 | 0.88 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| rata-rata |                    |       |       |                       |      |      | 0.82               | 0.87 | 0.88 | 0.81                    | 0.86 | 0.87 | 98.75          | 98.85 | 98.55 | 0.01       | 0.01 | 0.01 |      |    |    |
| X         | X                  | X     | X     | X                     | X    | X    | X                  | X    | X    | X                       | X    | X    | X              | X     | X     | X          | X    | X    | X    | X  | X  |
| 1         | 21.90              | 29.00 | 23.30 | 5.50                  | 0    | 6.00 | 0.66               | 0.87 | 0.70 | 0.12                    | 0.15 | 0.14 | 18.26          | 17.24 | 20.03 | 0.54       | 0.72 | 0.56 | +    | +  | +  |
| 2         | 21.90              | 23.20 | 23.30 | 0                     | 5.80 | 0    | 0.66               | 0.70 | 0.70 | 0.09                    | 0.12 | 0.15 | 13.70          | 17.24 | 21.46 | 0.57       | 0.58 | 0.55 | +    | +  | +  |
| 3         | 21.90              | 23.20 | 23.30 | 0                     | 0    | 0    | 0.66               | 0.70 | 0.70 | 0.11                    | 0.14 | 0.14 | 16.74          | 20.11 | 20.03 | 0.55       | 0.56 | 0.56 | +    | +  | +  |
| 4         | 21.90              | 17.70 | 17.50 | 0                     | 5.50 | 5.80 | 0.66               | 0.53 | 0.53 | 0.14                    | 0.13 | 0.13 | 21.31          | 24.48 | 24.76 | 0.52       | 0.40 | 0.40 | +    | +  | +  |
| 5         | 21.90              | 18.00 | 11.00 | 0                     | 0    | 6.5  | 0.48               | 0.54 | 0.33 | 0.17                    | 0.16 | 0.15 | 35.42          | 29.63 | 45.45 | 0.31       | 0.38 | 0.18 | +    | +  | +  |
| 6         | 21.90              | 18.00 | 11.00 | 0                     | 0    | 0    | 0.48               | 0.54 | 0.33 | 0.20                    | 0.18 | 0.19 | 41.67          | 33.33 | 57.58 | 0.28       | 0.36 | 0.14 | +    | +  | +  |
| 7         | 21.90              | 18.00 | 11.00 | 0                     | 0    | 0    | 0.48               | 0.54 | 0.33 | 0.23                    | 0.22 | 0.23 | 47.92          | 40.74 | 69.70 | 0.25       | 0.32 | 0.10 | +    | +  | +  |
| 8         | 21.90              | 18.00 | 11.00 | 0                     | 0    | 0    | 0.48               | 0.54 | 0.33 | 0.23                    | 0.24 | 0.22 | 47.92          | 44.44 | 66.67 | 0.25       | 0.30 | 0.11 | +    | +  | +  |
| 9         | 21.90              | 18.00 | 11.00 | 0                     | 0    | 0    | 0.48               | 0.54 | 0.33 | 0.25                    | 0.24 | 0.25 | 52.08          | 44.44 | 75.76 | 0.23       | 0.30 | 0.08 | +    | +  | +  |
| 10        | 21.90              | 18.00 | 11.00 | 0                     | 0    | 0    | 0.48               | 0.54 | 0.33 | 0.24                    | 0.23 | 0.23 | 50.00          | 42.59 | 69.70 | 0.24       | 0.31 | 0.10 | +    | +  | +  |
| 11        | 21.90              | 18.00 | 11.00 | 0                     | 0    | 0    | 0.48               | 0.54 | 0.33 | 0.19                    | 0.23 | 0.18 | 39.58          | 42.59 | 54.55 | 0.29       | 0.31 | 0.15 | +    | +  | +  |
| 12        | 21.90              | 18.00 | 11.00 | 0                     | 0    | 0    | 0.48               | 0.54 | 0.33 | 0.19                    | 0.20 | 0.19 | 39.58          | 37.04 | 57.58 | 0.29       | 0.34 | 0.14 | +    | +  | +  |
| 13        | 21.90              | 18.00 | 11.00 | 0                     | 0    | 0    | 0.48               | 0.54 | 0.33 | 0.20                    | 0.19 | 0.18 | 41.67          | 35.19 | 54.55 | 0.28       | 0.35 | 0.15 | +    | +  | +  |
| 14        | 21.90              | 18.00 | 11.00 | 0                     | 0    | 0    | 0.48               | 0.54 | 0.33 | 0.21                    | 0.20 | 0.18 | 43.75          | 37.04 | 54.55 | 0.27       | 0.34 | 0.15 | +    | +  | +  |
| RAJA-rata |                    |       |       |                       |      |      | 0.53               | 0.59 | 0.42 | 0.18                    | 0.19 | 0.18 | 36.40          | 33.29 | 49.45 | 0.35       | 0.40 | 0.24 |      |    |    |

## (Lanjut) Pelakuan B (Kontrol Negatif)

| hari      | Σ Biomasi ikan (g) |       |       | Σ Bobot ikan mati (g) |   |   | Σ Pakan harian (g) |      |      | Σ Pakan terkonsumsi (g) |      |      | persentase (%) |       |       | sisa pakan |      |      | skor |    |    |
|-----------|--------------------|-------|-------|-----------------------|---|---|--------------------|------|------|-------------------------|------|------|----------------|-------|-------|------------|------|------|------|----|----|
|           | 1                  | 2     | 3     | 1                     | 2 | 3 | 1                  | 2    | 3    | 1                       | 2    | 3    | 1              | 2     | 3     | 1          | 2    | 3    | 1    | 2  | 3  |
| 1         | 27.60              | 28.80 | 31.00 | 0                     | 0 | 0 | 0.83               | 0.86 | 0.93 | 0.73                    | 0.63 | 0.80 | 88.16          | 72.92 | 86.02 | 0.10       | 0.23 | 0.13 | ##   | ## | ## |
| 2         | 27.60              | 28.80 | 31.00 | 0                     | 0 | 0 | 0.83               | 0.86 | 0.93 | 0.83                    | 0.79 | 0.85 | 100            | 91.44 | 91.40 | 0.00       | 0.07 | 0.08 | ##   | ## | ## |
| 3         | 27.60              | 28.80 | 31.00 | 0                     | 0 | 0 | 0.83               | 0.86 | 0.93 | 0.83                    | 0.86 | 0.93 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 4         | 27.60              | 28.80 | 31.00 | 0                     | 0 | 0 | 0.83               | 0.86 | 0.93 | 0.83                    | 0.86 | 0.93 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 5         | 27.60              | 28.80 | 31.00 | 0                     | 0 | 0 | 0.83               | 0.86 | 0.93 | 0.83                    | 0.86 | 0.93 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 6         | 27.60              | 28.80 | 31.00 | 0                     | 0 | 0 | 0.83               | 0.86 | 0.93 | 0.83                    | 0.86 | 0.93 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 7         | 27.60              | 28.80 | 31.00 | 0                     | 0 | 0 | 0.83               | 0.86 | 0.93 | 0.83                    | 0.86 | 0.93 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| rata-rata |                    |       |       |                       |   |   | 0.83               | 0.86 | 0.93 | 0.82                    | 0.82 | 0.90 | 98.52          | 94.58 | 96.77 | 0.02       | 0.05 | 0.03 |      |    |    |
| X         | X                  | X     | X     | X                     | X | X | X                  | X    | X    | X                       | X    | X    | X              | X     | X     | X          | X    | X    | X    | X  | X  |
| 1         | 27.60              | 28.80 | 31.00 | 0                     | 0 | 0 | 0.83               | 0.86 | 0.93 | 0.83                    | 0.86 | 0.93 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 2         | 27.60              | 28.80 | 31.00 | 0                     | 0 | 0 | 0.83               | 0.86 | 0.93 | 0.83                    | 0.86 | 0.93 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 3         | 27.60              | 28.80 | 31.00 | 0                     | 0 | 0 | 0.83               | 0.86 | 0.93 | 0.83                    | 0.86 | 0.93 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 4         | 27.60              | 28.80 | 31.00 | 0                     | 0 | 0 | 0.83               | 0.86 | 0.93 | 0.83                    | 0.86 | 0.93 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 5         | 27.60              | 28.80 | 31.00 | 0                     | 0 | 0 | 0.83               | 0.86 | 0.93 | 0.83                    | 0.86 | 0.93 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 6         | 27.60              | 28.80 | 31.00 | 0                     | 0 | 0 | 0.83               | 0.86 | 0.93 | 0.83                    | 0.86 | 0.93 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 7         | 27.60              | 28.80 | 31.00 | 0                     | 0 | 0 | 0.83               | 0.86 | 0.93 | 0.83                    | 0.86 | 0.93 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 8         | 27.60              | 28.80 | 31.00 | 0                     | 0 | 0 | 0.83               | 0.86 | 0.93 | 0.83                    | 0.86 | 0.93 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 9         | 27.60              | 28.80 | 31.00 | 0                     | 0 | 0 | 0.83               | 0.86 | 0.93 | 0.83                    | 0.86 | 0.93 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 10        | 27.60              | 28.80 | 31.00 | 0                     | 0 | 0 | 0.83               | 0.86 | 0.93 | 0.83                    | 0.86 | 0.93 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 11        | 27.60              | 28.80 | 31.00 | 0                     | 0 | 0 | 0.83               | 0.86 | 0.93 | 0.83                    | 0.86 | 0.93 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 12        | 27.60              | 28.80 | 31.00 | 0                     | 0 | 0 | 0.83               | 0.86 | 0.93 | 0.83                    | 0.86 | 0.93 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 13        | 27.60              | 28.80 | 31.00 | 0                     | 0 | 0 | 0.83               | 0.86 | 0.93 | 0.83                    | 0.86 | 0.93 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 14        | 27.60              | 28.80 | 31.00 | 0                     | 0 | 0 | 0.83               | 0.86 | 0.93 | 0.83                    | 0.86 | 0.93 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| RATA-rata |                    |       |       |                       |   |   | 0.83               | 0.86 | 0.93 | 0.83                    | 0.86 | 0.93 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 |      |    |    |

(Lanjut) Perlakuan C (5 g/kg)

| hari      | ∑ Biomass ikan (g) |      |      | ∑ Bobot ikan mati (g) |   |      | ∑ Pakan harian (g) |      |      | ∑ Pakan terkonsumsi (g) |      |      | persentase (%) |       |       | sisa pakan |      |      | skor |    |    |
|-----------|--------------------|------|------|-----------------------|---|------|--------------------|------|------|-------------------------|------|------|----------------|-------|-------|------------|------|------|------|----|----|
|           | 1                  | 2    | 3    | 1                     | 2 | 3    | 1                  | 2    | 3    | 1                       | 2    | 3    | 1              | 2     | 3     | 1          | 2    | 3    | 1    | 2  | 3  |
| 1         | 3200               | 3500 | 3040 | 0                     | 0 | 0    | 0.96               | 1.05 | 0.91 | 0.78                    | 0.90 | 0.85 | 81.25          | 85.71 | 93.20 | 0.18       | 0.15 | 0.06 | ##   | ## | ## |
| 2         | 3200               | 3500 | 3040 | 0                     | 0 | 0    | 0.96               | 1.05 | 0.91 | 0.83                    | 0.98 | 0.89 | 86.46          | 93.33 | 97.59 | 0.13       | 0.07 | 0.02 | ##   | ## | ## |
| 3         | 3200               | 3500 | 3040 | 0                     | 0 | 0    | 0.96               | 1.05 | 0.91 | 0.96                    | 1.03 | 0.91 | 100            | 98.10 | 100   | 0.00       | 0.02 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 4         | 3200               | 3500 | 3040 | 0                     | 0 | 0    | 0.96               | 1.05 | 0.91 | 0.96                    | 1.05 | 0.91 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 5         | 3200               | 3500 | 3040 | 0                     | 0 | 0    | 0.96               | 1.05 | 0.91 | 0.96                    | 1.05 | 0.91 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 6         | 3200               | 3500 | 3040 | 0                     | 0 | 0    | 0.96               | 1.05 | 0.91 | 0.96                    | 1.05 | 0.91 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 7         | 3200               | 3500 | 3040 | 0                     | 0 | 0    | 0.96               | 1.05 | 0.91 | 0.96                    | 1.05 | 0.91 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| rata-rata |                    |      |      |                       |   |      | 0.96               | 1.05 | 0.91 | 0.92                    | 1.02 | 0.90 |                |       |       |            |      |      |      |    |    |
| X         | X                  | X    | X    | X                     | X | X    | X                  | X    | X    | X                       | X    | X    | X              | X     | X     | X          | X    | X    | X    | X  | X  |
| 1         | 2536               | 3500 | 2290 | 6.64                  | 0 | 7.50 | 0.76               | 1.05 | 0.69 | 0.11                    | 0.13 | 0.09 | 14.46          | 12.38 | 13.10 | 0.65       | 0.92 | 0.60 | +    | +  | +  |
| 2         | 2553               | 3500 | 2290 | 0                     | 0 | 0    | 0.77               | 1.05 | 0.69 | 0.12                    | 0.10 | 0.11 | 15.67          | 9.52  | 16.01 | 0.65       | 0.95 | 0.58 | +    | +  | +  |
| 3         | 1933               | 3500 | 1760 | 6.20                  | 0 | 5.30 | 0.58               | 1.05 | 0.53 | 0.15                    | 0.09 | 0.09 | 25.87          | 8.57  | 17.05 | 0.43       | 0.96 | 0.44 | +    | +  | +  |
| 4         | 1933               | 3500 | 1760 | 0                     | 0 | 0    | 0.58               | 1.05 | 0.53 | 0.15                    | 0.13 | 0.14 | 25.87          | 12.38 | 26.52 | 0.43       | 0.92 | 0.39 | +    | +  | +  |
| 5         | 1933               | 3500 | 1760 | 0                     | 0 | 0    | 0.58               | 1.05 | 0.53 | 0.18                    | 0.16 | 0.18 | 31.04          | 15.24 | 34.09 | 0.40       | 0.89 | 0.35 | +    | +  | +  |
| 6         | 1933               | 3500 | 1760 | 0                     | 0 | 0    | 0.58               | 1.05 | 0.53 | 0.22                    | 0.19 | 0.21 | 37.94          | 18.10 | 39.77 | 0.36       | 0.86 | 0.32 | +    | +  | +  |
| 7         | 1933               | 3500 | 1760 | 0                     | 0 | 0    | 0.58               | 1.05 | 0.53 | 0.25                    | 0.21 | 0.23 | 43.11          | 20.00 | 43.56 | 0.33       | 0.84 | 0.30 | +    | +  | +  |
| 8         | 1933               | 3500 | 1760 | 0                     | 0 | 0    | 0.58               | 1.05 | 0.53 | 0.32                    | 0.23 | 0.26 | 55.18          | 21.90 | 49.24 | 0.26       | 0.82 | 0.27 | +    | +  | +  |
| 9         | 1933               | 3500 | 1760 | 0                     | 0 | 0    | 0.58               | 1.05 | 0.53 | 0.35                    | 0.27 | 0.29 | 60.36          | 25.71 | 54.92 | 0.23       | 0.78 | 0.24 | +    | +  | +  |
| 10        | 1933               | 3500 | 1760 | 0                     | 0 | 0    | 0.58               | 1.05 | 0.53 | 0.40                    | 0.30 | 0.31 | 68.98          | 28.57 | 58.71 | 0.18       | 0.75 | 0.22 | ##   | +  | +  |
| 11        | 1933               | 3500 | 1760 | 0                     | 0 | 0    | 0.58               | 1.05 | 0.53 | 0.44                    | 0.34 | 0.32 | 75.88          | 32.38 | 60.61 | 0.14       | 0.71 | 0.21 | ##   | +  | +  |
| 12        | 1933               | 3500 | 1760 | 0                     | 0 | 0    | 0.58               | 1.05 | 0.53 | 0.46                    | 0.40 | 0.34 | 79.32          | 38.10 | 64.39 | 0.12       | 0.65 | 0.19 | ##   | +  | +  |
| 13        | 1933               | 3500 | 1760 | 0                     | 0 | 0    | 0.58               | 1.05 | 0.53 | 0.47                    | 0.43 | 0.37 | 81.05          | 40.95 | 70.08 | 0.11       | 0.62 | 0.16 | ##   | +  | +  |
| 14        | 1933               | 3500 | 1760 | 0                     | 0 | 0    | 0.58               | 1.05 | 0.53 | 0.50                    | 0.44 | 0.39 | 86.22          | 41.90 | 73.86 | 0.08       | 0.61 | 0.14 | ##   | +  | ## |
| RATA-rata |                    |      |      |                       |   |      | 0.61               | 0.55 | 0.55 | 0.29                    | 0.24 | 0.24 | 50.07          | 23.27 | 44.42 | 0.31       | 0.81 | 0.31 |      |    |    |

(Lanjut) Perlakuan D (10 g/kg)

| hari      | ∑ Biomakan (g) |       |       | ∑ Bobot ikan mati (g) |      |   | ∑ Pakan harian (g) |      |      | ∑ Pakan terkonsumsi (g) |      |      | persentase (%) |       |       | sisa pakan |      |      | skor |    |    |
|-----------|----------------|-------|-------|-----------------------|------|---|--------------------|------|------|-------------------------|------|------|----------------|-------|-------|------------|------|------|------|----|----|
|           | 1              | 2     | 3     | 1                     | 2    | 3 | 1                  | 2    | 3    | 1                       | 2    | 3    | 1              | 2     | 3     | 1          | 2    | 3    | 1    | 2  | 3  |
| 1         | 39.80          | 26.80 | 28.00 | 0                     | 0    | 0 | 1.19               | 0.80 | 0.84 | 0.68                    | 0.58 | 0.54 | 56.95          | 72.14 | 64.29 | 0.51       | 0.22 | 0.30 | ##   | ## | ## |
| 2         | 39.80          | 26.80 | 28.00 | 0                     | 0    | 0 | 1.19               | 0.80 | 0.84 | 0.98                    | 0.78 | 0.73 | 82.08          | 97.01 | 86.90 | 0.21       | 0.02 | 0.11 | ##   | ## | ## |
| 3         | 39.80          | 26.80 | 28.00 | 0                     | 0    | 0 | 1.19               | 0.80 | 0.84 | 1.05                    | 0.80 | 0.79 | 87.94          | 99.50 | 94.05 | 0.14       | 0.00 | 0.05 | ##   | ## | ## |
| 4         | 39.80          | 26.80 | 28.00 | 0                     | 0    | 0 | 1.19               | 0.80 | 0.84 | 1.19                    | 0.80 | 0.84 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 5         | 39.80          | 26.80 | 28.00 | 0                     | 0    | 0 | 1.19               | 0.80 | 0.84 | 1.19                    | 0.80 | 0.84 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 6         | 39.80          | 26.80 | 28.00 | 0                     | 0    | 0 | 1.19               | 0.80 | 0.84 | 1.19                    | 0.80 | 0.84 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 7         | 39.80          | 26.80 | 28.00 | 0                     | 0    | 0 | 1.19               | 0.80 | 0.84 | 1.19                    | 0.80 | 0.84 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| rata-rata |                |       |       |                       |      |   | 1.19               | 0.80 | 0.84 | 1.07                    | 0.77 | 0.77 | 89.38          | 95.24 | 92.18 | 0.13       | 0.04 | 0.07 |      |    |    |
| X         | X              | X     | X     | X                     | X    | X | X                  | X    | X    | X                       | X    | X    | X              | X     | X     | X          | X    | X    | X    | X  | X  |
| 1         | 31.40          | 18.40 | 28.00 | 8.40                  | 7.50 | 0 | 0.94               | 0.55 | 0.84 | 0.15                    | 0.14 | 0.16 | 15.92          | 25.36 | 19.05 | 0.79       | 0.41 | 0.68 | +    | +  | +  |
| 2         | 31.40          | 13.00 | 28.00 | 0                     | 5.40 | 0 | 0.94               | 0.39 | 0.84 | 0.15                    | 0.13 | 0.18 | 15.92          | 33.33 | 21.43 | 0.79       | 0.26 | 0.66 | +    | +  | +  |
| 3         | 31.40          | 13.00 | 28.00 | 0                     | 0    | 0 | 0.94               | 0.39 | 0.84 | 0.16                    | 0.13 | 0.21 | 16.99          | 33.33 | 25.00 | 0.78       | 0.26 | 0.63 | +    | +  | +  |
| 4         | 24.70          | 13.00 | 28.00 | 6.7                   | 0    | 0 | 0.74               | 0.39 | 0.84 | 0.14                    | 0.16 | 0.23 | 18.89          | 41.03 | 27.38 | 0.60       | 0.23 | 0.61 | +    | +  | +  |
| 5         | 24.70          | 13.00 | 28.00 | 0                     | 0    | 0 | 0.74               | 0.39 | 0.84 | 0.16                    | 0.19 | 0.25 | 21.59          | 48.72 | 29.76 | 0.58       | 0.20 | 0.59 | +    | +  | +  |
| 6         | 24.70          | 13.00 | 28.00 | 0                     | 0    | 0 | 0.74               | 0.39 | 0.84 | 0.18                    | 0.23 | 0.28 | 24.29          | 58.97 | 33.33 | 0.56       | 0.16 | 0.56 | +    | +  | +  |
| 7         | 24.70          | 13.00 | 28.00 | 0                     | 0    | 0 | 0.74               | 0.39 | 0.84 | 0.23                    | 0.23 | 0.31 | 31.04          | 58.97 | 36.90 | 0.51       | 0.16 | 0.53 | +    | +  | +  |
| 8         | 24.70          | 13.00 | 28.00 | 0                     | 0    | 0 | 0.74               | 0.39 | 0.84 | 0.28                    | 0.24 | 0.35 | 37.79          | 61.54 | 41.67 | 0.46       | 0.15 | 0.49 | +    | +  | +  |
| 9         | 24.70          | 13.00 | 28.00 | 0                     | 0    | 0 | 0.74               | 0.39 | 0.84 | 0.34                    | 0.26 | 0.39 | 45.88          | 66.67 | 46.43 | 0.40       | 0.13 | 0.45 | +    | +  | +  |
| 10        | 24.70          | 13.00 | 28.00 | 0                     | 0    | 0 | 0.74               | 0.39 | 0.84 | 0.38                    | 0.28 | 0.43 | 51.28          | 71.79 | 51.19 | 0.36       | 0.11 | 0.41 | +    | +  | +  |
| 11        | 24.70          | 13.00 | 28.00 | 0                     | 0    | 0 | 0.74               | 0.39 | 0.84 | 0.45                    | 0.28 | 0.48 | 60.73          | 71.79 | 57.14 | 0.29       | 0.11 | 0.36 | +    | +  | +  |
| 12        | 24.70          | 13.00 | 28.00 | 0                     | 0    | 0 | 0.74               | 0.39 | 0.84 | 0.50                    | 0.32 | 0.54 | 67.48          | 82.05 | 64.29 | 0.24       | 0.07 | 0.30 | +    | +  | +  |
| 13        | 24.70          | 13.00 | 28.00 | 0                     | 0    | 0 | 0.74               | 0.39 | 0.84 | 0.54                    | 0.34 | 0.58 | 72.87          | 87.18 | 69.05 | 0.20       | 0.05 | 0.26 | ##   | ## | ## |
| 14        | 24.70          | 13.00 | 28.00 | 0                     | 0    | 0 | 0.74               | 0.39 | 0.84 | 0.60                    | 0.36 | 0.64 | 80.97          | 92.31 | 76.19 | 0.14       | 0.03 | 0.20 | ##   | ## | ## |
| RATA-rata |                |       |       |                       |      |   | 0.78               | 0.84 | 0.84 | 0.30                    | 0.24 | 0.36 | 40.12          | 59.50 | 42.77 | 0.48       | 0.17 | 0.48 |      |    |    |

(Lanjut) Pelakuan E (15 g/kg)

| hari      | Σ Biomasa ikan (g) |       |       | Σ Bobot ikan mati (g) |      |   | Σ Pakan harian (g) |      |      | Σ Pakan terkonsumsi (g) |      |      | persentase (%) |       |       | sisa pakan |      |      | skor |    |    |
|-----------|--------------------|-------|-------|-----------------------|------|---|--------------------|------|------|-------------------------|------|------|----------------|-------|-------|------------|------|------|------|----|----|
|           | 1                  | 2     | 3     | 1                     | 2    | 3 | 1                  | 2    | 3    | 1                       | 2    | 3    | 1              | 2     | 3     | 1          | 2    | 3    | 1    | 2  | 3  |
| 1         | 29.20              | 28.20 | 38.00 | 0                     | 0    | 0 | 0.88               | 0.85 | 1.14 | 0.83                    | 0.79 | 1.00 | 94.75          | 99.38 | 87.72 | 0.05       | 0.06 | 0.14 | ##   | ## | ## |
| 2         | 29.20              | 28.20 | 38.00 | 0                     | 0    | 0 | 0.88               | 0.85 | 1.14 | 0.88                    | 0.83 | 1.08 | 100            | 98.11 | 94.74 | 0.00       | 0.02 | 0.06 | ##   | ## | ## |
| 3         | 29.20              | 28.20 | 38.00 | 0                     | 0    | 0 | 0.88               | 0.85 | 1.14 | 0.88                    | 0.85 | 1.14 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 4         | 29.20              | 28.20 | 38.00 | 0                     | 0    | 0 | 0.88               | 0.85 | 1.14 | 0.88                    | 0.85 | 1.14 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 5         | 29.20              | 28.20 | 38.00 | 0                     | 0    | 0 | 0.88               | 0.85 | 1.14 | 0.88                    | 0.85 | 1.14 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 6         | 29.20              | 28.20 | 38.00 | 0                     | 0    | 0 | 0.88               | 0.85 | 1.14 | 0.88                    | 0.85 | 1.14 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| 7         | 29.20              | 28.20 | 38.00 | 0                     | 0    | 0 | 0.88               | 0.85 | 1.14 | 0.88                    | 0.85 | 1.14 | 100            | 100   | 100   | 0.00       | 0.00 | 0.00 | ##   | ## | ## |
| rata-rata |                    |       |       |                       |      |   | 0.88               | 0.85 | 1.14 | 0.87                    | 0.84 | 1.11 | 99.64          | 99.12 | 97.49 | 0.00       | 0.01 | 0.03 |      |    |    |
| X         | X                  | X     | X     | X                     | X    | X | X                  | X    | X    | X                       | X    | X    | X              | X     | X     | X          | X    | X    | X    | X  | X  |
| 1         | 23.36              | 28.20 | 38.00 | 5.84                  | 0    | 0 | 0.70               | 0.85 | 1.14 | 0.15                    | 0.13 | 0.11 | 21.40          | 15.37 | 9.65  | 0.55       | 0.72 | 1.03 | +    | +  | +  |
| 2         | 23.36              | 28.20 | 38.00 | 0                     | 0    | 0 | 0.70               | 0.85 | 1.14 | 0.18                    | 0.16 | 0.16 | 25.68          | 18.91 | 14.04 | 0.52       | 0.69 | 0.98 | +    | +  | +  |
| 3         | 23.36              | 28.20 | 38.00 | 0                     | 0    | 0 | 0.70               | 0.85 | 1.14 | 0.20                    | 0.17 | 0.23 | 28.54          | 20.09 | 20.18 | 0.50       | 0.68 | 0.91 | +    | +  | +  |
| 4         | 23.36              | 28.20 | 38.00 | 0                     | 0    | 0 | 0.70               | 0.85 | 1.14 | 0.25                    | 0.21 | 0.27 | 35.67          | 24.82 | 23.68 | 0.45       | 0.64 | 0.87 | +    | +  | +  |
| 5         | 23.36              | 28.20 | 38.00 | 0                     | 0    | 0 | 0.70               | 0.85 | 1.14 | 0.26                    | 0.26 | 0.32 | 37.10          | 30.73 | 28.07 | 0.44       | 0.59 | 0.82 | +    | +  | +  |
| 6         | 23.36              | 28.20 | 38.00 | 0                     | 0    | 0 | 0.70               | 0.85 | 1.14 | 0.29                    | 0.28 | 0.37 | 41.38          | 33.10 | 32.46 | 0.41       | 0.57 | 0.77 | ##   | +  | +  |
| 7         | 23.36              | 28.20 | 38.00 | 0                     | 0    | 0 | 0.70               | 0.85 | 1.14 | 0.35                    | 0.32 | 0.42 | 49.94          | 37.83 | 36.84 | 0.35       | 0.53 | 0.72 | ##   | +  | +  |
| 8         | 23.36              | 28.20 | 38.00 | 0                     | 0    | 0 | 0.70               | 0.85 | 1.14 | 0.39                    | 0.37 | 0.46 | 55.65          | 43.74 | 40.35 | 0.31       | 0.48 | 0.68 | ##   | ## | ## |
| 9         | 23.36              | 28.20 | 38.00 | 0                     | 0    | 0 | 0.70               | 0.85 | 1.14 | 0.46                    | 0.39 | 0.49 | 65.64          | 46.10 | 42.98 | 0.24       | 0.46 | 0.65 | ##   | ## | ## |
| 10        | 23.36              | 28.20 | 38.00 | 0                     | 0    | 0 | 0.70               | 0.85 | 1.14 | 0.49                    | 0.42 | 0.54 | 69.92          | 49.65 | 47.37 | 0.21       | 0.43 | 0.60 | ##   | ## | ## |
| 11        | 23.36              | 28.20 | 38.00 | 0                     | 0    | 0 | 0.70               | 0.85 | 1.14 | 0.56                    | 0.47 | 0.61 | 79.91          | 55.56 | 53.51 | 0.14       | 0.38 | 0.53 | ##   | ## | ## |
| 12        | 23.36              | 28.20 | 38.00 | 0                     | 0    | 0 | 0.70               | 0.85 | 1.14 | 0.60                    | 0.53 | 0.67 | 85.62          | 62.65 | 58.77 | 0.10       | 0.32 | 0.47 | ##   | ## | ## |
| 13        | 23.36              | 28.20 | 38.00 | 0                     | 0.00 | 0 | 0.70               | 0.85 | 1.14 | 0.63                    | 0.58 | 0.72 | 89.90          | 68.56 | 63.16 | 0.07       | 0.27 | 0.42 | ##   | ## | ## |
| 14        | 23.36              | 28.20 | 38.00 | 0                     | 0.00 | 0 | 0.70               | 0.85 | 1.14 | 0.67                    | 0.64 | 0.81 | 95.61          | 75.65 | 71.05 | 0.03       | 0.21 | 0.33 | ##   | ## | ## |
| RATA-rata |                    |       |       |                       |      |   | 0.70               | 1.14 | 1.14 | 0.39                    | 0.35 | 0.44 | 55.85          | 41.62 | 38.72 | 0.31       | 0.49 | 0.70 |      |    |    |

## (Lanjut) Rata-rata Respon Pakan Sebelum di Injeksi Bakteri

| Perlakuan   | Ulangan   | Pakan Harian (g) | Pakan Terkonsumsi (g) | Selisih | SD % |
|-------------|-----------|------------------|-----------------------|---------|------|
| A (KP)      | 1         | 0,82             | 0,81                  | 0,01    | 0,00 |
|             | 2         | 0,87             | 0,86                  | 0,01    |      |
|             | 3         | 0,88             | 0,87                  | 0,01    |      |
|             | Rata-rata | 0,86             | 0,85                  | 0,01    |      |
| B (KN)      | 1         | 0,83             | 0,82                  | 0,01    | 0,02 |
|             | 2         | 0,86             | 0,82                  | 0,05    |      |
|             | 3         | 0,93             | 0,90                  | 0,03    |      |
|             | Rata-rata | 0,87             | 0,84                  | 2,14    |      |
| C (5 g/kg)  | 1         | 0,96             | 0,92                  | 0,04    | 0,02 |
|             | 2         | 1,05             | 1,02                  | 0,03    |      |
|             | 3         | 0,91             | 0,90                  | 0,01    |      |
|             | Rata-rata | 0,97             | 0,94                  | 0,03    |      |
| D (10 g/kg) | 1         | 1,19             | 1,07                  | 0,13    | 0,05 |
|             | 2         | 0,80             | 0,77                  | 0,04    |      |
|             | 3         | 0,84             | 0,77                  | 0,07    |      |
|             | Rata-rata | 0,95             | 0,87                  | 0,08    |      |
| E (15 g/kg) | 1         | 0,88             | 0,87                  | 0,00    | 0,01 |
|             | 2         | 0,85             | 0,84                  | 0,01    |      |
|             | 3         | 1,14             | 1,11                  | 0,03    |      |
|             | Rata-rata | 0,95             | 0,94                  | 0,01    |      |

## (Lanjut) Rata-rata Respon Pakan Setelah di Injeksi Bakteri

| Perlakuan   | Ulangan   | Pakan Harian (g) | Pakan Terkonsumsi (g) | Selisih | SD % |
|-------------|-----------|------------------|-----------------------|---------|------|
| A (KP)      | 1         | 0,53             | 0,18                  | 0,35    | 0,08 |
|             | 2         | 0,59             | 0,19                  | 0,40    |      |
|             | 3         | 0,42             | 0,18                  | 0,24    |      |
|             | Rata-rata | 0,51             | 0,18                  | 0,33    |      |
| B (KN)      | 1         | 0,83             | 0,83                  | 0,00    | 0,00 |
|             | 2         | 0,86             | 0,86                  | 0,00    |      |
|             | 3         | 0,93             | 0,93                  | 0,00    |      |
|             | Rata-rata | 0,87             | 0,87                  | 2,14    |      |
| C (5 g/kg)  | 1         | 0,61             | 0,29                  | 0,31    | 0,00 |
|             | 2         | 0,55             | 0,24                  | 0,31    |      |
|             | 3         | 0,55             | 0,24                  | 0,31    |      |
|             | Rata-rata | 0,57             | 0,26                  | 0,31    |      |
| D (10 g/kg) | 1         | 0,78             | 0,30                  | 0,48    | 0,07 |
|             | 2         | 0,84             | 0,24                  | 0,61    |      |
|             | 3         | 0,84             | 0,36                  | 0,48    |      |
|             | Rata-rata | 0,82             | 0,30                  | 0,52    |      |
| E (15 g/kg) | 1         | 0,70             | 0,39                  | 0,31    | 0,25 |
|             | 2         | 1,14             | 0,35                  | 0,79    |      |
|             | 3         | 1,14             | 0,44                  | 0,70    |      |
|             | Rata-rata | 0,99             | 0,40                  | 0,60    |      |



(Lanjutan) Uji Normalitas Respon Pakan Sebelum di Injeksi Bakteri

| No        | $X_i$ | $Z_i$ | $F(Z_i)$ | $S(Z_i)$ | $F(Z_i)-S(Z_i)$ |
|-----------|-------|-------|----------|----------|-----------------|
| 1         | 0,81  | -0,75 | 0,23     | 0,07     | 0,16            |
| 2         | 0,77  | -1,20 | 0,12     | 0,13     | 0,02            |
| 3         | 0,77  | -1,12 | 0,13     | 0,20     | 0,07            |
| 4         | 0,82  | -0,71 | 0,24     | 0,27     | 0,03            |
| 5         | 0,82  | -0,70 | 0,24     | 0,33     | 0,09            |
| 6         | 0,84  | -0,49 | 0,31     | 0,40     | 0,09            |
| 7         | 0,86  | -0,28 | 0,39     | 0,47     | 0,08            |
| 8         | 0,87  | -0,22 | 0,41     | 0,53     | 0,12            |
| 9         | 0,87  | -0,15 | 0,44     | 0,60     | 0,16            |
| 10        | 0,90  | 0,10  | 0,54     | 0,67     | 0,13            |
| 11        | 0,90  | 0,11  | 0,54     | 0,73     | 0,19            |
| 12        | 0,92  | 0,26  | 0,60     | 0,80     | 0,20            |
| 13        | 1,02  | 1,24  | 0,89     | 0,87     | 0,03            |
| 14        | 1,07  | 1,74  | 0,96     | 0,93     | 0,03            |
| 15        | 1,11  | 2,17  | 0,99     | 1,00     | 0,01            |
| Jumlah    | 13    | 0     | 7        | 8        | 1               |
| Rata-rata | 1     | 0     | 0        | 1        | 0               |

$\bar{X}$  = 0,89

SD = 0,10

L Hit Maks = 0,20

$L_{tab}$  (5%) = 0,22

$L_{tab}$  (1%) = 0,26

$L_{hit} > L_{tab}$  → Data Berdistribusi Normal

(Lanjut) Uji Normalitas Respon Pakan Setelah di Injeksi Bakteri

| No        | $X_i$ | $Z_i$ | $F(Z_i)$ | $S(Z_i)$ | $F(Z_i)-S(Z_i)$ |
|-----------|-------|-------|----------|----------|-----------------|
| 1         | 0,18  | -6,88 | 0,00     | 0,80     | 0,80            |
| 2         | 0,18  | -6,88 | 0,00     | 0,73     | 0,73            |
| 3         | 0,19  | -6,83 | 0,00     | 0,67     | 0,67            |
| 4         | 0,24  | -6,37 | 0,00     | 0,60     | 0,60            |
| 5         | 0,24  | -6,35 | 0,00     | 0,53     | 0,53            |
| 6         | 0,24  | -6,28 | 0,00     | 0,47     | 0,47            |
| 7         | 0,29  | -5,80 | 0,00     | 0,40     | 0,40            |
| 8         | 0,30  | -5,70 | 0,00     | 0,33     | 0,33            |
| 9         | 0,35  | -5,23 | 0,00     | 0,27     | 0,27            |
| 10        | 0,36  | -5,16 | 0,00     | 0,20     | 0,20            |
| 11        | 0,39  | -4,85 | 0,00     | 0,13     | 0,13            |
| 12        | 0,44  | -4,36 | 0,00     | 0,07     | 0,07            |
| 13        | 0,83  | -0,57 | 0,28     | 0,00     | 0,28            |
| 14        | 0,86  | -0,28 | 0,39     | -0,07    | 0,46            |
| 15        | 0,93  | 0,40  | 0,66     | -0,13    | 0,79            |
| Jumlah    | 6     | -71   | 1        | 5        | 7               |
| Rata-rata | 0     | -5    | 0        | 0        | 0               |

$X = 0,40$

$SD = 0,26$

$L_{Hit Maks} = 0,80$

$L_{tab (5\%)} = 0,22$

$L_{tab (1\%)} = 0,26$

$L_{hit} > L_{tab} \rightarrow$  Data Berdistribusi tidak Normal maka dilanjut dengan uji arcsin

| Perlakuan | Ulangan | SR%  | Arcsin |
|-----------|---------|------|--------|
| A         | 1       | 0,18 | 2,46   |
|           | 2       | 0,19 | 2,48   |
|           | 3       | 0,18 | 2,45   |
| B         | 1       | 0,83 | 0,00   |
|           | 2       | 0,86 | 5,32   |
|           | 3       | 0,93 | 5,53   |
| C         | 1       | 0,29 | 3,11   |
|           | 2       | 0,24 | 2,83   |
|           | 3       | 0,24 | 2,80   |
| D         | 1       | 0,30 | 3,16   |
|           | 2       | 0,24 | 2,78   |
|           | 3       | 0,36 | 3,44   |
| E         | 1       | 0,39 | 3,59   |
|           | 2       | 0,35 | 3,40   |
|           | 3       | 0,44 | 3,81   |

(Lanjutan) Uji Homogenitas Respon Pakan Sebelum di Injeksi Bakteri

|        | db | $\sum X^2$ | SI   | LogS <sup>2</sup> | db.LogS <sup>2</sup> | db.S <sup>2</sup> | Ln10 |
|--------|----|------------|------|-------------------|----------------------|-------------------|------|
| A      | 2  | 2,15       | 0,00 | -3,05             | -6,10                | 0,00              | 2,30 |
| B      | 2  | 2,14       | 0,00 | -2,63             | -5,27                | 0,00              |      |
| C      | 2  | 2,68       | 0,00 | -2,40             | -4,80                | 0,01              |      |
| D      | 2  | 2,32       | 0,03 | -1,53             | -3,06                | 0,06              |      |
| E      | 2  | 2,70       | 0,02 | -1,66             | -3,31                | 0,04              |      |
| Jumlah | 10 | 11,99      | 0,06 | -11,27            | -22,53               | 0,12              |      |

$$S^2 = \frac{(db \times Si^2)}{\sum db}$$

$$= \frac{(2 \times 0,00) + \dots + (2 \times 0,02)}{10}$$

$$= \frac{0,01}{10} = 0,01$$

$$B = (\sum db) \log S^2$$

$$= 10 \times \log -1,93$$

$$= -19,30$$

$$X^2_{Hit} = Ln10 \times (B - \sum db \cdot \log Si^2)$$

$$= 2,30 \times (-19,30 - (-22,53))$$

$$= 7,45$$

$$X^2_{Tab} (5\%) = 15,09$$

$$X^2_{Tab} (1\%) = 11,07$$

$X^2_{Hit} > X^2_{Tab} \rightarrow$  Data Homogen

(Lanjutan) Uji Homogenitas Respon Pakan Setelah di Injeksi Bakteri

|        | db | $\sum X^2$ | S <sup>2</sup> | LogS <sup>2</sup> | db.LogS <sup>2</sup> | db.S <sup>2</sup> | Ln10 |
|--------|----|------------|----------------|-------------------|----------------------|-------------------|------|
| A      | 2  | 18,21      | 0,00           | -3,49             | -6,98                | 0,00              | 2,30 |
| B      | 2  | 58,94      | 9,83           | 0,99              | 1,99                 | 19,66             |      |
| C      | 2  | 25,51      | 0,03           | -1,53             | -3,06                | 0,06              |      |
| D      | 2  | 29,53      | 0,11           | -0,96             | -1,92                | 0,22              |      |
| E      | 2  | 38,95      | 0,04           | -1,38             | -2,76                | 0,08              |      |
| Jumlah | 10 | 171,14     | 10,01          | -6,37             | -12,74               | 20,02             |      |

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{(db \times Si^2)}{\sum db} \\
 &= \frac{(2 \times 0,00) + \dots + (2 \times 0,04)}{10} \\
 &= \frac{20,02}{10} = 2,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B &= (\sum db) \log S^2 \\
 &= 10 \times \log 2,00 \\
 &= 3,02
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X^2_{Hit} &= Ln10 \times (B - \sum db \cdot \log Si^2) \\
 &= 2,30 \times (3,02 - (-12,72)) \\
 &= 36,28
 \end{aligned}$$

$$X^2_{Tab} (5\%) = 15,09$$

$$X^2_{Tab} (1\%) = 11,07$$

$X^2_{Hit} > X^2_{Tab} \rightarrow$  Data tidak homogen maka dilakukan uji lanjut Arcsin

| Perlakuan | Ulangan | SR%  | Arcsin |
|-----------|---------|------|--------|
| A         | 1       | 2,46 | 9,02   |
|           | 2       | 2,48 | 9,07   |
|           | 3       | 2,45 | 9,01   |
| B         | 1       | 0,00 | 0,00   |
|           | 2       | 5,32 | 13,34  |
|           | 3       | 5,53 | 13,61  |
| C         | 1       | 3,11 | 10,16  |
|           | 2       | 2,83 | 9,69   |
|           | 3       | 2,80 | 9,62   |
| D         | 1       | 3,16 | 10,24  |
|           | 2       | 2,78 | 9,60   |
|           | 3       | 3,44 | 10,68  |
| E         | 1       | 3,59 | 10,92  |
|           | 2       | 3,40 | 10,63  |
|           | 3       | 3,81 | 11,26  |

(Lanjut) Uji Anava Respon Pakan Sebelum di Injeksi Bakteri

| Perlakuan | Ulangan |       |       | Total | Rata-rata |
|-----------|---------|-------|-------|-------|-----------|
|           | 1       | 2     | 3     |       |           |
| A         | 0,81    | 0,90  | 0,77  | 2,48  | 0,83      |
| B         | 0,86    | 0,92  | 0,77  | 2,55  | 0,85      |
| C         | 0,87    | 1,02  | 0,87  | 2,75  | 0,92      |
| D         | 0,82    | 0,90  | 0,84  | 2,55  | 0,85      |
| E         | 0,82    | 1,07  | 1,11  | 3,00  | 1,00      |
| Jumlah    | 4,17    | 4,797 | 4,363 | 13,33 | 4,44      |
| Rata-rata | 0,83    | 0,959 | 0,873 | 2,666 | 0,89      |

$$FK = \frac{(\sum X)^2}{p.u} = \frac{(13,33)^2}{5.3} = \frac{177,71}{15} = 11,85$$

$$\begin{aligned} JKT &= (X_1^2 + \dots + X_n^2) - FK \\ &= (0,81^2 + \dots + 1,11^2) - 11,85 \\ &= 11,99 - 11,85 = 0,15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum (x_i^2 + \dots + x_i^2)}{r} - FK \\ &= \frac{0,08^2 + \dots + 0,20}{3} - 11,85 \\ &= 11,91 - 11,85 = 0,09 \end{aligned}$$

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

| SK        | db | JK   | KT   | Fhit | Ftab |      |
|-----------|----|------|------|------|------|------|
|           |    |      |      |      | 5%   | 1%   |
| Perlakuan | 4  | 0,06 | 0,01 | 1,69 | 3,48 | 5,99 |
| Galat     | 10 | 0,09 | 0,01 |      |      |      |
| Jumlah    | 14 | 0,15 |      |      |      |      |

Keterangan: Perlakuan Tidak Berbeda Nyata

(Lanjut) Uji Anava Respon Pakan Setelah di Injeksi Bakteri

| Perlakuan | Ulangan |        |        | Total  | Rata-rata |
|-----------|---------|--------|--------|--------|-----------|
|           | 1       | 2      | 3      |        |           |
| A         | 9,02    | 13,61  | 9,60   | 32,22  | 10,74     |
| B         | 9,07    | 10,16  | 10,68  | 29,91  | 9,97      |
| C         | 9,01    | 9,69   | 10,92  | 29,61  | 9,87      |
| D         | 0,00    | 9,62   | 10,63  | 20,25  | 6,75      |
| E         | 13,34   | 10,24  | 11,26  | 34,84  | 11,61     |
| Jumlah    | 40,43   | 53,321 | 53,080 | 146,83 | 48,94     |
| Rata-rata | 8,09    | 10,664 | 10,62  | 29,37  | 9,79      |

$$FK = \frac{(\sum X)^2}{p.u} = \frac{(146,83)^2}{5.3} = \frac{21558,50}{15} = 1437,23$$

$$\begin{aligned} JKT &= (X_1^2 + \dots + X_n^2) - FK \\ &= (9,02^2 + \dots + 11,26^2) - 1437,23 \\ &= 1567,29 - 1437,23 = 130,05 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum (X_i^2 + \dots + X_i^2)}{r} - FK \\ &= \frac{0,08^2 + \dots + 0,20}{3} - 1437,23 \\ &= 1477,71 - 1437,23 = 40,48 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 130,05 - 40,48 \\ &= 89,58 \end{aligned}$$

| SK        | db | JK     | KT    | Fhit | Ftab |      |
|-----------|----|--------|-------|------|------|------|
|           |    |        |       |      | 5%   | 1%   |
| Perlakuan | 4  | 40,48  | 10,12 | 1,13 | 3,48 | 5,99 |
| Galat     | 10 | 89,58  | 8,96  |      |      |      |
| Jumlah    | 14 | 130,05 |       |      |      |      |

Keterangan: perlakuan tidak berbeda nyata

Lampiran 4. Perubahan Bobot Ikan Tengadak Selama Penelitian.

| Perlakuan   | Ulangan   | Bobot Awal | Bobot Akhir | Selisih | SD % |
|-------------|-----------|------------|-------------|---------|------|
| A (KP)      | 1         | 27,40      | 27,66       | 0,26    | 0,07 |
|             | 2         | 29,00      | 29,33       | 0,33    |      |
|             | 3         | 29,20      | 29,40       | 0,20    |      |
|             | Rata-rata | 28,53      | 28,80       | 0,26    |      |
| B (KN)      | 1         | 27,60      | 29,50       | 1,90    | 0,24 |
|             | 2         | 28,80      | 29,33       | 2,38    |      |
|             | 3         | 31,00      | 31,40       | 2,13    |      |
|             | Rata-rata | 29,13      | 30,08       | 2,14    |      |
| C (5 g/kg)  | 1         | 32,00      | 33,20       | 1,20    | 0,35 |
|             | 2         | 35,00      | 35,60       | 0,60    |      |
|             | 3         | 30,40      | 31,00       | 0,60    |      |
|             | Rata-rata | 32,47      | 33,27       | 0,80    |      |
| D (10 g/kg) | 1         | 39,80      | 40,20       | 0,40    | 0,31 |
|             | 2         | 26,80      | 27,80       | 1,00    |      |
|             | 3         | 28,00      | 28,80       | 0,80    |      |
|             | Rata-rata | 31,53      | 32,27       | 0,73    |      |
| E (15 g/kg) | 1         | 29,20      | 30,50       | 1,30    | 0,15 |
|             | 2         | 28,00      | 29,10       | 1,10    |      |
|             | 3         | 38,00      | 39,00       | 1,00    |      |
|             | Rata-rata | 31,73      | 32,87       | 1,13    |      |

( Lanjut ) Uji Normalitas Perubahan Bobot Ikan Tengadak

| No        | Xi   | Zi    | F(Zi) | S(Zi) | F(Zi)-S(Zi) |
|-----------|------|-------|-------|-------|-------------|
| 1         | 0,20 | -1,20 | 0,12  | 0,07  | 0,05        |
| 2         | 0,26 | -1,11 | 0,13  | 0,13  | 0,00        |
| 3         | 0,33 | -1,00 | 0,16  | 0,20  | 0,04        |
| 4         | 0,40 | -0,90 | 0,18  | 0,27  | 0,08        |
| 5         | 0,60 | -0,61 | 0,27  | 0,33  | 0,06        |
| 6         | 0,60 | -0,61 | 0,27  | 0,40  | 0,13        |
| 7         | 0,80 | -0,31 | 0,38  | 0,47  | 0,09        |
| 8         | 1,00 | -0,02 | 0,49  | 0,53  | 0,04        |
| 9         | 1,10 | 0,13  | 0,55  | 0,60  | 0,05        |
| 10        | 1,20 | 0,27  | 0,61  | 0,67  | 0,06        |
| 11        | 1,30 | 0,42  | 0,66  | 0,73  | 0,07        |
| 12        | 1,90 | 1,30  | 0,90  | 0,80  | 0,10        |
| 13        | 2,13 | 1,64  | 0,95  | 0,87  | 0,08        |
| 14        | 2,38 | 2,01  | 0,98  | 0,93  | 0,04        |
| 15        | 1,00 | -0,02 | 0,49  | 1,00  | 0,51        |
| Jumlah    | 15   | 0     | 7     | 8     | 1           |
| Rata-rata | 1    | 0     | 0     | 1     | 0           |

$$X = 1,01$$

$$SD = 0,68$$

$$L \text{ Hit Maks} = 0,51$$

$$L_{tab} (5\%) = 0,22$$

$$L_{tab} (1\%) = 0,26$$

$$L_{hit} > L_{tab} \quad \text{Data Berdistribusi Norm}$$



(Lanjutan) Uji Homogenitas Perubahan Bobot

|        | db | $\sum X^2$ | S <sup>2</sup> | LogS <sup>2</sup> | db.LogS <sup>2</sup> | db.S <sup>2</sup> | Ln10 |
|--------|----|------------|----------------|-------------------|----------------------|-------------------|------|
| A      | 2  | 0,22       | 0,004          | -2,37             | -4,75                | 0,01              | 2,30 |
| B      | 2  | 13,81      | 0,058          | -1,24             | -2,48                | 0,12              |      |
| C      | 2  | 2,16       | 0,120          | -0,92             | -1,84                | 0,24              |      |
| D      | 2  | 1,80       | 0,093          | -1,03             | -2,06                | 0,19              |      |
| E      | 2  | 3,90       | 0,023          | -1,63             | -3,26                | 0,05              |      |
| Jumlah | 10 | 21,89      | 0,30           | -7,20             | -14,39               | 0,60              |      |

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{(\text{db} \times S_i^2)}{\sum \text{db}} \\
 &= \frac{(2 \times 0,004) + \dots + (2 \times 0,023)}{10} \\
 &= \frac{0,60}{10} = 0,06
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B &= (\sum \text{db}) \log S^2 \\
 &= 10 \times \log -1,22 \\
 &= -12,24
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X^2_{\text{Hit}} &= \text{Ln}10 \times (B - \sum \text{db} \cdot \log S_i^2) \\
 &= 2,30 \times (-12,24 - (-14,39)) \\
 &= 4,95
 \end{aligned}$$

$$X^2_{\text{Tab}} (5\%) = 15,09$$

$$X^2_{\text{Tab}} (1\%) = 11,07$$

$X^2_{\text{Hit}} > X^2_{\text{Tab}} \rightarrow$  Data Homogen

(Lanjutan) Anava Laju Perubahan Bobot.

| Perlakuan | Ulangan |       |       | Total | Rata-rata |
|-----------|---------|-------|-------|-------|-----------|
|           | 1       | 2     | 3     |       |           |
| A         | 0,26    | 0,33  | 0,20  | 0,79  | 0,26      |
| B         | 1,90    | 2,38  | 2,13  | 6,41  | 2,14      |
| C         | 1,20    | 0,60  | 0,60  | 2,40  | 0,80      |
| D         | 0,40    | 1,00  | 0,80  | 2,20  | 0,73      |
| E         | 1,30    | 1,10  | 1,00  | 3,40  | 1,13      |
| Jumlah    | 5,06    | 5,410 | 4,730 | 15,20 | 5,07      |
| Rata-rata | 1,01    | 1,082 | 0,946 | 3,040 | 1,01      |

$$FK = \frac{(\sum X)^2}{p.u} = \frac{(15,20)^2}{5.3} = \frac{231,04}{15} = 15,40$$

$$\begin{aligned} JKT &= (X_i^2 + \dots + X_i^2) - FK \\ &= (0,26^2 + \dots + 1,00) - 15,40 \\ &= 21,89 - 15,40 = 6,49 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum (X_i^2 + \dots + X_i^2)}{r} - FK \\ &= \frac{0,20^2 + \dots + 1,00}{3} - 15,40 \\ &= 63,87 - 15,40 = 5,98 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 6,49 - 5,89 \\ &= 0,60 \end{aligned}$$

| SK        | db | JK   | KT   | Fhit  | Ftab |      |
|-----------|----|------|------|-------|------|------|
|           |    |      |      |       | 5%   | 1%   |
| Perlakuan | 4  | 5,89 | 1,47 | 24,65 | 3,48 | 5,99 |
| Galat     | 10 | 0,60 | 0,06 |       |      |      |
| Jumlah    | 14 | 6,49 |      |       |      |      |

Fhit > Ftab 5% & 1%

Keterangan: berbeda sangat nyata (\*\*)

(Lanjutan) Uji Koefisien keragaman Perubahan Bobot Ikan Tengadak

$$KT \text{ Galat} = 0,06$$

$$\sum \hat{Y} = 1$$

$$KK = \frac{\sqrt{KT \text{ Galat}}}{\sum \hat{Y}} \times 100$$

$$KK = \frac{\sqrt{0,06}}{1} \times 100$$

$$KK = 24,19$$

Keterangan: Nilai KK yaitu 24,19% Berbeda Sangat nyata sehingga dilakukan uji lanjut (Duncan)

(Lanjut) Uji Duncan Perubahan Bobot Ikan Tengadak

| Perlakuan   | rata-rata | Selisih Dengan |      |      |      | BJND<br>5% |
|-------------|-----------|----------------|------|------|------|------------|
|             |           | b              | c    | d    | e    |            |
| A           | 0,26      |                |      |      |      | A          |
| D           | 0,73      | 0,47           |      |      |      | A          |
| C           | 0,80      | 0,07           | 0,54 |      |      | Ab         |
| E           | 1,13      | 0,33           | 0,40 | 0,87 |      | Ac         |
| B           | 2,14      | 1,00           | 1,34 | 1,40 | 1,87 | C          |
| P0,05(p.10) |           | 3,15           | 3,3  | 3,37 | 3,34 |            |
| P0,01(p.10) |           | 4,48           | 4,73 | 4,88 | 4,96 |            |

---

| BNJD           |      |      |      |      |
|----------------|------|------|------|------|
| 0,05(P)=(p.Sy) | 0,48 | 0,50 | 0,51 | 0,51 |
| 0,01(P)=(p.Sy) | 0,68 | 0,72 | 0,75 | 0,76 |

---

keterangan

|   |    |                      |   |
|---|----|----------------------|---|
| : | ** | berbeda sangat nyata | c |
|   | *  | berbeda nyata        | b |
|   | tn | berbeda tidak nyata  | a |

Lampiran 5. Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Tengadak (SR) Selama Penelitian

| Perlakuan   | Ulangan | Awal | Akhir | SR%    | SD    |
|-------------|---------|------|-------|--------|-------|
| A (KP)      | 1       | 5    | 4     | 80     | 20,00 |
|             | 2       | 5    | 3     | 60     |       |
|             | 3       | 5    | 2     | 40     |       |
| Rata-rata   |         | 5    | 3,00  | 60,00  |       |
| B (kN)      | 1       | 5    | 5     | 100    | 0,00  |
|             | 2       | 5    | 5     | 100    |       |
|             | 3       | 5    | 5     | 100    |       |
| Rata-rata   |         | 5    | 5,00  | 100,00 |       |
| C (5 g/kg)  | 1       | 5    | 3     | 60     | 23,09 |
|             | 2       | 5    | 5     | 100    |       |
|             | 3       | 5    | 3     | 60     |       |
| Rata-rata   |         | 5    | 3,67  | 73,33  |       |
| D (10 g/kg) | 1       | 5    | 3     | 60     | 23,09 |
|             | 2       | 5    | 3     | 60     |       |
|             | 3       | 5    | 5     | 100    |       |
| Rata-rata   |         | 5    | 3,67  | 73,33  |       |
| E (15 g/kg) | 1       | 5    | 4     | 80     | 11,55 |
|             | 2       | 5    | 5     | 100    |       |
|             | 3       | 5    | 5     | 100    |       |
| Rata-rata   |         | 5    | 4,67  | 93,33  |       |

## (Lanjutan) Uji Normalitas Tingkat Kelangsungan (SR)

| No        | Xi   | Zi    | F(Zi) | S(Zi) | F(Zi)-S(Zi) |
|-----------|------|-------|-------|-------|-------------|
| 1         | 40   | -1,87 | 0,03  | 0,07  | 0,04        |
| 2         | 60   | -0,94 | 0,17  | 0,13  | 0,04        |
| 3         | 60   | -0,94 | 0,17  | 0,20  | 0,03        |
| 4         | 60   | -0,94 | 0,17  | 0,27  | 0,09        |
| 5         | 60   | -0,94 | 0,17  | 0,33  | 0,16        |
| 6         | 60   | -0,94 | 0,17  | 0,40  | 0,23        |
| 7         | 80   | 0,00  | 0,50  | 0,47  | 0,03        |
| 8         | 80   | 0,00  | 0,50  | 0,53  | 0,03        |
| 9         | 100  | 0,94  | 0,83  | 0,60  | 0,23        |
| 10        | 100  | 0,94  | 0,83  | 0,67  | 0,16        |
| 11        | 100  | 0,94  | 0,83  | 0,73  | 0,09        |
| 12        | 100  | 0,94  | 0,83  | 0,80  | 0,03        |
| 13        | 100  | 0,94  | 0,83  | 0,87  | 0,04        |
| 14        | 100  | 0,94  | 0,83  | 0,93  | 0,11        |
| 15        | 100  | 0,94  | 0,83  | 1,00  | 0,17        |
| Jumlah    | 1200 | 0     | 8     | 8     | 1           |
| Rata-rata | 80   | 0     | 1     | 1     | 0           |

|              |                           |
|--------------|---------------------------|
| X            | 80,00                     |
| STDEV        | 22,38                     |
| L Hit Maks   | 0,23                      |
| L Tab (5%)   | 0,22                      |
| L Tab (1%)   | 0,26                      |
| L Hit > Ltab | data berdistribusi normal |

## (Lanjutan) Uji Homogenitas Tingkat Kelangsungan Hidup (SR)

| Perlakuan | db | $\sum X^2$ | S <sup>2</sup> | LogS <sup>2</sup> | db.LogS <sup>2</sup> | db.S <sup>2</sup> | Ln10 |
|-----------|----|------------|----------------|-------------------|----------------------|-------------------|------|
| A         | 2  | 11600,00   | 400,00         | 0,00              | 0,00                 | 800,00            | 2,30 |
| B         | 2  | 30000,00   | 0,00           | 0,00              | 0,00                 | 0,00              |      |
| C         | 2  | 17200,00   | 533,33         | 0,00              | 0,00                 | 1066,67           |      |
| D         | 2  | 17200,00   | 533,33         | 2,73              | 5,45                 | 1066,67           |      |
| E         | 2  | 26400,00   | 133,33         | 0,00              | 0,00                 | 266,67            |      |
| Jumlah    | 10 | 102400,00  | 1600,00        | 2,73              | 5,45                 | 3200,00           |      |

$$\begin{aligned}
 S^2 &= \frac{(db \times Si^2)}{\sum db} \\
 &= \frac{(2 \times 400,00) + \dots + (2 \times 133,33)}{10} \\
 &= \frac{3200,00}{10} = 320,00
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 B &= (\sum db) \log S^2 \\
 &= 10 \times \log 2,51 \\
 &= 25,05
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 X^2_{Hit} &= Ln10 \times (B - \sum db \cdot \log Si^2) \\
 &= 2,30 \times (25,05 - (5,45)) \\
 &= 45,12
 \end{aligned}$$

$$X^2_{Tab} (5\%) = 16,92$$

$$X^2_{Tab} (1\%) = 21,66$$

$X^2_{Hit} < X^2_{Tab} \rightarrow$  Data Tidak Homogen

(Lanjutan) Transportasi Arsin Uji Homogenitas Tingkat Kelangsungan Hidup (SR)

| Perlakuan | Ulangan | SR% | Arcsin |
|-----------|---------|-----|--------|
| A         | 1       | 80  | 63     |
|           | 2       | 60  | 51     |
|           | 3       | 40  | 39     |
| B         | 1       | 100 | 90     |
|           | 2       | 100 | 90     |
|           | 3       | 100 | 90     |
| C         | 1       | 60  | 51     |
|           | 2       | 100 | 90     |
|           | 3       | 60  | 51     |
| D         | 1       | 60  | 51     |
|           | 2       | 60  | 51     |
|           | 3       | 100 | 90     |
| E         | 1       | 80  | 63     |
|           | 2       | 100 | 90     |
|           | 3       | 100 | 90     |



(Lanjut) Uji Anava Tingkat Kelangsungan Hidup (SR)

| Perlakuan | Ulangan |        |        | Total   | Rata-rata |
|-----------|---------|--------|--------|---------|-----------|
|           | 1       | 2      | 3      |         |           |
| A         | 63,43   | 50,77  | 39,23  | 153,43  | 51,14     |
| B         | 90,00   | 90,00  | 90,00  | 270,00  | 90,00     |
| C         | 50,77   | 90,00  | 50,77  | 191,54  | 63,85     |
| D         | 50,77   | 50,77  | 90,00  | 191,54  | 63,85     |
| E         | 63,43   | 90,00  | 90,00  | 243,43  | 81,14     |
| Jumlah    | 318,41  | 371,54 | 360,00 | 1049,94 | 349,98    |
| Rata-rata | 63,68   | 74,31  | 72,00  | 209,99  | 70,00     |

$$FK = \frac{(\sum X)^2}{p.u} = \frac{(73492,13)^2}{5.3} = \frac{1102382,02}{15} = 73492,13$$

$$\begin{aligned} JKT &= (X_1^2 + \dots + X_i^2) - FK \\ &= (63,43^2 + \dots + 90,00^2) - 73492,13 \\ &= 79174,29 - 73492,13 \\ &= 5682,16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{\sum (x_i^2 + \dots x_i^2)}{r} - FK \\ &= \frac{153,43^2 + \dots + 243,43^2}{3} - 73492,13 \\ &= 229075,67 - 53754,97 \\ &= 2866,42 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKP \\ &= 5682,16 - 2866,42 \\ &= 2815,73 \end{aligned}$$

| SK        | Db | JK      | KT      | Fhit | Ftab |      |
|-----------|----|---------|---------|------|------|------|
|           |    |         |         |      | 5%   | 1%   |
| Perlakuan | 2  | 2866,42 | 1433,21 | 7,64 | 3,48 | 5,98 |
| Galat     | 15 | 2815,73 | 187,72  |      |      |      |
| Jumlah    | 17 | 5682,16 |         |      |      |      |

Fhit > Ftab 5% & 1%

Keterangan: sangat berbeda nyata (\*\*)

(Lanjutan) Uji Koefisien Keragaman Tingkat Kelangsungan (SR)

$$KT \text{ Galat} = 187,72$$

$$\sum \hat{Y} = 70,00$$

$$KK = \frac{\sqrt{KT \text{ Galat}}}{\sum \hat{Y}} \times 100$$

$$KK = \frac{\sqrt{187,72}}{70,00} \times 100$$

$$KK = 19,57$$

Nilai KK yaitu 19,57% sehingga dilakukan uji lanjut Duncan

(Lanjut) Uji Duncan Tingkat Kelangsungan Hidup (SR).

| Perlakuan   | rata-rata | Selisih Dengan |       |       |       | BJND<br>5% |
|-------------|-----------|----------------|-------|-------|-------|------------|
|             |           | B              | C     | D     | E     |            |
| A           | 51,14     |                |       |       |       | a          |
| C           | 63,85     | 12,70          |       |       |       | c          |
| D           | 63,85     | 0,00           | 12,70 |       |       | ac         |
| E           | 81,14     | 17,30          | 17,30 | 30,00 |       | c          |
| B           | 90,00     | 8,86           | 26,15 | 26,15 | 38,86 | c          |
| P0,05(p.10) |           | 3,15           | 3,3   | 3,37  | 3,34  |            |
| P0,01(p.10) |           | 4,48           | 4,73  | 4,88  | 4,96  |            |

| BNJD            |       |                      |       |       |
|-----------------|-------|----------------------|-------|-------|
| 0,05(P)=(p.Sy ) | 61,66 | 64,59                | 65,96 | 65,38 |
| 0,01(P)=(p.Sy)  | 87,69 | 92,58                | 95,52 | 97,09 |
| keterangan :    | **    | berbeda sangat nyata |       | c     |
|                 | *     | berbeda nyata        |       | b     |
|                 | tn    | berbeda tidak nyata  |       | a     |

## Lampiran 6. Dokumentasi Foto Selama Penelitian



Gambar 1. Pengirisan buah belimbing wuluh



Gambar 2. Penjemuran buah belimbing wuluh



Gambar 3. menghaluskan buah



Gambar 4. Penimbangan serbuk



Gambar 5. Perendaman serbuk



Gambar 6. Proses pembuatan ekstrak



Gambar 7. Ekstrak buah belimbing sudah jadi



Gambar 8. Pencampuran ekstrak dan pakan



Gambar 9. Pembersihan wadah



Gambar 10. Pengisian air dan persiapan wadah



Gambar 11. Penimbangan bobot awal ikan



Gambar 12. Bakteri aeromonas



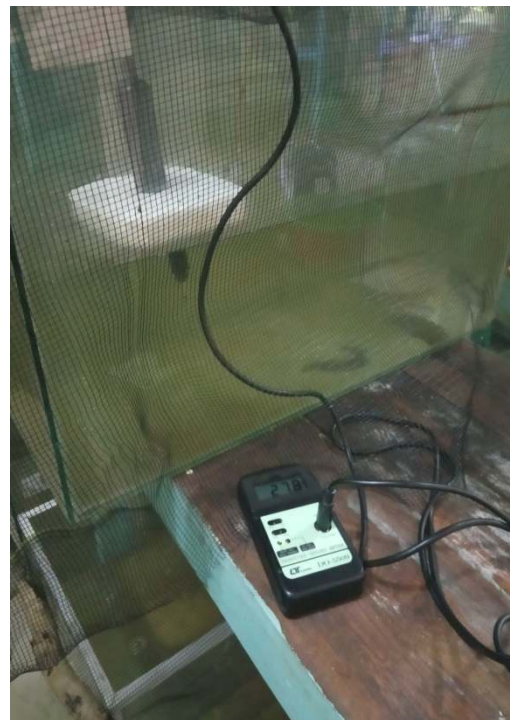
Penyuntikan bakteri pada ikan



Pengecekan kondisi ikan



Gambar 13. Penimbangan ikan mati



Gambar 14. Pengukuran kualitas air



Gambar 15. Pengukuran kualitas air



Gambar 16. Penimbangan berat akhir ikan



Gambar 17. Pembedahan ikan



Gambar 18. Pengamatan organ





