

EFEKTIVITAS BAWANG PUTIH DALAM PENCEGAHAN PENYAKIT KUNING (*JAUNDICE*) PADA IKAN LELE (*Clarias sp.*)

FARHAN ASRIDO



**PROGRAM MAGISTER ILMU AKUAKULTUR
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa Tesis dengan judul “Efektivitas Bawang Putih dalam Pencegahan Penyakit Kuning (*Jaundice*) pada Ikan Lele (*Clarias* sp.)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir Tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari Tesis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2025

Farhan Asrido
C1501231049

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

RINGKASAN

FARHAN ASRIDO. Efektivitas Bawang Putih dalam Pencegahan Penyakit Kuning (*Jaundice*) pada Ikan Lele (*Clarias* sp.). Dibimbing oleh SRI NURYATI dan WIDANARNI

Peningkatan produksi budidaya ikan lele akan kebutuhan pasarnya tidak terlepas dari kendala terkait adanya infeksi penyakit ikan, salah satunya penyakit yang disebabkan oleh bakteri. Serangan penyakit pada ikan budidaya akan berdampak negatif secara ekonomis, salah satu penyakit ikan lele yang dapat merugikan pembudidaya adalah penyakit kuning (*jaundice*). *Jaundice* mengakibatkan kematian cukup besar pada suatu populasi. Kelainan pada hati menyebabkan terganggunya proses fungsi ekskresi organ hati yang akan berhubungan dengan biokimia darah berupa bilirubin, sehingga jika terjadi peningkatan konsentrasi bilirubin total yang diakibatkan oleh kebocoran bilirubin dari sel-sel hati akan menyebabkan *hiperbilirubinemia*. Dampak negatif dari penyakit kuning pada ikan lele tersebut dapat diupayakan melalui penggunaan bahan imunostimulan yang dapat meningkatkan kerja komponen sistem imun atau respons imun non spesifik ikan sebagai pertahanan pertama terhadap terjadinya infeksi, termasuk antibakteri dalam perlindungan kinerja fungsi organ dalam tubuh ikan. Dilaporkan bahwa penggunaan bawang putih bersifat antibakteri yang dapat meningkatkan kelangsungan hidup ikan dan merangsang sistem imun serta fungsi organ yang berhubungan dengan pembentukan sel darah, sehingga harapannya dapat melancarkan kembali proses ekskresi bilirubin di dalam tubuh ikan. Hasil penelitian sebelumnya pada ikan kakap putih, bawang putih terbukti menurunkan kadar bilirubin total dengan memperbaiki fungsi hati dan mengurangi kerusakan jaringan hati yang disebabkan oleh infeksi bakteri. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pemberian ekstrak bawang putih melalui pakan dengan dosis yang berbeda terhadap pencegahan penyakit kuning pada ikan lele (*Clarias* sp.).

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari dua tahap. Tahap pertama adalah uji *in vitro* yang dilakukan untuk menentukan dosis ekstrak bawang putih yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri yang diduga menjadi penyebab penyakit kuning. Uji *in vitro* dilakukan dengan enam perlakuan dan tiga ulangan yaitu penambahan media dengan ekstrak bawang 0,0025 g mL⁻¹, 0,005 g mL⁻¹, 0,0075 g mL⁻¹, 0,01 g mL⁻¹, kontrol bakteri *Citrobacter freundii*, kontrol negatif dengan PBS, dan kontrol positif dengan antibiotik OTC 50 ppm. Tahap kedua adalah uji *in vivo* yang bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh pemberian ekstrak bawang putih melalui pakan terhadap kinerja pertumbuhan, status kesehatan dan respons imun, serta resistansi ikan lele terhadap infeksi kandidat bakteri penyakit kuning. Dosis yang digunakan pada uji *in vivo* berasal dari hasil uji *in vitro* dengan ekstrak bawang putih dan dilakukan kenaikan dua kali dari hasil *minimum inhibitory concentration* (MIC) sehingga dosis *in vivo* yang digunakan pada penelitian ini adalah 0,5 g/100 g, 1 g/100 g, dan 2 g/100 g, kelompok kontrol positif dan kontrol negatif. Materi uji pada penelitian ini diantaranya adalah ikan lele dari lapang yang sudah terpapar penyakit kuning yang akan diisolasi bakterinya yang diduga menjadi penyebab penyakit kuning yang diperoleh dari pembudidaya di Depok. Ikan lele yang

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

digunakan untuk perlakuan memiliki rata-rata bobot awal $8,93 \pm 0,06$ g. Ujiantang dilakukan setelah 14 hari pemeliharaan dengan pemberian ekstrak bawang putih. Ikan lele diinjeksi bakteri penyakit kuning *C. freundii* dengan kepadatan bakteri 10^6 sebanyak 0,1 mL/ekor secara intramuskular. Parameter uji yang digunakan pada penelitian ini terbagi menjadi tiga yaitu status kesehatan dan respons imun, kinerja produksi, serta kualitas air. Parameter status kesehatan dan respons imun yang diamati yaitu kimia darah (bilirubin), histopatologi, total eritrosit, total leukosit, hemoglobin, hematokrit, aktivitas fagositosis. Parameter pertumbuhan yang dihitung yaitu tingkat kelangsungan hidup (TKH), bobot akhir, laju pertumbuhan harian (LPH), dan rasio konversi pakan (RKP)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak bawang putih mempengaruhi tingkat status kesehatan dan respons imun ikan lele setelah perlakuan selama 14 hari. Ekstrak bawang putih juga menekan aktivitas bilirubin setelah H+7 ujiantang yang menunjukkan skor tiap perlakuan pemberian ekstrak bawang putih masih tergolong normal dibandingkan dengan kontrol positif (KP) yang kadar bilirubinnnya melebihi batas normal (*hiperbilirubinemia*). Pengamatan histopatologi pada organ ginjal, hati, dan usus menunjukkan skor kerusakan lebih tinggi pada kontrol positif terkhusus pada organ ginjal dan hati dengan kerusakan ringan, sementara pada semua kelompok ekstraksi bawang putih menunjukkan keadaan normal. Resistensi ikan lele setelah infeksi *C. freundii* pada semua perlakuan ekstrak bawang putih menunjukkan nilai yang lebih baik dari perlakuan kontrol positif. Ekstrak bawang putih mampu meningkatkan status kesehatan dan respons imun, serta resistansi ikan lele terhadap penyakit kuning infeksi *C. freundii* dengan dosis paling efektif pada pakan adalah 2 g/100 g ekstrak bawang putih.

Kata kunci: *Citrobacter freundii*, fungsi hati, *hiperbilirubinemia*, respons imun

SUMMARY

FARHAN ASRIDO. The Effectiveness of Garlic in Prevention of Yellow Disease (Jaundice) in Catfish (*Clarias* sp.). Guided by SRI NURYATI and WIDANARNI

Increasing the production of catfish farming for its market needs is inseparable from the constraints related to disease infection, one of which is a disease caused by bacteria. Disease attacks on cultured fish will have an impact on economic losses, one of the catfish diseases that can harm farmers is jaundice. Yellow catfish disease, better known as jaundice, causes considerable mortality in a population. Abnormalities in the liver cause disruption of the excretory function process of the liver organ which will be associated with blood biochemistry in the form of bilirubin, so that if there is an increase in total bilirubin concentration caused by leakage of bilirubin from liver cells, it will cause hyperbilirubinemia. The adverse effects of jaundice in catfish can be sought through the use of immunostimulants that can improve the work of immune system components or non-specific immune responses of fish as the first defense against infection, including antibacterials in the protection of the performance of organ functions in the body of fish. It is reported that the use of garlic is antibacterial which can increase fish survival and stimulate the immune system and organ functions related to blood cell formation, so that the hope is to re-launch the bilirubin excretion process in the fish body. The content of allicin is able to activate non-specific immunity by increasing the expression of cytokine genes, so the addition of garlic extract to the feed will increase the body's defense system. The results of previous research on white snapper, garlic was shown to reduce total bilirubin levels by improving liver function and reducing liver tissue damage caused by bacterial infections. This research aims to evaluate the administration of garlic extract through feed with different doses for the prevention of jaundice in catfish (*Clarias* sp.).

This study was conducted using a completely randomized design (RAL) consisting of two stages. The first stage is an in vitro test conducted to determine the dose of garlic extract that is able to inhibit the growth of bacteria that are suspected to be the cause of jaundice. The in vitro test was conducted with six treatments and three replicates, namely the addition of media with onion extract 0.0025 g mL⁻¹, 0.005 g mL⁻¹, 0.0075 g mL⁻¹, 0.01 g mL⁻¹, control of *Citrobacter freundii* bacteria, negative control with PBS, and positive control with 50 ppm OTC antibiotics. The second stage was an in vivo test aimed at evaluating the effect of feeding garlic extract on growth performance, health status, and immune response, as well as catfish resistance to infection with candidate bacterial jaundice. The doses used in the in vivo test were derived from the results of the in vitro test with garlic extraction and were increased twice from the minimum inhibitory concentration (MIC) results so that the in vivo doses used in this study were 0.5 g/100 g, 1 g/100 g, and 2 g/100 g, positive control group and negative control. The test material in this study is catfish from the field that has been exposed to jaundice which will be isolated by bacteria which is suspected to be the cause of jaundice obtained from cultivators in Depok. The catfish used for the challenge treatment had an average initial weight of 8.93 ± 0.06 g. The challenge test was conducted after 14 days of rearing by administering garlic extract. Catfish were injected with *C. freundii*

jaundice bacteria with a density of 10^6 bacteria as much as 0.1 mL/head intramuscularly. The test parameters used in this study are divided into three, namely immune response, production performance and water quality. The immune response parameters observed were blood chemistry (bilirubin), histopathology, total erythrocytes, total leukocytes, hemoglobin, hematocrit, phagocytosis activity. Growth parameters calculated were survival rate (SR), final weight, daily growth rate (LPH), feed conversion ratio (RKP).

The results of the study showed that the administration of garlic extract affected the level of health status and immune response of catfish after 14 days of treatment. Garlic extract also suppresses bilirubin activity after a H+7 challenge test which shows that the score of each treatment of garlic extract is still classified as normal compared to the positive control (KP), whose bilirubin levels exceed the normal limit (hyperbilirubinemia). Histopathological observations in the kidney, liver, and intestine organs showed a higher damage score in the positive control, especially in the kidney and liver organs with mild damage, while all garlic extraction groups showed normal conditions. The resistance of catfish after *C. freundii* infection in all garlic extract treatments showed better values than the positive control. Garlic extract can improve health status and immune response, as well as the resistance of catfish to yellow infection disease *C. freundii* with the most effective dose in the feed being 2 g/100 g of garlic extract (P3).

Keywords: *Citrobacter freundii*, hyperbilirubinemia, immune response, liver function



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025
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 IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.





EFEKTIVITAS BAWANG PUTIH DALAM PENCEGAHAN PENYAKIT KUNING (*JAUNDICE*) PADA IKAN LELE (*Clarias sp.*)

FARHAN ASRIDO

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister Sains
pada
Program Studi Ilmu Akuakultur

**PROGRAM MAGISTER ILMU AKUAKULTUR
FAKULTAS PERIKAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Penguji pada ujian Tesis:

1. Prof. Dr. Ir. Eddy Supriyono, M.Sc
2. Dr. Apriana Vinasyiam, S.Pi, M.Si

Judul Laporan : Efektivitas Bawang Putih dalam Pencegahan Penyakit Kuning
(*Jaundice*) pada Ikan Lele (*Clarias sp.*)

Nama : Farhan Asrido
NIM : C1501231049

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Sri Nuryati, S.Pi, M.Si

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Widanarni, M.Si



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Widanarni, M.Si
NIP 19670927 199403 2 001

Dekan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan :
Prof. Dr. Ir. Fredinan Yulianda, M.Sc
NIP 19630731 198803 1 002



Tanggal Ujian:
(24 Juni 2025)

Tanggal Lulus:
()



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan judul “Efektivitas Bawang Putih dalam Pencegahan Penyakit Kuning (*Jaundice*) pada Ikan Lele (*Clarias sp.*)”

Penulis mengucapkan terima kasih atas do'a dan dukungan yang diberikan oleh semua pihak dalam membantu selama penulisan tesis. Pertama, penulis ucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Sri Nuryati, S.Pi, M.Si. dan Prof. Dr. Ir. Widanarni, M.Si. selaku komisi pembimbing yang selalu memberikan segala arahan, bimbingan, motivasi, semangat, masukkan dan kritik yang membangun kepada penulis. Kedua, ucapan terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Eddy Supriyono M.Sc. selaku penguji luar komisi pembimbing dan Dr. Apriana Vinasyiam, S.Pi, M. Si. selaku GKM program studi Ilmu Akuakultur. Kemudian ucapan terima kasih untuk Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan beserta staf teknisi laboratorium atas segala fasilitas dan bantuannya selama proses penelitian hingga penyusunan tesis.

Ucapan terima kasih dengan penuh cinta kepada kedua orang tua Bapak Edwardo S.H dan Ibu Asmalijar, saudara kandung Prima Asvendo dan Fadli Aldoni, serta keluarga besar yang selalu memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik. Penulis juga ucapkan banyak terima kasih kepada Thamara Ratnadilla, Azizi Putri Nurilita H, Meidevi Ratna Setyaningrum, Amalia Istiqomah, Shofii Amaliah Putri, Anisa Zulfani, Kak Saufa Asvia, Bang Baref Agung Wicaksono, Bang Yudha Hanggara, Elvina I.E. Erari, Karina Ayu Miranti, dan Erwan Rusdiawan atas bantuan waktu, tenaga, masukan dan dukungan saat pelaksanaan penelitian hingga tesis ini dapat diselesaikan. Rekan-rekan program Sinergi AKU 2023, teman-teman Laboratorium Kesehatan Organisme Akuatik serta semua pihak yang terlibat dalam kebersamaan penulis hingga akhir penulisan tesis ini.

Semoga tesis ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2025

Farhan Asrido



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Hipotesis	3
METODE	4
2.1 Waktu dan Tempat	4
2.2 Materi Uji	4
2.3 Rancangan Penelitian	4
2.4 Prosedur Kerja	5
2.5 Parameter Penelitian	9
2.6 Analisis Data	13
HASIL DAN PEMBAHASAN	14
3.1 Hasil	14
3.2 Pembahasan	24
SIMPULAN DAN SARAN	28
4.1 Simpulan	28
4.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	33
RIWAYAT HIDUP	46

DAFTAR TABEL

1	Rancangan perlakuan uji in vitro zona hambat dan MIC ekstrak bawang putih terhadap pertumbuhan bakteri <i>Citrobacter freundii</i>	4
2	Rancangan perlakuan uji in vivo ekstrak bawang putih pada pemeliharaan ikan lele selama 14 hari	5
3	Kualitas air ikan lele selama 14 hari pemeliharaan	9
4	Pemberian skor organ histopatologi	12
5	Uji in vitro ekstrak bawang putih terhadap pertumbuhan bakteri ikan lele yang berasosiasi penyakit kuning (<i>jaundice</i>)	14
6	Kinerja pertumbuhan ikan lele selama 14 hari pemeliharaan dengan penambahan ekstrak bawang putih yang diberikan melalui pakan	15
7	Rataan konsentrasi bilirubin total pada ikan lele yang terinfeksi bakteri <i>Citrobacter freundii</i>	20
8	Skor uji histopatologi jaringan ginjal ikan lele setelah diuji tantang dengan <i>Citrobacter freundii</i>	21
9	Skor uji histopatologi jaringan hati ikan lele setelah diuji tantang dengan <i>Citrobacter freundii</i>	22
10	Skor uji histopatologi jaringan usus ikan lele setelah diuji tantang dengan <i>Citrobacter freundii</i>	23

DAFTAR GAMBAR

1	Total eritrosit ikan lele yang diberi pakan dengan penambahan ekstrak bawang putih sebelum dan setelah uji tantang	16
2	Kadar hemoglobin ikan lele yang diberi pakan penambahan ekstrak bawang putih sebelum dan setelah uji tantang	17
3	Hematokrit ikan lele yang diberi pakan perlakuan penambahan ekstrak bawang putih sebelum dan setelah uji tantang	18
4	Total leukosit ikan lele yang diberi pakan perlakuan penambahan ekstrak bawang putih sebelum dan setelah uji tantang	19
5	Aktivitas fagositik ikan lele yang diberi pakan perlakuan penambahan ekstrak bawang putih sebelum uji tantang dan setelah uji tantang	20
6	Histopatologi ginjal ikan lele hari ke-7 pascauji tantang dengan bakteri <i>Citrobacter freundii</i>	21
7	Histopatologi hati ikan lele hari ke-7 pascauji tantang dengan bakteri <i>Citrobacter freundii</i>	22
8	Histopatologi usus ikan lele hari ke-7 pascauji tantang dengan bakteri <i>Citrobacter freundii</i>	23
9	Tingkat kelangsungan hidup ikan lele sebelum uji tantang dan setelah uji tantang dengan bakteri <i>Citrobacter freundii</i>	24



DAFTAR LAMPIRAN

1	Uji karakteristik biokimia bakteri ikan lele yang berasosiasi dengan penyakit kuning (<i>jaundice</i>)	34
2	Konfirmasi ulang dengan uji sanger sequencing yang menunjukkan query cover sebesar 99,55% bakteri <i>Citrobacter freundii</i>	34
3	Analisis statistik kinerja pertumbuhan ikan lele setelah 14 hari pemberian ekstrak bawang putih	34
4	Analisis statistik total eritrosit ikan lele sebelum dan setelah uji tantang <i>Citrobacter freundii</i>	36
5	Analisis statistik hemoglobin ikan lele sebelum dan setelah uji tantang <i>Citrobacter freundii</i>	37
6	Analisis statistik hematokrit ikan lele sebelum dan setelah uji tantang <i>Citrobacter freundii</i>	38
7	Analisis statistik total leukosit ikan lele sebelum dan setelah uji tantang <i>Citrobacter freundii</i>	40
8	Analisis statistik aktivitas fagositik ikan lele sebelum dan setelah uji tantang <i>Citrobacter freundii</i>	42
9	Analisis statistik <i>scoring</i> histopatologi ikan lele pada organ ginjal setelah uji tantang <i>Citrobacter freundii</i>	44
10	Analisis statistik <i>scoring</i> histopatologi ikan lele pada organ hati setelah uji tantang <i>Citrobacter freundii</i>	44
11	Analisis statistik <i>scoring</i> histopatologi ikan lele pada organ usus setelah uji tantang <i>Citrobacter freundii</i>	45
12	Analisis tingkat kelangsungan hidup ikan lele setelah uji tantang <i>Citrobacter freundii</i>	45