

EFEKTIVITAS PEMBERIAN EKSTRAK RUJAK POLO (*Tribulus terrestris*) SECARA ORAL TERHADAP PERSENTASE JANTAN, PERFORMA PERTUMBUHAN DAN TINGKAT KELANGSUNGAN HIDUP LOBSTER AIR TAWAR (*Cherax quadricarinatus*)

SKRIPSI

Oleh
ILMA SASMITA PUTRI
NPM 2114111027



FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025

EFEKTIVITAS PEMBERIAN EKSTRAK RUJAK POLO (*Tribulus terrestris*) SECARA ORAL TERHADAP PERSENTASE JANTAN, PERFORMA PERTUMBUHAN DAN TINGKAT KELANGSUNGAN HIDUP LOBSTER AIR TAWAR (*Cherax quadricarinatus*)

Oleh

ILMA SASMITA PUTRI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERIKANAN**

Pada

**Jurusan Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

EFEKTIVITAS PEMBERIAN EKSTRAK RUJAK POLO (*Tribulus terrestris*) SECARA ORAL TERHADAP PERSENTASE JANTAN, PERFORMA PERTUMBUHAN DAN TINGKAT KELANGSUNGAN HIDUP LOBSTER AIR TAWAR (*Cherax quadricarinatus*)

Oleh

ILMA SASMITA PUTRI

Lobster air tawar jantan memiliki pertumbuhan lebih cepat daripada betina, menjadikannya prioritas untuk dikembangkan menjadi satu populasi jantan melalui metode *sex reversal*. Salah satu bahan alami yang berpotensi adalah *Tribulus terrestris*, yang mengandung steroid saponin (protodioscin) berpotensi meningkatkan testosteron dan dapat diaplikasikan untuk maskulinisasi pada berbagai jenis ikan dan krustasea. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh pemberian ekstrak *Tribulus terrestris* (ETT) melalui pakan terhadap persentase jantan, performa pertumbuhan dan tingkat kelangsungan lobster air tawar. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok dengan 5 perlakuan dan 3 kelompok induk. Perlakuan terdiri dari K+ (17 α - metiltestosteron 200 mg/kg pakan), K- (ETT 0 mg/kg pakan), P1 (ETT 200 mg/kg pakan), P2 (ETT 300 mg/kg pakan), dan P3 (ETT 400 mg/kg pakan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ETT selama 40 hari pemeliharaan dengan dosis 300 mg/kg pakan menghasilkan 75,83 % persentase jantan ($p < 0,05$). Sementara itu, dosis 200 mg/kg pakan menghasilkan 1,53 g pertumbuhan bobot mutlak ($p < 0,05$), 6,37% pada laju pertumbuhan spesifik dan 21,90 mm pada pertumbuhan panjang mutlak ($p < 0,05$). Pemberian ETT dengan dosis berbeda menghasilkan persentase jantan dengan dosis terbaik yaitu 300 mg/kg pakan sebesar 75,83%. Sehingga, ETT dosis 300 mg/kg pakan dapat digunakan dalam proses jantanisasi lobster air tawar. Sedangkan, pada dosis 200 mg/kg pakan merupakan dosis terbaik untuk meningkatkan performa pertumbuhan lobster air tawar.

Kata kunci: Lobster Air Tawar, Persentase Jantan, *Sex Reversal*, *Tribulus terrestris*

ABSTRACT

EFFECTIVENESS ORAL TREATMENT OF GOKSHURA PLAN EXTRACT (*Tribulus terrestris*) EXTRACT ON MALE PERCENTAGE, GROWTH PERFORMANCE AND SURVIVAL RATE OF CRAYFISH (*Cherax quadricarinatus*)

By

ILMA SASMITA PUTRI

Male crayfish lobsters grow faster than females, making them a priority for development into a male population through sex reversal methods. One potential natural ingredient is *Tribulus terrestris*, which contains steroid saponins (protodioscin) that have the potential to increase testosterone and can be applied to masculinize various types of fish and crustaceans. This study aimed to analyze the effect of administering *Tribulus terrestris* extract (TTE) through feed on the percentage of males, growth performance, and survival rate of crayfish. This study used a randomized block design with 5 treatments and 3 groups of broodstock. The treatments consisted of K⁺ (17 α -methyltestosterone 200 mg/kg feed), K⁻ (TTE 0 mg/kg feed), P1 (TTE 200 mg/kg feed), P2 (TTE 300 mg/kg feed), and P3 (TTE 400 mg/kg feed). The results showed that administration of TTE for 40 days of maintenance at a dose of 300 mg/kg feed resulted in a 75.83% percentage of males ($p < 0.05$). Meanwhile, a dose of 200 mg/kg feed resulted in 1.53 g absolute weight gain ($p < 0.05$), 6.37% specific growth rate, and 21.90 mm absolute length growth ($p < 0.05$). The administration of TTE at different doses produced the highest percentage of males at a dose of 300 mg/kg feed, which was 75.83%. Therefore, a dose of 300 mg/kg feed of TTE can be used in the masculinization process of crayfish. Meanwhile, a dose of 200 mg/kg feed is the best dose for improving the growth performance of crayfish.

Keywords: Crayfish, Percentage of Males, Sex Reversal, *Tribulus terrestris*

Judul skripsi

: EFEKTIVITAS PEMBERIAN RUJAK POLO
(*Tribulus terrestris*) SECARA ORAL TERHADAP
PERSENTASE JANTAN, PERFORMA
PERTUMBUHAN DAN TINGKAT
KELANGSUNGAN LOBSTER AIR TAWAR
(*Cherax quadricarinatus*)

Nama

: Irma Sasmita Putri

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2114111027

Program Studi

: Budidaya Perairan

Jurusan

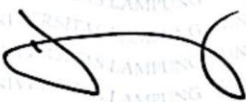
: Perikanan dan Kelautan

Fakultas

: Pertanian

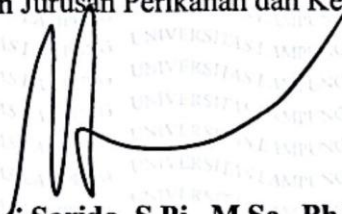
MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing


Deny Sapto Chondro Utomo, S.Pi., M.Si.
NIP. 198407312014041001


Yeni Elisdiana, S.Pi., M.Si.
NIP. 199003182019032026

2. Ketuan Jurusan Perikanan dan Kelautan

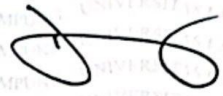

Munfi Sarida, S.Pi., M.Sc., Ph.D.
NIP. 198309232006042001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

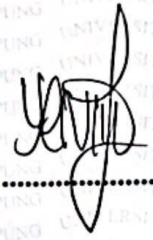
Ketua

: Deny Sapto Chondro Utomo, S.Pi., M.Si.

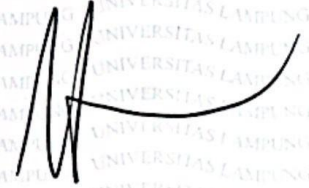


Sekretaris

: Yeni Elisdiana, S.Pi., M.Si.



Penguji Bukan Pembimbing : Munti Sarida, S.Pi., M.Sc., Ph.D.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.
NIP. 196411181989021002

Tanggal lulus ujian skripsi : 28 Agustus 2025



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMPUNG
FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN PERIKANAN DAN KELAUTAN

Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145 Telp (0721) 704946 Fax (0721) 770347

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi yang berjudul **"Efektivitas Pemberian Ekstrak Rujak Polo (*Tribulus terrestris*) Secara Oral Terhadap Persentase Jantan, Performa Pertumbuhan Dan Tingkat Kelangsungan Hidup Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*)"** tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh pihak lain untuk mendapatkan karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebut dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata dalam naskah skripsi ini ditemukan dan terbukti terdapat unsur-unsur fabrikasi, falsifikasi, plagiat dan konflik kepentingan saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S1) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Bandar Lampung, 02 Oktober 2025

Yang membuat pernyataan



Ilma Sasmita Putri
2114111027

RIWAYAT HIDUP

Penulis memiliki nama lengkap Ilma Sasmita Putri yang merupakan anak ketiga dari empat bersaudara, putri dari pasangan Bapak Slamet dan Ibu Budiarti. Penulis memulai pendidikan di TK Pajajaran pada tahun 2008-2009. Sekolah Dasar Negeri 1 Kali Balau Kencana yang diselesaikan pada tahun 2015, pendidikan menengah pertama di SMP Nusantara yang diselesaikan tahun 2018, dan pendidikan menengah atas di SMAN 10 Bandar Lampung yang diselesaikan tahun 2021. Penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang Strata-1 (S1) di Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2021.

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah menjadi asisten pada mata kuliah Kualitas Air Akuakultur. Penulis pernah melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Gunung Baru, Kecamatan Gunung Labuhan, Kabupaten Way Kanan selama 40 hari. Penulis pernah melaksanakan Praktik Umum (PU) selama 30 hari di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung dengan judul "Teknik Pembesaran Lobster Pasir (*Panulirus homarus*) Dengan Menggunakan Keramba Jaring Apung dan Bak *Fiber Glass* di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung". Kemudian, penulis melakukan penelitian pada bulan November 2024-April 2025 di Laboratorium Budidaya Perikanan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dengan judul "Efektivitas Pemberian Ekstrak Rujak Polo (*Tribulus terrestris*) Secara Oral Terhadap Persentase Jantan, Performa Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*)"

*For my beloved parents, Mr. Slamet and Mrs. Budiarti, who always pray for the
best for me.*

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur penulis ucapkan ke hadirat Tuhan yang Maha Esa, karena atas rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan

Skripsi dengan judul "*Efektivitas Pemberian Ekstrak Rujak Polo (Tribulus terrestris) Secara Oral Terhadap Persentase Jantan, Performa Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Lobster Air Tawar (Cherax quadricarinatus)*" adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana perikanan di Universitas Lampung.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P. selaku Dekan FP Unila;
2. Munti Sarida, S.Pi. M.Sc. Ph.D. selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan, Dosen Pembimbing Akademik dan selaku Dosen Penguji Utama;
3. Deny Sapto Chondro Utomo, S.Pi., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Utama;
4. Yeni Elisdiana, S.Pi., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Pembantu/Sekretaris;
5. Kedua Orang tua, Bapak Slamet dan Ibu Budiarti, yang selalu mendoakan, memberi dukungan, motivasi dan semangat serta kasih sayang yang tak pernah henti kepada penulis;
6. Kakakku Awalia Susanti dan Yasinta Amartiwi serta adikku Abiyoso yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis;

Bandar Lampung

Ilma Sasmita Putri

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Kerangka Pikir Penelitian.....	3
1.5 Hipotesis.....	5
1.5.1 Perlakuan	5
1.5.2 Kelompok	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Biologi Lobster Air Tawar (<i>Cherax quadricarinatus</i>)	8
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi.....	8
2.1.2 Habitat.....	10
2.2 <i>Tribulus terrestris</i>	10
2.3 Determinasi dan Diferensiasi Kelamin.....	11
2.4 <i>Sex Reversal</i>	12
2.5 Mekanisme <i>Sex Reversal</i> Pada Lobster Air Tawar.....	12
III. METODE PENELITIAN	14

3.1 Waktu dan Tempat.....	14
3.1.1 Waktu penelitian	14
3.1.2 Tempat penelitian.....	14
3.2 Bahan dan Alat	14
3.2.1 Bahan	14
3.2.2 Alat	15
3.3 Rancangan Percobaan.....	15
3.4 Prosedur Penelitian.....	17
3.4.1 Persiapan wadah.....	17
3.4.2 Pembuatan Ekstrak <i>Tribulus terrestris</i>	17
3.4.3 Pencampuran Hormon pada Pakan	17
3.4.4 Persiapan dan pemeliharaan Lobster Uji	18
3.4.5 Metode Sampling.....	18
3.5 Parameter Penelitian	18
3.5.1 Persentase Jantan	18
3.5.2 Pertumbuhan Bobot Mutlak.....	19
3.5.3 Laju Pertumbuhan Spesifik.....	19
3.5.4 Pertumbuhan Panjang Mutlak.....	19
3.5.5 Tingkat Kelangsungan Hidup	20
3.5.6 Kualitas Air	20
3.6 Analisis Data.....	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Hasil	21
4.1.1 Persentase Lobster Jantan	21
4.1.2 Pertumbuhan Bobot Mutlak.....	22
4.1.3 Laju Pertumbuhan Spesifik.....	22
4.1.4 Pertumbuhan Panjang Mutlak.....	23
4.1.5 Tingkat Kelangsungan Hidup	24
4.1.6 Kualitas Air	24
4.2 Pembahasan	25

V. SIMPULAN DAN SARAN.....	28
5.1 Simpulan.....	28
5.2 Saran.....	28
 DAFTAR PUSTAKA.....	 29
LAMPIRAN	35

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Bahan penelitian, Volume, Merek & Fungsi	14
2. Alat penelitian, Volume, Merek & Fungsi	15
3. Data kualitas air (suhu, pH, DO).....	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pikir penelitian.....	4
2. Lobster air tawar (<i>Cherax quadricarinatus</i>)	9
3. Organ reproduksi lobster air tawar.....	9
4. Tanaman <i>Tribulus terrestris</i>	10
5. Tata letak wadah pemeliharaan	16
6. Persentase Lobster Air Tawar Jantan dengan pemberian ETT dosis berbeda	21
7. Pertumbuhan bobot mutlak Lobster Air Tawar dengan pemberian ETT dosis berbeda.....	22
8. Laju pertumbuhan spesifik Lobster Air Tawar dengan pemberian ETT dosis berbeda.....	22
9. Pertumbuhan panjang mutlak Lobster Air Tawar dengan pemberian ETT dosis berbeda	23
10. Tingkat kelangsungan hidup Lobster Air Tawar dengan pemberian ETT dosis berbeda	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Uji normalitas, Uji Homogenitas & Tabel Sidik Ragam Persentase Jantan LAT.....	37
2. Uji normalitas, Uji Homogenitas & Tabel Sidik Ragam Pertumbuhan Bobot Mutlak LAT	39
3. Uji normalitas, Uji Homogenitas & Tabel Sidik Ragam Laju Pertumbuhan Spesifik LAT	41
4. Uji normalitas, Uji Homogenitas & Tabel Sidik Ragam Pertumbuhan Panjang Mutlak LAT	43
5. Uji normalitas, Uji Homogenitas & Tabel Sidik Ragam Tingkat Kelangsungan Hidup LAT	45

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) adalah salah satu komoditas perikanan dengan nilai ekonomi tinggi yang telah banyak dibudidayakan (A'yunin et al., 2017). Dalam kegiatan budidaya, terdapat tantangan pada tahap pembesaran lobster air tawar, dimana betina memiliki laju pertumbuhan yang lambat dibandingkan jantan. Hal ini menyebabkan para pembudidaya untuk fokus memproduksi lobster air tawar jantan dibandingkan betina. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi tantangan tersebut adalah dengan memproduksi *monosex* jantan pada lobster air tawar. Salah satu metode yang dapat diterapkan untuk meningkatkan persentase lobster air tawar jantan adalah dengan melakukan metode pembalikan kelamin atau *sex reversal*. *Sex reversal* adalah suatu teknik yang dapat dilakukan untuk memperoleh populasi monoseks jantan yang dapat mengubah fenotipe ikan tetapi tidak mengubah genotipnya (Zairin, 2009).

Metode *sex reversal* telah lama dilakukan dalam akuakultur untuk mengendalikan rasio jenis kelamin, dapat dilakukan dengan cara menstimulasi hormon. Faktor yang mempengaruhi hasil dari *sex reversal* adalah jenis hormon yang digunakan, fase diferensiasi kelamin dan metode pemberian hormon yang dilakukan. Secara umum, dalam aplikasi teknik maskulinisasi banyak menggunakan hormon sintetik 17α -metiltestosteron. Berdasarkan surat keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan KEP.52/MEN/2014, hormon 17α -metil-testostoren telah dibatasi penggunaannya karena termasuk ke dalam jenis obat keras yang bisa memengaruhi keamanan kelestarian lingkungan dan pangan (Lal et al., 2024). Oleh karena itu, diperlukan bahan alternatif yang dapat digunakan sebagai pengganti hormon testosteron dari bahan alami.

Salah satu bahan alami yang dapat digunakan untuk memproduksi *monosex* jantan pada lobster air tawar adalah *Tribulus terrestris*, memiliki kandungan aktif seperti flavonoid, steroid saponin dan mengandung senyawa afrodisiak yang dianggap efektif dan aman dalam peningkatan produksi hormon testosteron secara alami (Chhatre et al., 2014). Menurut Gaziansyah et al. (2019) komponen utama dalam *T. terrestris* adalah protodiosin, yang diketahui mampu meningkatkan kadar testosteron dan dihidrotestosteron yang akan meningkatkan libido. Selain itu, *T. terrestris* juga dapat meningkatkan pertumbuhan, imunitas dan nafsu makan karena ekstrak tersebut mengandung zat penting seperti alkaloid, sterol dan fenol (Chakraborti et al., 2015).

Penggunaan ekstrak *T. terrestris* (ETT) untuk mengarahkan jenis kelamin dan meningkatkan pertumbuhan telah banyak dilakukan pada berbagai jenis ikan. Pada penelitian Sadek et al. (2022), pemanfaatan ETT pada jantanisasi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) melalui metode pakan mendapatkan hasil tertinggi dengan dosis 200 mg/kg pakan dengan persentase jantan 83,5 %. Pada penelitian Yeganeh et al. (2017) memanfaatkan ETT untuk meningkatkan bobot dan laju pertumbuhan ikan cichlid jantan (*Cichlasoma nigrofasciatum*) menghasilkan dosis terbaik yaitu 0,5 g/kg pakan berhasil meningkatkan bobot dan laju pertumbuhan ikan cichlid jantan (*Cichlasoma nigrofasciatum*) secara signifikan. Penelitian mengenai pemanfaatan *Tribulus terrestris* pada lobster air tawar sebelumnya telah dilakukan oleh Saifulloh (2023) melalui metode oral, dengan pemberian dosis tertinggi 200 mg/kg menghasilkan persentase jantan sebesar 67,61%

Penelitian lebih lanjut dengan meningkatkan dosis dan padat tebar menjadi penting untuk mengeksplorasi potensi dari ETT. Peningkatan dosis dan padat tebar ini bertujuan untuk mencari konsentrasi yang paling efektif dalam meningkatkan persentase jantan dan performa pertumbuhan, serta untuk mengamati batas toleransi lobster terhadap ETT. Dengan demikian, pada penelitian ini diharapkan dapat memberikan data yang lebih komprehensif mengenai dosis optimal yang aman dan efektif.

1.2 Tujuan Penelitian

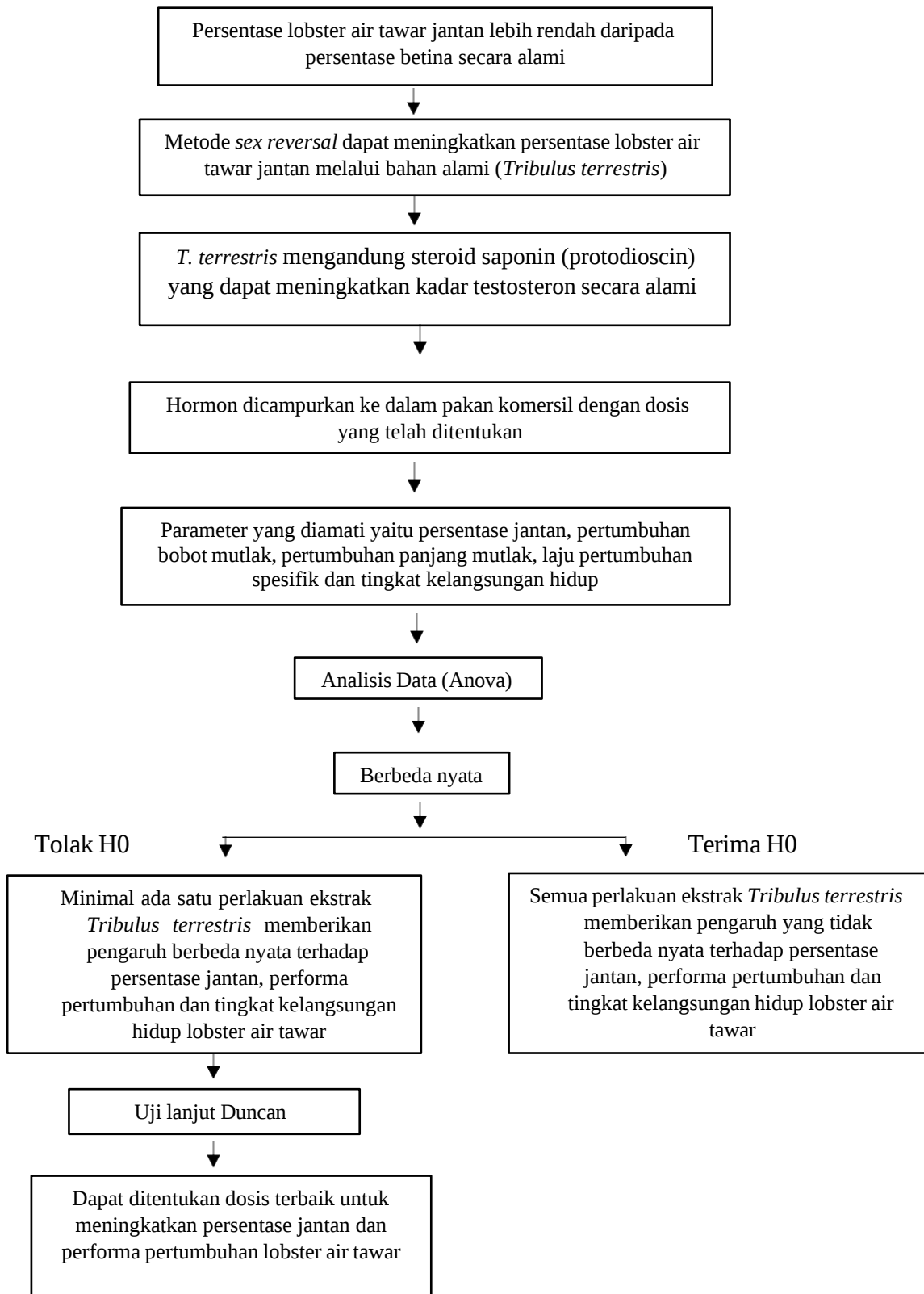
Menganalisis pengaruh pemberian ETT melalui pakan terhadap persentase jantan dan performa pertumbuhan lobster air tawar

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dilakukan dari penelitian diharapkan dapat menjadi informasi dan sebagai wawasan bagi pembaca mengenai pemanfaatan ETT pada pakan sebagai pengganti senyawa kimia pada proses *monosex* lobster air tawar.

1.4 Kerangka Pikir

Secara alami, persentase lobster air tawar jantan lebih rendah daripada betina, yang dapat menjadi kendala dalam budidaya. Oleh karena itu, berbagai metode dikembangkan untuk mengatasi ketidakseimbangan ini. Salah satu pendekatan yang efektif adalah melalui metode *sex reversal*, yang bertujuan untuk meningkatkan jumlah lobster jantan. Metode ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan bahan alami seperti *Tribulus terrestris* yang mengandung steroid saponin seperti protodioscin, yang secara alami mampu meningkatkan kadar testosteron. Hormon ini kemudian dicampurkan ke dalam pakan komersil dengan dosis yang telah ditentukan. Dalam pengamatan terhadap keberhasilan metode ini, beberapa parameter diamati, yaitu persentase jantan, pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik, dan tingkat kelangsungan hidup.. Kerangka pikir pada penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.5.1 Perlakuan

1. Persentase jantan

H_0 : semua $\tau_i = 0$

Semua pemberian ETT melalui pakan dengan dosis berbeda tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap persentase benih jantan lobster air tawar (*C. quadricarinatus*).

H_1 : minimal ada satu $\tau_i \neq 0$

Minimal ada satu perlakuan pemberian ETT melalui pakan dengan dosis berbeda yang memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap persentase benih lobster air tawar (*C. quadricarinatus*).

2. Pertumbuhan bobot mutlak

H_0 : semua $\tau_i = 0$

Semua pemberian ETT melalui pakan dengan dosis berbeda tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak lobster air tawar (*C. quadricarinatus*).

H_1 : minimal ada satu $\tau_i \neq 0$

Minimal ada satu perlakuan pemberian ETT melalui pakan dengan dosis berbeda yang memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak lobster air tawar (*C. quadricarinatus*).

3. Pertumbuhan panjang mutlak

H_0 : semua $\tau_i = 0$

Semua pemberian ETT melalui pakan dengan dosis berbeda tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak lobster air tawar (*C. quadricarinatus*).

H_1 : minimal ada satu $\tau_i \neq 0$

Minimal ada satu perlakuan pemberian ETT melalui pakan dengan dosis berbeda yang memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak lobster air tawar (*C. quadricarinatus*).

4. Laju pertumbuhan spesifik

H_0 : semua $\tau_i = 0$

Semua pemberian ETT melalui pakan dengan dosis berbeda tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik lobster air tawar (*C. quadricarinatus*).

H_1 : minimal ada satu $\tau_i \neq 0$

Minimal ada satu perlakuan pemberian ETT melalui pakan dengan dosis berbeda yang memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik lobster air tawar (*C. quadricarinatus*).

5. Tingkat kelangsungan hidup

H_0 : semua $\tau_i = 0$

Semua pemberian ETT melalui pakan dengan dosis berbeda tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup lobster air tawar (*C. quadricarinatus*).

H_1 : minimal ada satu $\tau_i \neq 0$

Minimal ada satu perlakuan pemberian ETT melalui pakan dengan dosis berbeda yang memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup lobster air tawar (*C. quadricarinatus*).

1.5.2 Kelompok

1. Persentase jantan

H_0 : semua $\beta_i = 0$

Semua kelompok induk tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap persentase jantan lobster air tawar (*C. quadricarinatus*).

H_1 : minimal ada satu $\beta_i \neq 0$

Minimal ada satu kelompok induk yang memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap persentase jantan lobster air tawar (*C. quadricarinatus*).

2. Pertumbuhan bobot mutlak

H_0 : semua $\beta_i = 0$

Semua kelompok induk tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak lobster air tawar (*C. quadricarinatus*).

H_1 : minimal ada satu $\beta_i \neq 0$

Minimal ada satu kelompok induk yang memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak lobster air tawar (*C. quadricarinatus*).

3. Pertumbuhan panjang mutlak

H_0 : semua $\beta_i = 0$

Semua kelompok induk tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak lobster air tawar (*C. quadricarinatus*).

H_1 : minimal ada satu $\beta_i \neq 0$

Minimal ada satu kelompok induk yang memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak lobster air tawar (*C. quadricarinatus*).

4. Laju pertumbuhan spesifik

H_0 : semua $\beta_i = 0$

Semua kelompok induk tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik lobster air tawar (*C. quadricarinatus*).

H_1 : minimal ada satu $\beta_i \neq 0$

Minimal ada satu kelompok induk yang memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik lobster air tawar (*C. quadricarinatus*).

5. Tingkat kelangsungan hidup

H_0 : semua $\beta_i = 0$

Semua kelompok induk tidak memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup lobster air tawar (*C. quadricarinatus*).

H_1 : minimal ada satu $\beta_i \neq 0$

Minimal ada satu kelompok induk yang memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup lobster air tawar (*C. quadricarinatus*).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*)

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

Berikut adalah klasifikasi lobster air tawar menurut Horwitz (1995) :

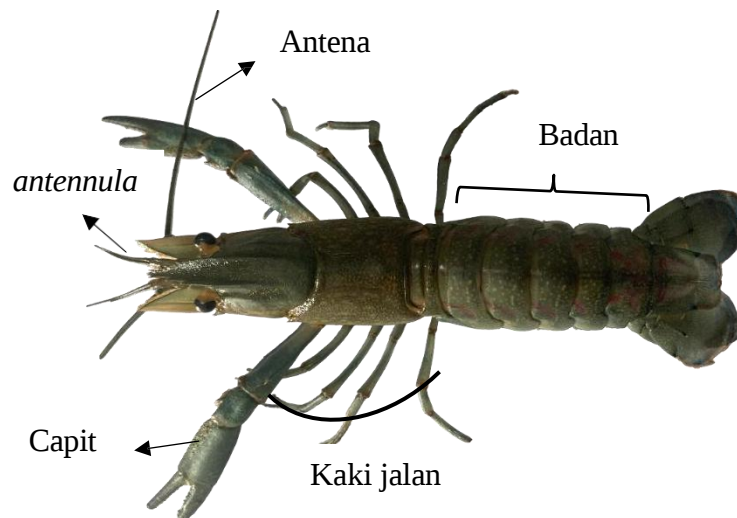
Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Sub Filum	: Crustacea
Kelas	: Malacostraca
Ordo	: Decapoda
Famili	: Parastacidae
Genus	: <i>Cherax</i>
Spesies	: <i>Cherax quadricarinatus</i>

Lobster air tawar merupakan salah satu genus dari kelompok *Crustacea* yang hidupnya di air tawar. Lobster air tawar termasuk jenis udang-udangan. Lobster air tawar lebih aktif di malam hari atau disebut dengan nokturnal. Tubuh lobster dibagi menjadi tiga bagian yaitu kepala dan dada (*cephalotorax*) yang ditutupi oleh cangkang keras, badan (*abdomen*), dan bagian ekor (*telson*) . Bagian kepala lobster air tawar ditutupi oleh kulit keras yang dinamakan karapas. Bagian meruncing pada kepala bagian depan disebut sebagai *rostrum* (Widigdo et al., 2020).

Menurut Iskandar (2003) terdapat beberapa bagian pelengkap pada tubuh lobster air tawar dapat dilihat pada Gambar 2, dengan bagian sebagai berikut:

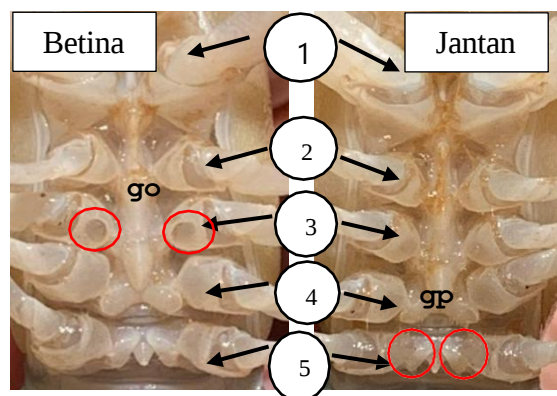
1. Sepasang antena yang berfungsi sebagai indra peraba lingkungan sekitar dan indra perasa yang digunakan untuk mencari makanan;
2. Sepasang *antennula*, berfungsi sebagai indra pencium makanan;

3. Badan (*abdomen*) terbagi menjadi enam ruas, bentuknya sedikit memipih dengan lebar hampir sama dengan lebar kepalanya;
4. Memiliki empat pasang kaki berjalan ; dan
5. Memiliki sepasang capit berukuran besar.



Gambar 2. Lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*)

Ciri-ciri primer yang membedakan jenis kelamin lobster air tawar adalah bentuk tertentu yang terletak pada tangkai kaki jalan dan ukuran capit, sedangkan ciri-ciri sekunder yang dapat dilihat adalah kecerahan warna pada tubuhnya (Wie, 2006). Lobster air tawar jantan memiliki tonjolan didasar tangkai kaki jalan ke-5 *genital papillae* (gp) disebut *pethasma*, sedangkan ciri-ciri pada betina ditandai dengan adanya lubang bulat yang terletak pada dasar kaki ke-3 *genital opening* (go) disebut *thelicum* (Mulis, 2012). Dapat dilihat pada Gambar 3.



Ket: go (*genital opening*), gp (*genital papillae*), kaki jalan (1,2,3,4,5)

Gambar 3. Organ reproduksi lobster air tawar

2.1.2 Habitat

Habitat asli dari lobster air tawar adalah danau, sungai dan rawa. Jenis lobster ini biasanya hidup di tempat yang memiliki tempat berlindung seperti celah-celah bebatuan, akar serta tumbuhan. Lobster air tawar dapat ditemukan di Australia, New Zealand, Papua, Amerika Serikat, Jepang, China, dan Eropa. Hewan-hewan ini termasuk hewan yang tahan terhadap cuaca buruk, misalnya pada musim kering mereka dapat hidup dalam tanah bahkan sampai kedalaman 5 cm, dan pada musim penghujan mereka keluar untuk mencari makan, bermigrasi dan memijah (Widigdo et al., 2020).

2.2 *Tribulus terrestris*

Menurut USDA *Plant Database* (2014) Berikut adalah klasifikasi dari tanaman *Tribulus terrestris* :

Kingdom : Plantae
 Subkingdom : Tracheobionta
 Superdivision : Spermatophyta
 Division : Magnoliophyta
 Class : Magnoliopsida
 Subclass : Rosidae
 Ordo : Sapindales
 Family : Zygophyllaceae
 Genus : *Tribulus L.*
 Spesies : *Tribulus terrestris L.*



Gambar 4. Tanaman *Tribulus terrestris*

Sumber : USDA *Plant Databases* (2014)

Tanaman *T. terrestris* adalah tanaman herbal yang dapat hidup subur ditanah yang kering dan berpasir (Samanhudi et al., 2018). Di Indonesia tanaman ini memiliki beberapa nama seperti rujak polo, bulu mata setan ataupun mata kucing. Tanaman ini biasa tumbuh liar di padang rumput, pinggir jalan dan dianggap sebagai tanaman pengganggu (Gambar 4) (Gaziansyah et al., 2019). *T. terrestris* mengandung bahan aktif seperti saponin, tanin, flavonoid, dan alkaloid yang dapat dimanfaatkan sebagai imunostimulan alami (Dimitrova, 2012). Komponen utama buah ini adalah steroid saponin dengan jumlah kandungan yang cukup tinggi, yaitu 68%. *T. terrestris* sudah diterapkan dalam mengarahkan jenis kelamin ikan ke jantan (maskulinisasi). Pada ikan cichlid (*Cichlasoma nigrofasciatum*) dengan dosis pemberian ekstrak *T. terrestris* 0,30 g/L mendapatkan persentase jantan sebesar 87% (Cek et al., 2007). Pada penelitian Sarida et al. (2025) dengan pemberian dosis ekstrak *T. terrestris* 0,01 g/L berhasil meningkatkan persentase jantan sebesar 92,75% pada ikan nila. Kemudian, pada penelitian Sarida et al. (2025) dengan pemberian ekstrak *T. terrestris* dengan metode perendaman 20 mg/L dan oral 200 mg/kg pakan mampu meningkatkan persentase jantan masing-masing sebesar 57% dan 68% pada lobster air tawar.

2.3 Determinasi dan Diferensiasi Kelamin

Determinasi dan diferensiasi kelamin pada krustasea merupakan dua proses biologis yang saling berkaitan dalam pembentukan jenis kelamin. Determinasi kelamin merujuk pada mekanisme awal yang menentukan apakah individu akan berkembang menjadi jantan atau betina. Terdapat dua jenis dalam determinasi kelamin yaitu penentuan jenis kelamin secara genetik, dimana jenis kelamin ditentukan oleh kombinasi kromosom dalam genom organisme dan penentuan secara lingkungan. Dimana, jenis kelamin organisme ditentukan oleh keadaan lingkungan (Shi et al., 2018)

Setelah jenis kelamin ditentukan, proses diferensiasi kelamin berlangsung melalui perkembangan organ reproduksi dan ciri seksual sekunder yang dikendalikan oleh hormon. Pada krustasea, kelenjar androgenik yang terletak pada saluran pembawa sperma (pangkal kaki jalan ke-5) memainkan peran utama dengan menghasilkan hormon *insulin-like androgenic gland* (IAG) yang mengarahkan

perkembangan individu menjadi jantan (Ventura et al., 2011). Pada lobster air tawar, diferensiasi kelamin terjadi pada saat lobster berumur kurang dari satu bulan, atau ketika berat mencapai 0,09-0,10 g (Vazquez & Greco, 2010).

2.4 Sex Reversal

Sex reversal merupakan teknik pengarahan kelamin untuk mengarahkan kelamin secara buatan dari jenis kelamin betina secara genetik menjadi jantan fenotip atau sebaliknya. Teknik pengarahan kelamin dapat dilakukan dengan menggunakan hormon steroid yang diberikan pada fase diferensiasi kelamin terjadi (Ventura et al., 2011). Menurut Kwon et al. (2000) masa diferensiasi kelamin pada ikan bersifat spesifik tergantung spesies. Saat usia belum genap satu bulan, jenis kelamin pada lobster air tawar sudah mulai berdiferensiasi (Vazquez & Greco, 2010). Dengan adanya *sex reversal* individu dapat beralih kelamin, yang berguna untuk mengatur rasio kelamin sehingga meningkatkan produksi dan efisiensi (Ventura et al., 2012). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sarida et al. (2025) pemberian ekstrak *T. terrestris* melalui pakan dan perendaman dengan larva berumur 14 hari terbukti mampu meningkatkan persentase jantan dengan dosis 200 mg/kg pakan dan 20 mg/L sebesar 57% dan 68% dibandingkan dengan kontrol negatif sebesar 38% dan 37%. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Carman et al. (2008), pemberian hormon 17 α - metiltestosteron melalui pakan selama 30 hari pemberian perlakuan pada larva lobster air tawar berumur 14 hari terbukti mampu meningkatkan persentase jantan dengan dosis 50 mg/kg pakan sebesar 60% dibandingkan dengan kontrol negatif sebesar 25%.

2.5 Mekanisme Sex Reversal pada Lobster Air Tawar

Pemberian ekstrak *Tribulus terrestris* (ETT) dapat mengarahkan jenis kelamin pada lobster air tawar. Hal ini terjadi karena ETT mengandung senyawa saponin steroid, terutama protodioscin yang mirip dengan hormon androgen (Gaziansyah et al., 2019). Kandungan protodioscin memiliki efek androgenik yang dapat merangsang kelenjar androgenik (*androgenic gland*) pada lobster untuk memproduksi lebih banyak hormon androgenik seperti IAG (*androgenic gland insulin-like hormone*) yang memicu perkembangan karakteristik jantan. (Ventura

et al., 2012). Selain itu, penggunaan ETT dapat menekan karakteristik betina pada lobster air tawar dengan menghambat aktivitas enzim aromatase. Enzim ini memiliki fungsi utama mengubah hormon androgen menjadi estrogen (Tan et al., 2024). Dengan dihambatnya enzim aromatase kadar hormon androgen tetap tinggi. Kondisi hormonal yang didominasi oleh androgen ini secara langsung mendukung proses maskulinisasi atau pembentukan karakteristik jantan (Rempel & Schlenk, 2008).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

3.1.1 Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2024 hingga April 2025.

3.1.2 Tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Budidaya Perikanan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Bahan dan Alat

3.2.1 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Bahan penelitian, Volume, Merek & fungsi.

No.	Nama Bahan	Volume	Merek	Fungsi
1.	Lobster air tawar	450 ekor	14 hari	Digunakan sebagai hewan uji.
2.	Ekstrak <i>Tribulus terrestris</i>	500 g	Flozindo	Digunakan sebagai bahan dasar ekstrak.
3.	17 α - metiltestosteron	250 g	Argent	Digunakan sebagai bahan pembanding.
4.	Ethanol	96%	Emsure	Digunakan sebagai pelarut.

3.2.2 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Alat Penelitian, Volume, Merek & Fungsi

No.	Nama alat	Volume	Merek	Fungsi
1.	Kontainer	CB45	Lion star	Digunakan sebagai wadah pemeliharaan.
2.	Instalasi aerasi	40 buah	-	Digunakan sebagai penyuplai oksigen.
3.	Timbangan digital	0,01 – 500 g	Fujitsu	Digunakan sebagai alat ukur berat.
4.	Jangka sorong	0,1 – 150 mm	Gtechnic	Digunakan sebagai alat ukur panjang.
5.	<i>Scoop net</i>	-	-	Mengambil lobster.
6.	Selang sifon	-	-	
7.	<i>Shelter</i>	-	-	
8.	pH meter	-	OEM	Mengukur kualitas air.
9.	DO meter	-	CAB	Mengukur oksigen dalam air.
10.	Termometer	-	CAB	Mengecek suhu.
11.	<i>Water bath</i>	7000 g	Faithful	Alat pemanas ekstrak.
12.	<i>Rotary vacuum evaporator</i>	3 L	Lab Vacuum	Alat pemisah filtrat.
13.	Botol gelap	200 ml	-	Wadah ekstrak.

3.3 Rancangan Percobaan

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode rancangan acak kelompok (RAK), yang terdiri dari lima perlakuan dan tiga kelompok pasang induk. Adapun perlakuan dan rancangan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Perlakuan

K+ : Konsentrasi 17 α - metiltestosteron 200 mg/kg pakan

K- : ETT 0 mg/kg pakan

P1 : ETT 200 mg/kg pakan

P2 : ETT 300 mg/kg pakan

P3 : ETT 400 mg/kg pakan

2. Kelompok

Kelompok 1 : Pasangan induk 1

Kelompok 2 : Pasangan induk 2

Kelompok 3 : Pasangan induk 3

Model rancangan acak lengkap (RAK) yang digunakan adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} : nilai pengamatan dari kelompok ke-j yang memperoleh perlakuan ke-i

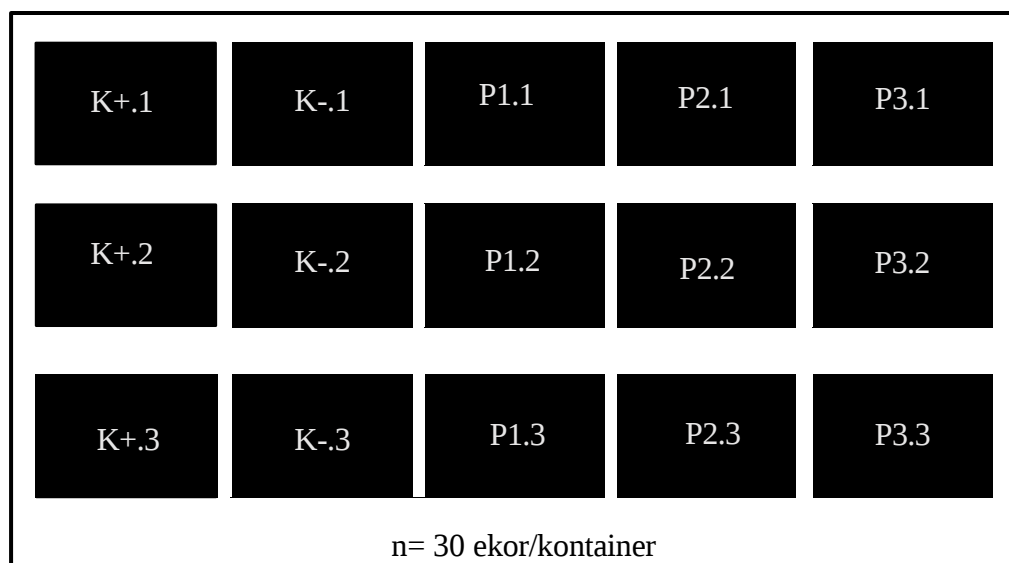
μ : nilai tengah umum

τ_i : pengaruh perlakuan ke-i

β_j : pengaruh kelompok ke-j

ϵ_{ij} : Galat dari kelompok ke-j yang memperoleh perlakuan ke-i

Tata letak wadah pemeliharaan pada penelitian ini Gambar 5:



Gambar 5. Tata letak wadah pemeliharaan

3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Persiapan Wadah Penelitian

Wadah pemeliharaan yang digunakan berupa kontainer berukuran 54 x 36,5 x 28,5 cm³ sebanyak 15 unit. Kontainer yang digunakan dicuci lalu dikeringkan selama 24 jam. Setelah itu kontainer diisi air sebanyak 15 L, serta dilengkapi sistem aerasi untuk menyuplai oksigen. Selain itu ditambahkan juga *shelter* berupa paralon sebagai tempat berlindung.

3.4.2 Pembuatan Ekstrak *Tribulus terrestris*

Bubuk *Tribulus terrestris* sebanyak 100 g larutkan menggunakan etanol 90% sebanyak 1 L dan diaduk selama 2 jam di atas *waterbath* pada suhu 80°C. Setelah itu, didinginkan dan disaring menggunakan kertas saring untuk mendapatkan filtrat. Filtrat yang diperoleh kemudian dipekatkan menggunakan *rotary vacuum evaporator* pada putaran 85 rpm dengan suhu 45°C hingga mengental (Sasikumar et al., 2014). Ekstrak kental dimasukkan ke dalam botol gelap dan disimpan di *freezer* pada suhu -20°C.

3.4.3 Pencampuran Hormon pada Pakan

Pakan perlakuan dibuat dengan mencampurkan ekstrak *T. terrestris* dan hormon 17 α -metiltestosteron ke dalam pakan komersil dengan merk Feng-Li 1 mengandung protein 40%. Adapun cara pembuatan pakan perlakuan sebagai berikut:

1. Hormon steroid ditimbang sesuai dengan dosis yang digunakan yaitu 200 mg/kg pakan untuk 17 α -metiltestosteron, dan 200, 300, 400 mg/kg pakan untuk ETT.
2. ETT dan hormon 17 α -metiltestosteron kemudian dilarutkan dengan 50 mL etanol 90% dan 0,25 mL gliserin untuk 1 kg pakan didalam alat penyemprot. Pada perlakuan kontrol negatif (K-) tidak memakai larutan etanol 90% dan 0,25 mL gliserin.
3. Larutan tersebut (nomor 2) disemprotkan pada pakan secara merata, kemudian pakan dikering anginkan selama 2 hari hingga etanol menguap.

4. Setelah pakan kering, pakan dimasukkan ke dalam wadah *thinwall* lalu diberi label dan disimpan di dalam kulkas.

3.4.4 Persiapan dan Pemeliharaan Lobster Uji

Induk lobster air tawar yang digunakan berasal dari pembudidaya di daerah Langkapura, Bandar Lampung. Induk kemudian dipijahkan hingga mengerami telur dan larva menetas. Larva yang digunakan untuk penelitian berumur 14 hari sebanyak 450 ekor yang dimana masing masing kontainer berisi 30 ekor. Larva yang digunakan secara morfologis dalam kondisi sehat dan organ tubuh yang lengkap. Sebelum di-masukkan ke dalam wadah pemeliharaan, larva ditimbang dan diukur panjang tubuhnya untuk dicatat bobot dan panjang awal pemeliharaan.

Pemeliharaan larva dilakukan dengan memberikan pakan yang diberi ETT dan hormon 17α -metiltestosteron dengan dosis yang telah ditentukan. Pemberian pakan perlakuan diberikan selama 40 hari pertama pemeliharaan, dan selanjutnya pakan tanpa hormon diberikan kepada lobster hingga hari ke 60. Pemberian pakan dilakukan dengan metode *ad satiation* dengan frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari pada jam 08.00, 13.00, dan 16.00 WIB. Untuk menjaga kualitas air media pemeliharaan, penyiponan dilakukan setiap pagi sebelum pemberian pakan pagi..

3.4.5 Metode Sampling

Sebelum lobster dipelihara dilakukan sampling awal terlebih dahulu dengan mengambil 4 ekor untuk diukur panjang dan bobot. Kemudian, pada hari ke-60 pemeliharaan dilakukan sampling akhir dengan prosedur sebagai berikut:

1. Mengamati morfologi pada lobster air tawar dengan mengamati kaki jalan
2. Menimbang akhir lobster dengan mengambil 4 ekor setiap ulangan,
3. Mengukur panjang lobster dengan mengambil 4 ekor setiap ulangan,
4. Menghitung seluruh jumlah lobster yang hidup, dan;
5. Mengukur kualitas air berupa suhu, pH dan DO.

3.5 Parameter Penelitian

3.5.1 Persentase Jantan

Perhitungan persentase jantan dilakukan dengan membandingkan individu jantan dengan total individu yang hidup (Nuha et al., 2017).

$$\% \text{ Jantan} = \frac{P_j}{P_n} \times 100\%$$

Keterangan :

% Jantan : Persentase jantan
 P_j : Jumlah individu jantan yang hidup pada H 60 pemeliharaan(ekor)
 P_n : Jumlah individu yang hidup pada H 60 pemeliharaan (ekor)

3.5.2 Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak dihitung menggunakan persamaan Muchlisin et al. (2016) sebagai berikut :

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan :

W : Pertumbuhan bobot mutlak (g)
 W_t : Bobot rata-rata pada H 60 pemeliharaan (g)
 W_o : Bobot rata-rata pada awal pemeliharaan (g)

3.5.3 Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik (LPS) dihitung berdasarkan persamaan Muchlisin et al. (2016) sebagai berikut :

$$LPS = \left(\frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \right) \times 100\%$$

Keterangan :

LPS : Laju pertumbuhan spesifik (%/hari)
 t : Waktu pemeliharaan
 W_t : Bobot rata-rata pada H 60 pemeliharaan (g)
 W_o : Bobot rata-rata pada awal pemeliharaan (g)

3.5.4 Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak dihitung menggunakan persamaan Muchlisin et al. (2016) sebagai berikut :

$$L = L_t - L_o$$

Keterangan :

L : Pertumbuhan panjang mutlak (mm)

L_t : Panjang rata-rata pada H 60 pemeliharaan (mm)

L_0 : Panjang rata-rata pada awal pemeliharaan (mm)

3.5.5 Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup lobster dihitung jumlahnya pada H 60 pemeliharaan dengan menggunakan persamaan menurut Shofura et al. (2017) sebagai berikut :

$$TKH = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan :

TKH : Tingkat kelangsungan hidup

N_t : Jumlah lobster pada H 60 pemeliharaan (ekor)

N_0 : Jumlah lobster pada awal pemeliharaan (ekor)

3.5.9 Kualitas Air

Air merupakan media untuk menunjang keberhasilan pemeliharaan lobster air tawar. Pengukuran kualitas air berupa suhu, pH, dan DO dilakukan sebanyak dua kali selama pemeliharaan, yaitu pada awal dan akhir pemeliharaan.

3.6 Analisis Data

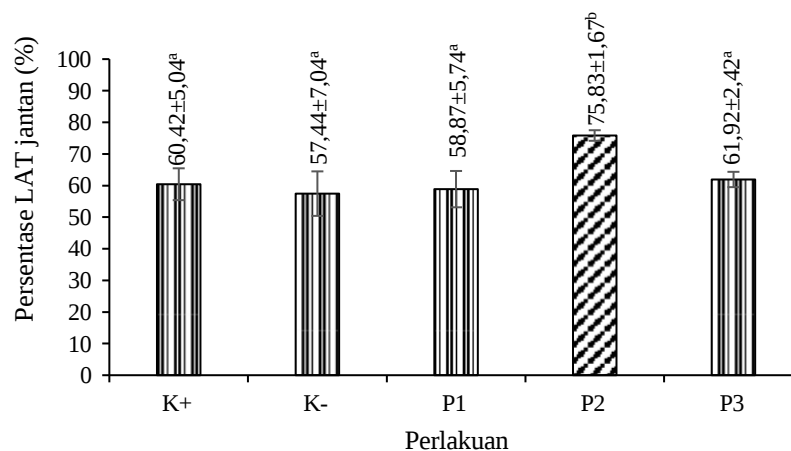
Data diperoleh dari penelitian berbentuk data kuantitatif, seperti persentase jantan, pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik dan tingkat kelangsungan hidup. Data tersebut ditabulasi dalam bentuk tabel dan dianalisis ragam (Anova) dengan program SPSS versi 22. Jika hasil analisis ragam menunjukkan adanya pengaruh berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf kepercayaan 95% untuk mengetahui adanya perbedaan nyata antar perlakuan. Pada parameter tingkat kelangsungan hidup dianalisis menggunakan uji Kruskal-Wallis. Sementara itu, parameter kualitas air dianalisis secara deskriptif.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Persentase Lobster Air Tawar Jantan

Persentase lobster air tawar jantan setiap perlakuan diketahui berkisar 57,44-75,83% (Gambar 6).



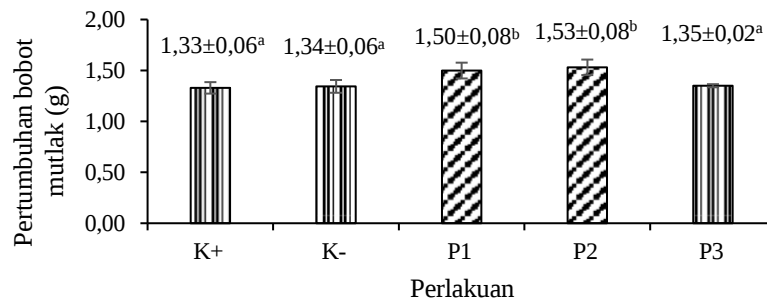
Ket: Notasi yang sama menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) (Uji lanjut Duncan)

Gambar 6. Persentase lobster air tawar jantan dengan pemberian ETT dosis berbeda

Berdasarkan analisis ragam, pemberian dosis ETT berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap persentase lobster jantan (Lampiran 1). Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa P2 berbeda nyata dengan P3, K+, P1 dan K-. Namun, P3, K+, P1 dan K- tidak berbeda nyata satu sama lain. Setiap kelompok induk tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap persentase lobster jantan (Lampiran 1).

4.1.2 Pertumbuhan Bobot Mutlak Lobster Air Tawar

Pertumbuhan bobot mutlak lobster air tawar setiap perlakuan diketahui berkisar 1,33-1,53g (Gambar 7).



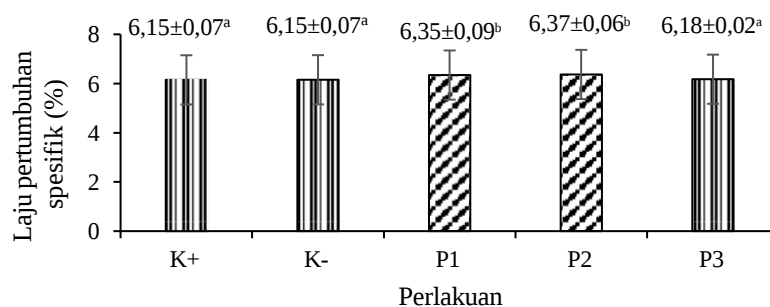
Ket: Notasi yang sama menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) (Uji lanjut Duncan)

Gambar 7. Pertumbuhan bobot mutlak lobster air tawar dengan pemberian ETT dosis berbeda

Berdasarkan analisis ragam, pemberian dosis ETT berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan bobot mutlak LAT (Lampiran 2). Kemudian, uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa P1 tidak berbeda nyata dengan P2. Tetapi, berbeda nyata dengan P3, K- dan K+. Sementara itu, P3, K- dan K+ tidak saling berbeda nyata. Pada setiap kelompok induk tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap pertumbuhan bobot mutlak LAT (Lampiran 2).

4.1.3 Laju Pertumbuhan Spesifik Lobster Air Tawar

Laju pertumbuhan spesifik lobster air tawar setiap perlakuan diketahui berkisar 6,15-6,37% (Gambar 8).



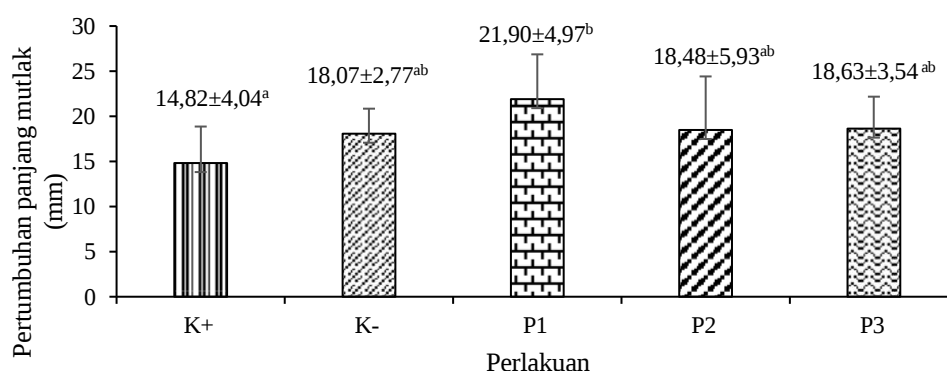
Ket: Notasi yang sama menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) (Uji lanjut Duncan)

Gambar 8. Laju pertumbuhan spesifik lobster air tawar dengan pemberian ETT dosis berbeda.

Berdasarkan analisis ragam, pemberian dosis ETT berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap laju pertumbuhan spesifik benih LAT (Lampiran 3). Dimana, P1 tidak berbeda nyata dengan P2. Tetapi, berbeda nyata dengan P3, K+ dan K-. Pada P3, K+ dan K- tidak saling berbeda nyata berdasarkan uji lanjut Duncan. Pada setiap kelompok induk tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap laju pertumbuhan spesifik lobster air tawar (Lampiran 3).

4.1.4 Pertumbuhan Panjang Mutlak Lobster Air Tawar

Pertumbuhan panjang mutlak lobster air tawar setiap perlakuan diketahui berkisar 14,82-21,90 mm (Gambar 9).



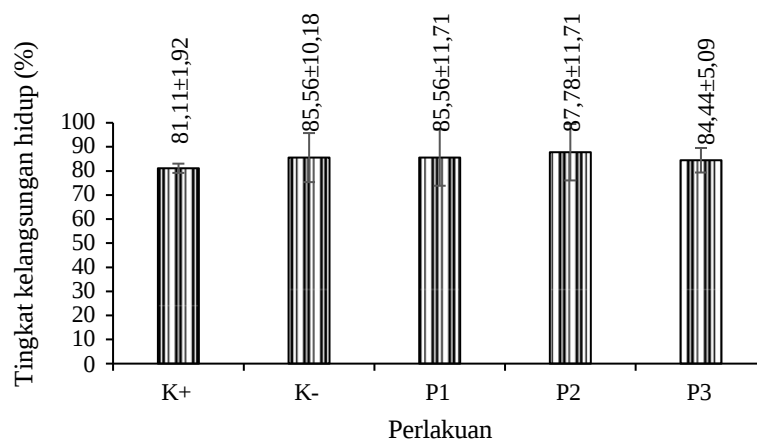
Ket: Notasi yang sama menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) (Uji lanjut Duncan)

Gambar 9. Pertumbuhan panjang mutlak lobster air tawar dengan pemberian ETT dosis berbeda

Berdasarkan analisis ragam, pemberian dosis ETT berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) pertumbuhan panjang mutlak LAT (Lampiran 4). Kemudian, P1 tidak berbeda nyata dengan P3, P2 dan K- tetapi berbeda nyata dengan K+. Sedangkan, P3, P2, K- dan K+ tidak saling berbeda satu sama lain berdasarkan uji lanjut Duncan. Pada setiap kelompok induk memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan panjang mutlak LAT (Lampiran 4).

4.1.5 Tingkat Kelangsungan Hidup LAT

Tingkat kelangsungan hidup lobster air tawar setiap perlakuan diketahui berkisar 81,11-87,78% (Gambar 10).



Gambar 10. Tingkat kelangsungan hidup lobster air tawar dengan pemberian ETT dosis berbeda.

Dari hasil uji Kruskal-Wallis pada semua perlakuan tidak terdapat perbedaan nyata pada tingkat kelangsungan hidup LAT ($p > 0,05$) (Lampiran 5). Namun, setiap kelompok induk memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap tingkat kelangsungan hidup. (Lampiran 5).

4.1.7 Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur yaitu suhu, pH, dan *dissolved oxygen* (DO). Data kualitas air dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data kualitas air (suhu, pH, DO)

Parameter	Perlakuan					Optimum
	K+	K-	P1	P2	P3	
Suhu (°C)	26-26,7	26,4-27	26,8-27	27-27,6	26-27	24-31*
pH	6,9	7,1	6,8-7	6,9-7,2	6,8-7	6-9**
DO (mg/L)	7,9	7,9-8,1	7,9-8,0	7,9	7,9	3-5***

Sumber : *Setiawan (2006), **Bachtiar (2006), ***Sukmajaya & Suharjo (2003)

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.3 Simpulan

Simpulan yang didapat dari penelitian ini yaitu:

Pemberian ETT melalui pakan menghasilkan persentase jantan dengan dosis terbaik 300 mg/kg pakan yaitu sebesar 75,83%, dan pemberian ETT melalui pakan menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak dan laju pertumbuhan spesifik dengan dosis terbaik 200 mg/kg pakan yaitu sebesar 1,53 g dan sebesar 6,37%.

5.4 Saran

Disarankan agar ETT dengan dosis 300 mg/kg digunakan dalam pakan untuk meningkatkan persentase jantan dan dosis 200 mg/kg digunakan dalam pakan untuk meningkatkan performa pertumbuhan lobster air tawar. Selain itu, pemilihan induk dari kelompok pemijahan yang memiliki performa terbaik juga perlu diperhatikan dalam pembenihan, guna memperoleh benih unggul yang lebih tahan dan memiliki pertumbuhan optimal.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Alvarez, M., C., Pérez-Domínguez, R., & Tanaka, M. (2006). Digestive capacity, growth and social stress in newly-metamorphosed Japanese flounder (*Paralichthys olivaceus*). *Environmental Biology of Fishes*, 77, 133–140 . <https://doi.org/10.1007/s10641-006-9065-9>.
- A'yunin, A., Sanoesi, E., & Afifah, J. (2017). Aplikasi teknologi pembenihan lobster air tawar (LAT) sebagai upaya peningkatan produksi benih dan profitabilitas. *Journal of Innovation and Applied Technology*, 3(1) : 408-413. <https://dx.doi.org/10.21776/ub.jiat.2017.003.01.11>.
- Bachtiar, I. Y. (2006). *Usaha budi daya lobster air tawar di rumah*. AgroMedia.
- Carman, O., Jamal, M. Y., & Alimuddin. (2008). Pemberian 17 α -metiltestosteron melalui pakan meningkatkan persentase kelamin jantan lobster air tawar. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 7(1): 25-32. <https://doi.org/10.19027/jai.7.25-32>.
- Cek, S., Turan, F., & Atik, E. (2007). The effects of gokshura, *Tribulus terrestris*, on sex reversal of guppy, *Poecilia reticulata*. *Journal Biological Sciences*, 10(5): 718-725. <https://doi.org/10.3923/pjbs.2007.718.725>.
- Chakraborty, T. R., Joy, K. P., & Chaube, R. (2015). Neuroendocrine regulation of gonadal maturation in crustaceans: role of gonad inhibiting hormone (GIH) and other factors. *Frontiers in Endocrinology*, 6, 121. <https://doi.org/10.3389/fendo.2015.00121>.
- Chhatre, S., Nesari, T., Somani, G., Kanchan, D., & Sathaye. (2014). Phytoparmacology overview of *Tribulus terrestris*. *Pharmacogn Reviews*, 8(15): 45-51. <https://doi.org/10.4103/0973-7847.125530>.
- Dimitrova, Z. (2012). Antioxidant activity of *Tribulus terrestris* a natural product in infertility therapy. *Pharmaceutical Sciences*, 4 (4): 508- 511.
- Gautam, A. K., Singh, A., & Verma, N. (2018). Effect of *Tribulus terrestris* on reproductive performance of common carp (*Cyprinus carpio*) males.

- Journal of Applied Ichthyology*, 34(3), 643-647.
<https://doi.org/10.1016/j.jappgeo.2018.07.018>
- Gaziansyah, M. R., Wulan, A. J., & Djausal, A. N. (2019). Efek rujak polo (*Tribulus terrestris*) dan ginseng india (*Withania somnifer*) sebagai terapi mutakhir terhadap infertilitas pria. *Majority*, 8(2): 215-220.
<https://doi.org/10.37287/jppp.v6i5.4252>.
- Ghosal, A. & Chakraborty, S.B. (2020). Production of monosex population in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) using *Tribulus terrestris* seed extract. *Proceedings of the Zoological Society*, 73(1): 29–36.
<https://doi.org/10.1007/s12595-017-0254-7>.
- Guiguen, Y., Fostier, A., Piferrer, M. A., & Bry, C.-L. (2009). Ovarian aromatase and estrogens: A pivotal role for gonadal sex differentiation and sex change in fish. *General and Comparative Endocrinology*, 165(3), 352-366.
<https://doi.org/10.1016/j.ygcen.2009.03.002>
- Gupta, R. C. (2012). *Veterinary toxicology: basic and clinical principles*. Academic press.
- Horwitz, P. (1995). *A preliminary key to the species of decapoda (Crustacea: Malacostraca) found in Australian inland waters (Identification Guide No.5)*. Cooperative Research Centre for Freshwater Ecology.
- Iskandar. (2003). *Budidaya lobster air tawar*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Jutagate, T., Kwangkhwang, W., & Saowakoon, S. (2023). Growth and competitions of the Australian red-claw crayfish, *Cherax quadricarinatus* (von Martens, 1868) in Thailand: the experimental approaches. *Aquatic Invasions*, 18(1), 103–117. <https://doi.org/10.3391/ai.2023.18.1.103301>.
- Kwon, Y. J., Haghpanah, V., Kongson, H, L, M., McAndrew, B. J., & Penman, D. J. (2000). Masculinization of genetic female nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) by dietary administration of an aromatase inhibitor during sexual differentiation. *The Journal of Experimental Zoology*, 287 : 46-5
[http://dx.doi.org/10.1002/1097-010X\(20000615\)287:13.0.CO;2-X](http://dx.doi.org/10.1002/1097-010X(20000615)287:13.0.CO;2-X).
- Lal, J., Vaishnav, A., Singh, S. K., Biswas, P., Mehta, N. K., Meena, D. K., & Waikhom, G. (2024). The potential of aromatase inhibitors in fish masculinization: a comprehensive review of applications, mechanisms and future perspectives. *International Aquatic Research*, 16(2): 113-142.
<https://doi.org/10.22034/IAR.2024.2008470.1624>
- Liufu, B., Su, Q., Hong, K., Wei, J., Wang, Y., Han, Z., & Yu, L. (2025). 17alpha-methyltestosterone affected growth, gonadal development, and intestinal

- microbial analysis in the giant freshwater prawn (*Macrobrachium rosenbergii*). *Animals*, 15(6), 870. <https://doi.org/10.3390/ani15060870>
- Mahadinata, M. (2022). Maskulinisasi gupi *Poecilia reticulata* dengan ekstrak *Tribulus terrestris* melalui perendaman induk betina bunting. (Skripsi Tidak Terpublikasi), Universitas Lampung.
- Mirabad, A. B., Sadeghzade, J., Mohamadian, B., Ebrahimi, M., Kazemi, R., & Mirzargar, S. (2020). Effects of *Tribulus terrestris* extract on masculinization, growth indices, sex determination and steroid hormones level in zebra fish (*Danio rerio*). *Samaneh Modiriat Nashriyat Elmi*, 27(4), 164–176. [https://doi.org/10.22034/IAR\(20\).2020.670992](https://doi.org/10.22034/IAR(20).2020.670992).
- Muchlisin, Z. A., Arisa, A. A., Muhammadar, A. A., Fadli, N., Arisa, I. I., & Siti Azizah, M. N. (2016). Growth performance and feed utilization of keureling (*Tor tambra*) fingerlings fed a formulated diet with different doses of vitamin E (alpha-tocopherol). *Archives of Publish Fisheries*. 23: 47-52. DOI 10.1515/aopf-2016-0005.
- Mukti, A.T., Suseno, D.N., Luqman, E.M. & Lamid, M. (2002). Penggunaan hormon 17 α -metilttestosteron dengan dosis berbeda terhadap pembentukan individu jantan, mortalitas, dan pertambahan berat benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). (Skripsi Tidak Terpublikasi), Universitas Sam Ratulangi.
- Mulis. (2012). Pertumbuhan lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*), di akuarium dengan kepadatan berbeda dalam sistem terkontrol. [Skripsi, Universitas Negeri Gorontalo. Repository Universitas Negeri Gorontalo]
- Nuha, U., Susilowati, T., & Yuniarti, T. (2017). Pengaruh perbedaan dosis madu dalam pakan yang mengandung rGH terhadap pertumbuhan dan rasio jenis kelamin pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 6(3): 284-292. <http://ejournals1.undip.ac.id/index.php/jamt>.
- Rachmansyah, R., Yuhana, M., dan Yusuf, M. (2019). Peran kualitas air terhadap sistem imun udang. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 18(2): 123–132. <https://doi.org/10.20473/jipk.v9i1.7624>.
- Rempel, M. A., & Schlenk, D. (2008). Phytochemicals are also reported to block biosynthesis as well as action of estrogen by acting as aromatase inhibitors and antagonists to nuclear estrogen receptor in gonad germ cells. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 226(1), 101–110. <https://doi.org/10.3390/ijms18071381>

- Rina. (2024). Performa pertumbuhan larva udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang diberi pakan suplemen kunyit (*Curcuma longa*) [Skripsi, Universitas Sulawesi Barat. Repository Universitas Sulawesi Barat].
- Romero-Merino, R.R., Pérez-Rostro, C.I. & Gutiérrez-Yurrita, P.J. (2007). Comparative morphometrics and relative growth of *Cherax quadricarinatus* (Von Martens, 1868) males and females. *Crustaceana*, 80(4): 481–495. https://brill.com/view/journals/cr/87/6/article-p674_4.xml.
- Ruan, G., Zhang, H., Chen, W., Fang, L., Shu, J., & Wang, Q. (2024). Effects of dietary myo-inositol on growth performance, hematological health, antioxidation, immunity and resistance against *Aeromonas hydrophila* in red swamp crayfish (*Procambarus clarkii*). *Fish & Shellfish Immunology*, 39(2), 226–233. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.5087790>
- Sadek, M. F. A., Nady, A. S., & Zied, R. M. A. 2022. Effect of some nutritional and environment factors on production of monosex Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Animal and Poultry Production*, 13(1): 15-23. <https://doi.org/10.21608/jappmu.2022.115857.1027>.
- Saifulloh, M. (2023). Studi pengaruh pemberian ekstrak rujak polo *Tribulus terrestris* (Linn, 1875) pada juvenil lobster air tawar *Cherax quadricarinatus* (Von Martens, 1868) melalui pakan: persentase jantan, performa pertumbuhan, dan tingkat kelangsungan hidup. [Skripsi, Universitas Lampung].
- Samanhudi, Yunus, A., Pujiasmanto, B., Widijanto, H., & Septyaningsih, W. N. (2018). Respon pertumbuhan *Tribulus terrestris* terhadap cekaman air dan naungan. *Seminar Nasional*, 2(1): 296-303
- Sarida, M., Lusiani, Putri, A. Y., Elisdiana, Y., & Adiputra, Y. T. (2025). Early gonadal differentiation, sex ratio, and growth performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) with *Tribulus terrestris* extract supplementation. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 14(1), 103–113. <https://doi.org/10.20473/jafh.v14i1.62860>
- Sarida, M., Rifki, A. A., Saifulloh, M., Elisdiana, Y., Utomo, D. S. C., Adiputra, Y. T., & Evan, Y. (2025). Growth performance, survival rate, and percentage of male freshwater crayfish (*Cherax quadricarinatus*) with *Tribulus terrestris* extract. *Fisheries and Aquatic Sciences*, 28(7), 451–460. <https://doi.org/10.47853/FAS.2025.e38>
- Sasikumar, S., Eagappan, K., & Brindha, D. (2014). Qualitative characterization of solvent and cooked extracts of *Tribulus terrestris* L. Fruit. *Europea Journal of Medicinal Plants*, 4 (8), 907-919 <https://doi.org/10.9734/EJMP/2014/8091>.

- Setiawan, C. (2006). *Teknik pembenihan dan cara cepat pembesaran lobster air tawar*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Shi, X., Waiho, K., Li, X., Ikhwanuddin, M., Miao, G., & Lin, F. (2018) Female specific SNP markers provide insight into a WZ/ZZ sex determination system for mud crabs *Scylla paramamosain*, *S. tranquebarica*, and *S. serrata* with a rapid method for genetic sex identification. *BMC Genomics*, 19 (3) 3-5. <https://doi.org/10.1186/s12864-018-5380-8>.
- Shofura., Suminto, H., & Chilmawati, D. (2017). Pengaruh penambahan: "Probio-7" pada pakan buatan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan, pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan GIFT (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 1(1): 10-20. <https://doi.org/10.14710/sat.v1i1.2459>.
- Sukmajaya, Y., & Suharjo. (2003). *Mengenal lebih dekat lobster air tawar: komoditas perikanan prospektif*. Agromedia Pustaka Utama. Sukabumi.
- Tan, H. Y., Lim, H. Y., & Lee, W. S. (2024). Molecular mechanisms of sex determination and differentiation in decapod crustaceans for potential aquaculture applications: An overview. *Reviews in Aquaculture*, 16(2), 534-554. <https://doi.org/10.1111/raq.12924>
- USDA Plant Database. (2014). *Classification of Tribulus terrestris* (Puncturevine).
- Vazquez, F. J., & Greco, L. S. L. (2010). Differentiation of the sexual characters and on set of maturity in the males of the "red claw" crayfish, *Cherax quadricarinatus* (Von Martens, 1898) (astacidea, astacida, parastacidae). *Animal Biology*. 60(2): 195-208
<https://doi.org/10.1163/157075610X491734>.
- Ventura, T. (2025). Crustacean sexual differentiation: a decapod perspective. *Current Opinion in Insect Science*, 69: 101371.
<https://doi.org/10.1016/j.cois.2025.101371>.
- Ventura, T., Manor, R., Aflalo, E. D., Weil, S., Raviv, S., Glazer, L., & Sagi, A. (2011). Temporal silencing of an androgenic gland-specific insulin-like gene affecting phenotypical gender differences and spermatogenesis. *Endocrinology*, 152(8), 3163-3173. <https://doi.org/10.1210/en.2011-0174>.
- Ventura, T., Manor, R., Aflalo, E. D., Weil, S., Rosen, O., & Sagi, A. (2012). Timing sexual differentiation: Full functional sex reversal achieved through silencing of a single insulin-like gene in the prawn, *Macrobrachium rosenbergii*. *Biology of Reproduction*, 86(3), 1–9.
<https://doi.org/10.1095/biolreprod.111.097261>.
- Vogt, G. (2007). *Reproduction and development in Crustacea*. Science Publishers.
- Wang, W., Li, J., Liu, Y., Gao, Z., & Chen, X. (2018). Effects of dietary saponins on growth performance, digestive enzyme activities, and intestinal microbiota of Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture*,

486, 168-175. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4684028.

Wahyuningsih, H., Rachimi. & Prasetyo, E. (2018). Efektifitas madu lebah terhadap jantanisasi (maskulinisasi) dengan metode perendaman pada larva ikan nila merah (*Oreochromis sp.*). *Jurnal Ruaya*. 6(1) : 23-29. <https://openjurnal.unmuhpnk.ac.id/index.php/JR/article/viewFile/933/712>.

Widigdo, B., Hakim, A.A., Mashar, A., Sari, I.P., & Wardiatno, Y. (2020). Comparison of morphological characters of freshwater crayfish (*Cherax quadricarinatus*) from different ecosystems in Indonesia. *Biologi Tropis*, 20(3): 507-513. <https://doi.org/10.29303/jbt.v20i3.2310>.

Wie, L. C. (2006). *Pembenihan lobster air tawar*. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Yeganeh, S., Sotoudeh, A., & Movaffagh, A N. (2017). Effects of *Tribulus terrestris* on growth and reproductive performance of male convict cichlid (*Cichlasoma nigrofasciatum*). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 17(5), 1003-1007. https://doi.org/10.4194/1303-2712-v17_5_15.

Zairin, M. (2009). *Produksi ikan monosex*. Agromedia Pustaka.

Zhang, W. W., Weng, Z. Y., Wang, X., Yang, Y., Li, D., Wang, L., Liu, X. C., & Meng, Z. N. (2024). Genetic mechanism of body size variation in groupers: Insights from phylotranscriptomics. *Zoological Research*, 45(2), 314–328. <https://doi.org/10.24272/j.issn.2095-8137.2023.222>.