

**PEMANFAATAN LAWI-LAWI (*Caulerpa racemosa*) YANG
DITUMBUHKAN PADA MEDIA MENGANDUNG LIMBAH
CAIR KELAPA SAWIT SEBAGAI FORMULASI PAKAN
ALTERNATIF IKAN GUPPY (*Poelicia reticulata*)**

SKRIPSI

Diajukan Oleh:

**ULFA NATASYA
NIM. 180703020**

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Biologi**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR- RANIRY
BANDA ACEH
2023 M/1445 H**

PENGESAHAN

**PEMANFAATAN LAWI-LAWI (*Caulerpa racemosa*) YANG
DITUMBUHKAN PADA MEDIA MENGANDUNG LIMBAH
CAIR KELAPA SAWIT SEBAGAI FORMULASI PAKAN
ALTERNATIF IKAN GUPI (*Poelicia reticulata*)**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Memperoleh Gelar Sarjana (SI)
Dalam prodi Biologi

Oleh:

ULFA NATASYA

NIM. 180703020

**Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi
Program Studi Biologi**

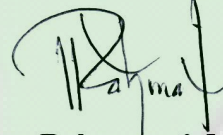
Disetujui Untuk Diseminarkan Oleh:

Pembimbing awal



Ilham Zulfahmi, M. Si
NIDN : 1316078801

Penasehat Akademik



Lina Rahmawati, M.Si
NIDN:202705750

Mengetahui

**Ketua Prodi Biologi
Fakultas Sains Dan Teknologi
UIN Ar Raniry Banda Aceh,**



Muslich Hidayat, M.Si
NIDN. 2002037902

PENGESAHAN

PEMANFAATAN LAWI-LAWI (*Caulerpa racemosa*) YANG DITUMBUHKAN PADA MEDIA MENGANDUNG LIMBAH CAIR KELAPA SAWIT SEBAGAI FORMULASI PAKAN ALTERNATIF IKAN GUPPY (*Poelicia reticulata*)

SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir/Skripsi
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh dan Dinyatakan Lulus
Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1) Dalam
Prodi Biologi

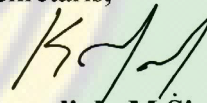
Pada Hari/Tanggal: Senin, 10 Juli 2023
21 Dzulhijjah 1444 H
di Darussalam, Banda Aceh

Panitia Ujian Munaqasyah Tugas Akhir/Skripsi:

Ketua,


Iham Zulfahmi, M.Si
NIDN. 1316078801

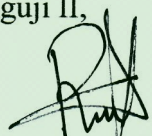
Sekretaris,


Kamaliah, M.Si
NIDN. 2015028401

Penguji I,

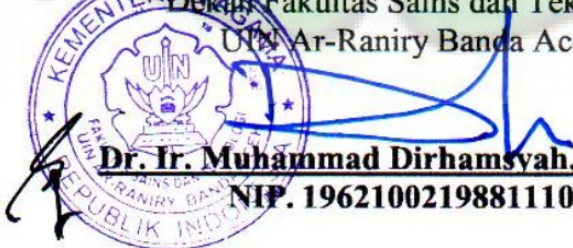

Muslich Hidayat, M.Si
NIDN. 2002037902

Penguji II,


Raudhah Hayatillah, M.Sc
NIDN. 2025129302

Mengetahui:

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Ar-Raniry Banda Aceh,



Dr. Ir. Muhammad Dirhamsyah, M.T., IPU
NIP. 196210021988111001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ulfa Natasya

NIM : 180703020

Program Studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul : Pemanfaatan Lawi-Lawi (*Caulerpa racemosa*) Yang ditumbuhkan pada Media Mengandung Limbah Cair Kelapa Sawit Sebagai Bahan Formulasi Pakan Alternatif Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*)

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan tugas akhir/skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggungjawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat di pertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 10 Juli 2023

Yang Menyatakan



Ulfa Natasya

ABSTRAK

Nama : Ulfa Natasya
NIM : 180703020
Program Studi : Biologi
Judul : Pemanfaatan lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*) yang di
tumbuhkan pada media mengandung limbah cair kelapa sawit
sebagai bahan formulasi pakan alternatif ikan guppy
(*Poecilia reticulata*) sawit sebagai bahan formulasi pakan
alternatif ikan Guppy (*Poecilia reticulata*)
Tanggal sidang : 10 Juli 2023
Jumlah halaman : 82
Pembimbing I : Ilham Zulfahmi, M.Si
Pembimbing II : Kamaliah, M. Si
Kata kunci : Karotenoid, lawi-lawi, pakan alternatif

Limbah cair kelapa sawit mengandung kadar Nitrat dan Fosfat yang cukup tinggi, sehingga jika dibuang langsung tanpa proses pengolahan dapat merusak ekosistem, salah satu cara yang bisa digunakan untuk menurunkan kadar nitrat dan fosfat pada limbah cair kelapa sawit adalah menggunakan makroalga Lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*). Lawi-lawi juga mengandung pigmen karotenoid yang dapat digunakan untuk mencerahkan warna pada ikan guppy (*Poecilia reticulata*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan alternatif dari lawi-lawi yang dipelihara pada media mengandung limbah cair kelapa sawit untuk pertumbuhan dan kecerahan warna ikan guppy. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua perlakuan dan satu kontrol, perlakuan satu yaitu dengan menggunakan lawi-lawi yang di tumbuhkan pada media tanpa limbah (TA), dan perlakuan dua menggunakan lawi-lawi yang ditumbuhkan pada media yang mengandung limbah cair kelapa sawit (TB) sedangkan kontrol menggunakan pakan komersial (CO) dengan masing-masing 5 kali ulangan. Parameter yang diukur meliputi pertumbuhan berat, pertumbuhan panjang kualitas air dan kecerahan warna. Data disajikan dalam bentuk rata-rata dan standar deviasi. Nilai signifikansi antar parameter perlakuan dianalisis menggunakan *A one way analysis of variance*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan berat spesifik, pertumbuhan panjang spesifik, pertumbuhan berat mutlak dan panjang mutlak, namun memberikan pengaruh nyata terhadap kecerahan warna ikan guppy pada bagian badan, dan ekor ikan guppy. Badan ikan guppy pada perlakuan TB memberikan warna yang lebih pudar dengan jenis warna (*hue*) menghasilkan penurunan nilai sebesar $174.00 \pm 3.40^\circ$, kejenuhan (*saturation*) $23.00 \pm 5.92\%$ sedangkan perlakuan TA memberikan kecerahan (*brightness*) yang lebih tinggi yaitu sebesar $57.00 \pm 12.02\%$. Ekor ikan guppy pada perlakuan TA juga lebih cerah dengan nilai *brightness* sebesar $88.00 \pm 5.37\%$ dibandingkan pada perlakuan TB $78.00 \pm 8.82\%$.

ABSTRACT

Name : Ulfa Natasya
NIM : 180703020
Study Program : Biology
Title : Utilization of lawi-lawi (*Caulerpa recemossa*) grown on media containing palm oil waste as an alternative feed ingredient for guppy fish (*Poecilia reticulata*)
Trial Date : 10 Juli 2023
Number of pages : 82
Advisor I : Ilham Zulfahmi, M.Si
Advisor II : Kamaliah, M. Si
Keywords : Carotenoid, lawi-lawi, alternative feed

Palm oil liquid waste contains quite high levels of Nitrates and Phosphates, so that if disposed of directly without the processing process it can damage the ecosystem, one of the ways that can be used to reduce nitrates and phosphate levels in palm oil liquid waste is to use Lawi-lawi macroalgae (*Caulerpa recemossa*). Lawi-lawi also contains carotenoid pigments that can be used to brighten color in guppies (*Poecilia reticulata*). This research aims to determine the effect of alternative feeding from lawi-lawi. Which is maintained on the medium contains palm oil liquid waste for the growth and brightness of the color of guppies. This research uses the Complete Random Design (RAL) method with two treatments and one control, one treatment is by using Lawi-lawi which is grown on media without waste (TA), and treatment two uses lawi-lawi which is grown on media that contains palm oil liquid waste (TB) while the control uses commercial feed (CO) with 5 repetitions each. The measured parameters include weight growth, water quality length growth and color brightness. Data is presented in the form of averages and standard deviations. The significance value between treatment parameters was analyzed using A one way analysis of variance. The results showed that there was no real influence on specific weight growth, specific length growth, mulak weight growth and absolute length, but had a real influence on the brightness of the color of guppies on the body, and tail of guppies. The body of the guppy fish in the TB treatment gives a faded color with a color type value (hue) of $174.00 \pm 3.40^\circ$, saturation (saturation) $23.00 \pm 5.92\%$ while the TA treatment gives a higher brightness (brightnes) which is $57.00 \pm 12.02\%$. The tail of the guppies in the TA treatment is also brighter with a brighnes value of $88.00 \pm 5.37\%$ compared to the TB treatment of $78.00 \pm 8.82\%$.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kesabaran dan kekuatan serta kemudahan dalam menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul **“Pemanfaatan Lawi-Lawi (*Caulerpa racemosa*) yang Ditumbuhkan pada Media yang Mengandung Limbah Cair Kelapa Sawit sebagai Formulasi Pakan Alternatif Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*)”** Sholawat dan salam tak lupa pula penulis sanjung sajian kepada Nabi Besar Muhammad SAW yang telah mengangkat derajat kita ummat Manusia. Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar besar nya kepada kedua orang tua (Ayahanda) Ismail dan (Ibunda) Sarpati yang telah bersusah payah serta senantiasa mendukung dan mendoakan penulis sehingga dapat menyelesaikan proposal skripsi ini.

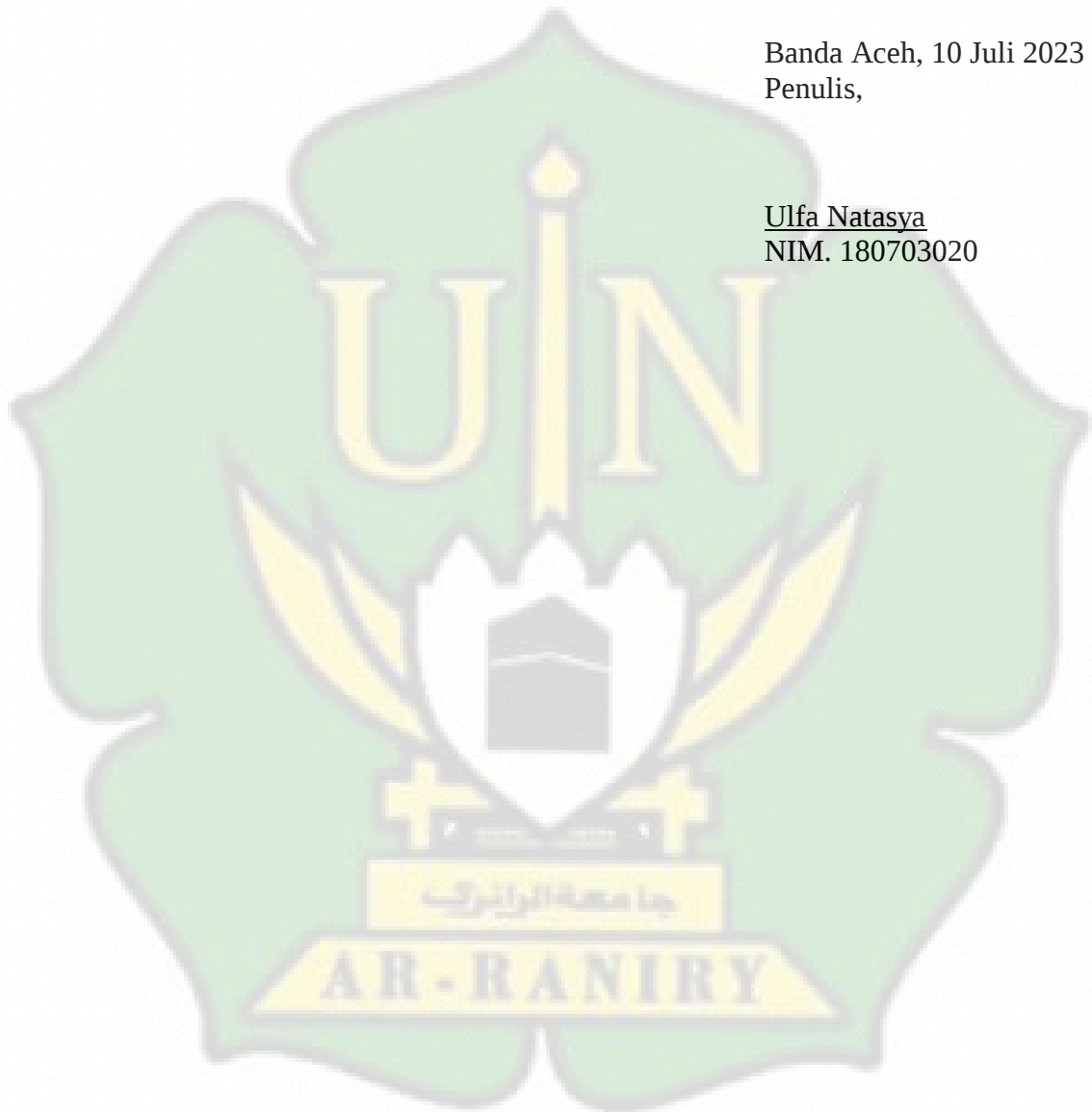
Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih sebesar besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. M. Dirhamsyah, M. T., IPU selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
2. Bapak Muslich Hidayat, M.Si selaku Ketua Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Ibu Syafrina Sari Lubis, M. Si selaku sekretariat program, Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.
4. Bapak Ilham Zulfahmi, M.Si dan Ibu Kamaliah, M.Si selaku Dosen Pembimbing dan yang telah membimbing dan memberi dukungan serta nasihat sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini.
5. Ibu Lina Rahmawati, M.Si selaku Penasehat Akademik yang telah memberikan bimbingan dan nasihat
6. Terima kasih Kepada para Dosen Prodi Biologi dan juga kepada para Staf Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry
7. Terima kasih kepada teman baik saya terutama Badratun Nafis, Monster Squart dan juga teman-teman Biologi yang sudah menemani, mengarahkan, dan membantu dalam menyelesaikan skripsi ini.

Terima kasih Penulis ucapkan atas bimbingan dan doanya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi ini. Semoga segala kebaikan Allah beri balasan di hari Akhirat Aaamin ya Rabbal alamin.

Banda Aceh, 10 Juli 2023
Penulis,

Ulfa Natasya
NIM. 180703020



DAFTAR ISI

COVER	
PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Tujuan Penelitian	3
I.4 Manfaat Penelitian	3
 BAB II TINJAUAN PUSTKA.....	 4
II.1 Ikan Guppy (<i>Poecilia reticulata</i>)	4
II.1.1 Biologi Ikan Guppy (<i>Poecilia reticulata</i>).....	4
II.1.2 Habitat Ikan Guppy (<i>Poecilia reticulata</i>).....	5
II.1.3 Daur Hidup Ikan Guppy (<i>Poecilia reticulata</i>).....	5
II.1.4 Kebiasaan Makan Ikan Guppy (<i>Poecilia reticulata</i>).....	6
II.1.5 Kelangsungan Hidup.....	6
II.1.6 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan	7
II.1.7 Kebutuhan Nutrisi Pakan Pada Ikan Guppy (<i>Poecilia reticulata</i>).....	7
II.2 Rumput laut Lawi-lawi (<i>Caulerpa racemosa</i>)	7
II.2.1 Klasifikasi dan Morfologi Lawi-lawi (<i>Caulerpa racemosa</i>)	7
II.2.2 Habitat Lawi-lawi (<i>Caulerpa racemosa</i>).....	9
II.2.3 Kandungan Lawi-lawi (<i>Caulerpa racemosa</i>)	9
II.2.4 Pemanfaatan Lawi-lawi (<i>Caulerpa racemosa</i>).....	10
II.3 Limbah	10
II.3.1 Pengertian Limbah.....	10
II.3.2 Karakteristik Limbah	11
II.4 Limbah Cair Kelapa Sawit	12
II.4.1 Pengertian Limbah Cair Kelapa Sawit.....	12
II.4.2 Sumber Limbah Cair Kelapa Sawit	13
II.4.3 Karakteristik Limbah Cair Kelapa Sawit.....	13
II.4.4 Dampak Limbah Cair Kelapa Sawit	14
II.5 Formulasi Pakan Alternatif	15
II.6 Uji Pakan.....	16

BAB III METODELOGI PENELITIAN	17
III.1 Waktu dan Tempat Penelitian	17
III.2 Jadwal Penelitian.....	17
III.3 Objek Penelitian.....	17
III.4 Alat dan Bahan Penelitian.....	18
III.4.1 Alat Penelitian	18
III.1.2 Bahan Penelitian.....	18
III.5 Rancangan Penelitian	19
III.6 Uji Proksimat	20
III.7 Prosedur Kerja.....	21
III.7.1 Persiapan Wadah	21
III.7.2 Pembuatan Pakan.....	22
III.7.3 Penebaran Ikan	22
III.7.4 Pemeliharaan Ikan	23
III.7.5 Parameter Penelitian.....	23
III.7.6 Kecerahan Warna	24
III.7.7 Analisis Data	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
IV.1 Hasil Penelitian	26
IV.1.1 Proksimat.....	26
IV.1.2 Pertumbuhan Ikan Guppy (<i>Poecilia reticulata</i>).....	27
IV.1.3 Komponen Warna RGB	29
IV.1.4 Tingkat Kejenuhan, Kecerahan dan Jenis warna	33
IV.1.5 Kualitas Air	36
IV.2 Pembahasan.....	37
IV.2.1 Proksimat.....	37
IV.2.2 Pertumbuhan Ikan Guppy (<i>Poecilia reticulata</i>).....	39
IV.2.3 Komponen Warna R, G, B	39
IV.2.4 Tingkat Kejenuhan, Kecerahan dan Jenis warna	40
IV.2.5 Pengukuran Kualitas Air	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	42
V.1 Kesimpulan	42
V.2 Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN	49
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	82

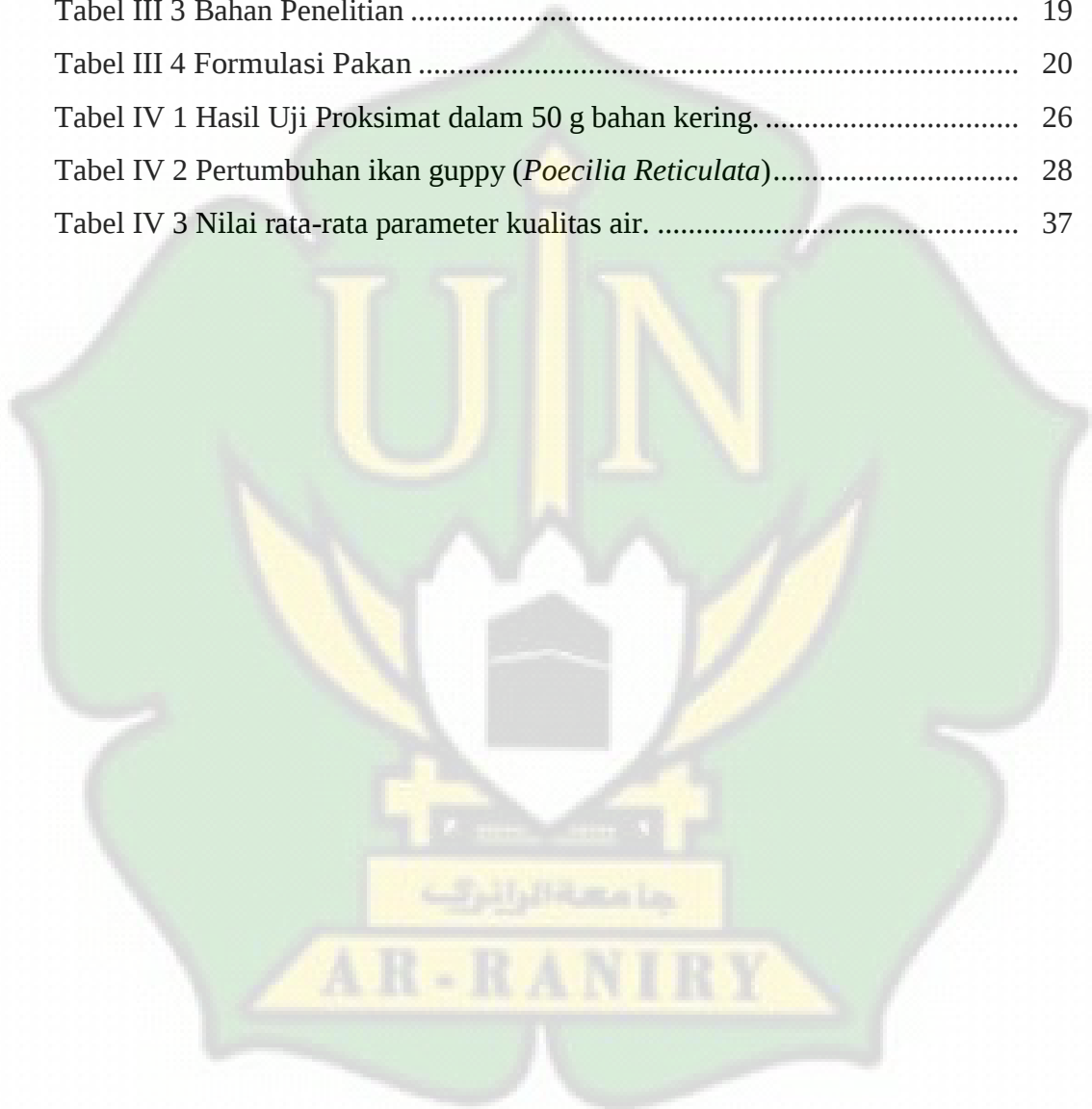
DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Morfologi Ikan Guppy (<i>Poecilia reticulata</i>)	5
Gambar II 2 Morfologi Lawi-lawi (<i>Caulerpa racemosa</i>)	8
Gambar IV 1 Pakan Selama Penelitian	26
Gambar IV 2 Perbandingan kecerahan warna ikan guppy secara visual	30
Gambar IV 3 Persentase nilai RGB pada setiap minggu	31
Gambar IV 4 Perbandingan karakter warna HSB pada setiap minggu	34



DAFTAR TABEL

Tabel II 1 Standar Baku Mutu Limbah Cair Kelapa Sawit	14
Tabel III 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	17
Tabel III 2 Alat Yang Digunakan.....	18
Tabel III 3 Bahan Penelitian	19
Tabel III 4 Formulasi Pakan	20
Tabel IV 1 Hasil Uji Proksimat dalam 50 g bahan kering.	26
Tabel IV 2 Pertumbuhan ikan guppy (<i>Poecilia Reticulata</i>).....	28
Tabel IV 3 Nilai rata-rata parameter kualitas air.	37



DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Lambang	Kepanjangan	Halaman
SPSS	<i>Statistical Product and Service Solutions</i>	29
LSD	<i>Least Significant Difference</i>	29
SGR	<i>Survival Growth Rate</i>	28
SNI	Standar Nasional Indonesia	24
SLR	<i>Survival Length Rate</i>	28
RGB	<i>Red, Green, Blue</i>	42
HSB	<i>Hue, Saturation, Brightnes</i>	44
ANOVA	<i>A One-Way Analysis of Variance</i>	29
PM	Panjang mutlak	32
BM	Berat mutlak	32
POME	<i>Palm Oil Mill Effluent</i>	3
LCKS	Limbah Cair Kelapa Sawit	3

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Limbah kelapa sawit merupakan suatu sisa hasil tanaman kelapa sawit yang tidak termasuk dalam produk utama atau hasil yang terbawa dari proses pengolahan kelapa sawit yang berupa limbah padat dan limbah cair. Limbah cair kelapa sawit yang dihasilkan berdampak negatif terhadap lingkungan. Limbah cair industri ini berpotensi dapat menimbulkan pencemaran terutama pada badan air. Dampak negatif yang ditimbulkan limbah cair kelapa sawit pada lingkungan perairan yaitu meningkatkan kekeruhan, mempengaruhi kondisi fisiologi seperti melambatnya pergerakan ikan, gerakan operculum insang, pergerakan tanpa arah, keluar lendir pada permukaan kulit hingga kematian organisme akuatik (Zulfahmi *et al.*, 2017) Dalam penelitian Udi *et al.*, (2016), dan fathurrahman (2017) limbah padat dari industri kelapa sawit dapat dijadikan bahan baku pupuk organik yang memiliki nilai guna tinggi.

Limbah yang dihasilkan dari industri kelapa sawit seperti cangkang kelapa sawit yang dijadikan briket arang sebagai bahan bakar alternatif. Limbah cair yang dihasilkan dapat diolah lebih lanjut menjadi biogas, biodiesel, bioethanol, pupuk cair dan media pertumbuhan makroalga (Ibrahim & Cahya, 2018). Saat ini upaya remediasi dan pemanfaatan limbah cair kelapa sawit terus berkembang, salah satu cara dalam meremediasi limbah cair adalah dengan memanfaatkan lawi-lawi. Lawi-lawi berpotensi dalam meremediasi limbah cair kelapa sawit. Berdasarkan hasil penelitian Rima (2022) bahwa lawi-lawi dapat mendegradasi konsentrasi nitrat dan fosfat pada limbah cair kelapa sawit dibawah standard baku mutu, dalam penelitian nya rima juga menjelaskan bahwa lawi-lawi yang di budidayakan pada lingkungan yang tercemar limbah cair kelapa sawit dapat tumbuh dan berkembang dengan *efisiensi survival growth rate* sebesar 3,57%/hari dengan *efisiensi survival length rate* 0,61%/hari, serta peningkatan pertumbuhan erect frond baru sebesar 3,66.

Lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*) tergolong dalam alga hijau yang mampu tumbuh pada lingkungan yang fluktuatif., Siahaan (2015) menyatakan bahwa *Caulerpa serrulata* dan *Halimeda macroloba* mampu hidup pada kondisi

lingkungan ekstrim. Alga jenis ini mampu bertahan pada lingkungan mengandung merkuri, mampu mentoleransi logam merkuri yang ada pada jaringan tubuhnya. Alga diketahui memiliki kemampuan sebagai agen fitoremediasi berbagai polutan, dalam penelitian nya Siahaan, (2015) juga menyebutkan bahwa *Caulerpa serrulata* mampu menyerap 0,20 ppm merkuri, Kandungan proximat lawi-lawi berdasarkan berat basah meliputi kadar air 92.37, lemak 8,68%, protein 21.73%, kadar abu 20,91%, serat kasar 8,42 % dan berbagai macam mineral (Farid *et al.*, 2013). Lawi-lawi *Caulerpa racemosa* juga mengandung asam folat, asam askorbat, tiamin caulerpenin yang memiliki sifat antikanker, antitumor dan antiproliferasi, senyawa karotenoid yang dapat mencerahkan warna pada ikan hias (Sherly & Asnani, 2016).

Ikan guppy (*Poecilia reticulata*) merupakan ikan hias yang sangat populer saat ini karna ikan guppy selain memiliki ekor yang elok dan bervariasi selain itu guppy diminati karena pemeliharaan yang mudah dan cepat reproduksi yang cepat, pada umumnya ikan guppy betina akan kawin pada umur 2,5 bulan. Ikan guppy berkembangbiak dengan cara melahirkan, satu indukkan guppy dapat melahirkan 20 sampai 50 ekor anakan sekali masa kehamilan. Jumlah anakan ikan guppy yang dilahirkan sangat bergantung dari suhu pemeliharaan induk guppy, suhu yang tinggi menghasilkan anakan yang lebih sedikit dibandingkan dengan suhu yang rendah (Arfah & Alimuddin, 2005).

Berbagai bahan baku alternatif yang telah dimanfaatkan sebagai formulasi pakan ikan guppy diantaranya tepung wortel (*Daucus carotta* L.), labu kuning (*Cucurbita moschata* D.) dan *Spirulina* sp. (Fernando, 2019; Koncara *et al.*, 2014) akan tetapi sejauh ini kajian terkait pemanfaatan hasil lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*) yang dikultur pada media mengandung limbah kelapa sawit sebagai bahan baku formulasi ikan guppy masih belum dilaporkan. Oleh karena demikian, penelitian ini bertujuan mengkaji efektivitas hasil *Caulerpa racemosa* untuk dimanfaatkan sebagai pakan ikan gupi dengan media tumbuh yakni limbah cair kelapa sawit.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sebutkan diatas, maka dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kandungan proksimat pakan yang mengandung lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*)?
2. Bagaimana pertumbuhan ikan guppy (*Poecilia reticulata*) setelah diberikan perlakuan pakan berbahan baku lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*)?
3. Bagaimana efek pada ikan yang diberi pakan alternatif lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*) terhadap kecerahan warna?

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka diperoleh tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui kandungan proksimat pakan alternatif yang mengandung lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*)
2. Untuk mengetahui pertumbuhan ikan guppy (*Poecilia reticulata*) setelah diberikan perlakuan pakan berbahan baku lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*)
3. Untuk mengetahui efek pemberian pakan alternatif lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*) terhadap kecerahan warna.

I.4 Manfaat Penelitian

Dengan mengetahui tujuan penelitian ini maka manfaat yang didapatkan dari penelitian ini ialah sebagai berikut:

1. Menjadi acuan untuk melakukan penelitian sejenis terkait pemanfaatan limbah industri kelapa sawit.
2. Memberikan informasi berkaitan dengan pemanfaatan limbah industry kelapa sawit sebagai media pertumbuhan alga.
3. Memberikan informasi berkaitan dengan pemafaatan pakan alternatif lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*) sebagai faktor kecerahan warna ikan hias.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

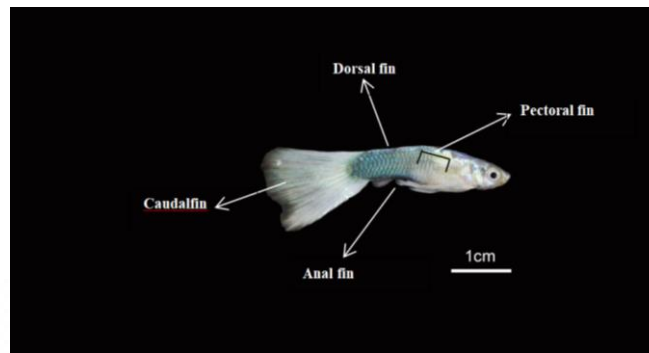
II.1 Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*)

II.1.1 Biologi Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*)

Ikan guppy (*Poecilia reticulata*) adalah salah satu ikan hias air tawar yang memiliki ukuran tubuh kecil telah diperkenalkan diberbagai Negara dengan kemampuan reproduksi yang cepat, suka memakan jentik nyamuk dan mudah dibudidayakan karena memiliki daya adaptasi yang luar biasa. Ikan guppy (*Poecilia reticulata*) adalah jenis ikan vertebrata yang saat ini mempunyai populasi tinggi yang mampu menahan tekanan lingkungan seperti evolusi ukuran ikan, perubahan dalam lingkungan predasi dan kemampuan penyesuaian secara anatomis (Kayath *et al.*, 2019) Ikan guppy (*Poecilia reticulata*) banyak disukai oleh kalangan masyarakat karena memiliki bentuk fisik yang menarik sehingga mempunyai nilai komersial tinggi dipasar baik dalam negeri atau diluar negeri. Jenis ikan guppy (*Poecilia reticulata*) jantan lebih banyak peminat dibandingkan dengan betina karena corak sirip dan ekornya yang memiliki warna yang bervariasi dan menambah nilai ekonomis yang tinggi (Sarida *et al.*, 2011).

Klasifikasi ikan guppy (*Poecilia reticulata*) menurut [www. Itis. gov](http://www.itis.gov) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Osteichthyes
Ordo	: Cyprinodontoidei
Famili	: Poeciliidae
Genus	: Poecilia
Spesies	: Poecilia reticulata



Gambar II.1 Morfologi Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*).

Sumber: Dokumentasi Pribadi.

II.1.2 Habitat Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*)

Ikan guppy merupakan jenis ikan air tawar yang memiliki morfologi yang menarik dan dapat hidup pada kondisi perairan yang kurang oksigen (Sharbidre *et al.*, 2011). Selain pada perairan air tawar, ikan guppy ini dapat beradaptasi dengan perairan payau dengan suhu mencapai 25-28°C dan memiliki pH $\pm$ 7,0 (Afifah, I., & Sopiany, 2017). Habitat asli ikan guppy yaitu perairan yang dangkal, parit, danau dan sungai. Ikan guppy ini dipelihara dalam kolam akan mencapai 6 cm, akan tetapi pada habitat aslinya hanya berukuran 3 cm. Guppy dapat dipelihara dengan kisaran waktu yang lama tergantung dengan cara pemeliharaan (Lubis *et al.*, 2015)

II.1.3 Daur Hidup Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*)

Daur hidup ikan guppy (*Poecilia reticulata*) mempunyai beberapa tahapan yaitu mulai dari larva, juvenil, dewasa dan pertumbuhan yang maksimum. Ikan guppy (*Poecilia reticulata*) tumbuh optimal dikondisi yang terang karena dapat memberikan reaksi warna pada tubuhnya dan meningkatkan keaktifan (Pratama *et al.*, 2018). Larva berumur 3-4 minggu menandakan gonopodium (modifikasi sirip anal) pada ikan jantan telah berkembang. Ikan guppy merupakan ikan yang memiliki perkembangbiakan cepat karena hanya melewati 3 minggu masa membuahi dan setelahnya ikan akan dilahirkan. Pada masa juvenil ditandai dengan ikan mulai memiliki sirip, ekor yang melebar dan warna pada tubuh sudah

terlihat. Masa ini akan berlangsung selama 2 bulan lamanya. Menginjak bulan 3 dan 4 ikan mulai memaksimalkan bentuk aslinya ditandai dengan penampakan warna yang sempurna dengan sirip dan ekor semakin melebar dari pada masa sebelumnya. Masa pertumbuhan maksimum terjadi pada usia lebih dari 6 bulan sejak dilahirkan. (Afifah, I., & Sopiany, 2017)

II.1.4 Kebiasaan Makan Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*)

Ikan guppy (*Poecilia reticulata*) termasuk golongan ikan pemakan segalanya (*omnivora*) akan tetapi ikan ini cenderung pemakan tumbuh-tumbuhan (*herbivora*). Ikan herbivora memiliki ciri-ciri dengan panjang usus melebihi panjang total tubuh ikan (Kayath *et al.*, 2019). Pakan alami ikan guppy adalah cacing, jentik nyamuk, larva, serangga, dan tumbuhan air. Kandungan protein yang baik untuk ikan guppy sebesar 30-40 %, kadar lemak sebanyak 5- 6 %. Biasanya ikan guppy (*Poecilia reticulata*) dimanfaatkan sebagai pembasmi jentik-jentik nyamuk karena ikan guppy adalah ikan pemakan segalanya (Harpaz *et al.*, 2005)

II.1.5 Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup atau dapat disebut dengan SR (*survival rate*) adalah peluang hidup seorang makhluk hidup dalam jangka waktu tertentu. Kondisi perairan seperti kualitas air adalah salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kelangsungan hidup ikan. Perubahan kondisi air secara tiba-tiba menyebabkan ikan stress dan mengurangi nafsu makan yang akan mengakibatkan pertumbuhan ikan tersebut mengalami perlambatan dan kematian (Asma., & Muchlisin 2016).

Aklimatisasi adalah suatu bentuk penyesuaian fisiologi pada organisme terhadap lingkungan yang baru. Proses aklimatisasi menjadi salah satu faktor yang sangat mempengaruhi pertumbuhan dan kesehatan pada ikan. Peristiwa kematian ikan terjadi disebabkan oleh proses aklimatisasi yang tidak berjalan dengan baik. Sedangkan proses transformasi, penanganan dan perbedaan kondisi suatu lingkungan dapat menyebabkan proses aklimatisasi pada ikan yang berakhir menjadi stress (Lubis & Pujiyati, 2017)

II.1.6 Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan

Faktor yang sangat mempengaruhi jalannya suatu pertumbuhan ikan adalah pakan. Pakan yang diberikan akan menjadi energi bagi tumbuh ikan, pertumbuhan dan dapat mempertahankan kelangsungan hidup. Pemberian jumlah pakan secara meningkat akan membuat pertumbuhan ikan ikut meningkat, sehingga memberikan hasil pertumbuhan yang optimum. Pemberian pakan pada waktu yang sudah ditentukan dengan jumlah yang cukup akan membuat ikan tumbuh dengan cepat. Apabila pemberian pakan secara berlebih dapat menurunkan efisiensi penggunaan pakan. Sebaliknya, apabila pemberian pakan kurang akan menyebabkan pertumbuhan ikan kurang optimum (Pamulu *et al.*, 2017).

II.1.7 Kebutuhan Nutrisi Pakan Pada Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*)

Kebutuhan nutrisi dan jumlah pakan untuk kebutuhan ikan harus sesuai agar pertumbuhan ikan memberikan hasil yang optimum. Nutrisi yang paling utama dibutuhkan oleh ikan adalah protein. Protein berperan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan. Nutrisi utama merupakan faktor penting dalam mengatur kualitas produksi telur dan kelangsungan hidup larva. Protein dan lipid berperan dalam membentuk pertumbuhan dan reproduksi. Kualitas nutrisi pakan yang diberikan induk dapat mempengaruhi kualitas benih ikan guppy (Suresh *et al.*, 2018).

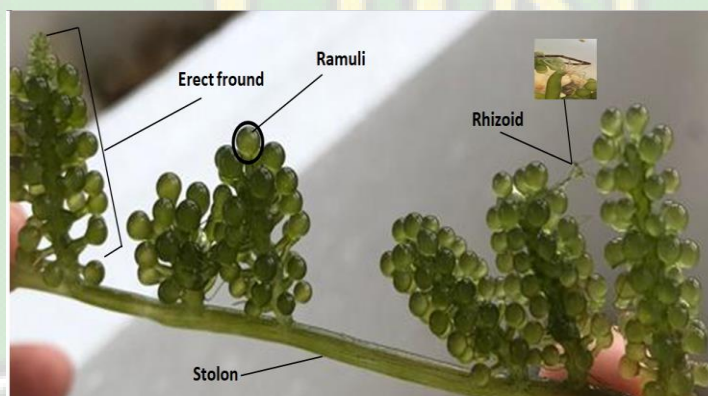
II.2 Rumput laut Lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*)

II.2.1 Klasifikasi dan Morfologi Lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*)

Lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*) umumnya dikenal dengan sebutan anggur laut (*Sea grape*) dan banyak tumbuh di perairan Indonesia (Mahmudah & Juli, 2014). Lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*) dikelompokkan kedalam alga hijau dan belum dibudidayakan khusus oleh penduduk sekitar hanya dimanfaatkan sebagai pangan yakni sayuran atau menjadi lalapan. Tumbuhan ini mempunyai spektrum biologi dan kimia yang luas termasuk antioksidan dan menangkal radikal bebas karena kandungan yang dimiliki *Caulerpa racemosa* adalah asam folat, asam askorbat, tiamin (Sherly & Asnani, 2016). Kepulauan Riau tepatnya di kabupaten Natuna tercatat memiliki potensi produksi rumput

laut dengan total kesuluruhan wilayah sebesar 124.685,55 ha atau setara dengan 80,55% luas pesisirnya (Gazali *et al.*, 2018). Klasifikasi lawi-lawi menurut www.itis.gov adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
 Divisi : *Clorophyta*
 Classis : *Chlorophyceae*
 Ordo : *Bryopsidales*
 Familia : *Caulerpaceae*
 Genus : *Caulerpa*
 Species : *Caulerpa racemosa*



Gambar II 2 Morfologi Lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*)

Sumber: Dokumentasi pribadi

Lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*) termasuk kedalam golongan alga hijau yang tumbuh dan mempunyai akar yang tertanam pada substrat pasir atau pada bebatuan. Anatomi dari tumbuhan ini yaitu *thalus* yang memiliki diameter $\pm 1,4$ mm dengan jumlah total 24-31 *ramuli* dan rona hijau tua. Dari segi morfologi *Caulerpa racemosa* memiliki kemiripan dengan *Caulerpa lentillifera* yaitu dari mulai *ramuli* yang memiliki bentuk bulatan-bulatan yang kecil dengan panjang cabang $\pm 3-5$ cm. *Thalus* yang memiliki diameter 1-2 mm dan berwarna hijau tua (Hamidi, 2013)

Lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*) memiliki 8-16 *ramuli* dengan diameter *thallus* yaitu 2,29 mm. Penyebutan tumbuhan ini berbeda-beda pada setiap daerah, seperti di Sulawesi masyarakat disana menyebutnya lawi-lawi, di Bali masyarakat menyebutnya bulung boni dan di Jawa masyarakat menyebutnya latoh. Saat ini lawi-lawi banyak dibudidayakan di perairan Jawa, Sulawesi Selatan, Sulawesi Utara dan Sumatera (Mahmudah & Juli, 2014).

II.2.2 Habitat Lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*)

Habitat lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*) tersebar diberbagai macam tempat salah satunya yaitu pada tanaman lembut yang banyak ditemukan pada daerah tropis, terumbu karang, perairan yang tidak memiliki ombak, perairan yang berpasir dan kawasan pasang surut air. Tumbuhan ini merupakan tumbuhan yang berasal dari salah satu pulau di Amerika yaitu Hawaii. Jenis makroalga ini terdapat di Hawaii dengan mempunyai morfologi yang kecil dan tumbuh di tempat yang tidak luas dengan air yang tenang, hangat dan menempel diterumbu karang (Darmawati *et al.*, 2020)

Lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*) adalah golongan alga hijau yang memiliki pertumbuhan tergantung pada substrat, komposisi jenis dan musim. Jenis substrat yang dapat menjadi media pertumbuhan alga adalah pecahan karang, pasir dan lumpu (Sahat, 2013). Makroalga jenis ini sudah mulai di budiyakan di perairan Indonesia dan menjadi salah satu program oleh pemerintahan karena tumbuhan ini memiliki manfaat yang berlimpah. Biasanya lawi-lawi akan mudah tumbuh pada daerah yang berpasir dangkal, antara terumbu karang dangkal yang dilindungi dan daerah hutan bakau yang memiliki ombak yang tenang (Hamidi, 2013)

II.2.3 Kandungan Lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*)

Lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*) memiliki kandungan nutrisi yang tinggi dan tidak mengandung zat yang tergolong berbahaya oleh tubuh, hal ini membuat tumbuhan ini aman apabila dikonsumsi seperti menjadi sayuran dan lalapan (Sherly & Asnani, 2016). Menurut (Hasbullah *et al.*, 2014) bahwa kandungan nutrisi pada *Caulerpa racemosa* dalam berat 100 gr yaitu memiliki protein

sebanyak 0,5 gr, lemak sebanyak 0,9 gr, karbohidrat sebanyak 2,6 gr, kalsium sebanyak 307 mg, zat besi sebanyak 9,9 mg, Vitamin A sebanyak 0,1 μ , vitamin B sebanyak 1,0 mg dan kandungan vitamin C sebanyak 1,3 mg. Kelebihan lainnya yang dimiliki tumbuhan ini adalah tinggi akan antioksidan dan karotenoid, kecepatan tumbuhnya cepat dan mudah dikembangbiakan.

II.2.4 Pemanfaatan Lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*)

Menurut Siahaan *et al.*, (2015) lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*) berpotensi sebagai agen fitoremediator merkuri. Potensi lawi-lawi dalam mereduksi merkuri yaitu 1-3% berat kering dengan biomassa yang tinggi dan laju pertumbuhan yang cepat. Potensi lain yang dimiliki lawi-lawi dalam mereduksi limbah yaitu limbah Remazol dan menurunkan kadar hidrokarbon yang terdapat diperairan (Gokulan *et al.*, 2021., Aisyah *et al.*, 2014). Selain sebagai agen fitoremediasi, lawi-lawi dengan kandungan yang dimilikinya dapat dimanfaatkan menjadi bahan baku produk industri seperti tambahan pada produk makanan, pakan, produk kecantikan dan bahan baku obat-obatan (Mukarramah *et al.*, 2017).

I.3 Limbah

II.3.1 Pengertian Limbah

Limbah merupakan buangan dari suatu kegiatan produksi industri atau rumah tangga (domestik). Air limbah atau air buangan yaitu air sisa yang berasal dari suatu kegiatan seperti rumah tangga, industri atau fasilitas umum dan mengandung senyawa-senyawa berbahaya bagi kesehatan manusia karena dapat mempengaruhi aktivitas makhluk hidup lain dan juga dapat merusak lingkungan hidup. Limbah sering dianggap sebagai pencemaran karena limbah yang dihasilkan akan menjadi substansi pada pencemaran lingkungan, oleh sebab itu pengolahan lebih lanjut sangat dibutuhkan untuk menjadi solusi dari permasalahan limbah.

Menurut Undang-undang Nomor 32 Tahun 2009, limbah adalah sisa hasil dari suatu usaha atau kegiatan, disebut limbah apabila berbahaya dan beracun. Limbah adalah buangan yang kehadirannya tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomi. Limbah yang mengandung bahan berbahaya dan

beracun disebut dengan limbah B3, dimana limbah ini memiliki komposisi jumlah yang relatif akan tetapi berpotensi luas merusak lingkungan hidup dan sekitarnya (Sahat, 2013).

II.3.2 Karakteristik Limbah

Karakteristik limbah dipengaruhi oleh besar kecilnya partikel (mikro), dengan penyebaran yang luas dan dampak yang ditimbulkan lama dan memiliki sifat yang dinamis. Kualitas suatu limbah tergantung pada kandungannya seperti bahan pencemaran, frekuensi pembuangan limbah dan volume limbah (YGanapath *et al.*, 2019). Karakteristik limbah dapat digolongkan menjadi empat yaitu limbah cair, limbah padat, limbah partikel atau gas dan limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun), konsentrasi yang dimiliki oleh setiap limbah merupakan penentuan beban limbah tersebut terhadap dampak lingkungan dan dipengaruhi oleh debit limbah. Semakin tinggi debit limbah yang dimiliki limbah tersebut maka semakin tinggi dampak yang diberikan terhadap lingkungan (Perdanawati Pitoyo *et al.*, 2016).

Berikut adalah pengertian dari setiap karakteristik yang dimiliki limbah yaitu:

1. Limbah Cair

Limbah cair merupakan campuran dari air dan bahan pencemar yang dibawa oleh air dalam keadaan terlarut dan tersuspensi yang berasal dari sumber domestik (perkantoran, fasilitas umum dan perumahan) (Kristanti *et al.*, 2021). Komposisi limbah cair yaitu terdiri dari air sebanyak 99,9% dan bahan padatan sebanyak 0,1%. Bahan padatan tersebut terdiri dari bahan padatan organik sebanyak 70% dan bahan anorganik sebanyak 30% (Perdanawati Pitoyo *et al.*, 2016).

2. Limbah Padat

Menurut UU No 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah, limbah padat adalah sisa dari suatu kegiatan sehari-hari yang dilakukan oleh manusia atau proses alam yang berbentuk padat. Sedangkan menurut SNI 19-2454- 2002 Tentang Tata Cara Teknik Operasional Pengelolaan Sampah Perkotaan, limbah padat merupakan suatu limbah yang padat terdiri dari bahan organik dan bahan

anorganik dianggap tidak memiliki nilai ekonomi lagi dan harus diolah agar tidak dapat membahayakan lingkungan. Berdasarkan sumbernya, limbah padat adalah limbah yang berasal dari aktivitas manusia seperti industri dan rumah tangga yang membutuhkan pengelolaan (Perdanawati Pitoyo *et al.*, 2016)

3. Limbah Partikel/Gas

Gas merupakan uap yang berasal dari zat cair atau padat yang dipanaskan atau menguap dengan sendirinya, seperti karbondioksida (CO_2), karbon monoksida (CO), belerang dioksida (SO_2) dan nitrogen oksida (NO_x). Sedangkan partikel adalah bentuk suatu pencemaran melalui udara yang bersumber dari arah-zarah yang terdispersi ke udara dan memiliki ukuran padatan atau cairan, contohnya adalah asap, kabut, debu dan lainnya (Pitoyo *et al.*, 2016).

4. Limbah B3

Menurut PP No. 18 Tahun 1999 Tentang Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun, sumber limbah B3 terbagi menjadi dua yaitu spesifik dan tidak spesifik. Limbah B3 spesifik merupakan limbah sisa dari suatu proses industri atau kegiatan yang dapat ditentukan seperti bekas kemasan, bahan kimia kedaluwarsa dan produk buangan. Limbah B3 yang tidak spesifik merupakan limbah yang berasal dari proses sampingan seperti kegiatan pemeliharaan alat, pencegahan korosi, pengemasan dan pencucian. Limbah B3 memiliki empat sifat yaitu mudah terbakar, reaktif, beracun dan korosif (Perdanawati Pitoyo *et al.*, 2016)

II.4 Limbah Cair Kelapa Sawit

II.4.1 Pengertian Limbah Cair Kelapa Sawit

Limbah kelapa sawit merupakan hasil tanaman kelapa sawit yang tidak termasuk dalam produk utama atau hasil yang terbawa dari proses pengolahan berupa limbah padat dan limbah cair. Limbah cair yang dihasilkan oleh kelapa sawit memiliki ciri yang khas dengan bau yang menyengat dan warna yang pekat (Darmadi *et al.*, 2018). Limbah ini masih mengandung padatan yang terlarut, pada ini sebagai berasal dari material lignoselulosa yang memiliki komposisi dari lipid, material yang mengandung selulosa dan hemiselulosa (Irvan *et al.*, 2012)

Limbah cair yang dihasilkan dari sekali kegiatan produksi pengolahan minyak kelapa sawit cair yaitu dimana 1 ton minyak sawit menghasilkan limbah cair dalam jumlah besar, yakni 2,5 ton limbah cair kelapa sawit. Limbah kelapa sawit yang dihasilkan berdampak negatif terhadap lingkungan. Limbah industri ini berpotensi dapat menimbulkan pencemaran terutama pada badan air (Elystia *et al.*, 2014).

II.4.2 Sumber Limbah Cair Kelapa Sawit

Limbah cair kelapa sawit berasal dari pengolahan produksi industri kelapa sawit yang berasal dari pengolahan Tanda Buah Segar (TBS). Limbah ini berasal dari proses pengolahan kelapa sawit yang membutuhkan air yang banyak sehingga limbah yang dihasilkan mengandung air. Limbah cair kelapa sawit menjadi meningkat karena kegiatan proses produksi kelapa sawit dilakukan dengan rutin (Using *et al.*, 2014). Pada kegiatan proses produksi kelapa sawit seperti kegiatan klasifikasi minyak, kegiatan pencucian bahan baku merupakan kegiatan harus dilakukan sebelum proses produksi berlangsung, akan tetapi proses ini tergolong dalam proses yang menghasilkan sumber limbah secara langsung. Proses pencucian meliputi semua unit perangkat-perangkat, mesin yang digunakan pada proses produksi berlangsung dan unit penunjang yaitu *pump house*, bengkel, *power house* dan lainnya (Sumairi *et al.*, 2013).

II.4.3 Karakteristik Limbah Cair Kelapa Sawit

Limbah Cair Kelapa Sawit memiliki cairan berwarna kecokelatan dengan kandungan air sebanyak 95-96%, minyak sebanyak 0,6-0,7% dan total padatan sebanyak 4-5% yang bersumber dari polutan dari tandan buah segar (TBS) yang mengandung *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) dan *Chemical Oxygen Demand* (COD) yang sangat tinggi (Ghani *et al.*, 2020). Limbah cair kelapa sawit mengandung zat padat yang terlarut dan tersuspensi yaitu berasal dari koloid yang memiliki konsentrasi tinggi yang bersumber dari bahan organik dengan nilai pH 4-5 dan suhu mencapai 140°C (Elvitriana & Munir, Wahyuningsih, 2017).

Limbah kelapa sawit memiliki kandungan kimia dan biologi yang tinggi seperti BOD (*Biological Oxygen Demand*) sebesar 25.500 mg/L, COD (*Chemical*

Oxygen Demand) sebesar 48.000 mg/L, TSS (*Total Suspended Solid*) sebesar 31.170 mL/L, N (Nitrogen) sebesar 41 mL/L, pH 4.0 minyak, dan lemak sebanyak 3.075 mL/L (Zulfahmi *et al.*, 2017). Menurut Yonas *et al.*, (2012) menyatakan bahwa limbah cair kelapa sawit juga memiliki kandungan senyawa yaitu *Polycyclic Aromatic Hydr carbons* (PAH). *Polycyclic Aromatic Hydr carbon* (PAH) Limbah kelapa sawit yang dihasilkan berdampak negatif terhadap lingkungan yang menimbulkan pencemaran terutama pada badan air. Peraturan yang mengatur tentang limbah cair kelapa sawit dapat dibuang ke perairan diatur pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republic Indonesia Tahun 2004. Berikut adalah Tabel 2.1 Standar Baku Mutu Limbah Cair Kelapa Sawit.

Tabel II 1 Standar Baku Mutu Limbah Cair Kelapa Sawit

Paremeter	Kadar Paling Tinggi (mg/L)	Beban Pencemaran Paling Tinggi (kg/Ton)
BOD	100	0,25
COD	350	0,88
TSS	250	0,63
Minyak dan Lemak	25	0,063
Nitrogen Total (Sebagai N)	50	0,125
pH	6,0-9,0	
Debit limbah paling tinggi	2,5 m ³ perto produk minyak sawit (CPO)	

(Sumber: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia, 2014).

Senyawa organik seperti unsur hara pada limbah cair kelapa sawit bisa dimanfaatkan kembali oleh tumbuhan-tumbuhan sebagai energi untuk pertumbuhan sehingga tumbuhan-tumbuhan tanpa disadari menjadi pengurai dari limbah tersebut. Senyawa yang susah terurai dapat mempengaruhi kelestarian lingkungan terutama kepada mikroorganisme yang hidup di perairan (Silalahi & Supijatno, 2017).

II.4.4 Dampak Limbah Cair Kelapa Sawit

Dampak negatif yang ditimbulkan jika limbah cair kelapa sawit dibuang ke lingkungan sebelum dilakukannya pengolahan lebih lanjut yaitu dapat mengganggu transparansi air, akan menghambat terjadinya proses fotosintesis, terjadinya tumor maupun kematian terhadap organisme akuatik, keracunan,

terjadinya iritasi dan tidak menutup kemungkinan terjadinya kanker pada manusia (Andika *et al.*, 2020). Menurut (Ilmannafian *et al.*, 2020), menyatakan bahwa dampak yang akan terjadi jika limbah cair kelapa sawit dibuang langsung ke lingkungan akan menimbulkan kekeruhan, sebagian cairan akan mengendap di dasar air, menyerap oksigen yang terlarut didalam air, tidak mudah terurai, menimbulkan bau yang tidak sedap dan merusak ekosistem air.

II.5 Formulasi Pakan Alternatif

Selain Lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*) yang dipelihara pada media limbah cair kelapa sawit, bahan lain yang dapat digunakan sebagai pakan pelengkap untuk pembuatan pakan ikan gupi adalah tepung ikan, tepung terigu, dedak padi dan minyak jagung. Tepung ikan merupakan bahan baku yang digunakan dalam formulasi pakan ikan dan juga merupakan sumber protein yang paling utama (Lestari *et al.*, 2013). Tepung kualitas yang bagus akan memiliki kandungan protein kasar sebanyak 58-68%, air sebanyak 5,5-8,8% dan garam sebanyak 0,5-3,0%.

Kandungan protein yang dimiliki tepung ikan dipengaruhi oleh formulasi pakan ikan dan proses pengolahan pakan seperti proses pemanasan dengan suhu yang tinggi akan membuat tepung ikan berubah menjadi warna kecokelatan dan kadar proteinnya akan menurun atau rusak. Menurut penelitian yang dilakukan Utomo *et al.*, (2007) menyatakan bahwa pakan yang bersumber dari tepung ikan menghasilkan laju pertumbuhan ikan sebesar 5,56%, efisiensi pemberian pakan 63,15% dan tingkat kelangsungan hidup yaitu 100%.

Dedak padi dapat dijadikan bahan baku alternatif karena memiliki harga yang murah akan tetapi tingkat ketersediaannya tinggi (Lestari *et al.*, 2013). Dedak padi yang mempunyai kualitas yang bagus memiliki tekstur yang halus, tidak memiliki bau tengik dan kadar sekamnya rendah (Bakri, 2017). Kandungan yang dimiliki dedak padi yaitu karbohidrat sebanyak 58-72%, Protein sebanyak 11-17%, lemak sebanyak 2,52- 5,05% dan serat kasar 11% (Pernata, 2012). Menurut penelitian yang dilakukan menyatakan bahwa pakan dengan penambahan dedak padi meningkatkan laju pertumbuhan ikan nila sebesar 2,63%. Tepung terigu merupakan salah bahan yang dipakai sebagai perekat dalam pembuatan pakan.

Perekat dalam pakan berfungsi sebagai penguat ikatan penyusunan dari pakan, sehingga padat, kuat dan tidak mudah hancur. Selain memiliki harga yang terjangkau dan mudah didapatkan, tepung terigu mempunyai kualitas yang tinggi dan memiliki kandungan nutrisi yaitu amilosa sebanyak 17%, amilopektin sebanyak 38% dan karbohidrat yang tinggi (Sari, 2016).

II.6 Uji Pakan

Pengujian pakan dapat dilakukan dengan uji proksimat. Analisis proksimat adalah uji untuk menganalisis nutrisi yang terkandung dalam suatu pakan yang terdiri uji komposisi dari protein, karbohidrat, kadar air, lemak dan kadar abu. Metode yang dapat dilakukan dalam analisis kadar protein adalah metode makro Kjadhahl, metode Soxhlet untuk uji kadar lemak, metode Thermogravimetri digunakan untuk uji kadar abu dan kadar air, sedangkan untuk menguji kadar serat menggunakan metode Suhlet- Ciruvinetri (Ofori *et al*, 2019).

Protein adalah makromolekul yang tersusun seperti rantai panjang asam amino dan terhubung dengan ikatan peptide. Asam amino terdiri dari hidrogen, oksigen, nitrogen dan karbon (Probosari, 2019). Kandungan protein yang bagus untuk kebutuhan pakan hewan peliharaan adalah >16.00%. Lemak merupakan senyawa organik yang tidak dapat terlarut dengan air. Analisis kadar lemak untuk mengetahui daya simpan suatu produk agar dapat mempertahankan bentuk awal selama penyimpanan (Setyaji *et al*, 2012).

Karbohidrat adalah salah satu zat gizi yang diperlukan oleh seluruh makhluk hidup dan memiliki fungsi sebagai menghasilkan energi bagi tubuh. karbohidrat terdiri dari nama zat-zat organik dengan struktur molekul yang berbeda-beda (Siregar, 2014). Karbohidrat terdiri dari bahan pangan nabati yaitu umbi-umbian, biji-bijian dan serealialia (Thaha *et al.*, 2018).

Uji karbohidrat dilakukan untuk memecahkan ikatan lignin. Kadar abu merupakan sisa residu dari proses pembakaran organik dan anorganik, memiliki bentuk oksida, mineral dan garam. Kadar abu diuji untuk memastikan tidak ada residu-residu anorganik dalam jumlah banyak. Kadar air adalah jumlah air yang terkandung dalam suatu bahan dinyatakan dalam persen. Kadar air akan mempengaruhi tekstur, wujud dan cita rasa pakan yang akan dibuat.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

III.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada November hingga Febuari 2023. Tahap pembuatan dan pengujian pakan dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh. Tahap uji proksimat pakan dilakukan di (APHP) Lab Analisis Pangan dan Hasil Pertanian Universitas Syiah Kuala.

III.2 Jadwal Penelitian

Pelaksanaan penelitian hasil pemanfaatan lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*) yang dipelihara pada media limbah cair kelapa sawit sebagai formulasi pakan Ikan guppy (*Poecilia reticulata*) dilakukan dengan jadwal seperti tabel berikut ini.

Tabel III 1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Kegiatan	November		Desember				Januari				Februari		
		3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
1	Pemeliharaan Lawi-Lawi													
2	Persiapan Alat Dan Bahan													
3	Pembuatan Pakan													
4	Pengujian Pakan													
5	Aklimatisasi Ikan Gupi													
6	Pemberian Pakan													
7	Analisis Data													

III.3 Objek Penelitian

Penelitian ini menggunakan 120 ekor ikan gupi (*Poecilia reticulata*) jantan umur 2 bulan dengan kisaran ukuran panjang total 2-3 cm dan berat 0,09 – 0,14 gr yang didapatkan dari penjual ikan hias, Banda Aceh.

III.4 Alat dan Bahan Penelitian

III.4.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel III.1 sebagai berikut.

Tabel III 2 Alat Yang Digunakan

Alat	Jumlah	Kegunaan
Bak styarofom	-	Sebagai wadah kultur lawi-lawi
Aerator	15	Sebagai sumber oksigen untuk lawi-lawi
Jerigen	1 buah	Sebagai tempat untuk mengambil air
Selang penghubung aerator	6 buah	Menghubungkan oksigen dari aerator ke wadah kultur
Gayung	1 buah	Alat untuk mengambil air
Blender	1 buah	Sebagai penggiling
Timbangan	1 buah	Untuk menimbang
Pengukur kualitas air	3 buah	Untuk mengukur ph, suhu, do
Akuarium	15 buah	Sebagai wadah pemeliharaan ikan
Kamera canon	1 buah	Untuk dokumentasi dan mengukur kecerahan warna ikan
Petri disk	2 buah	Wadah untuk menimbang ikan
Karton hitam	1 buah	Latar belakang untuk foto
Penggaris	1 buah	Untuk skala bar
Jangka sorong	1 buah	Untuk mengukur panjang ikan
Oven	1 buah	Untuk mengeringkan pakan
Ayakan	1 buah	Untuk meng ayak bahan

III.1.2 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel III. 3 sebagai berikut.

Tabel III 3 Bahan Penelitian

Bahan	Jumlah	Kegunaan
Limbah cair kelapa sawit	-	Sampel yang akan digunakan
Pecahan karang	-	Sebagai media pertumbuhan lawi-lawi
Lawi-lawi	-	Sampel yang akan digunakan
Air ro	-	Sebagai media pertumbuhan bagi ikan
Air laut	-	Sebagai sumber pertumbuhan dasar lawi-lawi
Pakan komersial	-	Sebagai pakan kontrol
Benih ikan guppy umur 2 bulan, berat 0,09-0,14 gr, panjang 2-3 cm	120 ekor	Sampel yang akan digunakan
Tepung ikan	-	Sebagai formulasi pakan alternatif
Dedak padi	-	Sebagai formulasi pakan alternatif
Tepung maizena	-	Sebagai formulasi pakan alternatif
Terasi	-	Sebagai formulasi pakan alternatif
Tepung terigu	-	Sebagai formulasi pakan alternatif
Minyak ikan	-	Sebagai formulasi pakan alternatif
Premix	-	Sebagai formulasi pakan alternatif

III.5 Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan rancangan percobaan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri atas dua perlakuan dan satu kontrol, pada setiap perlakuan dan kontrol memiliki lima kali ulangan. Perlakuan TA merupakan pakan alternatif dengan menggunakan lawi-lawi yang dipelihara pada media kontrol, perlakuan TB merupakan pakan alternatif lawi-lawi yang dipelihara pada media limbah, sedangkan perlakuan CO merupakan perlakuan kontrol dengan pemberian pakan komersial.

Formulasi pakan alternatif yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel III. 4 sebagai berikut.

Tabel III 4 Formulasi Pakan

Bahan Pakan	Pakan Kontrol (CO)	Pakan A (TA)	Pakan B (TB)
Tepung Lawi-Lawi		30 %	
Tepung lawi-lawi yang diberi perlakuan limbah			30 %
Tepung Ikan		25%	25 %
Tepung kanji	Pakan	10%	10 %
Dedak Padi	Komersial	20 %	20 %
Tepung Maizena		13%	13%
Minyak Ikan		0.5 %	0,5%
Terasi		0,5%	0.5 %
Premix		1 %	1 %
Jumlah		100%	100%

III.6 Uji Proksimat

Komposisi Proksimat yang akan diuji pada penelitian adalah kandungan protein, serat kasar, kadar air dan kadar abu. Kandungan protein yang terdapat pada tepung lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*) akan diuji dengan menggunakan metode makro Kjeldahl. Metode makro Kjeldahl terdiri dari tiga yaitu destilasi, destruksi dan titrasi dengan cara menganalisis kandungan nitrogen yang terkandung dalam pakan, kemudian hasil yang didapatkan akan dikalikan dengan faktor koreksi 6,25 karena pada protein terkandung 16% nitrogen (Ofori *et al.*, 2019).

$$\%N = \frac{\text{ml NaOH (Blanko-Sampel)}}{\text{Berat Sampel} \times 1000} \times N \text{ NaOH} \times 14,008 \times 100\% \quad \%P = \%N \times 6,25$$

Keterangan :

N = Nitrogen P = Protein

Metode Thermogravimetri merupakan metode yang digunakan untuk uji kadar air. Sampel pakan dikeringkan didalam oven dengan suhu 105°C selama 4

jam, kemudian akan didinginkan dengan desikator selama 15 menit. Berikut rumus yang akan digunakan:

$$\% \text{ Air} = \frac{M_0 - M_1}{M_0} \times 100$$

Keterangan:

M_0 = Berat sampel sebelum dikeringkan

M_1 = Berat sampel setelah dikeringkan

Uji Kadar Lemak akan dilakukan dengan menggunakan cara ekstraksi yakni menggunakan pelarut N-heksana sebanyak 250 mL. Perhitungan uji kadar lemak menggunakan metode Soxhlet dengan rumus:

$$\% \text{ Lemak} = \frac{W_f + U - (W_{ef} \times 100)}{W}$$

Keterangan :

W_f = Berat Cawan

U = Ekstrak Lemak

W_{ef} = Berat Cawan Kosong

W = Berat Sampel yang diambil

Menurut Sudarmadji *et al.*, (2010), pengujian Kadar Abu dilakukan dengan cara wadah akan dimasukkan ke oven selama 1 jam dengan suhu 100°C , lalu akan ditimbang dan dicatat. Kemudian, sampel ditimbang sebanyak 2 gram, lalu dipijarkan dalam tanur selama 8 jam dengan suhu 550°C sampai mencapai hasil abu yang berwarna keputih-putihan, selanjutnya dinginkan wadah dan ambil sampel abu yang akan ditimbang dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar} = \frac{\{(Berat \text{ Cawan} + \text{abu}) - \text{Berat cawan}\}}{\text{Berat Sampel mula - mula}} \times 100\%$$

III.7 Prosedur Kerja

III.7.1 Persiapan Wadah

Persiapan wadah yang akan dilakukan pada penelitian pemeliharaan ikan guppy sebagai berikut:

1. Siapkan akuarium berukuran 30x20x20 cm sebelum akuarium digunakan terlebih dahulu dibersihkan dan dicuci serta disterilkan. Akuarium yang digunakan diberi label perlakuan ulangan secara acak.

2. Setelah wadah terisi 2,5 liter air bersih ke dalam akuarium dengan dilengkapi aerasi.
3. Sebelum diberi perlakuan ikan guppy diaklimatisasi terlebih dahulu selama 7 hari.
4. Setiap akuarium disebarkan ikan guppy sebanyak 8 ekor yang sehat dan tidak terserang penyakit.
5. Selanjutnya air tersebut dilakukan pengecekan kualitas air yang terdiri dari suhu, DO dan pH di awal dan di akhir penelitian.

III.7.2 Pembuatan Pakan

Tepung Lawi lawi (*Caulerpa racemosa*) diperoleh dari hasil pertumbuhan terbaik lawi-lawi yang dipelihara pada media mengandung limbah cair kelapa sawit. Bahan tersebut dihaluskan sampai mencapai tekstur seperti tepung dan dicampurkan dengan bahan-bahan formulasi pakan lainnya. Bahan dan persentase komponen pakan yang dipakai dapat dilihat pada Tabel III.3 Campuran pakan akan membentuk adonan lalu dilakukan pengeringan menggunakan oven, adonan yang telah kering kembali dihaluskan sampai mencapai tekstur seperti serbuk guna menyesuaikan dengan bukaan mulut ikan guppy (*Poecilia reticulata*).

III.7.3 Penebaran Ikan

Penebaran ikan dilakukan setelah ikan diaklimatisasi. Proses aklimatisasi dilakukan selama satu minggu, dengan menggunakan wadah fiber dengan ukuran 70x30x40 cm dengan volume air 40 Liter dan diberi aerasi selanjutnya ikan ditebar sebanyak 8 ekor per akuarium. Selama aklimatisasi ikan diberi pakan kontrol/komersial protein 40%, lemak 4-6%, dan kadar air 12%). Sebanyak dua kali sehari pagi (09.00 WIB) dan sore (17.00 WIB). Ikan akan dipuasakan selama 1 hari atau 24 jam sebelum diberikan perlakuan. Pada proses ini air yang digunakan berasal dari air RO atau air PDAM yang sebelumnya didiamkan selama 24 jam. Sumber air juga diukur parameter fisik dan kimiawi yang meliputi suhu, DO dan pH. Hal ini dilakukan dengan tujuan mengontrol kualitas air, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan yang

akan dibudidayakan (Azhari & Aprelia, 2018). Setiap akuarium akan berisi 8 ekor ikan gupi (*Poecilia reticulata*) jantan.

III.7.4 Pemeliharaan Ikan

Proses pemeliharaan ikan guppy (*Poecilia reticulata*) akan dilakukan selama 28 hari dengan pemberian pakan dan pakan alternatif *Caulerpa racemosa* yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ikan guppy (*Poecilia reticulata*) yang dipelihara pada media limbah kelapa sawit. Pakan tersebut akan diberikan dengan cara adstiasi sebanyak dua kali sehari pada pukul 09:00, dan 17:00 WIB. Setiap 7 hari pemeliharaan akuarium akan dilakukan pembersihan kotoran yang terdapat di akuarium dan penggantian air. Proses pengecekan kualitas air yang meliputi suhu, DO, pH dilakukan di awal dan di akhir penelitian.

III.7.5 Parameter Penelitian

Parameter penelitian terdiri parameter fisik kimiawi, parameter kualitas air, parameter pertumbuhan, dan parameter kecerahan warna. Parameter fisik kimiawi meliputi diantaranya pH, suhu dan oksigen terlarut. Parameter kualitas air meliputi suhu, DO dan pH. Parameter pertumbuhan terdiri dari berat mutlak dan panjang mutlak yang akan diamati setiap 7 hari sekali pada setiap sampel.

Menurut Muchlisin *et al.*, (2016), pertumbuhan berat mutlak ikan dapat dihitung dengan menggunakan rumus yaitu:

$$W_i = W_t - W_o$$

Keterangan:

AW = Pertumbuhan bobot (g)

W_t = Bobot rata-rata pada akhir penelitian (g)

W_o = Bobot rata-rata ikan diawal penelitian (g)

Pada pertumbuhan panjang mutlak benih ikan menurut (Effendi, 1979). dapat diukur mulai dari kepala sampai dengan sirip ekor dengan rumus yaitu:

$$P_m = P_t - P_o$$

Keterangan:

P_m = Panjang mutlak ikan (cm)

P_o = Panjang rata-rata ikan pada hari pertama (cm)

Pt = Panjang rata-rata ikan pada hari akhir (cm)

Menurut Faziol *et al.*, (2017), laju pertumbuhan spesifik (*Survival Growth Rate*) dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$SGR = \frac{\ln Wt - \ln W0}{t} \times 100\%$$

Keterangan :

SGR = Pertumbuhan bobot (g)

Ln Wt = Bobot rata-rata pada akhir penelitian(g)

Ln W0 = Bobot rata-rata ikan diawal penelitian (g)

T = Waktu penelitian (lama penelitian)

Laju panjang spesifik dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$SLR = \frac{\ln Wt - \ln W0}{t} \times 100\%$$

Keterangan :

SLR = Pertumbuhan panjang (cm)

Ln Wt = Panjang rata-rata pada akhir penelitian(cm)

Ln W0 = Panjang rata-rata ikan diawal penelitian (cm)

T = Waktu penelitian (lama penelitian)

III.7.6 Kecerahan Warna

Parameter kecerahan warna di analisis dengan mengambil nilai RGB pada salah satu pixel citra yang terdiri dari nilai *Red*, *Green* dan *Blue* pada aplikasi Adobe Photoshop CS5. Kemudian nilai warna yang muncul akan ditulis dan diakumulasikan. Persentase setiap nilai R, G, dan B dihitung menggunakan rumus : % R = (meanR / (meanR + meanG + meanB)) x 100%. %G dan %B diperoleh dengan cara yang sama. Bagian ikan guppy yang dianalisis terdiri dari warna badan dan sirip ekor. Mean RGB lalu dikonversi kedalam model HSB menggunakan RGB to Hsb Calculator <https://www.rapidtables.com/convert/color/rgb-to-hsv.html>. (Kusumah *et al.*, 2011). Perbedaan kualitas warna pada badan dan sirip ekor dianalisis statistik dengan menggunakan uji Anova.

III.7.7 Analisis Data

Data yang diperoleh akan disajikan dengan bentuk rata-rata dan standar deviasi. Nilai signifikansi antar parameter perlakuan dianalisis menggunakan *A one way analysis of variance* (ANOVA) menggunakan software SPSS dengan selang kepercayaan 95% dengan variasi asumsi *Least Significant Difference* (LSD).



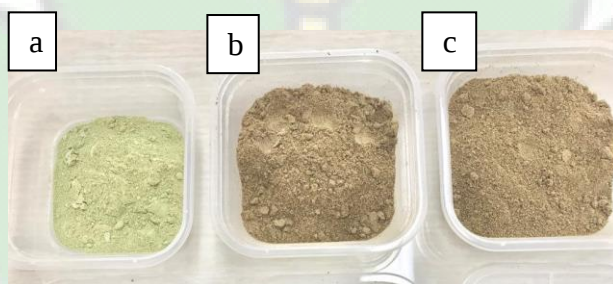
BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

IV.1 Hasil Penelitian

IV.1.1 Proksimat

Pakan merupakan bagian yang terpenting bagi kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan. Pertumbuhan ikan akan optimal apabila nutrisinya tercukupi. Berikut adalah pakan komersial dan pakan alternatif yang diberikan selama penelitian dapat dilihat pada Gambar IV.1 sebagai berikut.



Gambar IV 1 Pakan Selama Penelitian (a) Kontrol CO (b) TA, (c) TB.

Analisis proksimat dengan maksud untuk mengetahui kandungan nutrisi dari pakan yang terdiri dari protein, kadar abu, kadar air, serat kasar dan lemak. Data hasil pengujian kandungan nutrisi (proksimat) disajikan pada Tabel IV.1 sebagai berikut.

Tabel IV 1 Hasil Uji Proksimat dalam 50 g bahan kering.

<i>Komposisi proksimat</i>	Pakan Kontrol (CO)	Pakan1 (TA)	Pakan2 (TB)
Protein (%)	40.00	24.60	23.10
Kadar Abu (%)	12.00	14.41	14.63
Kadar Air (%)	10.00	13.11	8.95
Serat Kasar (%)	3.00	4.47	5.24
Lemak (%)	5.00	2.80	3.02

*Kandungan proksimat pakan kontrol didapatkan dari kemasan produk.

Berdasarkan hasil analisis proksimat yang telah dilakukan, pakan alternatif lawi-lawi sawit memiliki kandungan nutrisi yang tidak berbeda nyata. Kandungan protein pada perlakuan pakan alternatif lawi-lawi yang ditumbuhkan pada media yang mengandung limbah cair kelapa sawit sebesar 23.10% sementara pada pakan alternatif lawi-lawi tanpa diberi perlakuan memiliki kandungan protein sebesar 24.60%. Sementara untuk kadar abu pada pakan lawi-lawi yang ditumbuhkan pada media limbah cair kelapa sawit sebesar 14.63% sementara pakan lawi-lawi tanpa diberi perlakuan sebesar 14.41%. Sedangkan pakan komersial memiliki kadar abu yang lebih rendah yaitu sebesar 12.00%.

Pakan lawi-lawi yang ditumbuhkan pada media mengandung limbah cair kelapa sawit setelah diuji kandungan nutrisi memperoleh kadar air lebih rendah yaitu sebanyak 8,95%. Sedangkan pada perlakuan pakan lawi-lawi tanpa perlakuan sebanyak 13.11%. Kandungan serat kasar juga tidak menunjukkan nilai yang signifikan, perlakuan pakan alternatif lawi-lawi yang ditumbuhkan pada media yang mengandung limbah cair kelapa sawit memiliki kandungan serat sebesar 5.24 %. Sedangkan untuk pakan alternatif lawi-lawi tanpa perlakuan sebesar 4.47%. Kadar lemak dari kedua pakan alternatif lawi-lawi juga tidak menunjukkan nilai yang berbeda nyata yaitu pakan alternatif yang ditumbuhkan pada media mengandung limbah cair kelapa sawit sebanyak 3.02%, dan perlakuan pakan alternatif tanpa perlakuan sebanyak 2.8%.

IV.1.2 Pertumbuhan Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*)

Pengamatan pertumbuhan ikan guppy (*Poecilia reticulata*) yang diberikan pakan alternatif lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*) setelah diamati selama 28 hari masing-masing perlakuan memberikan respon yang tidak berbeda nyata. Adapun data hasil rata-rata setiap parameter pada penelitian ini disajikan pada Tabel IV. 2

Tabel IV 2 Pertumbuhan ikan guppy (*Poecilia Reticulata*)

Parameter	Perlakuan		
	CO	TA	TB
Berat Awal (g)	0.16±0.01	0.16±0.01	0.17±0.01
Panjang Awal (cm)	2.60±0.10	2.59±0.08	2.61±0.10
Berat Akhir (g)	0.21±0.01	0.22±0.01	0.21±0.01
Panjang Akhir (cm)	2.88±0.07	2.99±0.08	2.90±0.08
Pertambahan Berat Mutlak (g)	0.05±0.02	0.06±0.02	0.04±0.01
Pertambahan Panjang Mutlak (cm)	0.28±0.14	0.39±0.05	0.29±0.17
Laju Pertumbuhan Spesifik (%/hari)	0.91±0.40	1.11±0.34	0.82±0.25
Laju Panjang Spesifik (%/hari)	0.37±0.19	0.50±0.07	0.38±0.23

Data pada tabel di atas menunjukkan bahwa secara umum pakan alternatif dan pakan komersial menunjukkan peningkatan pertumbuhan pada ikan guppy (*Poecilia reticulata*) walaupun demikian tidak adanya perbedaan yang signifikan dari setiap parameter. Ikan guppy (*Poecilia reticulata*) pada awal pemeliharaan memiliki berat awal tertinggi pada perlakuan TB sebesar 0.17±0.01g dan berat awal pada perlakuan TA 0.16±0.01g. Seiring bertambah durasi pemeliharaan ikan guppy mengalami peningkatan setiap minggunya, dengan berat diakhir pemeliharaan pada perlakuan TB sebesar 0.22±0.01g dan berat akhir pada perlakuan TA dan sebesar 0.21±0.01g.

Dari hasil pada Tabel IV. 2 juga terlihat bahwa panjang ikan guppy diawal penelitian memperoleh nilai pada perlakuan TB 2.61±0.10cm, disusul pada perlakuan TA sebesar 2.59±0.08cm. Sementara itu diakhir penelitian nilai yaitu pada perlakuan TA sebesar 2.99±0.08cm sementara pada perlakuan TB yaitu sebesar 2.90±0.08 cm. Bobot mutlak ikan guppy juga tidak menunjukkan signifikansi antar perlakuan. Perlakuan TA memiliki bobot mutlak sebesar 0.06±0.02g dan bobot mutlak pada perlakuan sebesar TB 0.04±0.01g.

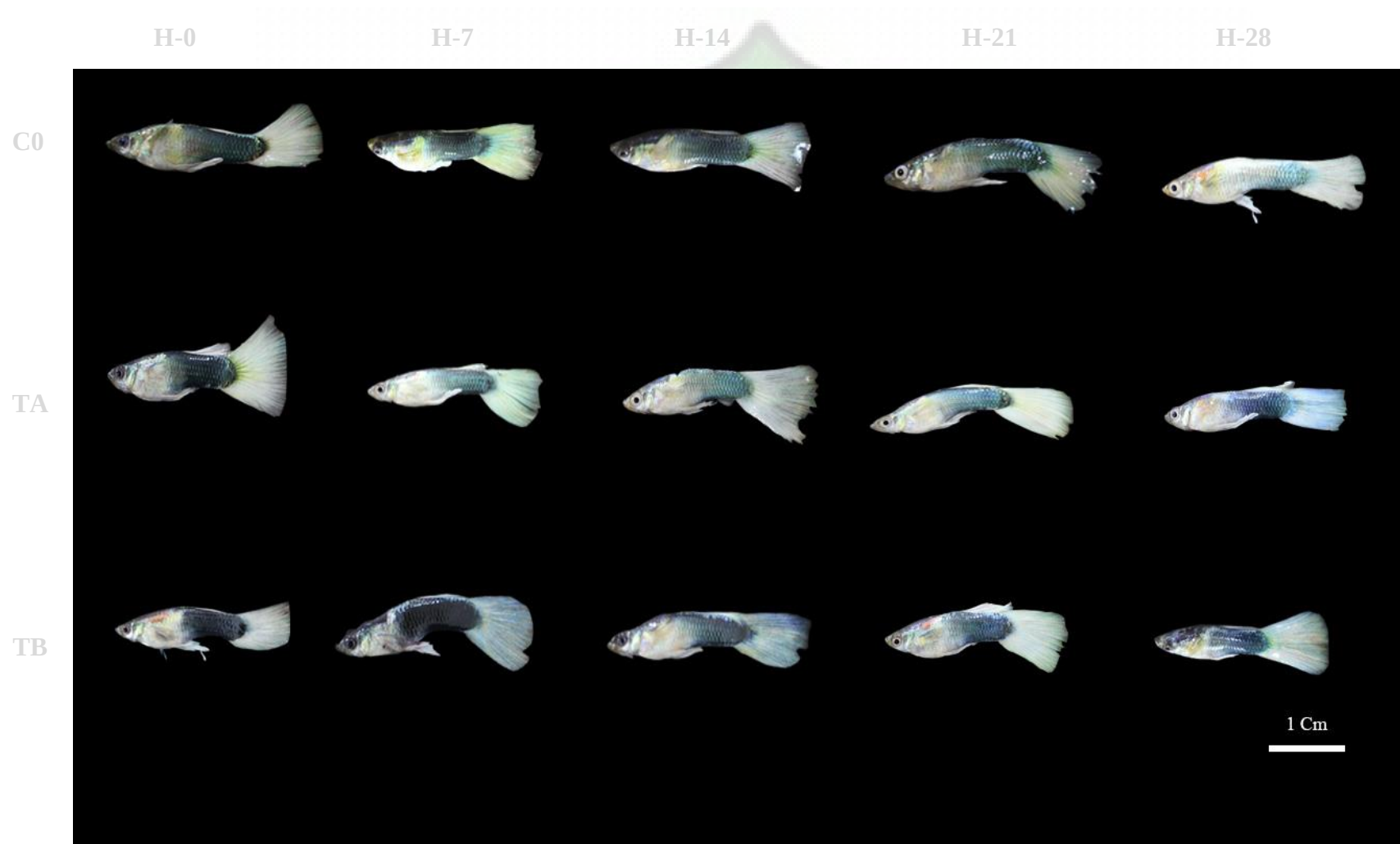
Panjang mutlak juga teramati tidak ada perbedaan yang signifikan. Panjang mutlak pada perlakuan TA sebesar 0.39±0.05cm sedangkan pada perlakuan TB sebesar 0.29±0.17cm. Selain itu dilakukan pula pengamatan pada SGR dan SLR. Nilai rerata SGR pada perlakuan TA sebesar 1.11±0.34%

sedangkan TB sebesar $0.82 \pm 0.25\%$. SLR pada perlakuan TA sebesar 0.50 ± 0.07 sedangkan TB sebesar $0.38 \pm 0.23\%$.

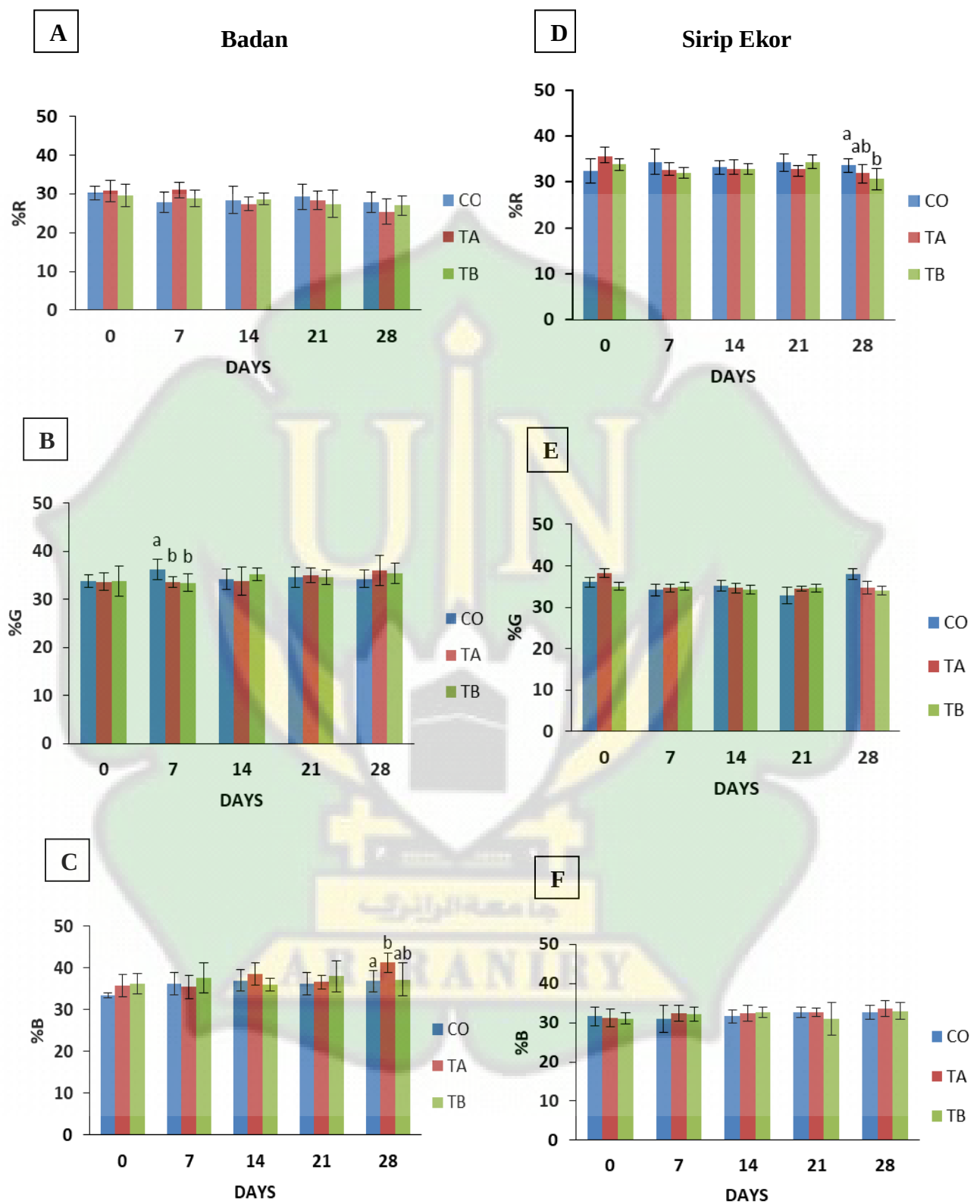
I.1.3 Komponen Warna RGB

Komponen warna merupakan citra digital yang mempunyai kombinasi warna *red*, *green*, dan *blue*. Teknik yang digunakan yaitu dengan mengambil nilai citra rgb menjadi beberapa nilai, seperti jumlah R, jumlah G, dan jumlah B pada salah satu nilai pixel dari bagian badan dan sirip ekor ikan guppy (*Poecilia reticulata*) perbandingan peningkatan kecerahan warna ikan berdasarkan analisa visual difoto dengan kamera mulai H-0 sampai dengan H-28 pada setiap perlakuan tertera pada Gambar IV.2. Persentase nilai citra digital berdasarkan model RGB di tampilkan pada Gambar IV. 3.





Gambar IV 2 Perbandingan kecerahan warna ikan guppy secara visual yang didokumentasi menggunakan kamera.



Gambar IV 3 Persentase nilai RGB pada setiap minggu (a) Persen Red badan; (b) Persen Green badan; (c) Persen Blue badan; (d) Persen Red ekor; (e) Persen Green ekor; (f) Persen Blue ekor.

Berdasarkan grafik diatas secara matematis persentase nilai *Red* pada badan H-0 mempunyai nilai awal pada perlakuan TA yaitu sebesar 31%. Sedangkan CO dan TB yaitu 30%, H-7 sampai dengan H-21 terjadi naik turun antar perlakuan dan pada data akhir H-28 nilai tertinggi terdapat pada CO yaitu sebesar 28% dan yang terendah pada TA sebesar 25%. Secara analisis *One-Way* ANOVA dan uji lanjut LSD tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Pada bagian sirip ekor ikan diperoleh nilai grafik *Red* sirip pada H-0 terendah yaitu pada perlakuan CO sebesar 32%, dan tertinggi pada TA 36% sedangkan TB mempunyai nilai 34%. Sedangkan H-7 sampai dengan H-21 terjadi kenaikan antar perlakuan akan tetapi pada H-28 mengalami penurunan yang signifikan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan CO 34% dan nilai terendah pada perlakuan TB 31%. Setelah dianalisis *One-Way* ANOVA dan di uji lanjut LSD menunjukkan perbedaan yang signifikan kecuali pada perlakuan TA.

Nilai rata-rata persentase Green pada badan ikan pada H-0 sampai dengan H-28 juga terjadi naik turun pada grafik. Sedangkan H-0 sampai H-28 secara analisis *One Way* ANOVA dan uji lanjut LSD tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan kecuali pada H-7 signifikansi terjadi pada perlakuan CO 36% dengan TA 34% dan antara CO 36% dengan TB 33%. Nilai rata-rata persentase Green pada sirip ekor diawal penelitian yaitu H-0 dengan nilai tertinggi TA(38%), disusul CO (36%) dan terendah TB (35%) H-7 mengalami penurunan sebesar TA (35%), TB (35%), dan CO sebesar (34%). H-14 sampai H-28 kembali terjadi kenaikan dan penurunan dengan nilai akhir pada H-28 tertinggi pada CO (38), dan rendah pada perlakuan TB sebesar (34%). Setelah dianalisis *One- Way* ANOVA dan di uji lanjut LSD tidak ada perbedaan yang signifikan.

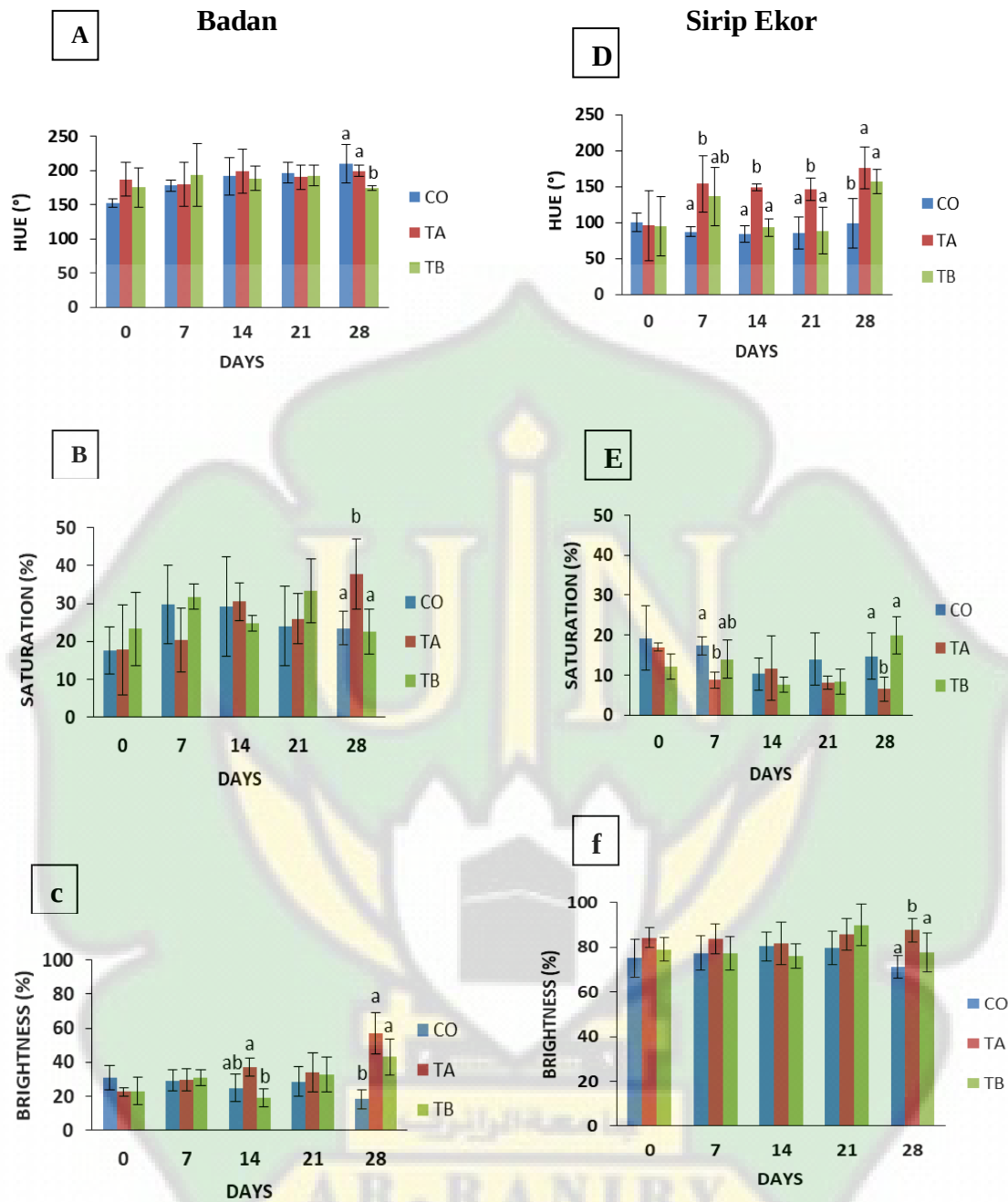
Nilai rata-rata Blue pada badan ikan H-0 sampai H-21 berdasarkan hasil uji LSD juga tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Signifikansi antara perlakuan baru terlihat H-28 pada perlakuan CO 37%, dan perlakuan TA 41%, sedangkan TB tidak ada perbedaan signifikan. Nilai rata-rata Blue pada bagian ekor H-0 tertinggi CO 32% dan 31% pada TA, dan TB. H-7 menurun sebesar 1 persen pada perlakuan CO dan meningkat 1 persen pada perlakuan TA, dan TB menjadi 32%. H-14 sampai H-28 kembali meningkat akan tetapi setelah di uji

One Way-ANOVA dan uji lanjut LSD tidak adanya perbedaan yang signifikan antar perlakuan.

IV.1.4 Tingkat Kejenuhan, Kecerarahan dan Jenis warna

HSB adalah salah satu model dari pengolahan citra digital yang menampilkan nilai warna yang mudah diterima dan dipahami dengan konsep cara pandang mata manusia. Hasil Perbandingan nilai warna berdasarkan model HSB setiap minggu ditampilkan pada Gambar IV. 5





Gambar IV 4 Perbandingan karakter warna HSB pada setiap minggu;
 (a) Hue badan; (b) Saturation badan; (c) Brighness badan;
 (d) Hue ekor; (e) Saturation ekor; (f) Brighness ekor

Grafik diatas menunjukkan nilai rata-rata ikan guppy (*Poecilia reticulata*) dalam nilai *hue*, *saturation* dan *brightness*. Berdasarkan hasil pada grafik diatas *Hue* badan dari awal perlakuan pada minggu pertama H-0 sampai dengan perlakuan minggu terakhir H-21 setelah dianalisis One-Way ANOVA tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Signifikansi antara kelompok perlakuan CO ($209.00 \pm 28.14^\circ$), dengan TB ($174.00 \pm 3.40^\circ$) dan antara TA ($199.00 \pm 8.67^\circ$) dengan TB ($174.00 \pm 3.40^\circ$) mulai terdeteksi pada H-28. Sementara itu antara perlakuan CO ($209.00 \pm 28.14^\circ$) dengan TA ($199.00 \pm 8.67^\circ$) tidak menunjukkan nilai yang signifikan.

Nilai warna *Hue* pada bagian sirip ekor di setiap perlakuan mengalami kenaikan dan penurunan seiring berjalan durasi perlakuan. Hasil analisis statistik menunjukkan perbedaan yang signifikan antara CO ($87.00 \pm 6.73^\circ$) dan perlakuan TA ($154 \pm 39.44^\circ$) pada H-7. Sementara pada H-14 mengalami penurunan yang signifikan pada CO ($84.00 \pm 11.92^\circ$), TA ($149.00 \pm 5.24^\circ$) sementara antara perlakuan CO ($84.00 \pm 11.92^\circ$) dengan TB ($93.00 \pm 12.19^\circ$) tidak adanya perbedaan yang signifikan. H-21 kembali terjadi penurunan yang signifikan antara CO ($85.00 \pm 22.21^\circ$) dan TA ($146.00 \pm 15.71^\circ$) sedangkan antara CO ($85.00 \pm 22.21^\circ$) dan TB ($89.00 \pm 32.62^\circ$) tidak ada perbedaan yang signifikan. Sementara H-28 terjadi kenaikan yang signifikan antara kelompok perlakuan CO ($99.00 \pm 34.21^\circ$) dengan TA ($176.00 \pm 8.67^\circ$) dan antara CO ($99.00 \pm 34.21^\circ$) dengan TB ($157.00 \pm 3.40^\circ$). Sementara antara kelompok perlakuan TA ($146.00 \pm 15.71^\circ$) dengan TB ($157.00 \pm 3.40^\circ$) tidak menunjukkan nilai yang signifikan.

Nilai rata-rata *Saturation* mulai dari H-0 sampai dengan H-21 terjadi kenaikan dan penurunan. Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan kenaikan yang signifikan antara perlakuan CO ($24.00 \pm 4.51\%$) dengan TA ($38.00 \pm 9.31\%$), sementara antara TA ($38.00 \pm 9.31\%$) dan TB ($23.00 \pm 5.92\%$) juga teramati perbedaan yang signifikan pada H-28.

Nilai *Saturation* pada bagian sirip ekor berdasarkan analisis One-Way ANOVA tidak adanya perbedaan yang signifikan pada H-0. Nilai persentase rata-rata *Saturation* pada hari pertama berkisar antara CO ($19.00 \pm 8.06\%$), TA ($17.00 \pm 1.00\%$) dan TB ($12.00 \pm 3.11\%$) sejak hari pertama setelah pemberian pakan mulai mengalami penurunan yang signifikan antara perlakuan kontrol CO

($17.00 \pm 2.31\%$) dengan perlakuan TA ($9.00 \pm 2.06\%$) mulai teramati pada H-7. Sementara itu pada H-14 sampai dengan H-21 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Kenaikan yang signifikan terjadi antara perlakuan CO ($15.00 \pm 5.85\%$), dan TB ($20.00 \pm 4.69\%$) namun tidak adanya perbedaan yang signifikan antara keduanya perbedaan yang signifikan terjadi pada perlakuan TA ($7.00 \pm 3.00\%$) yang teramati pada minggu terakhir.

Brightness pada badan hasil uji statistik menunjukkan perbedaan yang signifikan pada kelompok TA ($29.00 \pm 6.7\%$) dan TB ($31.00 \pm 4.6\%$). Signifikansi antara perlakuan TA ($29.00 \pm 6.7\%$) dan TB ($31.00 \pm 4.6\%$) mulai terlihat pada H-14. Hingga H-21 tidak ada perbedaan signifikan. Sementara itu, signifikansi antara perlakuan CO dengan TA, dan CO dengan TB kembali teramati pada H-28 nilai brightness perlakuan TA, dan TB meningkat signifikan dibandingkan dengan perlakuan CO dengan nilai masing-masing yaitu kelompok TA ($57.00 \pm 12.02\%$), TB ($43.00 \pm 10.71\%$) dan perlakuan CO sebesar ($18.00 \pm 5.56\%$). Sementara antara TA ($57.00 \pm 12.02\%$) dan perlakuan TB ($43.00 \pm 10.71\%$) tidak terlihat perbedaan yang signifikan.

Tidak adanya perbedaan signifikan nilai *brigness* pada bagian sirip ekor antar perlakuan H-0 hingga H-21. Nilai persentase rata-rata brignes pada H-0 berkisar antara CO ($75.00 \pm 8.55\%$), TA ($84.00 \pm 4.61\%$) dan TB ($79.00 \pm 5.23\%$) Nilai brigness mengalami kenaikan dan penurunan Namun demikian, signifikan antar perlakuan baru teramati pada H-28. Nilai persentase *brigness* pelakuan menurun signifikan antara CO ($71.00 \pm 4.99\%$), dengan TA ($88.00 \pm 5.37\%$) antara perlakuan CO ($71.00 \pm 4.99\%$) dan TB ($78.00 \pm 8.82\%$) tidak menunjukkan ada nya signifikan. Sementara signifikansi juga teramati antara perlakuan TB ($78.00 \pm 8.82\%$) dan TA ($88.00 \pm 5.37\%$).

IV.1.5 Kualitas Air

Pengukuran kualitas air selama penelitian dilakukan diawal dan di akhir penelitian. Berdasarkan hasil pengamatan pengukuran kualitas air seperti suhu, Ph, dan DO memiliki nilai rata-rata yang netral dan sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan ikan guppy (*Poecilia reticulata*). Nilai rata-rata parameter kualitas air disajikan pada Tabel IV. 3.

Tabel IV 3 Nilai rata-rata parameter kualitas air

Perlakuan	Keterangan	Parameter		
		Suhu (C)	Ph	DO
CO	Kisaran	27.0-28.6	6.5-7.1	5.9-6.9
	Rata-rata $\pm$ STD	28.1 $\pm$ 0.40	6.9 $\pm$ 0.11	6,5 $\pm$ 0,34
TA	Kisaran	27.0-28.6	6.5-7.2	6.0-6.9
	Rata-rata $\pm$ STD	27.9 $\pm$ 0.59	6.8 $\pm$ 0.06	6.5 $\pm$ 0.23
TB	Kisaran	27.9-28.8	6.5-7.0	5.9-6.9
	Rata-rata $\pm$ STD	28.4 $\pm$ 0.23	6.8 $\pm$ 0.04	6.3 $\pm$ 0.25
Kisaran Toleransi		22-30	3.0-11.0	3-6.80

Sumber: (Panjaitan *et al.*, 2016)

IV.2 Pembahasan

IV.2.1 Proksimat

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diketahui hasil uji kandungan nutrisi protein pada pakan alternatif lawi-lawi tanpa perlakuan sebesar 24.60%, Sedangkan pada pakan alternatif lawi-lawi yang dipelihara pada media limbah sebesar 23.10%, dimana kandungan protein lawi-lawi tanpa perlakuan lebih tinggi daripada lawi-lawi yang dipelihara pada media limbah. Menurut Ahmad *et al* (2012). Perbedaan kondisi lingkungan, jenis dan musim mempengaruhi kandungan proksimat pada rumput laut. Seperti perbedaan kandungan protein dibeberapa jenis family *Caulerpaceae* dalam penelitian Jumsurizal (2021). *Caulera recemosa* memiliki kandungan protein sebanyak 10.41%, *Caulerpa taxifolia* sebanyak 11,02% sedangkan *Caulerpa lentilifera* memiliki kandungan protein sebanyak 5,63%. Menurut (Zaenuri *et al.*, 2013), kadar protein dalam pakan juga sangat dipengaruhi oleh seberapa persen tepung ikan yang digunakan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian (Lestari *et al.*, 2013) bahwa perlakuan dengan 40% tepung ikan menunjukkan kadar protein lebih tinggi sebesar 26.06% dibandingkan dengan pakan dengan perlakuan 30% tepung ikan dengan kandungan protein sebesar 24.08% karna tepung yang berasal dari hewani memiliki kandungan protein lebih tinggi dibandingkan dengan tepung yang berasal dari nabati.

Kadar abu dari perlakuan pakan alternatif lawi-lawi yang dipelihara pada media yang mengandung limbah cair kelapa sawit dan pakan alternatif lawi-lawi tanpa perlakuan memperoleh hasil yang lebih tinggi dari pakan kontrol. Menurut (Nufus *et al.*, 2017), rumput laut memiliki kandungan abu yang sangat tinggi, hal tersebut dikarenakan kandungan mineral yang terkandung didalamnya, kandungan mineral tersebut diduga berasal dari habitat rumput laut yang tinggi akan salinitas. Hasil penelitian (Aisyah *et al.*, 2014) penambahan garam (mineral) pada proses fermentasi memberikan hasil dengan kadar abu yang lebih tinggi.

Rumput laut tropis memiliki kandungan lemak yang sangat rendah. Hal tersebut sesuai dengan penelitian (Tapotubun, 2018) kandungan rumput laut *Caulerpa lentilifera* yang dibudidayakan di perairan Maluku lebih rendah yaitu 0.99% dibandingkan dengan rumput laut yang dibudidayakan di Taiwan yaitu 1.57% (Nguyen *et al.*, 2011). Menurut Kumar *et al* (2011) yang menyatakan bahwa pada umumnya rumput laut memiliki kandungan lemak yang rendah dibandingkan dengan tumbuhan daratan yaitu kurang dari 4%. Hal tersebut sesuai dengan hasil uji proksimat yang telah dilakukan. Pakan alternatif lawi-lawi tanpa perlakuan memiliki kandungan lemak sebesar 2.80%, sedangkan kandungan lemak pakan alternatif lawi-lawi yang dipeliharapada media yang mengandung limbah cair kelapa sawit sebesar 3.02%.

Kandungan kadar air di dalam rumput laut juga sangat tinggi. Hasil dari penelitian Wahid, (2013) *Caulerpa racemosa* memiliki kadar air sebesar 92.37% berdasarkan hitungan berat basah. Berdasarkan hasil uji nutrisi, pakan alternatif lawi-lawi tanpa pemeliharaan memiliki kadar air sebesar 13.11%, sementara pada perlakuan pakan alternatif lawi-lawi yang dipelihara pada media mengandung limbah cair kelapa sawit memiliki kandungan sebesar 8.95%. Kadar air yang rendah membuat pakan lebih mudah apung, warna pakan lebih cerah dan pakan lebih tahan lama. Sementara itu kadar air yang tinggi pada pakan membuat warna pada pakan lebih gelap, lembab dan mudah bau tengik sehingga pakan tidak tahan lama.

Berdasarkan hasil uji proksimat yang telah dilakukan serat kasar dari kedua perlakuan pakan alternatif mempunyai nilai yang hampir sama antara pakan alternatif lawi-lawi yang dipelihara pada media limbah dengan pakan alternatif

lawi-lawi tanpa diberi perlakuan akan tetapi lebih tinggi dari pakan komersial. Menurut (Farid *et al.*, 2013) *Caulerpa racemosa* memiliki kandungan serat yang tinggi. Dalam penelitian nya menyebutkan *Caulerpa racemosa* memiliki kandungan serat sebesar 8.42%.

IV.2.2 Pertumbuhan Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*)

Data yang diperoleh selama 28 hari pengamatan menunjukkan perlakuan pakan alternatif lawi-lawi yang dipelihara pada media yang mengandung limbah cair kelapa sawit dalam menunjang pertumbuhan ikan guppy memperoleh nilai pertumbuhan yang hampir sama dengan pakan komersial dan pakan alternatif lawi-lawi tanpa perlakuan. Setelah dilakukan uji statistik tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Menurut (Tahapari & Darmawan, 2018) pertumbuhan dan perkembangan ikan sangat berpengaruh dari selera konsumsi pakan dan kandungan protein, setiap ikan membutuhkan kandungan protein yang bervariasi. Dalam penelitian nya (Tahapari & Darmawan, 2018) menyatakan ikan yang diberi pakan dengan kandungan protein 45.00% memiliki pertumbuhan lebih rendah dibandingkan dengan pemberian pakan kandungan protein 40.00%. Menurutnya protein yang berlebihan akan dimanfaatkan oleh ikan untuk dirombak menjadi energi pada proses katabolisme protein sehingga ikan tidak memanfaatkan protein untuk pertumbuhan.

IV.2.3 Komponen Warna R, G, B

Komponen warna RGB merupakan wujud warna dengan fungsi matematika yang menampilkan warna dalam nilai persentase berdasarkan model warna RGB (*Red, Green, Blue*) Setiap warna yang terlihat merupakan kombinasi dari tiga komponen warna dasar. RGB merupakan ruang warna aditif yang bermakna semua warna dimulai dari warna hitam dan dicipta dengan menambahkan warna dasar yaitu RGB. Berdasarkan hasil analisis citra warna digital pada penelitian menunjukkan badan ikan guppy yang diberi pakan perlakuan B memiliki nilai RGB yang tidak berbeda nyata dengan pakan komersial dan pakan perlakuan A.

Persentase nilai RGB mengalami kenaikan dan penurunan selama perlakuan. Perubahan yang demikian merupakan mekanisme perubahan warna secara fisiologi. Menurut Haq *et al.*, (2022) perubahan warna pada tubuh ikan terdiri dari perubahan secara morfologi dan secara fisiologi. Perubahan secara morfologi artinya perubahan warna bersifat permanen, sedangkan perubahan secara fisiologi yaitu perubahan yang bergantung pada kondisi lingkungan seperti pH, suhu, dan stress sehingga perubahan warna bersifat sementara. Ekor ikan guppy yang diberi pakan perlakuan B juga memiliki nilai %G dan %B yang tidak berbeda nyata dibandingkan pada pakan komersial dan perlakuan A, namun %R pada ekor ikan guppy yang diberi pakan perlakuan B lebih rendah dibandingkan dengan ekor ikan guppy pada perlakuan kontrol.

IV.2.4 Tingkat Kejenuhan, Kecerahan dan Jenis warna

Warna dasar tubuh ikan guppy (*Poecilia reticulata*) pada penelitian ini memiliki kisaran berwarna hitam kebiruan, dengan variasi sisik menyerupai pelangi. Ikan guppy (*Poecilia reticulata*) memiliki ketertarikan pada keindahan warna sirip ekor, daya tarik tersebut hanya ada pada ikan guppy (*Poecilia reticulata*) jantan. Pakan menjadi salah satu faktor yang berfungsi terhadap kualitas warna pada ikan. Pakan tidak hanya mempengaruhi pertumbuhan tetapi juga ikut mempengaruhi kualitas warna ikan guppy tersebut.

Ikan guppy (*Poecilia reticulata*) yang sehat adalah ikan dengan warna yang cerah, putih bersih dan tidak ada bercak campuran. Berdasarkan hasil uji statistik setiap parameter *hue*, *saturation* dan *brigness* setiap minggu nya mengalami kenaikan dan penurunan pada semua perlakuan, beberapa faktor yang mempengaruhi naik turun nya kecerahan warna ikan yaitu habitat, pakan, dan genetik. Hasil analisis gambar digital nilai *hue* Hasil analisis gambar digital nilai *hue* Ikan guppy pada perlakuan B memiliki nilai *Hue* pada badan yang lebih rendah, namun lebih tinggi pada bagian ekor dibandingkan dengan ikan kontrol. Badan dan ekor ikan guppy pada perlakuan B memiliki nilai saturasi yang sama besar dengan perlakuan kontrol. Badan ikan guppy perlakuan B memiliki nilai *brightnes* yang lebih tinggi dibandingkan dengan ikan guppy pada perlakuan

kontrol. Nilai brightness pada ekor ikan guppy pakan B tidak berbeda dengan pakan kontrol.

IV.2.5 Pengukuran Kualitas Air

Pengukuran kualitas air selama penelitian, bahwa kisaran suhu antara 27 °C-29 °C, pH berkisar 6.5-7.2, dan DO dengan kisaran antara 5.9-6.9 mg/l. Kisaran tersebut merupakan kondisi toleransi hidup ikan guppy (*Poecilia reticulata*), hal ini sejalan dengan penelitian Fatiqin *et al.*, (2019), yang mengatakan bahwa suhu netral dan optimum dalam proses kelangsungan hidup ikan guppy (*Poecilia reticulata*) adalah antara 26 °C -28 °C. Ikan guppy (*Poecilia reticulata*) mampu beradaptasi dan hidup di suhu 26 °C-32 °C. Meizanu (2022), Menyatakan bahwa suhu adalah salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup suatu organisme terutama bagi organisme perairan seperti ikan guppy (*Poecilia reticulata*). Suhu yang rendah menyebabkan ikan malas sehingga rendahnya kemampuan dalam mengambil oksigen nilai pH yang baik dengan kisaran 7 Menurut Juwita (2020) standar pH berkisar antara 6,5-8,5. Kualitas lingkungan, pakan, kualitas air, terutama suhu dan oksigen juga ikut mempengaruhi. Oksigen terlarut pada penelitian ini 5.9-6.9 mg/l masih termasuk dalam kisaran optimum, hal tersebut karena adanya suplai oksigen dari airasi system pada saat pemeliharaan. Ikan yang kekurangan oksigen akan mempengaruhi proses fisiologi, stress pada ikan dan bisa menyebabkan ikan mati secara mendadak.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pakan alternatif berbahan baku lawi-lawi baik yang dipelihara pada media limbah cair kelapa sawit dan kontrol memiliki kandungan kadar abu, serat dan lemak hampir sama, namun kandungan kadar air nya lebih rendah.
2. Ikan guppy yang diberi pakan alternatif berbahan baku lawi-lawi yang ditumbuhkan pada media limbah cair kelapa sawit memiliki tingkat pertumbuhan yang sama dengan pakan komersial dan pakan berbahan baku lawi-lawi yang dipelihara pada media kontrol.
3. Badan ikan guppy yang diberi pakan perlakuan B memiliki nilai RGB yang tidak berbeda nyata dengan pakan komersial dan pakan perlakuan A.
4. Ekor ikan guppy yang diberi pakan perlakuan B memiliki nilai %G dan %B yang tidak berbeda nyata dibandingkan pada pakan komersial dan perlakuan A, namun %R pada ekor ikan guppy yang diberi pakan perlakuan B lebih rendah dibandingkan dengan ekor ikan guppy pada perlakuan kontrol.
5. Ikan guppy pada perlakuan B memiliki nilai *Hue* pada badan yang lebih rendah, namun lebih tinggi pada bagian ekor dibandingkan dengan ikan kontrol.
6. Badan dan ekor ikan guppy pada perlakuan B memiliki nilai saturasi yang sama besar dengan perlakuan kontrol.
7. Badan ikan guppy perlakuan B memiliki nilai *brightness* yang lebih tinggi dibandingkan dengan ikan guppy pada perlakuan kontrol. Nilai *brightness* pada ekor ikan guppy pakan B tidak berbeda dengan pakan kontrol.

V.2 Saran

Adapun beberapa saran yang dapat diberikan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Peneliti selanjutnya hendaknya melakukan pengujian nutrisi pakan pakan kontrol (CO) bersamaan dengan uji pakan alternatif lawi-lawi
2. penelitian ini sangat jauh dari kempurnaan sehingga diharapkan calon peneliti dapat melanjutkan penelitian terkait dengan melakukan pengujian terhadap parameter-parameter lain seperti diameter ekor, reproduksi dan juga uji histologi ikan.



DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, I., & Sopiany, H. M. (2017). Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin Makassar. *Skripsi*, 87(1,2), 149–200.
- Aisyah, A., Kusdiyantini, E., & Supriyadi, A. (2014). Isolasi, Karakterisasi Bakteri Asam Laktat, dan Analisis Proksimat dari Pangan Fermentasi “Tempoyak.” *Jurnal Akademika Biologi*, 3(2), 31–39.
- Andika, B., Wahyuningsih, P., & Fajri, R. (2020). Penentuan Nilai Bod dan Cod Sebagai Parameter Pencemaran Air dan Baku Mutu Air Limbah di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (Ppks) Medan. *Quimica: Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 2(1), 14–22. <https://ejournalunsam.id/index.php/jq>
- Arfah, H., & Alimuddin, S. M. (2005). Pengaruh Suhu Terhadap Reproduksi dan Nisbah Kelamin Ikan Gapi (*Poecilia Reticulata* Peters). *Akuakultur Indonesia*. Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Kampus Darmaga, Bogor 16680. 4(1), 1–4.
- Darmadi, Lubis, M. R., Hizir, Chairunnisak, A., & Arifin, B. (2018). Comparison of Palm Oil Mill Effluent Electrocoagulation By Using Fe-Fe And Al-Al Electrodes: Box-Behnken Design. *Asean Journal Of Chemical Engineering*, 18(1), 30–43.
- Darmawati, Soadiq, S., & Nurfa. (2020). Pengaruh Penambahan Tepung Rumput Laut *Caulerpa* Sp. dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *Octopus : Jurnal Ilmu Perikanan*, 9(2), 88–93.
- Elvitriana, E., & Munir, Wahyuningsih, H. (2017). Degradasi Zat Organik pada Limbah Cair Industri Kelapa Sawit oleh Mikroalga Hijau. *Jurnal Serambi Engineering*, 1, 109–113.
- Elystia, S., Sasmita, A., & Purwanti. (2014). Pengolahan Kandungan Cod Limbah Cair Pabrik Latifolia dengan Metode Fitoremediasi. *Jurnal Teknik Lingkungan Unand*, 11(2), 88–95.
- Farid, W., Ibrahim, R., Dewi, E. N., Susanto, E., & Amalia, U. (2013). Profil Rumput Laut *Caulerpa racemosa* dan *Gracilaria verrucosa* Sebagai Edible Food. 9(1), 68–74. <https://doi.org/10.14710/ijfst.9.1.68-74>
- Fathurrahman, S. Z. (2017). Aplikasi Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan Npk Organik pada Tanaman Timun Suri (*Cucumis sativus* L). *Xxxiii*, 261–274.
- Fatiqin, A., Novita, R., & Apriani, I. (2019). Pengujian Salmonella dengan Menggunakan Media Ssa dan E. Coli Menggunakan Media Emba pada Bahan Pangan. *Indobiosains*, 1(1), 22–29. <https://doi.org/10.31851/Indobiosains.V1i1.2206>
- Fernando, R. (2019). Pengaruh Penambahan Tepung Wortel (*Daucus Carota*) pada Pakan Buatan Terhadap Peningkatan Kecerahan Warna Ikan Cupang

(*Betta Splendens Regan*). 1–69.

- Gazali, M., Nurjanah, N., & Zamani, N. P. (2018). Eksplorasi Senyawa Bioaktif Alga Cokelat *Sargassum* Sp. Agardh Sebagai Antioksidan dari Pesisir Barat Aceh. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(1), 167. <https://doi.org/10.17844/Jphpi.V21i1.21543>
- Gokulan, R., Balaji, S., & Sivaprakasam, P. (2021). Optimization of Remazol Black B Removal Using Biochar Produced from *Caulerpa Scalpelliformis* Using Response Surface Methodology.
- Hamidi. (2013). Pengaruh Jenis Pakan Segar yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Gift (*Oreochromis niloticus*). In *Skripsi*.
- Haq, I. A., Nirmala, K., Hastuti, Y. P., & Supriyono, E. (2022). Color Quality, Behavioral Response, and Blood Glucose Levels of Guppies *Poecilia Reticulata* (Peters, 1859) with The Addition of Indian Almond Leaves (*Terminalia Catappa*) In Fish Containers. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 22(1), 49–64. <https://doi.org/10.32491/Jii.V22i1.581>
- Harpaz, S., Slosman, T., & Segev, R. (2005). Effect of Feeding Guppy Fish Fry (*Poecilia Reticulata*) Diets In The Form of Powder Versus Flakes. 996–1000. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2109.2005.01308.X>
- Hasbullah, D., Akmal, Bahri, S., Agung, I., Suaib, M., & Ilham. (2014). Implementasi Berbagai Jenis Substrat Dasar Sebagai Media Produksi Lawi-Lawi *Caulerpa* Sp. *Octopus*, 3(1), 244–251.
- Ibrahim, H., & Cahya, D. D. (2018). Unjuk Kerja Sistem Pembangkit Listrik Menggunakan Biogas Limbah Cair pada Pabrik Kelapa Sawit Performance of The Power Plant System Using Biogas Liquid Waste At The Palm Oil Mill. 2(2).
- Ilmannafian, A. G., Lestari, E., & Khairunisa, F. (2020). Pengolahan Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dengan Metode Filtrasi dan Fitoremediasi Menggunakan Tanaman Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*). *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 21(2), 244–253. <https://doi.org/10.29122/Jtl.V21i2.4012>
- Irvan, Bambang Trisakti, Michael Vincent, & Yohannes Tandean. (2012). Pengolahan Lanjut Limbah Cair Kelapa Sawit Secara Aerobik Menggunakan Effective Microorganism Guna Mengurangi Nilai Tss. *Jurnal Teknik Kimia Usu*, 1(2), 27–30. <https://doi.org/10.32734/Jtk.V1i2.1414>
- Kayath, C. A., Ibala Zamba, A., Goma-Tchimbakala, J., Mamonékéné, V., Mombo Makanga, G. M., Lebonguy, A. A., & Nguimbi, E. (2019). Microbiota Landscape Of Gut System Of Guppy Fish (*Poecilia Reticulata*) Plays An Outstanding Role In Adaptation Mechanisms. *International Journal Of Microbiology*, 2019, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2019/3590584>

- Koncara, G., Elfrida, & Basri, Y. (2014). Pengaruh Penambahan *Spirulina Platensis* pada Pakan Terhadap Peningkatan Kecerahan Warna Ikan Guppy (*Poecilia Reticulata*). *Artikel Hasil Penelitian Mahasiswa S1 Jurusan Budidaya Perairan*, 5(1).
- Kristanti, R. A., Hadibarata, T., Yuniarto, A., & Muslim, A. (2021). Palm Oil Industries In Malaysia And Possible Treatment Technologies For Palm Oil Mill Effluent: A Review. *Environmental Research, Engineering And Management*, 77(3), 50–65. <https://doi.org/10.5755/J01.Erem.77.3.29522>
- Kusumah, R. V., Kusri, E., Murniasih, S., Prasetyo, A. B., & Mahfudz, K. (2011). Analisis Gambar Digital Sebagai Metode Karakterisasi. *Jurnal Riset Akuakultur*, 6(3), 381–392.
- Lestari, S. F., Yuniarti, S., & Abidin, Z. (2013). Pengaruh Formulasi Pakan Berbahan Baku Tepung Ikan, Tepung Jagung, Dedak Halus dan Ampas Tahu Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis Sp.*). *Jurnal Kelautan*, 6(1), 36–46.
- Lubis, M. Z., & Pujiyati, S. (2017). Pengaruh Aklimatisasi Kadar Garam Terhadap Nilai Kematian dan Tingkah Laku Ikan Guppy (*Poecilia Reticulata*) Sebagai Pengganti Umpan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*). *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 4(2), 123–129. <https://doi.org/10.24319/Jtpk.4.123-129>
- Lubis, M. Z., Wulandari, P. D., & Pujiyati, S. (2015). Pengaruh Penambahan Kadar Garam Terhadap Studi Bioakustik Suara Stridulatory Gerak Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*). 6(2), 119–127.
- Mahmudah, N., & Juli, N. (2014). Karakteristik Kimiawi Rumput Laut Lokal (*Caulerpa Sp*) dan Potensinya Sebagai Sumber Antioksidan Chemical Characteristics of Local Seaweed (*Caulerpa Sp.*) and Its Potential As A Source Of Antioxidants. 577–584.
- Mukarramah, M., Wahyuni, W., Emilia, E., & Mufidah, M. (2017). Low Fat High Protein Sosis Berbahan Dasar Lawi-Lawi (*Caulerpa racemosa*) Sebagai Inovasi Kuliner Sehat Khas Makassar dan Makanan Alternatif Bagi Anak Penderita Obesitas. *Hasanuddin Student Journal*, 1(1), 50–55.
- Nufus, C., Nurjanah, & Abdullah, A. (2017). Karakteristik Rumput Laut Hijau dari Perairan Kepulauan Seribu dan Sekotong Nusa Tenggara Barat Sebagai Antioksidan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(3), 620–63. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(3), 620–632.
- Nur Asma¹, Zainal A. Muchlisin¹, I. H. (2016). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Peres (*Osteochilus vittatus*) pada Ransum Harian yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(April), 1–11.

- Ofori H, Amoah F, Arah I, Krampah E.K., (2019). *Proximate Analysis and Metabolizable Energy of Poultry Feeds*. *Journal of Engineering and Applied Sciences*,14(5). ISSN: 1819-6608.
- Pamulu, T. W. P. P., Koniya, Y., & Mulis. (2017). Pemberian Cacing Sutera Untuk Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Black Molly. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 5(4), 98–106.
- Panjaitan, Y. K., Sucahyo, S., & Rondonuwu, F. S. (2016). Guppy Fish (*Poecilia Reticulata* Peters) Population Structure In Gajah Putih River, Surakarta, Central Java. *Bonorowo Wetlands*, 6(2), 103–109. <https://doi.org/10.13057/Bonorowo/W060204>
- Perdanawati Pitoyo, P. N., Arthana, I. W., & Sudarma, I. M. (2016). Kinerja Pengelolaan Limbah Hotel Peserta Proper dan Non Proper Di Kabupaten Badung, Provinsi Bali. *Ecotrophic : Jurnal Ilmu Lingkungan (Journal of Environmental Science)*, 10(1), 33. <https://doi.org/10.24843/Ejes.2016.V10.I01.P06>
- Pratama, D. R., Wijayanti, H., & Yulianto, H. (2018). Pengaruh Warna Wadah Pemeliharaan Terhadap Peningkatan Intensitas Warna Ikan Guppy (*Poecilia Reticulata*). *E-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 7(1), 775. <https://doi.org/10.23960/Jrtbp.V7i1.P775-782>
- Putri, N. T., Jusadi, D., Setiawati, M., & Sunarno, M. T. D. (2017). Potential Use of Green Algae *Caulerpa lentillifera* As Feed Ingredient In The Diet of Nile Tilapia *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 16(2), 184. <https://doi.org/10.19027/Jai.16.2.184-192>
- Rohmad Zaenuri¹, Bambang Suharto², A. T. S. H. (2013). Kualitas Pakan Ikan Berbentuk Pelet dari Limbah Pertanian. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 31–36.
- Sahat, H. J. (2013). Rumput Laut Indonesia. *Warta Ekspor Ditjen*, 70(Ix), 8–11. http://djpen.kemendag.go.id/App_Frontend/Admin/Docs/Publication/6201390367517.Pdf
- Sarida, M., Putra, D. D., Sandi, H., Marsewi, Y., Perairan, J. B., Pertanian, F., Lampung, U., & Putra, D. D. (2011). Produksi Monoseks Guppy (*Poecilia Reticulata*) Jantan dengan Perendaman Induk Bunting dan Larva Dalam Propolis. 20(2), 1–10.
- Sharbidre, A. A., Metkari, V., & Patode, P. (2011). Effect of Diazinon on Acetylcholinesterase Activity and Lipid Peroxidation of *Poecilia Reticulata*. *Research Journal of Environmental Toxicology*, 5(2), 152–161. <https://doi.org/10.3923/Rjet.2011.152.161>
- Sherly, R., & Asnani. (2016). Potensi Anggur Laut Kelompok *Caulerpa Racemosa* Sebagai Kandidat Sumber Pangan Fungsional Indonesia. *Oseana*, 41(4), 50–62.

- Siahaan, D. O., Mantiri, D. M. H., & Rumengan, A. (2015). Kajian Awal Fitoremediasi Merkuri pada *Caulerpa Serrulata* dan *Halimeda Macroloba* dari Perairan Teluk Totok. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 3(2), 8. <https://doi.org/10.35800/Jplt.3.2.2015.9582>
- Silalahi, B. M., & Supijatno, . (2017). Pengelolaan Limbah Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) di Angsana Estate, Kalimantan Selatan. *Buletin Agrohorti*, 5(3), 373–383. <https://doi.org/10.29244/Agrob.V5i3.16483>
- Sumairi, M. S., Raman, M. A. A. R. S. A., Azwan, N. S., & Elham, O. S. J. (2013). *The Effect of Electrode Number in Electricity Generation By Using Different Type of Wastewater Via Microbial Fuel Cell (Mfc)*.
- Suresh, P., Sugaraj Samuel, R., & Janarthanan, S. (2018). an Investigation on The Growth and Characterization of: L-Tryptophan Single Crystal. *Materials Today: Proceedings*, 5(6), 14225–14229. <https://doi.org/10.1016/J.Matpr.2018.03.002>
- Tahapari, E., & Darmawan, J. (2018). Kebutuhan Protein Pakan untuk Performa Optimal Benih Ikan Patin Pasupati (*Pangasiid*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 13(1), 47. <https://doi.org/10.15578/Jra.13.1.2018.47-56>
- Tapotubun, A. M. (2018). Komposisi Kimia Rumput Laut (*Caulerpa Lentillifera*) dari Perairan Kei Maluku dengan Metode Pengeringan Berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(1), 13. <https://doi.org/10.17844/Jphpi.V21i1.21257>
- Udi, S. T., Limbah, P., Kelapa, P., & Efendi, S. (2016). Pembuatan-Pupuk-Organik-Dari- Limbah-Tand.Pdf. *Jurnal Akademika Kimia*, 5(1), 8–15.
- Using, S., Found, M., & Organic, I. N. (2014). *The International Journal Of Biotechnology 2014*. 3(3), 32–46.
- Utomo, N. B. ., Kumalasari, F., & Mokoginta, I. (2007). Effect of Different Feeding on Feed Conversion and Growth of Common Carp (*Cyprinus Carpio*) in Floating Net Cage Culture at Jatiluhur Dike. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 4(1), 63. <https://doi.org/10.19027/Jai.4.63-67>
- Yganapath, B., Yahya, A., & Ibrahim, N. (2019). Bioremediation of Palm Oil Mill Effluent (Pome) Using Indigenous *Meyerozyma Guilliermondii*. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(11), 11113–11125. <https://doi.org/10.1007/S11356-019-04334-8>
- Yonas, R., Irzandi, U., & Satriadi, H. (2012). Pengolahan Limbah Pome (Palm Oil Mill Effluent) dengan Menggunakan Mikroalga. *Jurnal Teknologi Kimia Dan Industri*, 1(1), 7–13. <http://ejournal-S1.Undip.Ac.Id/Index.Php/Jtki>
- Zulfahmi, I., Muliari, & Mawaddah, I. (2017). Toksisitas Limbah Cair Kelapa Sawit Terhadap Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*, Linneus 1758) dan Ikan Bandeng (*Chanos Chanos* Froskall 1755). *Agricola*, 7(1), 44–55.

V.3 Lampiran

Lampiran 1 Lampiran Kegiatan Penelitian



Lokasi tambak pengambilan sampel lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*) di BPBAP Ujong Batee



Proses pengambilan sampel lawi-lawi



Sampel lawi-lawi yang sudah dikumpulkan kedalam wadah sterofoam yang telah diisi dengan air laut



Pemilahan dan pembersihan lawi-lawi yang masih bercampur dengan lumpur



Proses aklimatisasi lawi-lawi



Limbah cair kelapa sawit



Persiapan alat dan media kultur lawi-lawi



Wadah kultur yang sudah dicampurkan dengan limbah cair kelapa sawit



Penimbangan sampel sebelum dimasukkan kedalam wadah kultur



Lawi-lawi dalam media kultur



Lawi-lawi yang sudah dipanen



Proses pengeringan lawi-lawi



Lawi-lawi yang sudah di haluskan



Persiapan bahan pembuatan pakan



Penimbangan bahan untuk membuat pakan



Proses pencampuran bahan pembuatan pakan sebelum dibuat menjadi adonan untuk dicetak.



Tahapan pencetakan pakan



Tahapan pengeringan



Pakan yang sudah kering



Pakan yang sudah dihaluskan



Aklimatisasi ikan guppy



Pemeliharaan ikan uji



Pengecekan kualitas air



Pengambilan foto parameter kecerahan warna



Penyimpanan



Pengukuran panjang ikan



Lampiran surat keterangan selesai penelitian/ surat bebas lab



LABORATORIUM BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
 Jl. Syekh Abdul Rauf Kopelma Darussalam, Banda Aceh
 Web: www.biologi.fst.ar-raniry.ac.id, Email: biolab.ar-raniry@gmail.com



SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM
 No: B-22/Un.08/Lab.Bio-FST/PP.00.9/05/2023

Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh dengan ini menerangkan bahwa:

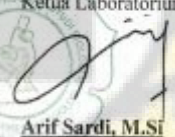
Nama	: Ulfa Natasya
NIM	: 180703020
Program Studi	: S1-Biologi
Fakultas	: Fakultas Sains dan Teknologi
Perguruan Tinggi	: Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh
Alamat	: Lambaro Skep

Benar yang namanya tersebut diatas adalah mahasiswa biologi yang melakukan penelitian dan menggunakan fasilitas alat Laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh sehingga tidak ada tanggungan biaya alat laboratorium (kecuali bahan & jasa) dalam rangka melaksanakan penelitian skripsi dengan topik:

"Pemanfaatan Lawi-lawi (*Caulerpa racemosa*) yang ditumbuhkan pada media yang mengandung limbah cair kelapa sawit sebagai bahan formulasi pakan alternatif ikan guppy (*Poecilia reticulata*)"

Demikian surat keterangan ini dibuat, agar dapat digunakan semestinya.

Banda Aceh, 22 Mei 2023
 Ketua Laboratorium Biologi


Arif Sardi, M.Si



Lampiran 8. Hasil Pertumbuhan Panjang Ikan Gupi (*Poecilia reticulata*)

PANJANG											
Perlakuan	Ulangan	H0	H7	H14	H21	H28	PM	LN-HO	LN-H28	LN H28-LN H0	SLR
P0	1	2.44	2.66	2.78	2.76	2.94	0.5	0.89	1.08	0.19	0.67
	2	2.58	2.7	2.84	2.78	2.84	0.26	0.95	1.04	0.1	0.34
	3	2.62	2.68	2.7	2.84	2.96	0.34	0.96	1.09	0.12	0.44
	4	2.64	2.7	2.74	2.82	2.78	0.14	0.97	1.02	0.05	0.18
	5	2.72	2.7	2.78	2.8	2.9	0.18	1	1.06	0.06	0.23
Rataan		2.6	2.69	2.77	2.8	2.88	0.28	0.95	1.06	0.1	0.37
P1	1	2.54	2.72	2.84	2.88	3.02	0.48	0.93	1.11	0.17	0.62
	2	2.54	2.64	2.78	2.96	2.94	0.4	0.93	1.08	0.15	0.52
	3	2.74	2.9	2.9	3.02	3.12	0.38	1.01	1.14	0.13	0.46
	4	2.58	2.66	2.74	2.78	2.94	0.36	0.95	1.08	0.13	0.47
	5	2.56	2.7	2.74	3.02	2.9	0.34	0.94	1.06	0.12	0.45
Rataan		2.59	2.72	2.8	2.93	2.98	0.39	0.95	1.09	0.14	0.5
P2	1	2.64	2.72	2.78	2.84	2.9	0.26	0.97	1.06	0.09	0.34
	2	2.7	2.78	2.84	2.76	2.8	0.1	0.99	1.03	0.04	0.13
	3	2.5	2.8	2.86	2.94	2.94	0.44	0.92	1.08	0.16	0.58
	4	2.7	2.82	2.74	2.74	2.86	0.16	0.99	1.05	0.06	0.21
	5	2.52	2.72	2.8	2.8	3.02	0.5	0.92	1.11	0.18	0.65
Rataan		2.61	2.77	2.8	2.82	2.9	0.29	0.96	1.07	0.11	0.38

Panjang

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		PERLAKUAN	H0	H7	H14	H21	H28	Unstandarized Residual	Unstandarized Residual	Unstandarized Residual	Unstandarized Residual	Unstandarized Residual
N		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	1,00	2,6013	2,7267	2,7907	2,8493	2,9240	,0000000	,0000000	,0000000	,0000000	,0000000
	Std. Deviation	,845	,08831	,06997	,05548	,09377	,08790	,08816111	,06125668	,05335416	,09352362	,08748877
Most Extreme Differences	Absolute	,215	,135	,271	,176	,206	,161	,120	,214	,112	,174	,116
	Positive	,215	,129	,271	,176	,206	,161	,102	,214	,112	,174	,116
	Negative	-,215	-,135	-,108	-,146	-,122	-,126	-,120	-,090	-,089	-,105	-,082
Test Statistic		,215	,135	,271	,176	,206	,161	,120	,214	,112	,174	,116
Asymp. Sig. (2-tailed)		,061 ^c	,200 ^{c,d}	,004 ^c	,200 ^{c,d}	,085 ^c	,200 ^{c,d}	,200 ^{c,d}	,063 ^c	,200 ^{c,d}	,200 ^{c,d}	,200 ^{c,d}

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
H0	Based on Mean	,241	2	12	,789
	Based on Median	,224	2	12	,802
	Based on Median and with adjusted df	,224	2	11,355	,803
	Based on trimmed mean	,288	2	12	,755
H7	Based on Mean	2,455	2	12	,128
	Based on Median	1,396	2	12	,285
	Based on Median and with adjusted df	1,396	2	5,299	,326
	Based on trimmed mean	2,031	2	12	,174
H14	Based on Mean	,726	2	12	,504
	Based on Median	,330	2	12	,725
	Based on Median and with adjusted df	,330	2	10,405	,726
	Based on trimmed mean	,670	2	12	,530
H21	Based on Mean	2,890	2	12	,095
	Based on Median	1,425	2	12	,278
	Based on Median and with adjusted df	1,425	2	8,197	,294
	Based on trimmed mean	2,667	2	12	,110
H28	Based on Mean	,077	2	12	,926
	Based on Median	,008	2	12	,992
	Based on Median and with adjusted df	,008	2	9,604	,992
	Based on trimmed mean	,069	2	12	,933

Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) PERLA-KUAN	(J) PERLA-KUAN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
H0	P0	P1	,00800	,06004	,896	-,1228	,1388
		P2	-,01200	,06004	,845	-,1428	,1188
	P1	P0	-,00800	,06004	,896	-,1388	,1228
		P2	-,02000	,06004	,745	-,1508	,1108
	P2	P0	,01200	,06004	,845	-,1188	,1428
		P1	,02000	,06004	,745	-,1108	,1508
H7	P0	P1	-,03600	,04183	,406	-,1271	,0551
		P2	-,08000	,04183	,080	-,1711	,0111
	P1	P0	,03600	,04183	,406	-,0551	,1271
		P2	-,04400	,04183	,314	-,1351	,0471
	P2	P0	,08000	,04183	,080	-,0111	,1711
		P1	,04400	,04183	,314	-,0471	,1351
H14	P0	P1	-,03200	,03615	,393	-,1108	,0468
		P2	-,03600	,03615	,339	-,1148	,0428
	P1	P0	,03200	,03615	,393	-,0468	,1108
		P2	-,00400	,03615	,914	-,0828	,0748
	P2	P0	,03600	,03615	,339	-,0428	,1148
		P1	,00400	,03615	,914	-,0748	,0828
H21	P0	P1	-,13200*	,04872	,019	-,2381	-,0259
		P2	-,01600	,04872	,748	-,1221	,0901
	P1	P0	,13200*	,04872	,019	,0259	,2381
		P2	,11600*	,04872	,035	,0099	,2221
	P2	P0	,01600	,04872	,748	-,0901	,1221
		P1	-,11600*	,04872	,035	-,2221	-,0099
H28	P0	P1	-,10000	,05169	,077	-,2126	,0126
		P2	-,02000	,05169	,706	-,1326	,0926
	P1	P0	,10000	,05169	,077	-,0126	,2126
		P2	,08000	,05169	,148	-,0326	,1926

P2	P0	,02000	,05169	,706	-,0926	,1326
	P1	-,08000	,05169	,148	-,1926	,0326

*, The mean difference is significant at the 0.05 level.

SLR

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	PERLAKUAN	SLR
N	15	15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.0000
	Std. Deviation	.84515
Most Extreme Differences	Absolute	.215
	Positive	.215
	Negative	-.215
Test Statistic	.215	.147
Asymp. Sig. (2-tailed)	.061 ^c	.200 ^{c,d}

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
SLR	Based on Mean	3.430	2	12	.066
	Based on Median	2.134	2	12	.161
	Based on Median and with adjusted df	2.134	2	9.876	.170
	Based on trimmed mean	3.338	2	12	.070

Multiple Comparisons

Dependent Variable: SLR
LSD

(I) PERLAKUAN	(J) PERLAKUAN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
CO	TA	-.13200	.11211	.262	-.3763	.1123
	TB	-.01000	.11211	.930	-.2543	.2343
TA	CO	.13200	.11211	.262	-.1123	.3763
	TB	.12200	.11211	.298	-.1223	.3663
TB	CO	.01000	.11211	.930	-.2343	.2543
	TA	-.12200	.11211	.298	-.3663	.1223

Lampiran 2 Hasil Pertumbuhan Berat Ikan Gupi (*Poecilia reticulata*)

Berat											
Perlakuan	Ulangan	H0	H7	H14	H21	H28	BM	LN-H0	LN-H28	LNH28-LNH0	SGR
P0	1	0.14	0.16	0.19	0.19	0.22	0.08	-1.97	-1.53	0.43	1.55
	2	0.17	0.17	0.18	0.18	0.22	0.05	-1.77	-1.53	0.24	0.86
	3	0.17	0.18	0.19	0.19	0.22	0.04	-1.75	-1.52	0.23	0.81
	4	0.16	0.19	0.17	0.19	0.19	0.02	-1.81	-1.68	0.13	0.45
	5	0.16	0.18	0.18	0.18	0.21	0.05	-1.81	-1.56	0.25	0.88
Rataan		0.16	0.17	0.18	0.19	0.21	0.05	-1.82	-1.57	0.25	0.91
P1	1	0.15	0.17	0.17	0.20	0.22	0.07	-1.92	-1.52	0.40	1.43
	2	0.16	0.16	0.18	0.20	0.20	0.04	-1.82	-1.61	0.21	0.75
	3	0.16	0.18	0.20	0.23	0.24	0.08	-1.86	-1.44	0.42	1.51
	4	0.17	0.17	0.18	0.19	0.22	0.05	-1.77	-1.50	0.28	0.99
	5	0.16	0.18	0.18	0.19	0.21	0.05	-1.81	-1.56	0.25	0.88
Rataan		0.16	0.17	0.18	0.20	0.22	0.06	-1.84	-1.52	0.31	1.11
P2	1	0.17	0.18	0.19	0.19	0.21	0.04	-1.77	-1.54	0.23	0.82
	2	0.14	0.16	0.17	0.20	0.20	0.05	-1.94	-1.62	0.32	1.14
	3	0.18	0.19	0.20	0.23	0.21	0.03	-1.74	-1.58	0.16	0.56
	4	0.17	0.19	0.19	0.19	0.20	0.03	1.80	-1.63	0.17	0.59
	5	0.17	0.18	0.19	0.19	0.22	0.05	-1.77	-1.50	0.28	0.99
Rataan		0.17	0.18	0.19	0.20	0.21	0.04	-1.80	-1.57	0.23	0.82

Berat

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	PERLAKUAN	H0	H7	H14	H21	H28	Unstandardized Residual	Unstandardized Residual	Unstandardized Residual	Unstandardized Residual	Unstandardized Residual
N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	1,00	,1620	,1760	,1840	,1960	,2127	,0000000	,0000000	,0000000	,0000000
	Std. Deviation	,845	,01146	,01056	,00986	,01502	,01223	,01118034	,01041976	,00952440	,01380993
Most Extreme Differences	Absolute	,215	,231	,248	,195	,322	,208	,229	,176	,137	,253
	Positive	,215	,176	,152	,191	,322	,208	,096	,110	,110	,253
	Negative	-,215	-,231	-,248	-,195	-,211	-,192	-,229	-,176	-,137	-,173
Test Statistic		,215	,231	,248	,195	,322	,208	,229	,176	,137	,253
Asymp. Sig. (2-tailed)		,061 ^c	,031 ^c	,014 ^c	,128 ^c	,000 ^c	,081 ^c	,033 ^c	,200 ^{c,d}	,200 ^{c,d}	,011 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
H0	Based on Mean	,805	2	12	,470
	Based on Median	,296	2	12	,749
	Based on Median and with adjusted df	,296	2	8,403	,751
	Based on trimmed mean	,693	2	12	,519
H7	Based on Mean	,184	2	12	,835
	Based on Median	,118	2	12	,890
	Based on Median and with adjusted df	,118	2	10,804	,890
	Based on trimmed mean	,181	2	12	,837
H14	Based on Mean	,025	2	12	,976
	Based on Median	,000	2	12	1,000
	Based on Median and with adjusted df	,000	2	10,540	1,000
	Based on trimmed mean	,011	2	12	,989
H21	Based on Mean	,997	2	12	,398
	Based on Median	,375	2	12	,695
	Based on Median and with adjusted df	,375	2	8,127	,699
	Based on trimmed mean	,822	2	12	,463
H28	Based on Mean	,424	2	12	,664
	Based on Median	,200	2	12	,821
	Based on Median and with adjusted df	,200	2	9,045	,822
	Based on trimmed mean	,403	2	12	,677

Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) PERLAKUAN	(J) PERLAKUAN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
H0	P0	P1	,00000	,00757	1,000	-,0165	,0165
		P2	-,00600	,00757	,444	-,0225	,0105
	P1	P0	,00000	,00757	1,000	-,0165	,0165
		P2	-,00600	,00757	,444	-,0225	,0105
	P2	P0	,00600	,00757	,444	-,0105	,0225
		P1	,00600	,00757	,444	-,0105	,0225
H7	P0	P1	,00400	,00683	,569	-,0109	,0189
		P2	-,00400	,00683	,569	-,0189	,0109
	P1	P0	-,00400	,00683	,569	-,0189	,0109
		P2	-,00800	,00683	,264	-,0229	,0069
	P2	P0	,00400	,00683	,569	-,0109	,0189
		P1	,00800	,00683	,264	-,0069	,0229
H14	P0	P1	,00000	,00643	1,000	-,0140	,0140
		P2	-,00600	,00643	,369	-,0200	,0080
	P1	P0	,00000	,00643	1,000	-,0140	,0140
		P2	-,00600	,00643	,369	-,0200	,0080
	P2	P0	,00600	,00643	,369	-,0080	,0200
		P1	,00600	,00643	,369	-,0080	,0200
H21	P0	P1	-,01600	,00894	,099	-,0355	,0035
		P2	-,01400	,00894	,144	-,0335	,0055
	P1	P0	,01600	,00894	,099	-,0035	,0355
		P2	,00200	,00894	,827	-,0175	,0215
	P2	P0	,01400	,00894	,144	-,0055	,0335
		P1	-,00200	,00894	,827	-,0215	,0175
H28	P0	P1	-,00600	,00783	,458	-,0231	,0111
		P2	,00400	,00783	,619	-,0131	,0211
	P1	P0	,00600	,00783	,458	-,0111	,0231
		P2	,01000	,00783	,226	-,0071	,0271
	P2	P0	-,00400	,00783	,619	-,0211	,0131
		P1	-,01000	,00783	,226	-,0271	,0071

SGR

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		PERLAKUAN	SGR	Unstandardized Predicted Value
N		15	15	15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.0000	.9473	2.0000000
	Std. Deviation	.84515	.33480	.09600557
Most Extreme Differences	Absolute	.215	.183	.183
	Positive	.215	.183	.125
	Negative	-.215	-.125	-.183
Test Statistic		.215	.183	.183
Asymp. Sig. (2-tailed)		.061 ^c	.191 ^c	.191 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
SGR	Based on Mean	.305	2	12	.742
	Based on Median	.106	2	12	.901
	Based on Median and with adjusted df	.106	2	8.677	.901
	Based on trimmed mean	.281	2	12	.760

Multiple Comparisons

Dependent Variable: SGR
LSD

(I) PERLAKUAN	(J) PERLAKUAN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
CO	TA	-.20200	.21179	.359	-.6635	.2595
	TB	.09000	.21179	.678	-.3715	.5515
TA	CO	.20200	.21179	.359	-.2595	.6635
	TB	.29200	.21179	.193	-.1695	.7535
TB	CO	-.09000	.21179	.678	-.5515	.3715
	TA	-.29200	.21179	.193	-.7535	.1695

Lampiran 3 Hasil Pengukuran Kualitas Air

PERLAKUAN	ULANGAN	H0			H28		
		Suhu	pH	DO	Suhu	pH	DO
CO	1	28.2	7.0	6.9	27.9	7.1	6.0
	2	28.4	6.9	6.8	27.0	6.9	6.2
	3	28.5	6.6	6.7	27.7	7.0	5.9
	4	28.5	6.5	6.7	27.9	7.0	6.0
	5	28.3	7.0	6.9	28.6	7.1	6.5
Rata-Rata		28.4	6.8	6.8	27.8	7.0	6.1
TA	1	28.1	7.1	6.9	27.1	7.2	6.0
	2	28.6	6.5	6.5	27.0	6.7	6.0
	3	28.2	6.8	6.8	27.8	6.9	6.8

Rata-Rata	4	28.3	6.8	6.9	27.6	6.8	6.0
	5	28.5	6.7	6.7	28.0	6.9	6.7
		28.3	6.8	6.8	27.5	6.9	6.3
TB	1	28.8	6.5	6.1	28.0	6.5	5.9
	2	28.6	6.7	6.6	27.9	6.9	6.2
	3	28.1	6.9	6.9	28.2	6.8	6.0
	4	28.4	6.7	6.5	28.8	7.0	6.0
	5	28.7	7.0	6.6	28.1	7.0	6.1
Rata-Rata		28.5	6.8	6.5	28.2	6.8	6.0

Lampiran 4. Komponen warna RGB

PERLAKUAN	MINGGU	BADAN			EKOR		
		%R	%G	%B	%R	%G	%B
CO	0	30	34	33	32	36	32
	7	28	36	36	34	34	31
	14	28	34	37	33	35	32
	21	29	35	36	34	33	33
	28	28	34	37	34	38	33
TA	0	31	34	36	36	38	31
	7	31	34	35	33	35	32
	14	27	34	39	33	35	32
	21	28	35	37	33	34	33
	28	25	36	41	32	35	34
TB	0	30	34	36	34	35	31
	7	29	33	38	32	35	32
	14	29	35	36	33	34	33
	21	27	35	38	34	35	31
	28	27	35	37	31	34	33

Red Badan

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test												
	PERLAKUAN	H0	H7	H14	H28	H21	Unstandardized Residual	Unstandardized Residual	Unstandardized Residual	Unstandardized Residual	Unstandardized Residual	Unstandardized Residual
N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.00	30.2000	29.2000	28.1333	26.7333	28.3333	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000
	Std. Deviation	.845	2.39643	3.02844	2.32584	2.81493	2.94392	.84041060	.83688606	.84459609	.81645652	.83903726
Most Extreme Differences	Absolute	.215	.231	.126	.180	.204	.141	.200	.200	.206	.130	.196
	Positive	.215	.121	.126	.155	.174	.141	.200	.163	.202	.122	.196
	Negative	-.215	-.231	-.124	-.180	-.204	-.114	-.165	-.200	-.206	-.130	-.182
Test Statistic		.215	.231	.126	.180	.204	.141	.200	.200	.206	.130	.196
Asymp. Sig. (2-tailed)		.061 ^c	.031 ^c	.200 ^d	.200 ^d	.092 ^c	.200 ^{c,d}	.110 ^c	.109 ^c	.086 ^c	.200 ^d	.124 ^c

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
H0	Based on Mean	.312	2	12	.738
	Based on Median	.200	2	12	.821
	Based on Median and with adjusted df	.200	2	9.833	.822
	Based on trimmed mean	.267	2	12	.770
H7	Based on Mean	1.379	2	12	.289
	Based on Median	1.140	2	12	.352
	Based on Median and with adjusted df	1.140	2	7.418	.370
	Based on trimmed mean	1.472	2	12	.268
H14	Based on Mean	3.628	2	12	.059
	Based on Median	1.200	2	12	.335
	Based on Median and with adjusted df	1.200	2	7.230	.355
	Based on trimmed mean	3.608	2	12	.059
H21	Based on Mean	.233	2	12	.795
	Based on Median	.159	2	12	.855
	Based on Median and with adjusted df	.159	2	10.782	.855
	Based on trimmed mean	.224	2	12	.803
H28	Based on Mean	.350	2	12	.712
	Based on Median	.406	2	12	.675
	Based on Median and with adjusted df	.406	2	10.347	.677
	Based on trimmed mean	.331	2	12	.725

LSD

Dependent Variable	(I) PERLAKUAN	(J) PERLAKUAN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
H0	P0	P1	-.60000	1.60000	.714	-4.0861	2.8861
		P2	.60000	1.60000	.714	-2.8861	4.0861
	P1	P0	.60000	1.60000	.714	-2.8861	4.0861
		P2	1.20000	1.60000	.468	-2.2861	4.6861
	P2	P0	-.60000	1.60000	.714	-4.0861	2.8861
		P1	-1.20000	1.60000	.468	-4.6861	2.2861
	P0	P1	-3.20000	1.84029	.108	-7.2096	.8096
		P2	-1.00000	1.84029	.597	-5.0096	3.0096
H7	P1	P0	3.20000	1.84029	.108	-.8096	7.2096
		P2	2.20000	1.84029	.255	-1.8096	6.2096
	P2	P0	1.00000	1.84029	.597	-3.0096	5.0096
		P1	-2.20000	1.84029	.255	-6.2096	1.8096
	P0	P1	1.00000	1.54488	.530	-2.3660	4.3660
		P2	-.20000	1.54488	.899	-3.5660	3.1660
	P1	P0	-1.00000	1.54488	.530	-4.3660	2.3660
		P2	-1.20000	1.54488	.452	-4.5660	2.1660
H14	P2	P0	.20000	1.54488	.899	-3.1660	3.5660
		P1	1.20000	1.54488	.452	-2.1660	4.5660
	P0	P1	.80000	1.94251	.688	-3.4324	5.0324
		P2	1.80000	1.94251	.372	-2.4324	6.0324
	P1	P0	-.80000	1.94251	.688	-5.0324	3.4324
		P2	1.00000	1.94251	.616	-3.2324	5.2324
	P2	P0	-1.80000	1.94251	.372	-6.0324	2.4324
		P1	-1.00000	1.94251	.616	-5.2324	3.2324
H28	P0	P1	2.40000	1.78885	.205	-1.4976	6.2976
		P2	.80000	1.78885	.663	-3.0976	4.6976
	P1	P0	-2.40000	1.78885	.205	-6.2976	1.4976
		P2	-1.60000	1.78885	.389	-5.4976	2.2976
	P2	P0	-.80000	1.78885	.663	-4.6976	3.0976
		P1	1.60000	1.78885	.389	-2.2976	5.4976

Green Badan

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	PERLA-KUAN	H0	H7	H14	H28	H21	Unstand- ardized Resid- ual	Unstand- ardized Residual	Unstand- ardized Residual	Unstand- ardized Residual	Unstand- ardized Residual
N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.00	33.7333	34.4000	34.4000	35.2000	34.7333	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000
	Std. Deviation	.845	3.80726	2.06328	2.38447	3.00476	1.62422	.84515425	.69237734	.83177648	.84515425
Most Extreme Differences	Absolute	.215	.170	.177	.233	.207	.208	.215	.154	.176	.215
	Positive	.215	.083	.177	.233	.141	.208	.215	.154	.161	.215
	Negative	-.215	-.170	-.115	-.167	-.207	-.143	-.215	-.117	-.176	-.215

Test Statistic	.215	.170	.177	.233	.207	.208	.215	.154	.176	.215	.197
Asymp. Sig. (2-tailed)	.061 ^c	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}	.027 ^c	.084 ^c	.082 ^c	.061 ^c	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}	.061 ^c	.121 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
H0	Based on Mean	1.883	2	12	.194
	Based on Median	.510	2	12	.613
	Based on Median and with adjusted df	.510	2	5.977	.625
	Based on trimmed mean	1.418	2	12	.280
H7	Based on Mean	.391	2	12	.685
	Based on Median	.333	2	12	.723
	Based on Median and with adjusted df	.333	2	10.659	.724
	Based on trimmed mean	.416	2	12	.669
H14	Based on Mean	.422	2	12	.665
	Based on Median	.340	2	12	.718
	Based on Median and with adjusted df	.340	2	8.840	.720
	Based on trimmed mean	.390	2	12	.685
H21	Based on Mean	.236	2	12	.793
	Based on Median	.133	2	12	.876
	Based on Median and with adjusted df	.133	2	10.087	.877
	Based on trimmed mean	.210	2	12	.813
H28	Based on Mean	.788	2	12	.477
	Based on Median	.562	2	12	.584
	Based on Median and with adjusted df	.562	2	8.492	.590
	Based on trimmed mean	.732	2	12	.501

LSD

Dependent Variable	(I) PERLAKUAN	(J) PERLAKUAN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
H0	P0	P1	.20000	2.60000	.940	-5.4649	5.8649
		P2	.00000	2.60000	1.000	-5.6649	5.6649
	P1	P0	-.20000	2.60000	.940	-5.8649	5.4649
		P2	-.20000	2.60000	.940	-5.8649	5.4649
	P2	P0	.00000	2.60000	1.000	-5.6649	5.6649
		P1	.20000	2.60000	.940	-5.4649	5.8649
H7	P0	P1	2.60000*	1.08321	.034	.2399	4.9601
		P2	2.80000*	1.08321	.024	.4399	5.1601
	P1	P0	-2.60000*	1.08321	.034	-4.9601	-2.399
		P2	.20000	1.08321	.857	-2.1601	2.5601
	P2	P0	-2.80000*	1.08321	.024	-5.1601	-.4399
		P1	-.20000	1.08321	.857	-2.5601	2.1601
H14	P0	P1	.40000	1.57480	.804	-3.0312	3.8312
		P2	-1.00000	1.57480	.537	-4.4312	2.4312
	P1	P0	-.40000	1.57480	.804	-3.8312	3.0312
		P2	-1.40000	1.57480	.391	-4.8312	2.0312
	P2	P0	1.00000	1.57480	.537	-2.4312	4.4312
		P1	1.40000	1.57480	.391	-2.0312	4.8312
H21	P0	P1	-.40000	1.10151	.723	-2.8000	2.0000
		P2	.00000	1.10151	1.000	-2.4000	2.4000
	P1	P0	.40000	1.10151	.723	-2.0000	2.8000
		P2	.40000	1.10151	.723	-2.0000	2.8000
	P2	P0	.00000	1.10151	1.000	-2.4000	2.4000
		P1	-.40000	1.10151	.723	-2.8000	2.0000
H28	P0	P1	-1.80000	1.98326	.382	-6.1212	2.5212
		P2	-1.20000	1.98326	.556	-5.5212	3.1212
	P1	P0	1.80000	1.98326	.382	-2.5212	6.1212
		P2	.60000	1.98326	.767	-3.7212	4.9212

P2	P0	1.20000	1.98326	.556	-3.1212	5.5212
	P1	-.60000	1.98326	.767	-4.9212	3.7212

*, The mean difference is significant at the 0.05 level.

Blue Badan

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	PERLA-KUAN	H0	H7	H14	H28	H21	Unstand-ardized Residual	Unstand-ardized Residual	Unstand-ardized Residual	Unstand-ardized Residual	Unstand-ardized Residual
N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.00	35.1333	36.4000	37.2000	38.4000	36.9333	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000
	Std. Deviation	.845	2.35635	3.01899	3.14416	3.45998	2.73774	.73087810	.82876791	.83748621	.81187971
Most Extreme Differences	Absolute	.215	.223	.205	.158	.156	.148	.200	.170	.188	.126
	Positive	.215	.223	.187	.158	.156	.148	.200	.170	.149	.126
	Negative	-.215	-.183	-.205	-.117	-.118	-.118	-.143	-.132	-.188	-.122
Test Statistic		.215	.223	.205	.158	.156	.148	.200	.170	.188	.126
Asymp. Sig. (2-tailed)		.061 ^c	.043 ^c	.088 ^c	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}	.108 ^c	.200 ^{c,d}	.162 ^c	.200 ^{c,d}

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
H0	Based on Mean	1.205	2	12	.333
	Based on Median	1.068	2	12	.374
	Based on Median and with adjusted df	1.068	2	8.606	.385
	Based on trimmed mean	1.217	2	12	.330
H7	Based on Mean	.351	2	12	.711
	Based on Median	.061	2	12	.941
	Based on Median and with adjusted df	.061	2	9.786	.942
	Based on trimmed mean	.340	2	12	.718
H14	Based on Mean	2.872	2	12	.096
	Based on Median	.949	2	12	.414
	Based on Median and with adjusted df	.949	2	6.952	.432
	Based on trimmed mean	2.618	2	12	.114
H21	Based on Mean	1.507	2	12	.261
	Based on Median	1.021	2	12	.389
	Based on Median and with adjusted df	1.021	2	9.990	.395
	Based on trimmed mean	1.550	2	12	.252
H28	Based on Mean	.437	2	12	.656
	Based on Median	.034	2	12	.966
	Based on Median and with adjusted df	.034	2	7.698	.966
	Based on trimmed mean	.307	2	12	.741

Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) PERLA-KUAN	(J) PERLA-KUAN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
H0	P0	P1	-2.40000	1.35154	.101	-5.3448	.5448
		P2	-2.80000	1.35154	.061	-5.7448	.1448
	P1	P0	2.40000	1.35154	.101	-.5448	5.3448
		P2	-.40000	1.35154	.772	-3.3448	2.5448
	P2	P0	2.80000	1.35154	.061	-.1448	5.7448
		P1	.40000	1.35154	.772	-2.5448	3.3448
H7	P0	P1	.80000	1.95959	.690	-3.4696	5.0696
		P2	-1.40000	1.95959	.489	-5.6696	2.8696
	P1	P0	-.80000	1.95959	.690	-5.0696	3.4696
		P2	-2.20000	1.95959	.284	-6.4696	2.0696
	P2	P0	1.40000	1.95959	.489	-2.8696	5.6696
		P1	2.20000	1.95959	.284	-2.0696	6.4696
H14	P0	P1	-1.60000	2.00998	.441	-5.9794	2.7794
		P2	1.00000	2.00998	.628	-3.3794	5.3794
	P1	P0	1.60000	2.00998	.441	-2.7794	5.9794
		P2	2.60000	2.00998	.220	-1.7794	6.9794
	P2	P0	-1.00000	2.00998	.628	-5.3794	3.3794
		P1	-2.60000	2.00998	.220	-6.9794	1.7794
H21	P0	P1	-.40000	1.78885	.827	-4.2976	3.4976
		P2	-1.80000	1.78885	.334	-5.6976	2.0976
	P1	P0	.40000	1.78885	.827	-3.4976	4.2976
		P2	-1.40000	1.78885	.449	-5.2976	2.4976
	P2	P0	1.80000	1.78885	.334	-2.0976	5.6976
		P1	1.40000	1.78885	.449	-2.4976	5.2976
H28	P0	P1	-4.40000*	1.90088	.039	-8.5417	-.2583
		P2	-.40000	1.90088	.837	-4.5417	3.7417
	P1	P0	4.40000*	1.90088	.039	.2583	8.5417
		P2	4.00000	1.90088	.057	-.1417	8.1417
	P2	P0	.40000	1.90088	.837	-3.7417	4.5417
		P1	-4.00000	1.90088	.057	-8.1417	.1417

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Red Ekor

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		PERLAKUAN	H0	H7	H14	H28	H21	Unstand-ardized Residual	Unstand-ardized Residual	Unstand-ardized Residual	Unstand-ardized Residual	Unstand-ardized Residual
N		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.00	33.9333	33.0000	32.9333	32.0667	33.8000	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000
	Std. Deviation	.845	4.46361	2.07020	1.48645	2.18654	1.56753	.83769798	.73678840	.83967212	.84392494	.68860346
Most Extreme Differences	Absolute	.215	.272	.233	.251	.221	.249	.211	.128	.185	.203	.094
	Positive	.215	.272	.233	.215	.120	.249	.164	.128	.182	.203	.091
	Negative	-.215	-.199	-.181	-.251	-.221	-.125	-.211	-.128	-.185	-.192	-.094
Test Statistic		.215	.272	.233	.251	.221	.249	.211	.128	.185	.203	.094
Asymp. Sig. (2-tailed)		.061 ^c	.004 ^c	.027 ^c	.012 ^c	.047 ^c	.013 ^c	.072 ^c	.200 ^{c,d}	.180 ^c	.099 ^c	.200 ^{c,d}

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
H0	Based on Mean	1.741	2	12	.217
	Based on Median	.628	2	12	.550
	Based on Median and with adjusted df	.628	2	6.596	.563
	Based on trimmed mean	1.433	2	12	.277
H7	Based on Mean	.946	2	12	.416
	Based on Median	.400	2	12	.679
	Based on Median and with adjusted df	.400	2	7.960	.683
	Based on trimmed mean	.737	2	12	.499
H14	Based on Mean	.649	2	12	.540
	Based on Median	.667	2	12	.531
	Based on Median and with adjusted df	.667	2	10.623	.534
	Based on trimmed mean	.719	2	12	.507
H21	Based on Mean	1.070	2	12	.374
	Based on Median	.788	2	12	.477
	Based on Median and with adjusted df	.788	2	9.328	.483
	Based on trimmed mean	.988	2	12	.401
H28	Based on Mean	.884	2	12	.439
	Based on Median	.439	2	12	.655
	Based on Median and with adjusted df	.439	2	10.724	.656
	Based on trimmed mean	.886	2	12	.438

Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) PERLA-KUAN	(J) PERLA-KUAN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
H0	P0	P1	-3.20000	2.90517	.292	-9.5298	3.1298
		P2	-1.40000	2.90517	.639	-7.7298	4.9298
	P1	P0	3.20000	2.90517	.292	-3.1298	9.5298
		P2	1.80000	2.90517	.547	-4.5298	8.1298
	P2	P0	1.40000	2.90517	.639	-4.9298	7.7298
		P1	-1.80000	2.90517	.547	-8.1298	4.5298
H7	P0	P1	1.80000	1.21655	.165	-.8506	4.4506
		P2	2.40000	1.21655	.072	-.2506	5.0506
	P1	P0	-1.80000	1.21655	.165	-4.4506	.8506
		P2	.60000	1.21655	.631	-2.0506	3.2506
	P2	P0	-2.40000	1.21655	.072	-5.0506	.2506
		P1	-.60000	1.21655	.631	-3.2506	2.0506
H14	P0	P1	.40000	1.00664	.698	-1.7933	2.5933
		P2	.40000	1.00664	.698	-1.7933	2.5933
	P1	P0	-.40000	1.00664	.698	-2.5933	1.7933
		P2	.00000	1.00664	1.000	-2.1933	2.1933
	P2	P0	-.40000	1.00664	.698	-2.5933	1.7933
		P1	.00000	1.00664	1.000	-2.1933	2.1933
H21	P0	P1	1.40000	.94516	.164	-.6593	3.4593

H28	P1	P2	-2.20000	.94516	.836	-2.2593	1.8593
		P0	-1.40000	.94516	.164	-3.4593	.6593
	P2	P2	-1.60000	.94516	.116	-3.6593	.4593
		P0	.20000	.94516	.836	-1.8593	2.2593
	P1	P1	1.60000	.94516	.116	-.4593	3.6593
		P0	1.60000	1.21655	.213	-1.0506	4.2506
	P2	P2	3.00000*	1.21655	.030	.3494	5.6506
		P0	-1.60000	1.21655	.213	-4.2506	1.0506
	P1	P1	1.40000	1.21655	.272	-1.2506	4.0506
		P0	-3.00000*	1.21655	.030	-5.6506	-.3494
	P2	P1	-1.40000	1.21655	.272	-4.0506	1.2506

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Green Ekor

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		PERLAKUAN	H0	H7	H14	H28	H21	Unstand- ardized Residual	Unstand- ardized Residual	Unstand- ardized Residual	Unstand- ardized Residual	Unstand- ardized Residual
N		15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.00	36.4000	34.6000	34.6667	35.5333	33.9333	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000
	Std. Deviation	.845	3.62137	3.54159	1.04654	4.01545	3.65409	.83938049	.84129508	.77319214	.82664081	.76662515
Most Extreme Differences	Absolute	.215	.368	.366	.271	.291	.374	.213	.203	.178	.168	.138
	Positive	.215	.368	.182	.271	.291	.185	.213	.160	.092	.168	.138
	Negative	-.215	-.254	-.366	-.195	-.197	-.374	-.201	-.203	-.178	-.168	-.118
Test Statistic		.215	.368	.366	.271	.291	.374	.213	.203	.178	.168	.138
Asymp. Sig. (2-tailed)		.061 ^c	.000 ^c	.000 ^c	.004 ^c	.001 ^c	.000 ^c	.066 ^c	.098 ^c	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
H0	Based on Mean	4.693	2	12	.031
	Based on Median	.891	2	12	.436
	Based on Median and with adjusted df	.891	2	4.251	.475
	Based on trimmed mean	3.558	2	12	.061
H7	Based on Mean	3.935	2	12	.049
	Based on Median	1.039	2	12	.383
	Based on Median and with adjusted df	1.039	2	4.749	.422
	Based on trimmed mean	3.018	2	12	.087
H14	Based on Mean	2.851	2	12	.097
	Based on Median	1.857	2	12	.198
	Based on Median and with adjusted df	1.857	2	10.051	.206
	Based on trimmed mean	2.826	2	12	.099
H21	Based on Mean	3.374	2	12	.069
	Based on Median	1.040	2	12	.383
	Based on Median and with adjusted df	1.040	2	4.980	.419
	Based on trimmed mean	2.599	2	12	.115
H28	Based on Mean	1.948	2	12	.185
	Based on Median	.580	2	12	.575
	Based on Median and with adjusted df	.580	2	6.168	.588
	Based on trimmed mean	1.484	2	12	.266

Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) PERLAKUAN	(J) PERLAKUAN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
H0	P0	P1	-2.20000	2.28619	.355	-7.1812	2.7812
		P2	1.00000	2.28619	.670	-3.9812	5.9812
	P1	P0	2.20000	2.28619	.355	-2.7812	7.1812
		P2	3.20000	2.28619	.187	-1.7812	8.1812
	P2	P0	-1.00000	2.28619	.670	-5.9812	3.9812
		P1	-3.20000	2.28619	.187	-8.1812	1.7812
H7	P0	P1	-.40000	2.40832	.871	-5.6473	4.8473
		P2	-.80000	2.40832	.745	-6.0473	4.4473
	P1	P0	.40000	2.40832	.871	-4.8473	5.6473
		P2	-.40000	2.40832	.871	-5.6473	4.8473
	P2	P0	.80000	2.40832	.745	-4.4473	6.0473
		P1	.40000	2.40832	.871	-4.8473	5.6473
H14	P0	P1	.60000	.65320	.376	-.8232	2.0232
		P2	1.00000	.65320	.152	-.4232	2.4232
	P1	P0	-.60000	.65320	.376	-2.0232	.8232
		P2	.40000	.65320	.552	-1.0232	1.8232
	P2	P0	-1.00000	.65320	.152	-2.4232	.4232
		P1	-.40000	.65320	.552	-1.8232	1.0232
H21	P0	P1	-1.60000	2.43036	.523	-6.8953	3.6953
		P2	-1.80000	2.43036	.473	-7.0953	3.4953
	P1	P0	1.60000	2.43036	.523	-3.6953	6.8953
		P2	-.20000	2.43036	.936	-5.4953	5.0953
	P2	P0	1.80000	2.43036	.473	-3.4953	7.0953
		P1	.20000	2.43036	.936	-5.0953	5.4953
H28	P0	P1	3.40000	2.44404	.189	-1.9251	8.7251
		P2	4.00000	2.44404	.128	-1.3251	9.3251
	P1	P0	-3.40000	2.44404	.189	-8.7251	1.9251
		P2	.60000	2.44404	.810	-4.7251	5.9251
	P2	P0	-4.00000	2.44404	.128	-9.3251	1.3251
		P1	-.60000	2.44404	.810	-5.9251	4.7251

BLUE Se

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	PERLA-KUAN	H0	H7	H14	H28	H21	Unstand-ardized Residual	Unstand-ardized Residual	Unstand-ardized Residual	Unstand-ardized Residual	Unstand-ardized Residual
N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.00	29.4667	31.8667	32.2000	33.5333	32.0667	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000
	Std. Deviation	.845	7.67060	2.47463	1.61245	4.01545	3.34806	.84469243	.82721967	.81561488	.82774148
Most Extreme Differences	Absolute	.215	.342	.139	.251	.286	.242	.216	.181	.163	.154
	Positive	.215	.211	.128	.149	.286	.190	.206	.144	.154	.154
	Negative	-.215	-.342	-.139	-.251	-.129	-.242	-.216	-.181	-.163	-.140
Test Statistic		.215	.342	.139	.251	.286	.242	.216	.181	.163	.154
Asymp. Sig. (2-tailed)		.061 ^c	.000 ^c	.200 ^{c,d}	.012 ^c	.002 ^c	.019 ^c	.059 ^c	.198 ^c	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
H0	Based on Mean	3.234	2	12	.075
	Based on Median	.880	2	12	.440
	Based on Median and with adjusted df	.880	2	5.166	.469
	Based on trimmed mean	2.460	2	12	.127
H7	Based on Mean	.581	2	12	.574
	Based on Median	.296	2	12	.749
	Based on Median and with adjusted df	.296	2	7.154	.752
	Based on trimmed mean	.526	2	12	.604
H14	Based on Mean	.233	2	12	.796
	Based on Median	.233	2	12	.795
	Based on Median and with adjusted df	.233	2	10.526	.796
	Based on trimmed mean	.241	2	12	.789
H21	Based on Mean	1.307	2	12	.307
	Based on Median	.577	2	12	.576
	Based on Median and with adjusted df	.577	2	8.231	.583
	Based on trimmed mean	1.112	2	12	.360
H28	Based on Mean	2.669	2	12	.110
	Based on Median	.989	2	12	.400
	Based on Median and with adjusted df	.989	2	5.133	.433
	Based on trimmed mean	2.052	2	12	.171

Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) PERLAKUAN	(J) PERLAKUAN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
H0	P0	P1	5.80000	4.90578	.260	-4.8888	16.4888
		P2	.60000	4.90578	.905	-10.0888	11.2888
	P1	P0	-5.80000	4.90578	.260	-16.4888	4.8888
		P2	-5.20000	4.90578	.310	-15.8888	5.4888
	P2	P0	-.60000	4.90578	.905	-11.2888	10.0888
		P1	5.20000	4.90578	.310	-5.4888	15.8888
H7	P0	P1	-1.40000	1.63299	.408	-4.9580	2.1580
		P2	-1.20000	1.63299	.477	-4.7580	2.3580
	P1	P0	1.40000	1.63299	.408	-2.1580	4.9580
		P2	.20000	1.63299	.905	-3.3580	3.7580
	P2	P0	1.20000	1.63299	.477	-2.3580	4.7580
		P1	-.20000	1.63299	.905	-3.7580	3.3580
H14	P0	P1	-.80000	1.05830	.464	-3.1058	1.5058
		P2	-1.00000	1.05830	.363	-3.3058	1.3058
	P1	P0	.80000	1.05830	.464	-1.5058	3.1058
		P2	-.20000	1.05830	.853	-2.5058	2.1058
	P2	P0	1.00000	1.05830	.363	-1.3058	3.3058
		P1	.20000	1.05830	.853	-2.1058	2.5058
H21	P0	P1	.00000	2.22411	1.000	-4.8459	4.8459
		P2	1.60000	2.22411	.486	-3.2459	6.4459
	P1	P0	.00000	2.22411	1.000	-4.8459	4.8459
		P2	1.60000	2.22411	.486	-3.2459	6.4459
	P2	P0	-1.60000	2.22411	.486	-6.4459	3.2459
		P1	-1.60000	2.22411	.486	-6.4459	3.2459
H28	P0	P1	.40000	2.72764	.886	-5.5430	6.3430
		P2	1.00000	2.72764	.720	-4.9430	6.9430
	P1	P0	-.40000	2.72764	.886	-6.3430	5.5430
		P2	.60000	2.72764	.830	-5.3430	6.5430
	P2	P0	-1.00000	2.72764	.720	-6.9430	4.9430
		P1	-.60000	2.72764	.830	-6.5430	5.3430

Lampiran 5 Tingkat Kecerahan Dan Jenis Warna

PERLAKUAN	MINGGU	BADAN			EKOR		
		H	S	B	H	S	B
CO	0	152	18	31	100	19	75
	7	178	30	29	87	17	77
	14	191	29	25	84	10	80
	21	197	24	29	85	14	80
	28	209	24	18	99	15	71
TA	0	187	18	22	96	17	84
	7	179	20	29	154	9	84
	14	199	31	37	149	12	82
	21	190	26	34	146	8	86
	28	199	38	57	176	7	88
TB	0	175	23	23	95	12	79
	7	193	32	31	136	14	77
	14	188	25	19	93	8	76
	21	192	33	33	89	8	90
	28	174	23	43	157	20	78

Hue Badan

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		PERLA-KUAN	H0	H7	H14	H21	H28	Unstand-ardized Residual	Unstand-ardized Residual	Unstand-ardized Residual	Unstand-ardized Residual	Unstand-ardized Residual
N		15	10	10	12	14	14	10	10	12	14	14
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.00	169.200	182.900	192.583	192.857	195.857	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000
	Std. Deviation	.845	24.1422	27.7827	24.2954	15.1650	21.0635	.77820553	.85063749	.85141442	.82431904	.69441931
Most Extreme Differences	Absolute	.215	.248	.184	.187	.171	.125	.246	.218	.201	.196	.186
	Positive	.215	.248	.184	.124	.171	.125	.246	.218	.201	.160	.154
	Negative	-.215	-.168	-.169	-.187	-.157	-.105	-.174	-.143	-.201	-.196	-.186
Test Statistic		.215	.248	.184	.187	.171	.125	.246	.218	.201	.196	.186
Asymp. Sig. (2-tailed)		.061 ^c	.081 ^c	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}	.089 ^c	.193 ^c	.196 ^c	.149 ^c	.200 ^{c,d}

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
H0	Based on Mean	3.038	2	7	.112
	Based on Median	1.018	2	7	.409
	Based on Median and with adjusted df	1.018	2	3.917	.441
	Based on trimmed mean	2.855	2	7	.124
H7	Based on Mean	4.763	2	7	.049
	Based on Median	.771	2	7	.498

	Based on Median and with adjusted df	.771	2	3.118	.535
	Based on trimmed mean	4.253	2	7	.062
H14	Based on Mean	.264	2	9	.774
	Based on Median	.103	2	9	.903
	Based on Median and with adjusted df	.103	2	6.117	.903
	Based on trimmed mean	.229	2	9	.799
H21	Based on Mean	.278	2	11	.762
	Based on Median	.045	2	11	.956
	Based on Median and with adjusted df	.045	2	9.459	.956
	Based on trimmed mean	.267	2	11	.770
H28	Based on Mean	1.849	2	11	.203
	Based on Median	.775	2	11	.484
	Based on Median and with adjusted df	.775	2	7.150	.496
	Based on trimmed mean	1.493	2	11	.267

Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) PERLA-KUAN	(J) PERLA-KUAN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
H0	P0	P1	-34.9167	15.8414	.063	-72.376	2.542
		P2	-23.2500	15.8414	.186	-60.709	14.209
	P1	P0	34.9167	15.8414	.063	-2.542	72.376
		P2	11.6667	16.9352	.513	-28.379	51.712
	P2	P0	23.2500	15.8414	.186	-14.209	60.709
H7	P0	P1	-11.6667	16.9352	.513	-51.712	28.379
		P2	-1.5833	23.2309	.948	-56.516	53.349
	P1	P2	-15.5833	23.2309	.524	-70.516	39.349
		P0	1.5833	23.2309	.948	-53.349	56.516
	P2	P0	-14.0000	24.8349	.591	-72.725	44.725
H14	P0	P1	15.5833	23.2309	.524	-39.349	70.516
		P2	14.0000	24.8349	.591	-44.725	72.725
	P1	P2	-7.2500	18.6514	.707	-49.442	34.942
		P0	3.2500	18.6514	.866	-38.942	45.442
	P2	P0	7.2500	18.6514	.707	-34.942	49.442
H21	P0	P1	10.5000	18.6514	.587	-31.692	52.692
		P2	-3.2500	18.6514	.866	-45.442	38.942
	P1	P2	-10.5000	18.6514	.587	-52.692	31.692
		P0	6.1000	10.9022	.587	-17.896	30.096
	P2	P0	4.1000	10.9022	.714	-19.896	28.096
H28	P0	P1	-6.1000	10.9022	.587	-30.096	17.896
		P2	-2.0000	10.2787	.849	-24.623	20.623
	P1	P2	-4.1000	10.9022	.714	-28.096	19.896
		P0	2.0000	10.2787	.849	-20.623	24.623
	P2	P0	10.0500	11.0437	.384	-14.557	34.657
	P0	P1	35.5000*	11.6411	.012	9.562	61.438
		P2	-10.0500	11.0437	.384	-34.657	14.557
	P1	P2	25.4500*	11.0437	.044	.843	50.057
		P0	-35.5000*	11.6411	.012	-61.438	-9.562
	P2	P1	-25.4500*	11.0437	.044	-50.057	-.843

*, The mean difference is significant at the 0.05 level.

Saturation Badan

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	PERLAKUAN	H0	H7	H14	H21	H28	Unstandard- ized Residu- al	Unstandard- ized Residu- al	Unstandard- ized Residu- al	Unstandard- ized Residu- al	Unstandard- ized Residu- al
N		15	12	11	12	12	12	11	12	12	13
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.00	19.500	25.455	28.167	27.750	28.692	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000
	Std. Deviation	.845	9.0905	8.1039	7.8605	8.8433	9.9531	.82119878	.66376723	.82700422	.76328251
Most Extreme Differ- ences	Absolute	.215	.233	.212	.172	.162	.257	.164	.140	.185	.145
	Positive	.215	.233	.145	.146	.162	.257	.164	.114	.121	.106
	Negative	-.215	-.111	-.212	-.172	-.128	-.130	-.151	-.140	-.185	-.145
Test Statistic		.215	.233	.212	.172	.162	.257	.164	.140	.185	.145
Asymp. Sig. (2-tailed)		.061 ^c	.070 ^c	.180 ^c	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}	.019 ^c	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}	.176 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
H0	Based on Mean	.925	2	9	.431
	Based on Median	.289	2	9	.756
	Based on Median and with adjusted df	.289	2	3.723	.764
	Based on trimmed mean	.788	2	9	.484
H7	Based on Mean	1.312	2	8	.322
	Based on Median	.683	2	8	.532
	Based on Median and with adjusted df	.683	2	5.689	.542
	Based on trimmed mean	1.273	2	8	.331
H14	Based on Mean	1.855	2	9	.211
	Based on Median	1.452	2	9	.284
	Based on Median and with adjusted df	1.452	2	3.653	.344
	Based on trimmed mean	1.780	2	9	.223
H21	Based on Mean	3.338	2	9	.082
	Based on Median	3.020	2	9	.099
	Based on Median and with adjusted df	3.020	2	3.398	.176
	Based on trimmed mean	3.304	2	9	.084
H28	Based on Mean	2.693	2	10	.116
	Based on Median	1.425	2	10	.285
	Based on Median and with adjusted df	1.425	2	8.934	.290
	Based on trimmed mean	2.588	2	10	.124

Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) PERLA-KUAN	(J) PERLA-KUAN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
H0	P0	P1	-.2500	6.7680	.971	-15.560	15.060
		P2	-5.7500	6.7680	.418	-21.060	9.560
	P1	P0	.2500	6.7680	.971	-15.060	15.560
		P2	-5.5000	6.7680	.437	-20.810	9.810
	P2	P0	5.7500	6.7680	.418	-9.560	21.060
		P1	5.5000	6.7680	.437	-9.810	20.810
H7	P0	P1	-2.6667	5.3696	.633	-15.049	9.716
		P2	-11.4167	5.3696	.066	-23.799	.966
	P1	P0	2.6667	5.3696	.633	-9.716	15.049
		P2	-8.7500	4.9713	.116	-20.214	2.714
	P2	P0	11.4167	5.3696	.066	-.966	23.799
		P1	8.7500	4.9713	.116	-2.714	20.214
H14	P0	P1	-1.2500	5.8047	.834	-14.381	11.881
		P2	4.5000	5.8047	.458	-8.631	17.631
	P1	P0	1.2500	5.8047	.834	-11.881	14.381
		P2	5.7500	5.8047	.348	-7.381	18.881
	P2	P0	-4.5000	5.8047	.458	-17.631	8.631
		P1	-5.7500	5.8047	.348	-18.881	7.381
H21	P0	P1	-2.0000	6.1044	.751	-15.809	11.809
		P2	-9.2500	6.1044	.164	-23.059	4.559
	P1	P0	2.0000	6.1044	.751	-11.809	15.809
		P2	-7.2500	6.1044	.265	-21.059	6.559
	P2	P0	9.2500	6.1044	.164	-4.559	23.059
		P1	7.2500	6.1044	.265	-6.559	21.059
H28	P0	P1	-14.3000*	4.8037	.014	-25.003	-3.597
		P2	1.0000	5.0636	.847	-10.282	12.282
	P1	P0	14.3000*	4.8037	.014	3.597	25.003
		P2	15.3000*	4.8037	.010	4.597	26.003
	P2	P0	-1.0000	5.0636	.847	-12.282	10.282
		P1	-15.3000*	4.8037	.010	-26.003	-4.597

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Brightnes Badan

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	PERLUKUAN	H0	H7	H14	H21	H28	Unstandar-ized Residual	Unstandar-ized Residual	Unstandar-ized Residual	Unstandar-ized Residual	Unstandar-ized Residual
N	15	12	13	12	11	12	12	13	12	11	12
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.00	24.750	29.738	26.917	31.364	39.417	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000
	Std. Deviation	.845	7.0727	5.4945	12.4642	9.3731	18.9519	.73184477	.85623874	.83614087	.79295454
Most Extreme Differences	Absolute	.215	.181	.262	.247	.171	.117	.183	.185	.190	.142
	Positive	.215	.181	.142	.247	.171	.110	.183	.185	.190	.142
	Negative	-.215	-.097	-.262	-.116	-.115	-.117	-.100	-.177	-.164	-.096
Test Statistic		.215	.181	.262	.247	.171	.117	.183	.185	.190	.142
Asymp. Sig. (2-tailed)		.061 ^c	.200 ^{c,d}	.015 ^c	.041 ^c	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}	.031 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
H0	Based on Mean	9.896	2	9	.005
	Based on Median	6.640	2	9	.017
	Based on Median and with adjusted df	6.640	2	4.713	.043
	Based on trimmed mean	9.701	2	9	.006
H7	Based on Mean	.240	2	10	.791
	Based on Median	.010	2	10	.990
	Based on Median and with adjusted df	.010	2	7.345	.990
	Based on trimmed mean	.183	2	10	.835
H14	Based on Mean	1.881	2	9	.208
	Based on Median	1.351	2	9	.307
	Based on Median and with adjusted df	1.351	2	4.412	.349
	Based on trimmed mean	1.872	2	9	.209
H21	Based on Mean	.038	2	8	.963
	Based on Median	.058	2	8	.944
	Based on Median and with adjusted df	.058	2	5.161	.944
	Based on trimmed mean	.038	2	8	.963
H28	Based on Mean	1.028	2	9	.396
	Based on Median	.974	2	9	.414
	Based on Median and with adjusted df	.974	2	6.434	.427
	Based on trimmed mean	1.027	2	9	.396

Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) PERLAKUAN	(J) PERLAKUAN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
H0	P0	P1	8.2667	4.9208	.127	-2.865	19.398
		P2	7.4167	5.1463	.183	-4.225	19.058
	P1	P0	-8.2667	4.9208	.127	-19.398	2.865
		P2	-.8500	4.5200	.855	-11.075	9.375
	P2	P0	-7.4167	5.1463	.183	-19.058	4.225
H7	P0	P1	-.2000	4.0040	.961	-9.122	8.722
		P2	-1.5500	4.0040	.707	-10.472	7.372
	P1	P0	.2000	4.0040	.961	-8.722	9.122
		P2	-1.3500	4.2206	.756	-10.754	8.054
	P2	P0	1.5500	4.0040	.707	-7.372	10.472
H14	P0	P1	-12.2500	7.5746	.140	-29.385	4.885
		P2	5.7500	7.5746	.467	-11.385	22.885
	P1	P0	12.2500	7.5746	.140	-4.885	29.385
		P2	18.0000*	7.5746	.041	.865	35.135
	P2	P0	-5.7500	7.5746	.467	-22.885	11.385
		P1	-18.0000*	7.5746	.041	-35.135	-.865

H21	P0	P1	-2.7500	7.0641	.707	-19.040	13.540
		P2	-6.8333	7.6301	.397	-24.428	10.762
		P0	2.7500	7.0641	.707	-13.540	19.040
	P1	P2	-4.0833	7.6301	.607	-21.678	13.512
		P0	6.8333	7.6301	.397	-10.762	24.428
		P1	4.0833	7.6301	.607	-13.512	21.678
H28	P0	P1	-38.7500*	6.9552	.000	-54.484	-23.016
		P2	-24.7500*	6.9552	.006	-40.484	-9.016
		P0	38.7500*	6.9552	.000	23.016	54.484
	P1	P2	14.0000	6.9552	.075	-1.734	29.734
		P0	24.7500*	6.9552	.006	9.016	40.484
		P1	-14.0000	6.9552	.075	-29.734	1.734

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Hue Badan

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	PERLA-KUAN	H0	H7	H14	H21	H28	Unstandardized Residual	Unstandardized Residual	Unstandardized Residual	Unstandardized Residual	Unstandardized Residual
N	15	11	12	11	11	12	11	12	11	11	12
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2.00	96.727	125.750	105.000	102.909	144.083	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000
	Std. Deviation	.845	35.3499	42.0197	30.1264	35.8482	42.3502	.82969529	.73866143	.88640881	.89357418
Most Extreme Differences	Absolute	.215	.235	.238	.241	.177	.194	.213	.262	.232	.223
	Positive	.215	.235	.238	.241	.177	.139	.173	.262	.207	.221
	Negative	-.215	-.149	-.152	-.181	-.155	-.194	-.213	-.176	-.232	-.161
Test Statistic		.215	.235	.238	.241	.177	.194	.213	.262	.232	.223
Asymp. Sig. (2-tailed)		.061 ^c	.089 ^c	.059 ^c	.074 ^c	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}	.176 ^c	.023 ^c	.100 ^c	.131 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

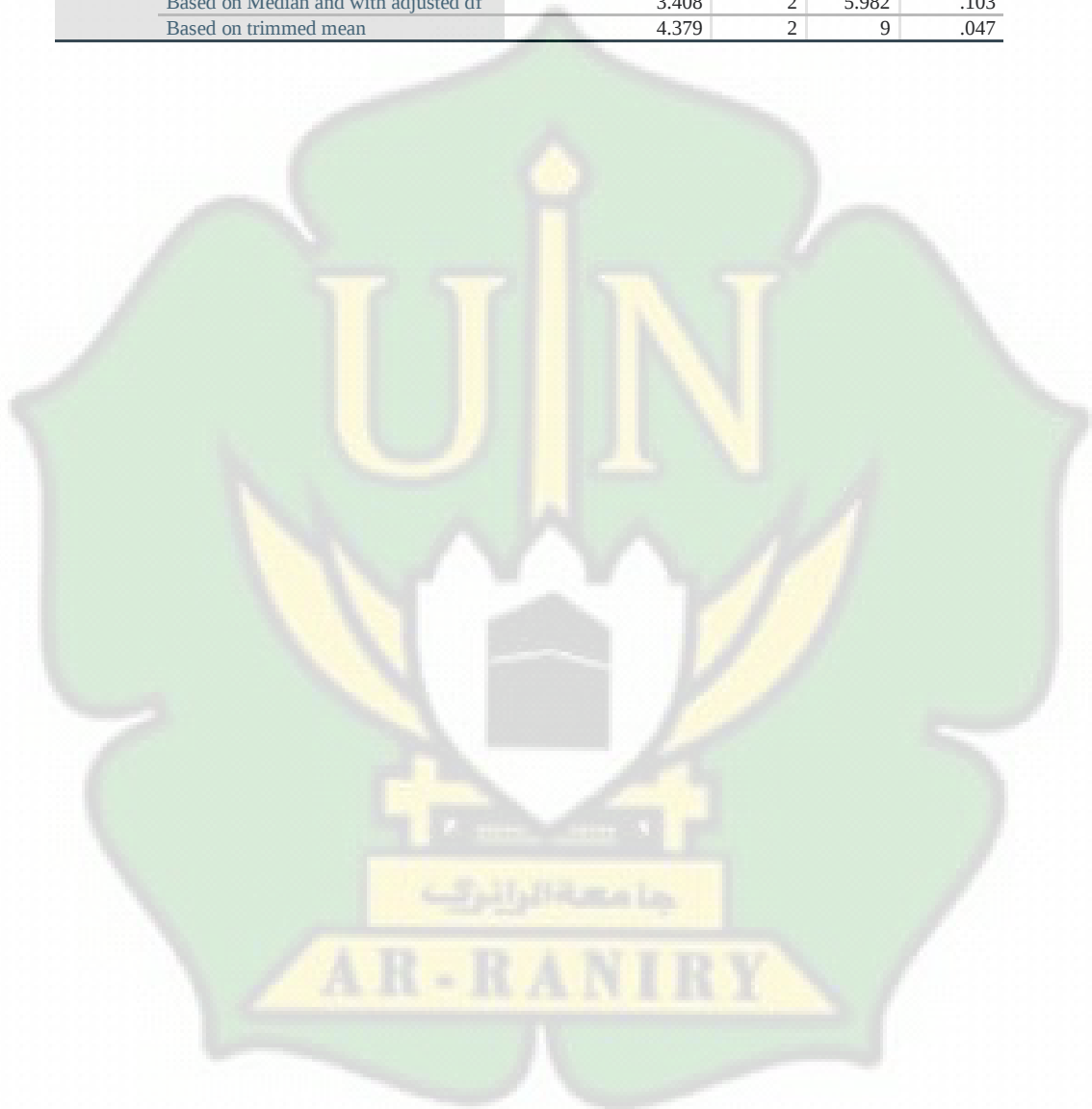
c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
H0	Based on Mean	1.383	2	8	.305
	Based on Median	.475	2	8	.638
	Based on Median and with adjusted df	.475	2	5.355	.646
	Based on trimmed mean	1.193	2	8	.352
H7	Based on Mean	4.095	2	9	.054
	Based on Median	3.176	2	9	.090
	Based on Median and with adjusted df	3.176	2	4.702	.134
	Based on trimmed mean	4.080	2	9	.055
H14	Based on Mean	1.244	2	8	.339

	Based on Median	1.288	2	8	.327
	Based on Median and with adjusted df	1.288	2	7.274	.332
	Based on trimmed mean	1.254	2	8	.336
H21	Based on Mean	.981	2	8	.416
	Based on Median	.386	2	8	.692
	Based on Median and with adjusted df	.386	2	3.709	.704
H28	Based on trimmed mean	.800	2	8	.482
	Based on Mean	4.467	2	9	.045
	Based on Median	3.408	2	9	.079
	Based on Median and with adjusted df	3.408	2	5.982	.103
	Based on trimmed mean	4.379	2	9	.047



Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) PERLAKUAN	(J) PERLAKUAN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
H0	P0	P1	4.5833	30.1195	.883	-64.872	74.039
		P2	5.3333	30.1195	.864	-64.122	74.789
	P1	P0	-4.5833	30.1195	.883	-74.039	64.872
		P2	.7500	27.8853	.979	-63.554	65.054
	P2	P0	-5.3333	30.1195	.864	-74.789	64.122
		P1	-.7500	27.8853	.979	-65.054	63.554
H7	P0	P1	-67.0000*	23.3128	.018	-119.737	-14.263
		P2	-49.2500	23.3128	.064	-101.987	3.487
	P1	P0	67.0000*	23.3128	.018	14.263	119.737
		P2	17.7500	23.3128	.466	-34.987	70.487
	P2	P0	49.2500	23.3128	.064	-3.487	101.987
		P1	-17.7500	23.3128	.466	-70.487	34.987
H14	P0	P1	-65.0000*	8.2260	.000	-83.969	-46.031
		P2	-9.0000	7.6158	.271	-26.562	8.562
	P1	P0	65.0000*	8.2260	.000	46.031	83.969
		P2	56.0000*	8.2260	.000	37.031	74.969
	P2	P0	9.0000	7.6158	.271	-8.562	26.562
		P1	-56.0000*	8.2260	.000	-74.969	-37.031
H21	P0	P1	-61.0000*	19.4103	.014	-105.760	-16.240
		P2	-3.5000	17.9705	.850	-44.940	37.940
	P1	P0	61.0000*	19.4103	.014	16.240	105.760
		P2	57.5000*	19.4103	.018	12.740	102.260
	P2	P0	3.5000	17.9705	.850	-37.940	44.940
		P1	-57.5000*	19.4103	.018	-102.260	-12.740
H28	P0	P1	-77.0000*	19.4804	.003	-121.068	-32.932
		P2	-58.2500*	19.4804	.015	-102.318	-14.182
	P1	P0	77.0000*	19.4804	.003	32.932	121.068
		P2	18.7500	19.4804	.361	-25.318	62.818
	P2	P0	58.2500*	19.4804	.015	14.182	102.318
		P1	-18.7500	19.4804	.361	-62.818	25.318

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Saturation ekor

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		PERLA-KUAN	H0	H7	H14	H21	H28	Unstand-ardized Residual	Unstand-ardized Residual	Unstand-ardized Residual	Unstand-ardized Residual	Unstand-ardized Residual
N		15	12	11	13	10	12	12	11	13	10	12
Normal Parameter-s ^{a,b}	Mean	2.00	15.750	13.000	10.308	9.200	13.750	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000
	Std. Deviation	.845	5.6589	4.7539	5.2183	3.5528	7.1748	.74191921	.80936295	.83571928	.75422648	.81022960
Most Extreme Differences	Absolute	.215	.262	.208	.216	.222	.123	.217	.220	.254	.163	.235
	Positive	.215	.262	.169	.216	.222	.122	.132	.220	.121	.163	.168
	Negative	-.215	-.147	-.208	-.128	-.168	-.123	-.217	-.162	-.254	-.154	-.235
Test Statistic		.215	.262	.208	.216	.222	.123	.217	.220	.254	.163	.235
Asymp. Sig. (2-tailed)		.061 ^c	.022 ^c	.198 ^c	.097 ^c	.175 ^c	.200 ^{c,d}	.123 ^c	.144 ^c	.021 ^c	.200 ^{c,d}	.066 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
H0	Based on Mean	3.544	2	9	.073
	Based on Median	1.226	2	9	.338
	Based on Median and with adjusted df	1.226	2	3.662	.391
	Based on trimmed mean	2.877	2	9	.108
H7	Based on Mean	1.356	2	8	.311
	Based on Median	.404	2	8	.681
	Based on Median and with adjusted df	.404	2	4.397	.690
	Based on trimmed mean	1.112	2	8	.375
H14	Based on Mean	3.506	2	10	.070
	Based on Median	1.555	2	10	.258
	Based on Median and with adjusted df	1.555	2	6.351	.282
	Based on trimmed mean	3.362	2	10	.076
H21	Based on Mean	4.155	2	7	.065
	Based on Median	.538	2	7	.606
	Based on Median and with adjusted df	.538	2	3.013	.631
	Based on trimmed mean	3.667	2	7	.081
H28	Based on Mean	.561	2	9	.590
	Based on Median	.405	2	9	.679
	Based on Median and with adjusted df	.405	2	5.878	.684
	Based on trimmed mean	.522	2	9	.610

Multiple Comparisons

LSD						95% Confidence Interval	
Dependent Variable	(I) PERLA-KUAN	(J) PERLA-KUAN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	Lower Bound	Upper Bound
H0	P0	P1	2.2500	3.9073	.579	-6.589	11.089
		P2	7.0500	3.4318	.070	-.713	14.813
	P1	P0	-2.2500	3.9073	.579	-11.089	6.589
		P2	4.8000	3.7361	.231	-3.652	13.252
	P2	P0	-7.0500	3.4318	.070	-14.813	.713
		P1	-4.8000	3.7361	.231	-13.252	3.652
H7	P0	P1	8.5833*	2.6099	.011	2.565	14.602
		P2	3.3333	2.6099	.237	-2.685	9.352
	P1	P0	-8.5833*	2.6099	.011	-14.602	-2.565
		P2	-5.2500	2.4163	.062	-10.822	.322
	P2	P0	-3.3333	2.6099	.237	-9.352	2.685
		P1	5.2500	2.4163	.062	-.322	10.822
H14	P0	P1	.5333	3.7712	.890	-7.870	8.936
		P2	4.6000	3.2660	.189	-2.677	11.877
	P1	P0	-.5333	3.7712	.890	-8.936	7.870
		P2	4.0667	3.7712	.306	-4.336	12.470
	P2	P0	-4.6000	3.2660	.189	-11.877	2.677
		P1	-4.0667	3.7712	.306	-12.470	4.336
H21	P0	P1	3.6667	2.6977	.216	-2.712	10.046
		P2	3.3333	2.8840	.286	-3.486	10.153
	P1	P0	-3.6667	2.6977	.216	-10.046	2.712
		P2	-.3333	2.6977	.905	-6.712	6.046
	P2	P0	-3.3333	2.8840	.286	-10.153	3.486
		P1	.3333	2.6977	.905	-6.046	6.712
H28	P0	P1	8.2500*	3.2977	.034	.790	15.710
		P2	-5.2500	3.2977	.146	-12.710	2.210
	P1	P0	-8.2500*	3.2977	.034	-15.710	-.790
		P2	-13.5000*	3.2977	.003	-20.960	-6.040
	P2	P0	5.2500	3.2977	.146	-2.210	12.710
		P1	13.5000*	3.2977	.003	6.040	20.960

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Brightnes Ekor

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	PERLA-KUAN	H0	H7	H14	H21	H28	Unstand- ardized Residual	Unstand- ardized Residual	Unstand- ardized Residual	Unstand- ardized Residual	Unstand- ardized Residual
N	15	12	14	14	13	14	12	14	14	13	14
Normal Parameter- s ^{a,b}	Mean	2.00	78.750	79.143	79.214	85.308	79.357	.0000000	.0000000	.0000000	.0000000
	Std. De- viation	.845	7.2378	8.5472	7.1272	8.5964	9.2787	.86899000	.82790279	.84430505	.71854584
Most Extreme Dif- ferences	Absolute	.215	.138	.125	.170	.130	.111	.186	.210	.162	.101
	Positive	.215	.114	.125	.134	.130	.111	.168	.210	.144	.101
	Negative	-.215	-.138	-.077	-.170	-.101	-.085	-.186	-.180	-.162	-.099
Test Statistic		.215	.138	.125	.170	.130	.111	.186	.210	.162	.101
Asymp. Sig. (2-tailed)		.061 ^c	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}	.096 ^c	.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}	.154 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
H0	Based on Mean	.635	2	9	.552
	Based on Median	.570	2	9	.584
	Based on Median and with ad- justed df	.570	2	5.926	.594
	Based on trimmed mean	.621	2	9	.559
H7	Based on Mean	1.134	2	11	.357
	Based on Median	.267	2	11	.770
	Based on Median and with ad- justed df	.267	2	7.921	.772
	Based on trimmed mean	1.105	2	11	.365
H14	Based on Mean	.439	2	11	.655
	Based on Median	.314	2	11	.737
	Based on Median and with ad- justed df	.314	2	7.871	.739
	Based on trimmed mean	.370	2	11	.699
H21	Based on Mean	.846	2	10	.458
	Based on Median	.719	2	10	.511
	Based on Median and with ad- justed df	.719	2	7.867	.516
	Based on trimmed mean	.846	2	10	.458
H28	Based on Mean	1.372	2	11	.294
	Based on Median	.869	2	11	.446
	Based on Median and with ad- justed df	.869	2	8.972	.452
	Based on trimmed mean	1.322	2	11	.306

Multiple Comparisons

LSD

Dependent Variable	(I) PERLA-KUAN	(J) PERLA-KUAN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
H0	P0	P1	-9.1333	4.9857	.100	-20.412	2.145
		P2	-3.8000	4.5797	.428	-14.160	6.560
	P1	P0	9.1333	4.9857	.100	-2.145	20.412
		P2	5.3333	5.2142	.333	-6.462	17.129
	P2	P0	3.8000	4.5797	.428	-6.560	14.160
		P1	-5.3333	5.2142	.333	-17.129	6.462
H7	P0	P1	-4.4000	5.7017	.457	-16.949	8.149
		P2	-.6000	6.0475	.923	-13.911	12.711
	P1	P0	4.4000	5.7017	.457	-8.149	16.949
		P2	3.8000	6.0475	.543	-9.511	17.111
	P2	P0	.6000	6.0475	.923	-12.711	13.911
		P1	-3.8000	6.0475	.543	-17.111	9.511
H14	P0	P1	-1.3500	4.8540	.786	-12.034	9.334
		P2	4.4000	4.5764	.357	-5.673	14.473
	P1	P0	1.3500	4.8540	.786	-9.334	12.034
		P2	5.7500	4.8540	.261	-4.934	16.434
	P2	P0	-4.4000	4.5764	.357	-14.473	5.673
		P1	-5.7500	4.8540	.261	-16.434	4.934
H21	P0	P1	-5.8000	5.5512	.321	-18.169	6.569
		P2	-10.0000	5.8515	.118	-23.038	3.038
	P1	P0	5.8000	5.5512	.321	-6.569	18.169
		P2	-4.2000	5.5512	.467	-16.569	8.169
	P2	P0	10.0000	5.8515	.118	-3.038	23.038
		P1	4.2000	5.5512	.467	-8.169	16.569
H28	P0	P1	-16.3500*	4.5279	.004	-26.316	-6.384
		P2	-6.3500	4.5279	.188	-16.316	3.616
	P1	P0	16.3500*	4.5279	.004	6.384	26.316
		P2	10.0000*	4.2689	.039	.604	19.396
	P2	P0	6.3500	4.5279	.188	-3.616	16.316
		P1	-10.0000*	4.2689	.039	-19.396	-.604

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran Hasil Analisis Proksimat



KEMENTERIAN RISET TEKNOLOGI DAN PERGURUAN TINGGI UNIVERSITAS
SYIAH KUALA
 LABORATORIUM ILMU NUTRISI DAN TEKNOLOGI PAKAN
 FAKULTAS PERTANIAN - JURUSAN PETERNAKAN
 DARUSSALAM - BANDA ACEH
 Sekretariat : Laboratorium Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan,
 Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala - Banda Aceh
Labpakan.unsyiah@gmail.com

LAPORAN HASIL PENGUJIAN
 NO. LHP 001/01/2023

No.	Kode Sampel	% Protein Kasar	% Serat Kasar	% Lemak Kasar	% Abu	% Air	% Bahan Kering
1	P1	24,60	4,47	2,80	14,41	13,11	86,89
2	P2	23,10	5,24	3,02	14,63	8,95	91,05

