

**LAPORAN AKHIR PENELITIAN
PENELITIAN UNGGULAN FAKULTAS (PUF)
DANA PNBP TAHUN ANGGARAN 2022**



**PENGARUH PENAMBAHAN LARUTAN BAYAM MERAH (AMARANTHUS TRICOLOR L.)
PADA PAKAN TERHADAP TINGKAT KECERAHAN WARNA MERAH IKAN KOI KOHAKU
(*Cyprinus Carpio L.*)**

OLEH

**Dr. Ir. Yuniarti Koniyo, MP
Dr. Juliana, S.Pi, MP**

**NIDN. 0015067004 (Ketua)
NIDN. 0020097505 (Anggota)**

**UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
OKTOBER, 2022**

**HALAMAN PENGESAHAN
PENELITIAN PENELITIAN KOLABORATIF DANA BLU FPIK**

Judul Kegiatan : PENGARUH PENAMBAHAN LARUTAN BAYAM MERAH (AMARANTHUS TRICOLOR L.) PADA PAKAN TERHADAP TINGKAT KECERAHAN WARNA MERAH IKAN KOI KOHAKU (CYPRINUS CARPIO L.)

KETUA PENELITI

A. Nama Lengkap : Dr. Ir. Yuniarti Koniyo, MP
B. NIDN : 0015067004
C. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
D. Program Studi : Budidaya Perairan
E. Nomor HP : 081340226961
F. Email : yuniarti.koniyo@ung.ac.id

**ANGGOTA PENELITI
(1)**

A. Nama Lengkap : Dr. Juliana, S.Pi, MP
B. NIDN :
C. Perguruan Tinggi : UNIVERSITAS NEGERI GORONTALO

Lama Penelitian Keseluruhan : 1 tahun
Penelitian Tahun Ke : 1
Biaya Penelitian Keseluruhan : Rp 4.000.000,-
Biaya Tahun Berjalan : - Diusulkan Ke Lembaga : Rp 4.000.000,-
- Dana Internal PT : -
- Dana Institusi Lain : -



Gorontalo, 24 Oktober 2023
Ketua Peneliti,

(Dr. Ir. Yuniarti Koniyo, MP)
NIP/NIK. 197006151994032001



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN vi	
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Ikan Koi (<i>Cyprinus carpio</i>)	4
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi.....	4
2.1.2 Makanan dan Kebiasaan Makan	5
2.1.3 Kebutuhan Kualitas Air	6
2.2 Bayam Merah (<i>Amarathus tricolor L</i>).....	8
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.2.1 Alat.....	11
3.2.2 Bahan	12
3.3 Desain Penelitian	12
3.4 Prosedur Penelitian	13
3.4.1 Persiapan Wadah dan Media Pemeliharaan.....	14
3.4.2 Persiapan Hewan Uji	15
3.4.3 Pembuatan Larutan Bayam Merah dan Pakan Uji.....	15
3.4.4 Pemeliharaan dan Pemberian Pakan	19
3.5 Pengamatan Hasil	20
3.5.1 Pengamatan Warna Ikan	20

3.5.2 Pengamatan Kualitas Air	21
3.6 Analisis Data	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
4.1 Peningkatan Kecerahan Warna Merah Ikan Koi	23
4.2 Kualitas Air	32
BAB V PENUTUP.....	36
5.1 Kesimpulan.....	36
5.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37

DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Kandungan nutrisi pada 100 g bayam merah	10
2.	Alat yang digunakan pada penelitian	11
3.	Bahan yang digunakan pada penelitian	12
4.	Analisis Sidik Ragam (ANOVA).....	22
5.	Komposisi Kimia Pakan Uji.....	24
6.	Nilai Kecerahan Warna Merah Ikan Koi	25
7.	Rata-rata Nilai Kecerahan Warna Merah Ikan Koi Pada Semua Perlakuan	25
8.	Analisis Sidik Ragam (ANOVA).....	26
9.	Hasil Pengamatan Kualitas Air	33

DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Ikan mas koi varietas kohaku.....	4
2.	Bayam merah (<i>Amarthus tricolor L.</i>).....	8
3.	Denah Pengacakan Perlakuan	13
4.	Diagram alir penelitian.....	14
5.	Diagram alir pembuatan larutan Bayam Merah	17
6.	Diagram alir pembuatan pakan uji dengan campuran larutan bayam merah	18
7.	Alat pengukur warna / <i>toca colour finder</i>	20
8.	Grafik Kecerahan Warna Merah Ikan Koi.....	25
9.	Grafik Peningkatan Kecerahan Warna Merah Ikan Koi	28

DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Halaman
1.	Hasil Pengamatan Peningkatan Kecerahan Warna Ikan oleh Panelis.....	38
2.	Hasil Perhitungan Peningkatan Warna Merah Ikan Koi Setiap Perlakuan	38
Lampiran 3.	Hasil Perhitungan Peningkatan Kecerahan Warna Merah Ikan Koi	38
4.	Hasil Pengukuran Kuaitas Air.....	38
5.	Peningkatan Kecerahan Warna Ikan	38
6.	Alat dan Bahan Penelitian	38
7.	Pembauatan Pakan Uji	38
8.	Pelaksanakan Penelitian	38
9.	Hasil Pengujian Proksimat Pakan	38
10.	Hasil Pegujian Kadar β -karoten Pada Pakan.....	38

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan mas koi (*Cyprinus carpio*) merupakan salah satu jenis ikan hias dari berbagai jenis ikan hias yang telah banyak dibudidayakan dan dikuasai teknologi budidayanya oleh masyarakat. Ikan hias koi telah lama dikenal dengan bentuknya yang beraneka ragam dan warnanya yang indah. Ikan koi adalah jenis ikan dari keluarga karper yang memiliki warna dan bentuk tubuh yang menarik. Ikan koi yang berkualitas tinggi memiliki bentuk yang seimbang antara panjang, lebar dan tinggi, serta pola warna tubuh yang indah.

Menurut Bachtiar (2004), kualitas ikan hias menentukan nilai ekonomis dan estetisnya, dan tampilan warnanya yang indah merupakan salah satu indikator daya tarik. Ikan hias dianggap menarik jika memiliki kontras warnayang melimpah atau jika komposisi warnanya menarik. Seperti yang dijelaskan oleh Arulvasu *et al.* (2013) selain faktor fisiologis dan ekologis, penampilan ikan hias juga dapat meningkatkan nilai komersialnya. Warna ikan disebabkan oleh adanya sel pigmen atau kromatofora yang berkembang pada sisik luar dan bawah dermis (Subamia *et al.* 2013). Merah atau kuning adalah warna yang mendominasi banyak ikan hias, komponen utama pigmen merah dan kuning ini adalah pigmen karotenoid (Kalinowski *et al.*, 2007).

Karena hewan air tidak dapat mensintesis karotenoid di dalam tubuhnya, upaya untuk meningkatkan kualitas warna ikan hias dapat dilakukan dengan pemberian pakan pewarna atau karotenoid (Sholichin *et al.* 2012). Meskipun

karotenoid adalah pigmen alami yang ditemukan pada hewan, tumbuhan dan mikroorganisme (Anderson, 2000), namun pada sebagian besar hewan, termasuk ikan, tidak dapat mensintesis karotenoid dan harus ditambahkan kedalam pakan (Ahila *et al.* 2008).

Karotenoid dapat berasal dari bahan kimia atau bahan alami, baik yang berasal dari tumbuhan maupun hewan. Karotenoid yang berasal dari bahan kimia relatif tidak aman untuk ikan dan perairan, sedangkan karotenoid yang bersumber dari bahan-bahan alami lebih aman. Bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) merupakan salah satu tanaman potensial sebagai sumber pewarna alami, mudah didapat dan lebih ramah lingkungan (Sulistyaningrum, 2014).

Kandungan karotenoid dalam bayam merah adalah senyawa pewarna lutein (sebagai bahan utama), zeaxanthin, violastin, neoxanthin, dan β -karoten (Zhenlei *et al.* 2012). Berdasarkan penelitian Octaviani *et al.* (2014) salah satu jenis karotenoid yang sering dijumpai yaitu β -karoten. Daun bayam merah memiliki kandungan β -karoten yang lebih tinggi dibandingkan dengan batang dan rantingnya. Berdasarkan hasil penelitian Chandra *et al.* (2017), menunjukkan bahwa daun bayam merah segar mengandung 14,6 mg/kg β -karoten.

Ekstrak bayam merah berupa β -karoten sebagai sumber zat warna alami telah digunakan pada beberapa jenis ikan hias, antara lain ikan mas (Teuku, 2015) dan ikan albino sumatera (Koncara *et al.*, 2018). Sampai saat ini, belum ada kajian mengenai penggunaan larutan daun bayam merah dengan dosis yang tepat untuk ikan koi. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk

mengkaji efektivitas penambahan larutan bayam merah pada pakan buatan terhadap kualitas warna merah ikan koi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di uraikan diatas maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Apakah penambahan larutan bayam pada pakan berpengaruh terhadap tingkat kecerahan warna merah pada ikan koi kohaku ?
2. Berapakah dosis terbaik penambahan larutan bayam pada pakan untuk meningkatkan kecerahan warna merah ikan koi kohaku ?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan larutan bayam merah pada pakan terhadap tingkat kecerahan warna merah ikan koi kohaku.
2. Untuk mengetahui dosis terbaik penambahan larutan bayam merah pada pakan terhadap tingkat kecerahan ikan koi kohaku.

1.4 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai pengaruh penambahan larutan bayam merah terhadap tingkat kecerahan warna merah ikan koi kohaku.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

Ikan mas koi merupakan jenis ikan hias air tawar yang memiliki ukuran tubuh cukup besar dengan warna yang bervariasi. Ikan hias koi adalah jenis ikan omnivora yang mudah menyesuaikan diri dengan lingkungan hidupnya. Menurut Effendi (1993), ikan mas koi dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kerajaan	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Osteichthyes
Ordo	: Cypriniformei
Genus	: <i>Cyprinus</i>
Spesies	: <i>Cyprinus carpio</i>



Gambar 1. Ikan mas koi varietas kohaku

Ikan koi varietas kohaku adalah salah satu varietas koi yang sudah banyak dikenal dikalangan masyarakat. Ikan koi jenis ini memiliki variasi warna putih dan merah (dwi warna). Menurut Bachtiar (2002), ikan koi kohaku yang berkualitas baik memiliki lima syarat diantaranya warna merah jelas, wilayahsekitar mata dan sirip tidak berwarna merah, batas pola warna jelas, tidak terdapat

warna merah pada bagian bawah garis lateral, dan pipi cukup mendekati hidung atau hanya mencapai mata, dan terdapat jarak 2 cm dari sirip belakang. Warna tubuh ikan koi terdapat pada lapisan dermis yang mengandung pigmen atau warnaseperti kuning, hitam, merah dan putih.

Menurut Susanto (2000), ikan mas koi memiliki bentuk seperti torpedo, bergerak menggunakan sepasang sirip dada, sepasang sirip perut, sebuah sirip punggung, satu buah sirip anus, dan sirip ekor. Ikan mas koi mempunyai mata yang berwarna merah, hitam dan terkadang sedikit keputih-putihan. Ikan mas koi memiliki bentuk mulut tidak terlalu lebar dan tidak memiliki gigi pada bagian rahang. Gigi yang digunakan untuk menghancurkan makanan terdapat pada bagian dalam kerongkongan. Hidung ikan mas koi berupa lekukan dan tidakberhubungan dengan alat pernapasan. Alat pernapasan berupa insang yang terdapat di kedua sisi kepala.

Ikan koi merupakan ikan air tawar yang dapat hidup pada daerah beriklim sedang dengan kisaran tempratur 8-30 °C. Suhu ideal untuk pertumbuhan ikan koi adalah 15–25°C dengan pH 6,5–8. Di daerah yang mempunyai musim dingin, ikan koi mampu bertahan hidup pada suhu 2 – 3°C. Ikan mas koi merupakan jenis ikan yang tidak tahan terhadap perubahan suhu secara drastis. Penurunan suhu hingga 5°C dalam waktu yang singkat dapat mengakibatkan ikan mas koi mengalami stress (James, 2002).

2.1.2 Makanan dan Kebiasaan Makan

Menurut Susanto (2001), ikan mas koi merupakan jenis ikan omnivora (pemakan segalanya), baik yang berasal dari hewan ataupun tumbuhan. Ikan koi

mampu mengenali pakannya dan dapat menemukan makannya hingga kedasar kolam. Hal ini dikarenakan ikan koi memiliki organ penciuman yang sangat tajam yaitu dua pasang barbel yang terletak pada bagian dekat mulutnya. Makanan utama benih ikan koi adalah udang renik seperti daphnia.

Ikan koi dewasa dapat memakan serangga air, jentik nyamuk, dan lumut yang menempel pada tanaman. Ikan mas koi sering mengaduk-ngadukan lumpur, yang biasanya menjadi rumah bagi serangga dan hewan kecil lainnya, untuk mendapatkan makanan. Ikan mas koi mengandalkan gigi taring yang ada di rongga mulutnya untuk makan. Ikan mas koi mengambil makanan bersamaan dengan air yang masuk ke rongga mulutnya, air dikeluarkan kembali melalui lubang insang setelah kepala insang menyerap oksigen. Selanjutnya makanantersebut masuk ke usus yang panjangnya sekitar lima kali panjang tubuh. Di tempat itulah makanan dicerna, bagian yang tidak terserap oleh tubuh ikan dikeluarkan melalui anus berupa feses. Sementara nutrisi pakan akan diseraptubuh untuk selanjutnya digunakan untuk kebutuhan hidup pokok seperti berenang, bernafas, metabolisme, serta sisanya digunakan untuk pertumbuhan danreproduksi (Yurayama, 2018).

2.1.3 Kebutuhan Kualitas Air

Kualitas air merupakan salah satu faktor penentu dalam aktivitas proses budidaya ikan baik di akuarium maupun kolam penangkaran, karena air merupakan media hidup yang sangat penting bagi kehidupan dan pertumbuhan ikan. Kualitas air yang buruk dapat menyebabkan masalah serius bagi ikan mas.

Misalnya warna tidak cerah, kecanduan, kekurangan oksigen (Murhananto dan Taiana, 2002).

Suhu merupakan salah satu faktor penting yaitu sebagai *controlling factor* (Faktor kontrol) yang berpengaruh terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan. Ikan merupakan hewan berdarah dingin poikilothermal, yakni suhutubuhnya dipengaruhi oleh suhu lingkungan habitatnya sehingga aktivitasmetabolisme sangat bergantung pada suhu lingkungannya (Panjaitan, 2004). Diketahui bahwa suhu ideal bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan mas koi yaitu berkisar antara 15-25°C (Effendy, 2003).

Suhu air berbanding terbalik dengan konsentrasi jenuh oksigen terlarut (DO), akan tetapi berbanding lurus dengan laju konsumsi oksigen ikan koi dan laju reaksi kimia di dalam air. Kadar oksigen terlarut (DO) yang baik untuk kehidupan ikan mas koi adalah sekitar 5 mg/L. Kandungan oksigen tetap antara 3 mg/L atau 4 mg/L dalam jangka waktu yang lama, maka dapat mengganggu aktivitas makan dan pertumbuhan ikan. Pengaruh lain yang dapat disebabkan dari kondisi oksigen yang lemah adalah menurunnya kesehatan ikan sehingga lebih mudah terinfeksi oleh penyakit atau parasit (Mas'ud, 2011).

Kondisi air yang bersifat sangat asam maupun sangat basa dapat membahayakan kelangsungan hidup organisme didalamnya karena akan menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme dan respirasi. Selain itu pH yang rendah dapat mengakibatkan mobilitas berbagai senyawa logam berat terutama ion Aluminium. Kenaikan pH di atas netral akan meningkatkan konsentrasi ammonia yang juga bersifat sangat toksik bagi organisme aquatik (Barus, 2004).

Menurut Effendy (2003), tingkat pH yang optimal bagi pertumbuhan ikan koi berkisar antara 6,5-8.

2.2 Bayam Merah (*Amarathus tricolor L*)

Bayam merah merupakan salah satu jenis sayuran yang sangat digemari dan dikonsumsi oleh masyarakat. Menurut Saparianto (2013), klasifikasi dalam sistematika tumbuhan tanaman bayam merah diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Caryophyllales
Famili : Amaranthaceae
Genus : Amaranthus
Spesies : *Amaranthus tricolor L*



Gambar 2. Bayam merah (*Amarthus tricolor L.*)

Bayam merah merupakan tanaman asli Amerika Serikat dan telah dibudidayakan di Indonesia sejak abad ke-19. Bayam merah dapat tumbuh baik di tempat yang bersuhu panas maupun bersuhu dingin, sehingga dapat dibudidayakan baik didataran rendah maupun dataran tinggi. Bayam merah akan

tumbuh baik pada ketinggian 5–2000 meter dari permukaan laut (Hasanuddin, 1998).

Bayam merah tumbuh sepanjang tahun, atau pada musim hujan dan kemarau, sehingga dapat ditanam di kebun atau pekarangan rumah, baik di dataran rendah maupun di dataran tinggi. Waktu yang baik untuk budidayabayam merah adalah pada awal musim hujan ataupun awal musim kemarau. Suhu udara yang optimal untuk pertumbuhan bayam merah yaitu sekitar 20-32°C dan pH tanah sekitar 6-7 (Saparinto, 2013).

Bayam merah merupakan tanaman sayuran yang mempunyai kandungan nutrisi yang tinggi dan rendah kalori. Keunggulan nilai nutrisi sayuran bayam terutama kandungan asam amino tiamin dan niacin, vitamin C, vitamin A, riboflavin, sedangkan kandungan mineral yang terkandung dalam sayur bayam adalah zat besi dan kalsium (Badarinath *et al.*, 2010). Komposisi kandungannutrisi pada bayam dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan nutrisi pada 100 g bayam merah

No	Komponen Gizi	Nilai Gizi	Satuan
1	Air	8,5	g
2	Energi	41,2	Kkal
3	Protein	2,2	G
4	Lemak	0,8	G
5	Karbohidrat	6,3	G
6	Serat	2,2	G
7	Abu	2,2	G
8	Kalsium	520	Mg
9	Fosfor	80	Mg
10	Besi	7	Mg
11	Natrium	20	Mg
12	Kalium	60	Mg
13	Seng	0,8	Mg
14	B Karoten	7325	Mg
15	Tiamin	0,2	Mg
16	Ribovlavin	0,1	Mg
17	Niasin	0,1	Mg
18	Vitamin C	62	Mg

Sumber : Tabel Komposisi pangan (2009)

Bayam merah mengandung karotenoid yang potensial sebagai sumber zat warna alami. Bayam merah memiliki kandungan karotenoid berupa senyawa zat warna lutein, zeasantin, violasantin, neosantin dan β -karoten (Zhenlei *et al.* 2012). Menurut Anderson (2000), karotenoid merupakan salah satu pigmen alami yang dapat ditemukan pada tanaman, hewan, dan mikroorganismenya.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan Maret s.d September, bertempat di Balai Benih Ikan, Dinas Perikanan dan Kelautan Kota Gorontalo, Provinsi Gorontalo.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Alat yang digunakan pada penelitian

No.	Alat	Jumlah	Fungsi
1.	Aquarium	12 buah	Sebagai Wadah Pemeliharaan
2.	Timbangan	1 buah	Pengukur berat hewan uji
3.	Penggaris	1 buah	Pengukur panjang hewan uji
4.	Aerator	12 set	Penyuplai oksigen
5.	<i>Toca colour finder</i>	3 buah	Pengukur kecerahan warna ikan
6.	Seser / Serokan	1 Buah	Alat untuk menangkap ikan uji
7.	Blender	1 buah	Sebagai alat menghaluskan daun bayam
8.	Loyang	2 buah	
9.	Ember	2 buah	Menampung air bersih
10.	Papan pluit	1 buah	
11.	Gilingan Pakan	1 buah	Menggiling pakan
12.	Botol Plastik	3 buah	Menyimpan pakan
13.	Kamera	1 buah	Dokumentasi
14.	<i>Monitor water cheker</i>	1 buah	Pengukur kualitas air
15.	Alat tulis menulis	1 set	Mencatat hasil pengamatan

3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian dapat di lihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Bahan yang digunakan pada penelitian

No.	Bahan	Spesifikasi	Jumlah	Fungsi
1	Ikan Koi	± 5cm	65 ekor	Hewan uji
2	Pakan Ikan	PF 800	5 Kg	Pakan untuk hewan uji
3	Bayam Merah	-		Sumber β-karoten alami
4	Tepung tapioka	-	500 g	Bahan tambahan untuk formulasi pakan

3.3 Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental. Metode penelitian eksperimental bertujuan untuk mengetahui sebab akibat dari suatu hal yang belum diketahui kebenarannya. Rancangan penelitian yang digunakan adalah RAL (Rancangan Acak Lengkap). Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan dengan masing masing terdapat 3 kali ulangan. Faktor yang diteliti adalah tingkat kecerahan warna merah ikan koi dengan penambahan larutan bayam merah pada pakan dengan dosis yang berbeda. Pakan yang diberikan dengan dosis sama setiap perlakuan yaitu 5% dari berat tubuh ikan (Maolana, 2017). Berikut ini adalah perlakuan dari penelitian yang dilakukan:

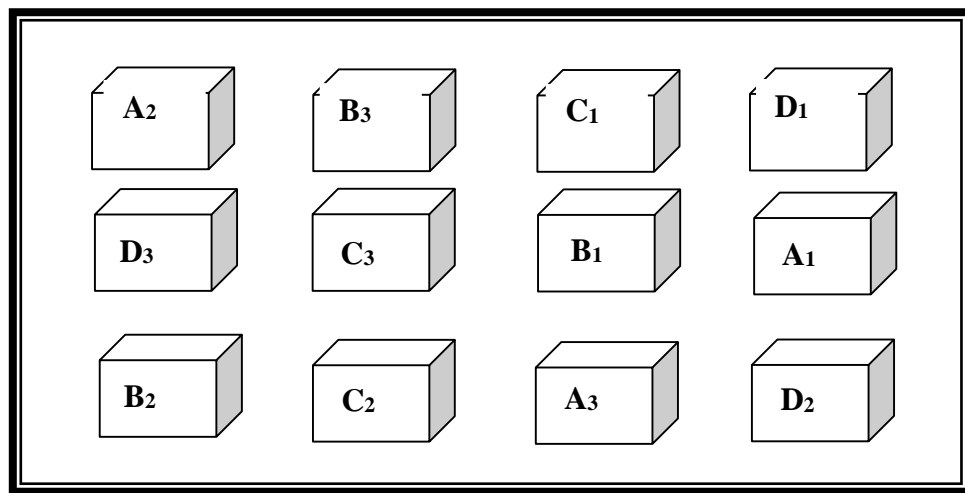
Perlakuan A = Pakan komersil MS Prima Feed (PF) 800 (Kontrol)

Perlakuan B = Penambahan larutan bayam merah dengan dosis 10 ml/100 g pakan

Perlakuan C = Penambahan larutan bayam merah dengan dosis 20 ml/100 g pakan

Perlakuan D = Penambahan larutan bayam merah dengan dosis 30 ml/100 g pakan

Kelompok perlakuan diacak untuk menghindari kebiasaan variabilitas (Gambar 4), sehingga variabilitas (bias) antara satu perlakuan atau perlakuan dapat dianggap wajar dan bias terhadap satu perlakuan dapat dihindari (Kusriningrum, 2012).

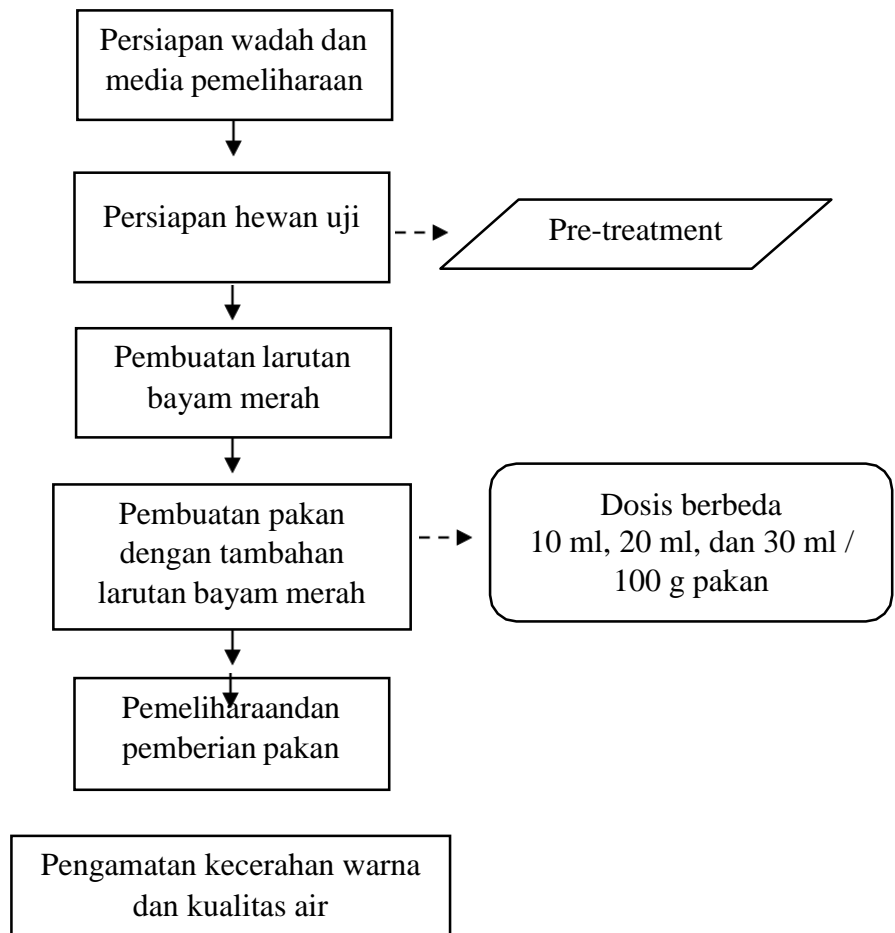


Gambar 3. Denah Pengacakan Perlakuan

3.4 Prosedur Penelitian

Penelitian dilaksanakan dalam enam tahapan yaitu ; 1). Persiapan wadah dan media pemeliharaan, 2). Persiapan hewan uji, 3). Pembuatan larutan bayam merah, 4). Pembuatan pakan uji dengan penambahan larutan bayam merah, 5). Pemeliharaan dan pemberian pakan, 6). Pengamatan peningkatan kecerahan warna merah dan kualitas air media pemeliharaan.

Adapun diagram alir penelitian dengan judul pengaruh penambahan larut bayam merah (*Amrathus tricolor L.*) terhadap tingkat kecerahan warna merah ikan koi (*Cyprinus carpio L.*) dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 4. Diagram alir penelitian

3.4.1 Persiapan Wadah dan Media Pemeliharaan

Wadah pemeliharaan yang digunakan berupa aquarium dengan volume 9 liter air sebanyak 12 unit dengan ukuran 30x20x20 cm, sebelum digunakan wadah terlebih dahulu dibersihkan dengan air mengalir. Air yang akan digunakan untuk pemeliharaan berasal dari sumur bor, sebelum dimasukkan kedalam wadah pemeliharaan, air sebagai media hidup ikan diendapkan terlebih dahulu selama 24 jam dalam bak penampung untuk mengendapkan kotoran-kotoran dalam air. Tahapan terakhir wadah pemeliharaan dipasang 1 titik aerator pada setiap aquarium dan diisi air sebanyak 75% dari volume wadah.

3.4.2 Persiapan Hewan Uji

Ikan uji yang digunakan adalah ikan koi jenis kohaku berukuran ± 5 cm yang diperoleh dari Lonou Koi Farm yang berlokasi di Desa Lonuo Kecamatan Tilongkabila, Kabupaten Bone Bolango, Provinsi Gorontalo. Ikan uji terlebih dahulu di adaptasikan dalam wadah bak beton selama 1 minggu. Selanjutnya dilakukan pengukuran berat masing-masing hewan uji sebelum dimasukkan kedalam aquarium untuk perhitungan bobot pakan yang akan diberikan. Ikan koi kemudian di masukkan ke dalam wadah pemeliharaan sebanyak 5 ekor per akuarium.

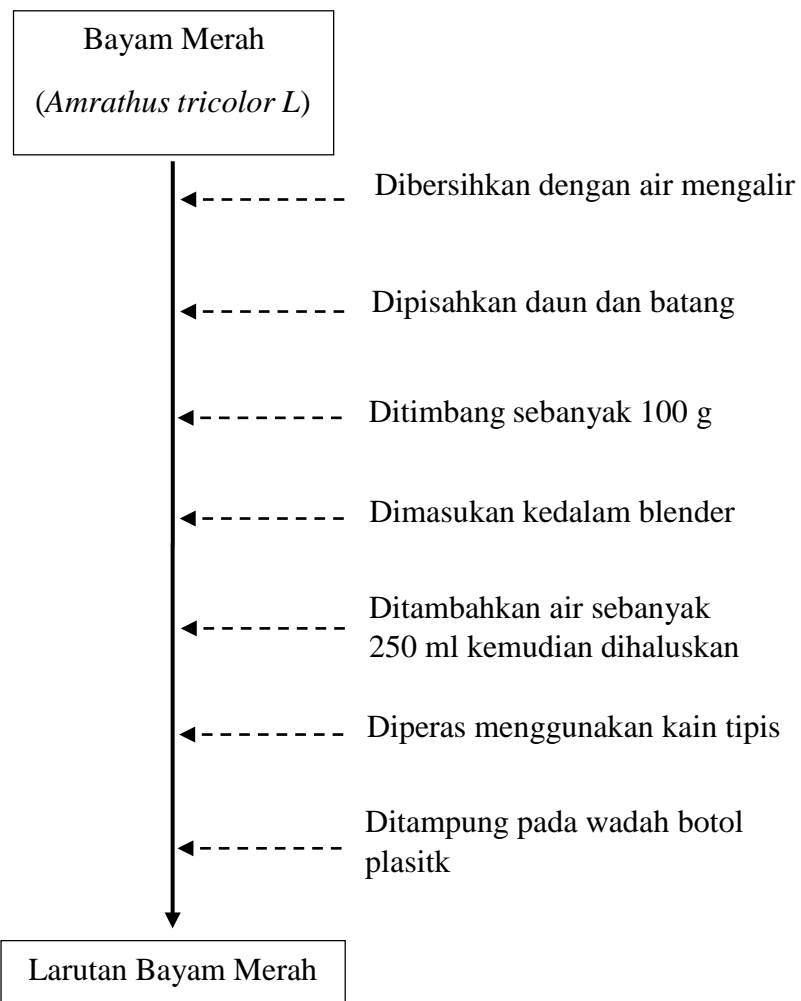
3.4.3 Pembuatan Larutan Bayam Merah dan Pakan Uji

Pembuatan larutan bayam merah diawali dengan membersihkan sampel bayam merah menggunakan air mengalir. Bagian bayam merah yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun. Bayam merah yang telah bersih dipisahkan batang dan daunnya. Selanjutnya daun bayam merah sebanyak 100 g dimasukkan kedalam blender dan ditambahkan air sebanyak 250 ml kemudian dihaluskan, daun bayam merah yang telah halus kemudian di peras airnya menggunakan kain tipis.

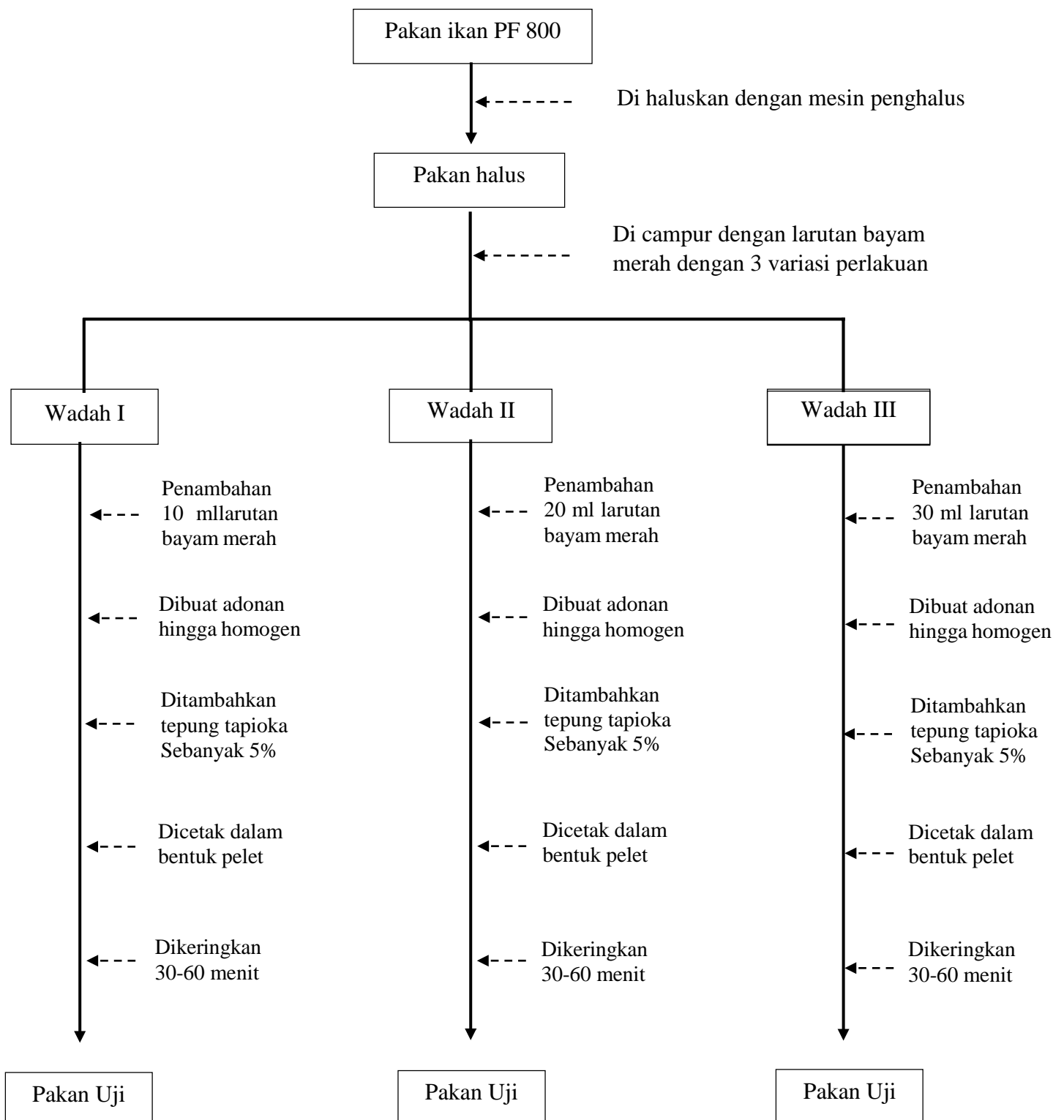
Pakan uji yang digunakan adalah pakan komersil jenis pelet ikan merek MS Prima Feed (PF) 800 yang mengandung Protein min 39%, Lemak min 5%, Serat max 6%, Abu max 12%, dan Kadar Air max 10%. Sebelum digunakan pakan terlebih dahulu dihaluskan menggunakan mesin penghalus. Pakan yang telah halus kemudian ditimbang masing-masing sebanyak 95 g dan ditempatkan pada wadah/loyang kecil. Selanjutnya pakan ditambahkan larutan bayam merah sesuai

dengan dosis pada masing-masing perlakuan. Setiap perlakuan diberi tepung tapioka sebanyak 5 g yang berfungsi sebagai perekat dalam pakan. Penambahan tepung tapioka sebanyak 5 g menggenapkan massa pakan menjadi 100 g.

Variasi campuran pakan dengan larutan bayam merah yaitu, perlakuan A tanpa penambahan larutan bayam merah (pakan kontrol), perlakuan B sebanyak 10 ml/100 g pakan, perlakuan C sebanyak 20 ml/100 g pakan, dan perlakuan D sebanyak 30 ml/100 g pakan. Setelah adonan pakan merata selanjutnya dilakukan proses pencetakan menggunakan mesing penggiling daging. Setelah proses pencetakan, pakan dikeringkan dibawah sinar matahari sampai kering selama 3-5 jam. Pakan yang telah kering kemudian diperkecil ukurannya menggunakan alu dan lumpang. Tahapan selanjutnya adalah penimbangan pakan untuk masing-masing perlakuan dengan dosis 5% dari bobot tubuh ikan uji. Proses pembuatan larutan bayam merah dan pakan uji dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Diagram alir pembuatan larutan Bayam Merah



Gambar 6. Diagram alir pembuatan pakan uji dengan campuran larutan bayam merah

3.4.4 Pemeliharaan dan Pemberian Pakan

Wadah yang digunakan adalah aquarium sebanyak 12 buah. Aquarium dibersihkan menggunakan air mengalir hingga bersih dan dikeringkan. Setelah itu, diisi dengan air sekitar 75% dari volumenya dan diberi aerator sebagai penyuplai oksigen. Sebelumnya ikan uji diadaptasikan/dikarantina terlebih dahulu selama 1 minggu pada wadah bak beton ukuran 2 x 1 meter, proses karantina dimaksudkan untuk mengadaptasikan ikan uji dengan media air yang digunakan. Setelah masa adaptasi selesai selanjutnya ikan uji ditebar sebanyak 5 ekor per aquarium. Setelah proses penebaran, ikan uji dipuasakan selama 24 jam dengan tujuan untuk menghilangkan pengaruh sisa pakan dalam tubuh ikan (Pangihutan, 2018). Pemeliharaan dilakukan dengan pemberian pakan dua kali sehari pada pukul 10.00 WIB dan 16.00 WIB untuk masing-masing perlakuan selama 45 hari. Jumlah pakan yang diberikan 5% dari total massa ikan percobaan per akuarium.

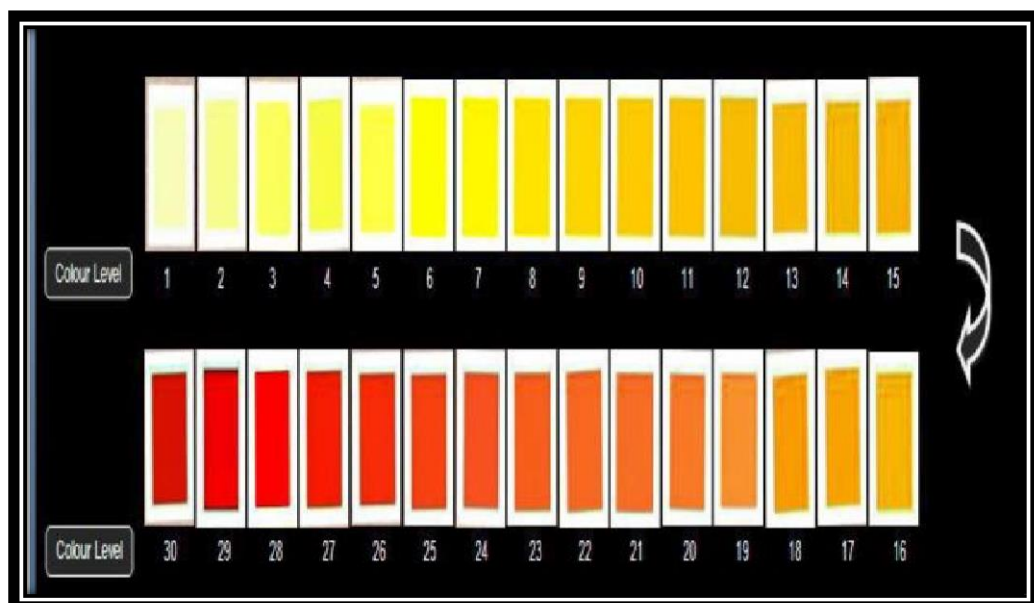
Kualitas air sebagai media tumbuh ikan uji harus dijaga, Pengelolaan kualitas air untuk wadah akuarium dilakukan dengan penyiponan dan penggantian air minimal 30% setiap hari. Penyiponan berfungsi untuk membersihkan aquarium dari kotoran dan sisa-sisa pakan yang berada pada dasar aquarium. Selain itu, penggantian air juga menjaga senyawa kimia yang larut dalam air tidak terakumulasi. Pengamatan kualitas air dilakukan dengan mengukur pH, suhu, dan oksigen terlarut. Pengamatan dilakukan setiap satu minggu sekali menggunakan alat *monitor water cheker*.

3.5 Pengamatan Hasil

Fokus pengamatan penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh penambahan larutan bayam merah terhadap kecerahan warna merah ikan koi dimulai dari hari ke-0, hari ke-15, hari ke-30, dan hari ke-45. Selain pengamatan warna, juga dilakukan pengamatan kualitas air sebagai parameter penunjang.

3.5.1 Pengamatan Warna Ikan

Pengukuran warna dilakukan setiap 15 hari sekali dengan menggunakan alat pengukur warna *Toca colour finder* (Gambar 6). Cara pengamatan yaitu difokuskan pada warna merah yang terdapat pada permukaan tubuh ikan koi. Pengamatan terhadap kecerahan warna ikan koi menggunakan alat pengukur warna yang dimodifikasi sendiri dan dilakukan oleh 10 orang panelis untuk menghindari bias.



Gambar 7. Alat pengukur warna / *toca colour finder*

Pengamatan dilakukan secara visual dengan cara membandingkan warna asli ikan pada alat pengukur warna yang telah diberi pembobotan. Pengamatan terhadap kecerahan warna ikan koi dilakukan dengan pemberian nilai atau pembobotan pada lembar pengamatan. Penilaian dimulai dari terkecil 1,2,3 hingga skor terbesar 30 dengan gradasi warna darikuning, orange, hingga merah pekat.

3.5.2 Pengamatan Kualitas Air

Hasil pengamatan kualitas air selama penelitian disajikan dalam bentuk tabel. Adapun parameter kualitas air yang diamati meliputi suhu, derajat keasaman (pH), dan kandungan oksigen terlarut (DO). Pengukuran kualitas air dilakukan setiap satu minggu sekali selama masa pemeliharaan. Data kualitas air dianalisis secara deskriptif dengan penyajian tabel dan gambar.

3.6 Analisis Data

Data hasil pengamatan peningkatan kecerahan warna merah ikan koi yang diperoleh dicatat, dikumpulkan dan ditabulasi. Selanjutnya dilakukan perhitungan statistik menggunakan metode ANOVA (*Analysis of Variance*) dengan uji F dari metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Adapun metode analisis ragam yang digunakan mengikuti metode Malau (2005) sebagai berikut :

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

Keterangan :

Y_{ij} : Hasil pengamatan untuk perlakuan i ulangan ke- j

μ : Nilai tengah

τ_i : Pengaruh penambahan larutan bayam merah ke- i ($i = 1,2,3...t$)

ϵ_{ij} : Galat pada perlakuan ke-i, ulangan ke j (j =1,2,3.r)

Model Analisis Sidik Ragam (ANOVA) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Ragam Kuadrat (RK)	Fhitung	Ftabel
Perlakuan	t-1	JKP	JKP/DBP		
Galat	DbT- dbP	JKG	JKG/DBG	RKP/RKG	0,05
Total	tr-1	JKT			

Kaidah pengambilan keputusan adalah sebagai berikut :

1. Jika $F_{hitung} (KTP/KTG) < F_{tabel}(DB \text{ Perlakuan, DB Galat})$ pada taraf uji 0,05 maka H_0 diterima, berarti perlakuan tidak berpengaruh nyata.
2. Jika $F_{hitung} (KTP/KTG) > F_{tabel} (DB \text{ Perlakuan, DB Galat})$ pada taraf uji 0,05 maka H_1 diterima, berarti perlakuan berpengaruh nyata.

Apabila hasil uji analisis ragam memperlihatkan pengaruh yang berbeda nyata antar tiap perlakuan, maka dilakukan uji lanjut yaitu Uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Peningkatan Kecerahan Warna Merah Ikan Koi

Warna ikan koi pada dasarnya ditentukan oleh pigmen merah, hitam dan kuning. Sementara warna lainnya muncul akibat refleksi sel yang disebut *irridocytes* (Tiana dan Murhananto, 2002). Rekayasa nutrisi pakan merupakan salah satu cara yang digunakan dalam upaya meningkatkan kualitas warna ikan koi. Penambahan sumber zat warna dalam pakan dapat mendorong peningkatan pigmen dalam tubuh ikan, atau setidaknya ikan dapat mempertahankan pigmen warna dalam tubuhnya selama masa pemeliharaan (Subamia *et al.*, 2010).

Bayam merah mengandung karotenoid yang potensial sebagai zat warna alami. Karotenoid merupakan komponen utama pigmen alami yang berkontribusi sangat baik terhadap warna merah dan jingga (Sari *et al.*, 2012). Kandungan karotenoid yang terdapat dalam bayam merah adalah senyawa lutein, zeasantin, violasantin, neosantin, dan β -karoten (Xiao *et al.*, 2012). Berdasarkan hasil penelitian Octaviani *et al.*, (2014), diketahui bahwa salah satu jenis karotenoid yang sering dijumpai yaitu β -karoten, dalam pengujian laboratorium yang dilakukan pada bayam merah, diketahui terdapat kadar β -karoten sebanyak 15,9 mg/L. Salah satu fungsi pigmen β -karoten pada bayam merah adalah berfungsi sebagai pigmen yang menimbulkan warna merah pada kulit ikan (Saputra *et al.*, 2017). Hasil pengujian kadar β -karoten dan komposisi kimia yang terkandung dalam pakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi Kimia Pakan Uji

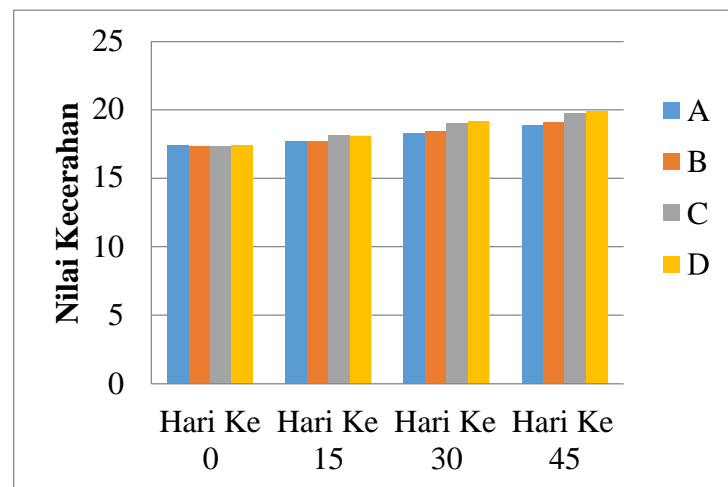
No	Perlakuan	Hasil Analisis					
		Air (%)	Abu (%)	Lemak (%)	Protein (%)	Serat Kasar (%)	β -karoten (μ /100 g)
1	A*	Max. 10	Max. 12	Min. 5	Min. 39	Max. 6	-
2	B	13.23	9.45	2.12	35.56	0.71	3806,8998
		13.07	9.48	2.4	36.81	0.45	3836,5255
3	C	12.55	9.45	4.01	32.89	0.52	3939,9527
		12.11	9.35	4.18	33.15	0.51	3969,5764
4	D	12.47	9.45	4.54	31.86	0.26	5895,9032
		12.35	9.30	4.53	32.23	0.60	5940,3447

* Kandungan pakan komersil PF-800

Hasil pengamatan warna merah pada ikan koi yang dilakukan selama 45 hari menunjukkan adanya perubahan kecerahan warna merah pada permukaan kulit ikan koi secara visual. Pengukuran kecarahan warna merah dilakukan pada masing – masing ikan uji dengan membandingkan warna merah pada permukaan kulit ikan koi dengan warna yang tertera pada alat pengukur warna *Toca colour finder* (TCF) yang dilakukan oleh 10 orang panelis (Lampiran 8). Setiap panelis yang melakukan pengamatan mengisikan hasil pengamatannya ke dalam lembar penilaian yang telah disediakan. Nilai hasil pengamatan kecarahan warna merah oleh panelis ditabulasi sehingga didapatkan rata – rata nilai kecerahan warna merah untuk masing – masing perlakuan (Lampiran 1,2,3 dan 4). Nilai rata – rata dan grafik kecerahan warna merah ikan koi setiap perlakuan pada pengamatan hari ke-0, hari ke-15, hari ke-30 dan hari ke-45 dapat dilihat pada Tabel 6 dan Gambar 8.

Tabel 6. Nilai Kecerahan Warna Merah Ikan Koi

Perlakuan	Nilai Kecerahan Warna Merah Ikan Koi			
	Hari Ke-0	Hari Ke-15	Hari Ke-30	Hari Ke-45
A	17.41	17.72	18.33	18.86
B	17.35	17.71	18.43	19.09
C	17.36	18.13	19.06	19.72
D	17.42	18.13	19.20	19.91



Gambar 8. Grafik Kecerahan Warna Merah Ikan Koi

Berdasarkan hasil perhitungan peningkatan kecerahan warna merah ikan koi pada setiap perlakuan yang dilakukan dari hari ke- 0, 15, 30 dan 45, maka diperoleh perhitungan rata – ratanilai kecerahan warna merah ikan koi pada seluruh perlakuan sebagai berikut.

Tabel 7. Rata-rata Nilai Kecerahan Warna Merah Ikan Koi Pada Semua Perlakuan

Perlakuan –	<u>Ulangan</u>			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A	18.12	18.28	17.84	54.24	18.08
B	17.68	18.35	18.42	54.44	18.15
C	18.84	18.27	18.60	55.70	18.57
D	18.76	18.29	18.96	56.00	18.67
Jumlah	73.39	73.18	73.81	220.37	73.46

Tabel 8. Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Rataan Kuadrat (RK)	F_{hitung}	F_{tabel 5 % (0,05)}
Perlakuan	3	0.78	0.2605139		
Galat	8	0.83	0.1038937	2.507503	4.07
Total	11	1.61			

Berdasarkan hasil analisis statistik ANOVA (Tabel 8) diketahui bahwa penambahan perasan daun bayam merah pada pakan dengan dosis yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap peningkatan kecerahan warna merah ikan koi. Hal ini diduga disebabkan oleh beberapa faktor yaitu dosis karatenoid yang bersumber dari penambahan larutan bayam merah dalam pakan uji belum mampu memenuhi kebutuhan nutrisi ikan untuk meningkatkan kecerahan warna tubuhnya dan kemampuan ikan uji dalam mensintesis karatenoid yang bersumber dari pakan uji tidak maksimal yang kemungkinan dipengaruhi oleh umur dan ukuran ikan uji yang relatif kecil serta faktor stres yang disebabkan lingkungan pemeliharaan.

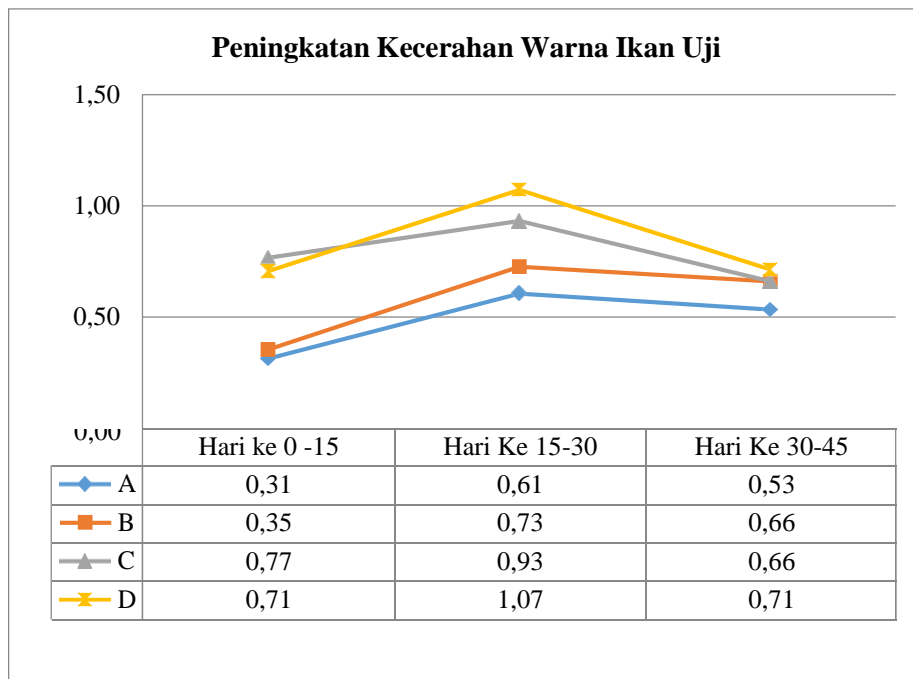
Hal ini sejalan dengan pernyataan Satyani (1997), yang menyatakan bahwa kenampakan warna pada ikan dipengaruhi oleh kandungan dan kapasitas atau daya serap ikan terhadap sumber pigmen tertentu. Penyerapan sumber pigmen oleh ikan dipengaruhi oleh jumlah atau dosis pigmen, struktur kimia dari jenis pigmen tertentu, dan sel-sel kromatofor yang berada dalam bagian lambung ikan (*Piloric caeca*).

Menurut Lesmana dan Satyani (2002), Peningkatan warna ikan dipengaruhi oleh dua faktor yaitu internal dan eksternal. Faktor internal berasal dari tubuh ikan dan merupakan faktor alami seperti jenis kelamin, ukuran, umur,

genetik, dan kemampuan ikan dalam menyerap nutrisi yang terkandung dalam makanan. Faktor eksternal berasal dari luar tubuh ikan, seperti kualitas air, suhu, cahaya, dan makanan kaya nutrisi yang merupakan sumber beta-karoten.

Menurut Utomo *et al.*, (2006), umur merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi perubahan warna pada ikan, dimana perubahan warna pada ikan muda cenderung belum stabil atau tidak tetap. Pigmentasi pada ikan dikendalikan oleh dua sistem saraf, yaitu (1) epinefrin (adrenalin), merupakan neurohormon yang dikeluarkan oleh organisme ketika terkejut atau takut sehingga mengakibatkan butiran pigmen berkumpul ditengah sel dan menyebabkan hewan tersebut kehilangan warna, (2) saraf asetilkolin adalah zat kimia yang dikeluarkan ke saraf menuju otot, sehingga menyebabkan melanin menyebar dan menyebabkan penurunan kecerahan warna tubuh ikan sehingga warna tubuh ikan terlihat lebih gelap dan memudar (Evan, 1993).

Hasil pengamatan pada awal penelitian (hari ke 0) menunjukkan nilai kecerahan warna ikan koi relatif seragam dengan nilai warna rata-rata pada perlakuan A (Kontrol) 17,41, perlakuan B (10 ml) 17,35, perlakuan C (20 ml) 17,36 dan perlakuan D (30 ml) 17,42. Peningkatan kecerahan warna merah ikan koi cenderung berfluktuasi pada setiap 15 hari pengamatan. Grafik peningkatan kecerahan warna merah ikan koi pada waktu pengamatan hari ke 0 – 15, hari ke 15 – 30 hari, dan hari ke 30 – 45 dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Peningkatan Kecerahan Warna Merah Ikan Koi

Grafik pada Gambar 9, menunjukkan nilai peningkatan kecerahan warna merah ikan koi dari hari ke 0 – 15, hari ke 15 – 30, dan hari ke 30 – 45 pada masing – masing perlakuan. Peningkatan kecerahan warna merah ikan koi tertinggi pada pengamatan hari ke-15 terdapat pada perlakuan C (20 ml) yaitu mengalami peningkatan 0,77 dengan nilai kecerahan 18,13 dibandingkan pengamatan hari ke 0. Perlakuan D (30 ml) mengalami peningkatan 0,71 dengan nilai kecerahan 18,13 dan perlakuan B (10 ml) meningkat 0,35 dengan nilai kecerahan 17,71. Peningkatan kecerahan terendah terdapat pada perlakuan A (Kontrol) dengan peningkatan kecerahan warna merah yaitu 0,31 dengan nilai kecerahan 17,72.

Hasil pengamatan nilai kecerahan warna merah ikan koi pada hari ke-15 setelah pemberian perlakuan pakan yang ditambahkan perasan bayam merah

menunjukkan terjadinya peningkatan nilai kecerahanwarna merah ikan koi namun cenderung masih kurang tajam, hal ini diduga karena proses penyerapan kandungan karotenoid yang terkandung dalam pakan belum maksimal. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Hulu *et al.*, (2014), yang melaporkan bahwa nilai peningkatan kecerahan warna merah ikan koi pada hari ke 0 – hari ke 10 dengan penambahan sumber β -karoten dari wortel, spirulina dan astaxanthin belum menunjukkan peningkatana warna yang signifikan. Dimana nilai peningkatan warna merah ikan koi pada masing – masing perlakuan tersebut adalah 0,22(wortel), 0,34 (spirulina), 0,33 (astaxanthin).

Menurut Kurniawaty (2012), ikan membutuhkan waktu lebih lama untuk memecah zat karoten menjadi pigmen warna apabila jumlah pigmen yang terdapat dalam pakan semakin banyak. Terjadinya perbedaan nilai peningkatan kecerahan warna yang berbeda pada setiap perlakuan disebabkan oleh karena ikan memiliki tingkat kemampuan penyerapan berbeda terhadap jenis pigmen warna dan dosis yang diberikan (Amin *et al.*, 2012).

Pengamatan pada hari ke-30 menunjukkan peningkatan nilai rata - rata kecerahan warna merah ikan maskoi terbaik pada semua perlakuan (Gambar 9). Peningkatan nilai kecerahan tertinggi pada hari ke-30 terdapat pada perlakuan D (30 ml) dengan rata - rata nilai kecerahan warna 19,20 mengalami peningkatan kecerahan 1,07 dibanding pengamatan sebelumnya. Pada perlakuan C (20 ml) tingkat kecerahan warna merah ikan mas koi 19,06 mengalami peningkatan sebesar 0,93 dari hasil pengamatan sebelumnya. Kecerahan warna merah ikan maskoi pada perlakuan B (10 ml) yaitu 18,42 mengalami peningkatan 0,73

dibandingkan hasil pengamatan hari ke-15. Pemberian pakan dengan penambahan perasan bayam merah sebagai sumber karotenoid dapat meningkatkan kecerahan warna merah ikanmas koi secara maksimal pada hari ke-30 dikarenakan adanya peningkatan zat karotenoid jenis beta karoten dalam sel pigmen ikan koi.

Menurut Wallin (2002), mekanisme peningkatan kecerahan warna ikan pada dasarnya dipengaruhi oleh sel-sel kromatofor yang terdapat pada lapisan epidermis kulit ikan. Sel kromatofora merupakan sel pigmen yang berbentuk bulat dan terletak menyebar pada seluruh lapisan sel epidermis kulit ikan. Kromatofora menghasilkan warna yang berbeda, dan setiap sel kromatofora hanya memiliki satu warna. Sel-sel ini mengandung melanofor yang menyimpan pigmen hitam (melanin), eritrofor yang menyimpan pigmen merah (pteridine), xantofor yang menyimpan pigmen kuning, leukofor yang menyimpan pigmen putih, dan iridofor yang tidak memiliki pigmen warna akan tetapi mengandung kristal guanine yang dapat memantulkan cahaya kedalam warna penyusunya (Anderson, 2000).

Hasil penelitian sebelumnya tentang pewarnaan ikan hias menggunakan pewarna alami menunjukkan bahwa hasil pigmentasi akan terlihat jelas pada masa pemeliharaan 30 hari atau pada minggu ke-4. Maolana *et al.*, (2017), menyatakan bahwa pemberian pakan dengan penambahan ekstrak wortel sebagai sumber karotenoid dapat meningkatkan nilai kecerahan ikan koi pada minggu ke-4 pemeliharaan. Hasil penelitian Putriana *et al.*, (2015), menunjukkan penambahan perasan paprika merah 5% dalam pakan dapat memberikan peningkatan warna maksimal pada ikan koi setelah hari ke 28 pemeliharaan.

Perlakuan A (Kontrol) pada hari ke-30 mengalami peningkatan kecerahan warna sebesar 0,61 dengan nilai kecerahan 18,33 dibandingkan hasil pengamatan pada hari ke-15. Peningkatan kecerahan warna pada perlakuan kontrol diduga disebabkan oleh adanya zat karoten yang terkandung dalam pakan komersil PF- 800 yang diberikan. Menurut Gunawan (2005), peningkatan warna pada perlakuan kontrol diduga karena adanya komponen karoten lain dalam pakan yang secara tidak langsung mempengaruhi perubahan warna ikan.

Nilai peningkatan kecerahan warna merah ikan koi pada Gambar 9 menunjukkan nilai peningkatan kecerahan warna pada pengamatan hari ke-45 mengalami penurunan pada seluruh perlakuan dibandingkan pengamatan hari ke-30. Perlakuan A (kontrol) mengalami peningkatan 0,53 dengan kecerahan 18,86, perlakuan B (10 ml) meningkat 0,66 dengan nilai kecerahan 19,09, perlakuan C (20 ml) meningkat 0,66 lebih rendah dibandingkan pengamatan hari ke-15 dan 30 dengan nilai kecerahan yaitu 19,72, perlakuan D (30 ml) mengalami peningkatan lebih rendah dibandingkan pengamatan hari ke-30 yaitu 0,71 dengan nilai kecerahan 19,91. Fluktuasi nilai peningkatan kecerahan tersebut diduga diakibatkan oleh beberapa hal diantaranya akumulasi zat karotenoid dalam tubuh ikan yang semakin banyak namun kemampuan daya serap dan metabolisme ikan tidak bekerja secara optimal untuk mensintesis kandungan karotenoid tersebut, lingkungan pemeliharaan yang tidak dapat merangsang pembentukan warna pada ikan, dan ukuran ikan yang relatif kecil belum dapat memanfaatkan kandungan karotenoid dalam pakan untuk mempertegas kecerahan warna merah pada permukaan tubuhnya. Perlakuan penambahan perasan bayam merah sebagai

sumber karotenoid dalam pakan hanya mampu memberikan peningkatan kecerahan secara maksimal pada hari ke-30 dan selanjutnya perubahan warna akan cenderung stabil atau menurun.

Penelitian yang dilakukan Hulu *et al.* (2014), menunjukkan hasil serupa dimana terjadi penurunan nilai peningkatan kecerahan warna ikan koi setelah 30 hari masa pemeliharaan dengan perlakuan penambahan ekstrak wortel dalam pakan. Menurut Lesmana dan Satyani (2002), suplementasi pakan ikan selama 2 minggu mulai terjadi peningkatan kecerahan warna ikan hias, dan suplementasi warna ikan selama 3 minggu menunjukkan peningkatan yang paling besar, namun lebih dari waktu tersebut, warna ikan akan cenderung stabil karena terjadi peningkatan karotenoid dalam sel pigmen ikan.

Penambahan zat sumber karotenoid dalam pakan mempunyai batas maksimal, sehingga pada titik tertentu penambahan zat karotenoid tidak dapat memberikan pengaruh terhadap peningkatan kecerahan warna yang lebih baik (Sulawesty, 1997). Peningkatan kecerahan warna ikan tergantung pada jumlah dan komposisi bahan warna yang ditambahkan dalam pakan. Menurut Satyani dan Sugito (2007), untuk memperjelas pola warna dan menghasilkan penampilan warna terbaik dari tubuh ikan diperlukan dosis sumber pigmen yang tepat.

4.2 Kualitas Air

Air merupakan media hidup bagi organisme akuatik, dan kualitas air merupakan faktor yang sangat penting yang harus diperhatikan agar dapat menunjang kehidupan organisme di dalamnya secara optimal. Faktor kualitas air juga memiliki peranan penting dalam meningkatkan kecerahan warna ikan yang

hidup didalamnya (Bachtiar dan Lentera, 2004). Menurut Nazhira *et al.*, (2017) kualitas air dapat mempengaruhi perubahan jumlah pigmen sehingga dapat menyebabkan perubahan pada warna ikan. Hasil perhitungan kualitas air yang meliputi suhu, pH, dan DO selama pelaksanaan penelitian dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Pengamatan Kualitas Air

Perlakuan	Ulangan	Parameter Kualitas Air		
		Suhu (°C)	pH	DO (mg/L)
A	1	26.6	7.5	4.5
	2	26.5	7.5	4.4
	3	26.4	7.5	4.4
B	1	26.6	7.5	4.3
	2	26.6	7.5	4.4
	3	26.4	7.5	4.5
C	1	26.5	7.7	4.6
	2	26.6	7.5	4.4
	3	26.4	7.5	4.4
D	1	26.4	7.7	4.6
	2	26.6	7.5	4.3
	3	26.7	7.7	4.5

Menurut Rahardjo *et al.*,(2011), suhu air merupakan salah satu faktor penentu aktivitas, tingkat konsumsi oksigen, dan nafsu makan organisme akuatik. Selain dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kehidupan ikan yang ada didalamnya, suhu perairan juga secara tidak langsung dapat berpengaruh terhadap perubahan warna pada ikan. Menurut Kusumawati *et al.* (2012), karoten yang terkandung dalam pakan dapat rusak oleh intensitas cahaya dan peningkatan suhu yang ekstrim, menjadi pigmen bebas sehingga dapat menyebabkan warna ikan akan menjadi pucat. Suhu air dalam wadah pemeliharaan selama masa penelitian

berada pada kisaran optimum untuk pemeliharaan ikan koi yaitu berkisar antara 27-28°C dengan suhu ideal untuk pemeliharaan ikan koi yaitu 25-30°C (SNI, 1999).

pH merupakan ukuran asam basa dalam suatu perairan, kisaran pH air yang sesuai untuk benih ikan koi yaitu 6,5-8,5 (SNI, 1999). Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air diperoleh nilai pH air dalam wadah pemeliharaan selama masa penelitian berkisar antara 7.1-8.3 dan tergolong dalam skala pH yang baik untuk pemeliharaan ikan koi.

Oksigen terlarut (DO) dalam perairan merupakan salah satu parameter kualitas air yang paling penting dalam kegiatan budidaya ikan, karena dapat mempengaruhi kelangsungan hidup organisme yang hidup didalamnya. Oksigen terlarut (DO) yang rendah dapat mengurangi suplai oksigen ke dalam tubuh ikan sehingga akan mengganggu proses respirasi dan berpengaruh terhadap fungsi biologis serta pertumbuhan ikan. Menurut Rosita *et al.*, (2012), bahwa ikan membutuhkan oksigen untuk berenang, berreproduksi, bertumbuh, dan menjalankan aktivitas metabolismenya.

Kisaran oksigen terlarut (DO) dalam wadah pemeliharaan selama masa penelitian yaitu 3 – 5 ppm dengan optimalnya DO untuk ikan mas koi yaitu >5 ppm (SNI, 1999). Hasil pengukuran DO pada penelitian ini secara umum masih dalam taraf kelangsungan hidup ikan yang dapat diterima. Hal ini sesuai dengan Antono (2010), yang menyatakan bahwa kadar oksigen terlarut yang sesuai untuk kehidupan dan pertumbuhan ikan melebihi 3 mg/L. Penggunaan sistem aerasi dalam aquarium dimaksudkan untuk menjaga ketersediaan DO dalam aquarium

selama masa pemeliharaan. Menurut Yurayama (2018), sistem aerasi bertujuan untuk menciptakan kondisi lingkungan yang mirip dengan habitat alami yang kaya oksigen sehingga ikan koi tidak mengalami stres dan kualitas warna merah pada permukaan tubuhnya tidak memburuk.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data tentang Pengaruh Penambahan Larutan Bayam Merah (*Amaranthus Tricolor* L.) Pada Pakan Terhadap Tingkat Kecerahan Warna Merah Ikan Koi Kohaku (*Cyprinus Carpio* L.) dapat disimpulkan bahwa :

1. Penambahan larutan bayam merah dengan dosis berbedapada pakan tidak berpengaruh nyata terhadap peningkatan kecerahan warna merah ikan koi kohaku.
2. Rata-rata nilai kecerahan warna merah ikan koi kohaku pada akhir penelitian pada perlakuan A (Kontrol) 18.08, Perlakuan B (10 ml) 18.15, Perlakuan C (30 ml) 18.57, Perlakuan D (18.67).

5.2 Saran

Bayam merah sebagai sumber beta karoten alami memiliki potensi untuk dijadikan sumber pigmen alami untuk perbaikan dan peningkatan kualitas warna pada ikan koi. Disarankan untuk penelitian-penelitian selanjutnya agar dapat membuat modifikasi pakan dengan penambahan larutan bayam merah dengan formulasi dan dosis yang berbeda untuk mendapatkan peningkatan warna merah pada ikan koi lebih maksimal. Selanjutnya pada proses pengamatan warna ikan disarankan agar dilakukan pada ruang tertutup serta menggunakan wadah pengamatan dengan bahan berwarna gelap sehingga warna ikan yang diamati dapat terlihat dengan jelas.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahila B, Jegan K, Felix N, Raveneswaran K. 2008. Influence of botanical additives on the growth and coloration of adult goldfish *Carassius auratus* (Linnaeus). *Tamil Nadu Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 4(4): 129–134.
- Amin, M.I., Rosidah dan W. Lili. 2012. Peningkatan Kecerahan Warna Udang Red Cherry (*Neocaridina heteropoda*) Jantan Melalui Pemberian Astaxanthin dan Canthaxanthin Dalam Pakan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Vol.3 No.4:243-252
- Anderson S. 2000. *Salmon colour and consumer*. Hoffman-La Roche Limited, Canada. 45 p.
- Antono, D.R. 2010. Perubahan Warna Ikan Maskoki (*Carassius auratus*) yang Diberi Pakan Berkarotenoid dengan Lama Pemberian Berbeda. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ariyanto. 2008. Analisis Tata Niaga Sayuran Bayam. [Skripsi] Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Arulvasu CS, Ramya, Meena D, Chandhira- sekar, Sivaganam S. 2013. Evaluation of natural sources of carotenoid pigments from *Rosa rubiginosa* on growth, survival and coloration of *Xiphophorus helleri* fish fry. *Journal of Biological Sciences*, 5(2): 44-49.
- Bachtiar, Y. dan T. Lentera. 2004. Budidaya Ikan Hias Air Tawar untuk Ekspor. Agro Media Pustaka. Tangerang. Hal 74 – 81.
- Badarinath, A.V., Mallikarjuna, A., Chetty, C.M.S., Ramkanth, S., Rajan, T.V.S., & Gnanaprakash, K. (2010). A Review on In-vitro Antioxidant Methods Comparisons, Correlations and Consideration. *Int. J. Pharm. Tech Res.* 2(2): 1276-1285.
- Barus, T. A. 2004. *Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan*. USU press. Medan. hal. 10.
- Celik N, Senoglu B, Arslan O. 2015. Estimation and Testing In One - Way Anova When Error Are Skew-Normal. *Revista Colombiana De Estadistica*. Vol 38 (1): 75 - 91.
- Chandra B, Zulharmita, Handayani ADH. 2017. Analisis Kandungan Beta Karoten Pada Daun Bayam Merah (*Amaranthus hybridus* L.) Dengan Metode Spektrofotometri Visibel. *Jurnal Farmasi Higea*. Vol 9(2): 149- 158.

- Dahlia. 2014. Pengaruh Pigmen Dalam Pakan Terhadap Konsentrasi dan Distribusi Kromatofor Pada Jaringan Kulit Juvenil Ikan Koi (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Galung Tropika*. Vol 3 (3) : 179 – 185. ISSN : 2302 – 4178.
- Dwijayanti, Y. 2005. Pengaruh Penggunaan Tepung Alga Spirulina Dalam Pakan Buatan Terhadap Perubahan Warna Ikan Botia (*Botia macracanthus* Bleeker). [Skripsi]. Jurusan Perikanan. Universitas Padjajaran.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta. hal. 20.
- Effendie, M.I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
- Effendy H. 1993. *Mengenal beberapa jenis koi*. Kanisius. Yogyakarta.
- Evan, D. H. 1993. *The Physiology of Fishes*. CCR Press. London.
- Gunawan, A. 2005. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Bayam Pada Pakan Buatan Terhadap Tingkat Perubahan Warna Benih Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) Jenis Kohaku. [Skripsi]. Jurusan Perikanan. Fakultas Pertanian. Universitas Padjajaran.
- Hadisoeganda, A.W.W. 1996. *Bayam Sayuran Penyangga Petani di Indonesia*. Monograf. No. 4. BPPP. Lembang, Bandung.
- Hulu EA, Usman S, Nurmatias. 2014. Penambahan Berbagai Sumber Beta Karoten Alami Dalam Pakan Terhadap Peningkatan Kecerahan Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio*). PRODI sumberdaya perairan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatra Utara.
- James, Barry. 2002. *Guide Koi*. Inggris: Interpet Publising.
- Kalinowski C.T., Izquierdo, M.S., Schuchardt, D., & Robaina, L.E. 2007. Dietary supplementation time with shrimp shell meal on red porgy (*Pagrus pagrus*) skin colour and carotenoid concentration. *Aquaculture*. 272: 451-457.
- Koncara G, Utomo NBP, Setiawati M, Yamin M. 2018. Peningkatan kualitas warna ikan sumatra albino, *Puntigrus tetrazona* (Bleeker, 1855) dengan pakan buatan yang diperkaya tepung bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*. Vol 19(1):53-64
- Kurniawaty, Iskandar, dan Subhan, U. 2012. Pengaruh penambahan tepung spirulina platensis pada pakan terhadap peningkatana warna lobster air tawar huna merah (*Cherax quadricarinatus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(3) : 157-161.

- Kusriningrum. 2011. *Rancangan Percobaan* : Buku Ajar. Dani Abadi. Surabaya.
- Kusumawati D, Permana S, Setiawati KH, Haryanti. 2012. Peran gen AIM1 dan intensitas cahaya terhadap karakter pola pigmen ikan badut hitam (*Amphiprion percula*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 7(2): 205-219.
- Lesmana, D.S. dan Satyani. 2002. *Agar Ikan Hias Cemerlang*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Malau M. 2005. *Perancangan Percobaan*. Medan : Universitas HKBP Nommensen.
- Maolana, V., S. O. Madyowati, dan N. Hayati. 2017. Pengaruh Penambahan Air Perasan Wortel (*Daucus carota* L) dalam Pakan Terhadap Peningkatan Warna pada Pembesaran Ikan Koi (*Cyprinus carpio Koi*) di Desa Gandusari Kecamatan Gandusari Kabupaten Blitar. *Jurnal TECHNO-FISH*. Vol 1 (2). ISSN 2581-1592.
- Mas'ud, F. 2011. Prevalensi dan Derajat Infeksi *Dactylogyrus* sp. pada Insang Benih Bandeng (*Chanos chanos*) di Tambak Tradisional, Kecamatan Glagah, Kabupaten Lamongan. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 3 (1) : 27-38.
- Natalist. 2003. Pengaruh Pemberian Tepung Wortel (*Daucus Carota* L. Dalam Pakan Buatan Terhadap Warna Ikan Mas Koi (*Cyprinus Carpio* L). [Skripsi]. Fakultas Teknologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Yogyakarta.
- Nazhira S. Safrida. Sarong MA. 2017. Pengaruh Penambahan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata* D.) Dalam Pakan Buatan Terhadap Kualitas Warna Ikan Maskoki (*Carassius auratus*). Vol 2 (2): 1-14.
- Octaviani T, Any G, Hari S. 2014. Penetapan Kadar β -karoten pada Beberapa Jenis Cabe (Genus *Capsicum*) dengan Metode Spektrofotometri Tampak. Fakultas Farmasi. Universitas Ahmad Dahlan. Yogyakarta. *Pharmaciana*. 4 (2): 101-109.
- Pangihutan S. 2018. Modifikasi pakan menggunakan tepung wortel untuk meningkatkan pertumbuhan dan kecerahan warna ikan koi. [SKRIPSI]. Program Studi Kimia. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengatuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Putriana NW. Tjahjahningsih dan Alamsjah MA. 2015. Pengaruh Penambahan Perasan Paprika Merah (*Capsicum Annuum*) dalam Pakan Terhadap Tingkat Kecerahan Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio* L.). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. Vol 7 (2). Universitas Airlangga, Surabaya.

- Rahardjo, M. F., D. S. Sjafei., R. Affandi dan Sulistiono. 2011. *Ikhtology*. Penerbit Lubuk Agung, Bandung.
- Rosita., A. Mangalik., M. Adriani., dan M. Mahbub. 2012. Identifikasi dan Potensi Parasit pada Sumber Daya Ikan Hias di Danau Lais Kalimantan Tengah. *EnviroScienceae*, 8 : 164-174.
- Sahat, S. dan I. M. Hidayat. 1996. *Bayam : Sayuran*. BPTS, Jakarta.
- Saparinto, C. 2013. *Grow Your Own Vegetables-Panduan Praktis Menanam 14 Sayuran Konsumsi Populer di Pekarangan*. Yogyakarta: Penebar Swadaya.
- Saputra R, Mulyadi, Rusliadi. 2017. The Influence of Additional Red Spinach Flour (*Amaranthus hypocondriacus*) In Made Feed of Color Quality to Goldfish. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*. Vol 4(2): 1-13.
- Sari,N.P., L. Santoso dan S. Hudaidah. 2012. Pengaruh Penambahan Tepung Kepala Udang Dalam Pakan Terhadap Pigmentasi Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) Jenis Kohaku. *E- jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. 1(1): 31-38
- Satyani, D. dan S. Sugito. 1997. Astaxanthin Sebagai Suplemen Pakan Untuk Peningkatan Warna Ikan Hias. *Warta Penelitian Perikanan Indonesia, Instalasi Penelitian Perikanan*, Vol 8. Depok.
- Shafrudin, D. Yuniarti dan M. Setyawati. 2006. Pengaruh Kepadatan Benih Ikan Lele dumbo (*Clarias sp.*) terhadap Produksi pada Sistem Budidaya dengan Pengendalian nitrogen melalui Penambahan tepung terigu. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 5 (2) : 137-147.
- Shiang, T.P. 2006. Skin Colour Changes in Ornamental Koi (*Cyprinus carpio*) Fed with Different Dietary Carotenoid Source. Master Thesis. University of Malaysia, Malaysia
- Sholichin I, Haetami K, Suherman H. 2012. Pengaruh Penambaha Tepung Rebon Pada Pakan Buatan Terhadap Nilai Chroma Ikan Mas koki (*Carassius auratus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 3(4). 185-190.
- Subamia IW, Meilisza N, Mara KL. 2010. Peningkatan Kualitas W Warna Ikan Rainbow Merah (*Glossolepis incisus*, Weber 1907) Melalui Pengkayaan Sumber Karatenoid Tepung Kepala Udang Dalam Pakan. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. Vol. 1 No. 9.
- Subamia IW, Meilisza N, Permana A. 2013. Peningkatan kualitas warna kuning dan merah serta pertumbuhan benih ikan koi melalui pengayaan tepung kepala udang. *Jurnal Ris. Akuakultur*. Vol. 8 (3):429-438.

- Sulawesty, F. 1997. Perbaikan penampilan ikan pelangi merah (*glossolepis incises*) jantan dengan menggunakan karotenoid total dari rebon. *Limnotek*. Pusat Penelitian Limnologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Cibinong.
- Sulistyaningrum N. 2014. Isolasi dan Identifikasi Struktur Karotenoid dari Ekstrak Bayam Merah (*Amaranthus Tricolor L.*). Pusat Biomedis dan Teknologi Dasar Kesehatan Badan Litbangkes, Kemenkes RI.
- Sunarjono, H. 2008. *Bertanam 30 Jenis Sayuran*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Susanto. 2000. *Ikan Hias Air Tawar*. Jakarta: Penerbit Penebar Swadaya.
- Teuku FH. 2015. Pengaruh dosis karotenoid bayam merah pada pakan buatan terhadap performa ikan maskoki (*Carassius auratus*) [tesis]. Makassar (ID): Universitas Hasanuddin, pp.60.
- Tiana, O.A dan Murhananto. 2002. *Budidaya Koi*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Utomo NBP, Carman O. Fitriyati N. 2006. Pengaruh Penambahan *Spirulina platensis* Dengan Kadar Berbeda Pada Pakan Terhadap Tingkat Intensitas Warna Merah Pada Ikan Koi Kohaku (*Cyprinus carpio L.*) *Jurnal Akuakultur Indonesia*. Vol 5(1): 1-4.
- Wallin, M. 2002. *Nature's Palette How Animals, Including Humans, Produce Colours*. Departement of Zoology Goteborg University, Sweden.
- Xiao Z, Lester GE, Luo Y, Wang Q. 2012. Assessment of vitamin and carotenoid concentrations of emerging food products: edible microgreens. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 60 (31), pp 7644–7651.
- Yuangsoi, B., O. Jintataporn, P. Tabthipwon, dan C. Kamel. 2010. Utilization of Carotenoids in Fancy Carp (*Cyprinus carpio*): Astaxanthin, Lutein and Carotene. *World Applied Science Journal* 11(5) : 590 – 598.
- Yurayama MI. 2018. Pengaruh Warna Wadah Yang Berbeda Terhadap Kecarahan Warna Benih Ikan Koi. *SKRIPSI*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Muhammadiyah Pontianak. Pontianak. Ahila B, Jegan K, Felix N, Raveneswaran K. 2008. Influence of botanical additives on the growth and coloration of adult goldfish *Carassius auratus* (Linnaeus). *Tamil Nadu Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 4(4):129–134.
- Zhenlei X, Gene EL, Yaguang L, Qin W. 2012. Assessment of vitamin and carotenoid concentrations of emerging food products: edible microgreens. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 60 (31), pp 7644–7651.

Lampiran 1. Hasil Pengamatan Peningkatan Kecerahan Warna Ikan oleh Panelis

1. Hasil Pengamatan Peningkatan Kecerahan Warna Ikan oleh Panelis pada hari ke - 0

Perlakuan	Panelis										Total	Rata-Rata	Rata-rata Per Perlakuan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
A1	16.8	17.6	17.4	17.4	17.6	17.8	17.4	17.6	17.6	17	174.2	17.42	17.41
A2	17.6	17.6	17.8	17.6	18	17	18.2	17.4	17.6	17.2	176	17.60	
A3	17.4	17.4	17.2	17.6	17.2	17	16.8	16.4	17.4	17.6	172	17.20	
B1	17	17.6	17.8	17.2	17.6	17.2	17.4	17.6	17.4	16.4	173.2	17.32	17.35
B2	17.4	16.8	17.6	16.8	16.8	16.6	17.6	17.4	17	17.4	171.4	17.14	
B3	17.8	17.2	17.4	18	17.4	17.2	17.8	17.8	17.6	17.8	176	17.60	
C1	17.6	17.8	18	18	18.2	17.6	17	17.8	18	18.2	178.2	17.82	17.36
C2	17.8	16.4	17.2	16.6	17.4	17	16.8	16	17.2	16.8	169.2	16.92	
C3	17.2	17.6	17.6	17	18	17.4	17	17.6	17	17	173.4	17.34	
D1	17.6	17.6	17.2	17.6	17.8	18.2	17.6	17	17.6	17.6	175.8	17.58	17.42
D2	16.4	17.2	16.8	17	17.8	17	16.8	17.4	17.6	17.6	171.6	17.16	
D3	17	17.6	17.8	17.6	17.4	17.2	18	17.6	17.2	17.8	175.2	17.52	

2. Hasil Pengamatan Peningkatan Kecerahan Warna Ikan oleh Panelis Pada Hari Ke - 15

Perlakuan	Panelis										Total	Rata-Rata	Rata-rata Per Perlakuan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
A1	17.8	17.6	18.2	18	17.8	17.8	17.2	17.6	17.8	18	177.8	17.78	17.72
A2	18.2	17.8	17.8	17.8	17.8	18.2	17.6	17.6	17.4	18	178.2	17.82	
A3	17.2	17.6	17.2	17.8	16.8	17.6	17.2	18	18	18.2	175.6	17.56	
B1	17.2	17	17.2	16.4	17.2	17.2	17.6	16.8	16.6	16.6	169.8	16.98	17.71
B2	17.4	18.2	18.2	18.4	18	18	18.4	17.4	18.2	18	180.2	18.02	
B3	18.2	18.2	18	18.2	17.8	18	18.4	17.8	18.4	18.2	181.2	18.12	
C1	18.2	18	18.2	18.4	18.4	18.2	18.2	18.4	18.8	18.6	183.4	18.34	18.13
C2	18.2	18	18.4	18.2	18.6	18	18.4	18.4	17.8	18.2	182.2	18.22	
C3	17.8	17.8	17.6	17.4	17.8	17.4	18.2	18	17.8	18.4	178.2	17.82	
D1	18.2	18.2	18.4	18.2	18.2	17.8	17.8	18	17.8	18	180.6	18.06	18.13
D2	17.6	17.2	18	17.4	17.8	17.8	17.6	17.8	16.8	17.8	175.8	17.58	
D3	18.8	18.8	19.2	18.2	18.6	18.8	19	18.8	18.4	18.8	187.4	18.74	

3. Hasil Pengamatan Peningkatan Kecerahan Warna Ikan oleh Panelis Pada Hari Ke - 30

Perlakuan	Panelis										Total	Rata-Rata	Rata-rata Per Perlakuan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
A1	19.6	18.4	18.6	18.8	18.6	18.6	18.6	19	18.6	18.6	187.4	18.74	18.33
A2	18.6	18.6	19	18.4	19	18.8	18.8	18.8	18.6	18.8	187.4	18.74	
A3	18.2	17.8	17.4	17.4	17.4	17.2	17.4	17.6	17.6	17	175	17.50	
B1	18	17.6	17.4	17.4	18	18.2	17.4	17.6	17.8	17.6	177	17.70	18.43
B2	18.4	18.8	19	18.4	18.8	19.4	18.6	18.8	18.8	18.6	187.6	18.76	
B3	18.8	19.2	19	19.2	18.4	18.8	18.6	18.8	19	18.6	188.4	18.84	
C1	19.4	18.8	18.8	18.6	18.8	18.8	19.2	18.4	19.4	19	189.2	18.92	19.06
C2	19	18.6	18.8	18.4	18.8	18.4	18.6	18.6	18.4	18.6	186.2	18.62	
C3	19.2	20	20	19.8	20	19.6	20	19	19	19.8	196.4	19.64	
D1	19.2	19.2	19	19	19	19.2	19.4	19.2	19.2	19.4	191.8	19.18	19.20
D2	19.2	19.4	19.4	19	19	18.8	18.8	19.4	19	19.2	191.2	19.12	
D3	18.8	19.4	19	19.2	19.6	19.6	19.2	19.6	19	19.6	193	19.30	

4. Hasil Pengamatan Peningkatan Kecerahan Warna Ikan oleh Panelis Pada Hari Ke - 45

Perlakuan	Panelis										Total	Rata-Rata	Rata-rata Per Perlakuan
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
A1	18.4	18.4	18.6	18	18.6	18.6	18	19	18.8	19	185.4	18.54	18.86
A2	18.2	19	19.2	19	18.8	19	19.4	18.6	19.4	18.8	189.4	18.94	
A3	19.2	19	19	19.2	19.2	19	19.2	18.6	19.2	19.4	191.0	19.10	
B1	18.4	18.8	18.6	19	19	18.4	19.4	18	18.6	18.8	187.0	18.70	19.09
B2	19.6	19.4	19.4	19.8	19.6	19.2	19.2	19.6	19.6	19.2	194.6	19.46	
B3	19.4	18.8	19	19.2	19	18.6	19.2	19	19.6	19.4	191.2	19.12	
C1	20	20.4	20.4	20.2	20.2	20.4	20	20.2	20.4	20.4	202.6	20.26	19.72
C2	19	19	19.2	19.4	19.4	19.2	19.2	19.4	19.6	19.8	193.2	19.32	
C3	19.6	19.4	19.2	19.8	19.2	19.8	19.6	19.8	19.4	20	195.8	19.58	
D1	20.2	20.4	20	20.2	20.4	20.4	20	20	20.2	20.2	202.0	20.20	19.91
D2	19.2	19.8	19.4	19.2	19	19.4	19.4	19	19	19.4	192.8	19.28	
D3	20.4	20	20.4	20	20.4	20.4	20.4	19.8	20.4	20.4	202.6	20.26	

Lampiran 2. Hasil Perhitungan Peningkatan Warna Merah Ikan Koi Setiap Perlakuan

1. Perlakuan A

Perlakuan	Ulangan	0	Hari ke			Jumah	Rata-rata
			15	30	45		
A	1	17.42	17.78	18.74	18.54	72.48	18.12
	2	17.60	17.82	18.74	18.94	73.10	18.28
	3	17.20	17.56	17.50	19.10	71.36	17.84
Jumah		52.22	53.16	54.98	56.58	216.94	433.88
Rata-rata		17.41	17.72	18.33	18.86	72.31	18.08

2. Perlakuan B

Perlakuan	Ulangan	0	Hari ke			Jumah	Rata-rata
			15	30	45		
B	1	17.32	16.98	17.70	18.70	70.70	17.68
	2	17.14	18.02	18.76	19.46	73.38	18.35
	3	17.60	18.12	18.84	19.12	73.68	18.42
Jumah		52.06	53.12	55.30	57.28	217.76	435.52
Rata-rata		17.35	17.71	18.43	19.09	72.59	18.15

3. Perlakuan C

Perlakuan	Ulangan	0	Hari ke			Jumah	Rata-rata
			15	30	45		
C	1	17.82	18.34	18.92	20.26	75.34	18.84
	2	16.92	18.22	18.62	19.32	73.08	18.27
	3	17.34	17.82	19.64	19.58	74.38	18.60
Jumah		52.08	54.38	57.18	59.16	222.8	445.6
Rata-rata		17.36	18.13	19.06	19.72	74.27	18.57

4. Perlakuan D

Perlakuan	Ulangan	0	Hari ke			Jumah	Rata-rata
			15	30	45		
D	1	17.58	18.06	19.18	20.20	75.02	18.76
	2	17.16	17.58	19.12	19.28	73.14	18.29
	3	17.52	18.74	19.3	20.26	75.82	18.96
Jumah		52.26	54.38	57.60	59.74	223.98	447.96
Rata-rata		17.42	18.13	19.20	19.91	74.66	18.67

Lampiran 3. Hasil Perhitungan Peningkatan Kecerahan Warna Merah Ikan Koi

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
	1	2	3		
A	18.12	18.28	17.84	54.24	18.08
B	17.68	18.35	18.42	54.44	18.15
C	18.84	18.27	18.60	55.70	18.57
D	18.76	18.29	18.96	56.00	18.67
Jumlah	73.39	73.18	73.81	220.37	73.46

❖ **Derajat Bebas (DB)**

$$DB_{\text{Total}} = (tr) - 1 = (4 \times 3) - 1 = 11$$

$$DB_{\text{Perlakuan}} = t - 1 = 4 - 1 = 3$$

$$DB_{\text{Galat}} = DB_{\text{Total}} - DB_{\text{Perlakuan}} = 11 - 3 = 8$$

❖ **Faktor Koreksi (FK)**

$$FK = \frac{\text{Jumlah}^2}{\text{Perlakuan} \times \text{Ulangan}}$$

$$FK = \frac{220,37^2}{4 \times 3}$$

$$FK = \frac{48562,94}{12}$$

$$FK = 4046,91$$

❖ **Jumlah Kuadrat (JK)**

$$JK_{\text{Total}} = \sum y_{ij}^2 - FK$$

$$JK_{\text{Total}} = (18,12^2 + 18,28^2 + 17,84^2 + 17,68^2 + 18,35^2 + 18,42^2 + 18,84^2 + 18,27^2 + 18,60^2 + 18,76^2 + 18,29^2 + 18,96^2) - 4046,91$$

$$JK_{\text{Total}} = 4048,52 - 4046,91$$

$$JK_{\text{Total}} = 1,61$$

$$JK_{\text{FPerlakuan}} = \frac{\sum \text{Jumlah}^2}{\text{Ulangan}} - FK$$

$$JK_{\text{Perlakuan}} = \frac{54,24^2 + 54,44^2 + 55,70^2 + 56,00^2}{3} - 4046,91$$

$$JK_{\text{Perlakuan}} = \frac{12143,08}{3} - 4046,91$$

$$JK_{\text{Perlakuan}} = 4047,69 - 4046,91$$

$$JK_{\text{Perlakuan}} = 0,78$$

$$JK_{\text{Galat}} = JK_{\text{Total}} - JK_{\text{Perlakuan}}$$

$$JK_{\text{Galat}} = 1,61 - 0,78$$

$$JK_{\text{Galat}} = 0,83$$

Analisis Sidik Ragam (ANOVA)

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Rataan Kuadrat (RK)	Fhitung	Ftabel
Perlakuan	t - 1	JKP	JKP/DBP		
Galat	dbT-dbP	JKG	JKG/DBG	KTP/KTG	0,05
Total	(tr) - 1	JKT			

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Rataan Kuadrat (RK)	Fhitung	F tabel (0,05)
Perlakuan	3	0.78	0.2605139		
Galat	8	0.83	0.1038937	2.507503	4.07
Total	11	1.61			

Tidak Berpengaruh Nyata

Lampiran 4. Hasil Pengukuran Kualitas Air

1. Minggu Ke-0

Wadah	DO	Suhu	pH
A1	3.38	27.1	7.9
A2	3.49	26.4	8.1
A3	4.1	26.2	8.1
B1	3.67	27.1	8.3
B2	4.31	26.4	7.9
B3	3.87	26.5	8.1
C1	3.85	26.8	7.9
C2	3.49	26.2	7.7
C3	4.16	26.5	7.8
D1	3.97	26.5	8.2
D2	3.6	26.6	8
D3	4.22	27	7.8

2. Minggu Ke-1

Wadah	DO	Suhu	Ph
A1	4.31	26.9	7.5
A2	4.25	27	7.9
A3	3.9	27.1	7.3
B1	3.67	27	7.5
B2	3.92	27.2	7.3
B3	4.11	26.4	8
C1	4.65	26.3	8.1
C2	3.83	27.1	7.3
C3	4.21	26.4	7.7
D1	4.99	27	7.7
D2	4.1	27.3	7.6
D3	4.76	26.2	8.1

3. Minggu Ke-2

Wadah	DO	Suhu	pH
A1	4.77	26.4	7.3
A2	5.31	26.2	7.1
A3	3.92	26.2	7.7
B1	4.5	26.5	7.8
B2	4.86	26.3	7.3
B3	4.58	26.4	7.3
C1	4.53	26.2	7.9
C2	5.16	26.1	8.2
C3	4	26.8	7.2
D1	4.35	26.5	7.9
D2	3.96	26.1	7.2
D3	4.21	26.3	7.7

4. Minggu Ke-3

Wadah	DO	Suhu	pH
A1	4.33	26.1	7.4
A2	4.72	26.3	7.4
A3	4.65	26.2	7.3
B1	4.67	26.3	7.2
B2	3.93	27	7.5
B3	5.1	26.2	7.2
C1	4.51	26.1	7.4
C2	4.21	26.1	7.3
C3	5.26	26.4	7.6
D1	4.59	26.3	7.4
D2	4.61	26.3	7.4
D3	3.98	27.2	7.6

5. Minggu Ke-4

Wadah	DO	Suhu	pH
A1	4.62	26.1	8.1
A2	4.21	27.2	7.5
A3	4.56	26.6	7.6
B1	3.96	26.5	7.6
B2	4.16	26.3	7.3
B3	5.13	26.7	7.2
C1	4.41	27.1	7.3
C2	4.38	26.8	7.3
C3	5	26.4	7.4
D1	4.31	26.3	8.1
D2	5.26	27.1	7.7
D3	4.39	26.7	7.5

6. Minggu-5

Wadah	DO	Suhu	pH
A1	4.29	26.4	7.4
A2	4.55	26.3	7.5
A3	5.31	26.1	7.4
B1	4.52	26.4	7.4
B2	4.86	27.1	7.3
B3	4.12	26.4	7.4
C1	4.65	26.3	7.7
C2	5.42	26.5	7.3
C3	4.2	26.1	7.7
D1	5.25	26.1	7.6
D2	3.67	26.2	7.6
D3	5.11	26.7	7.8

7. Minggu Ke-6

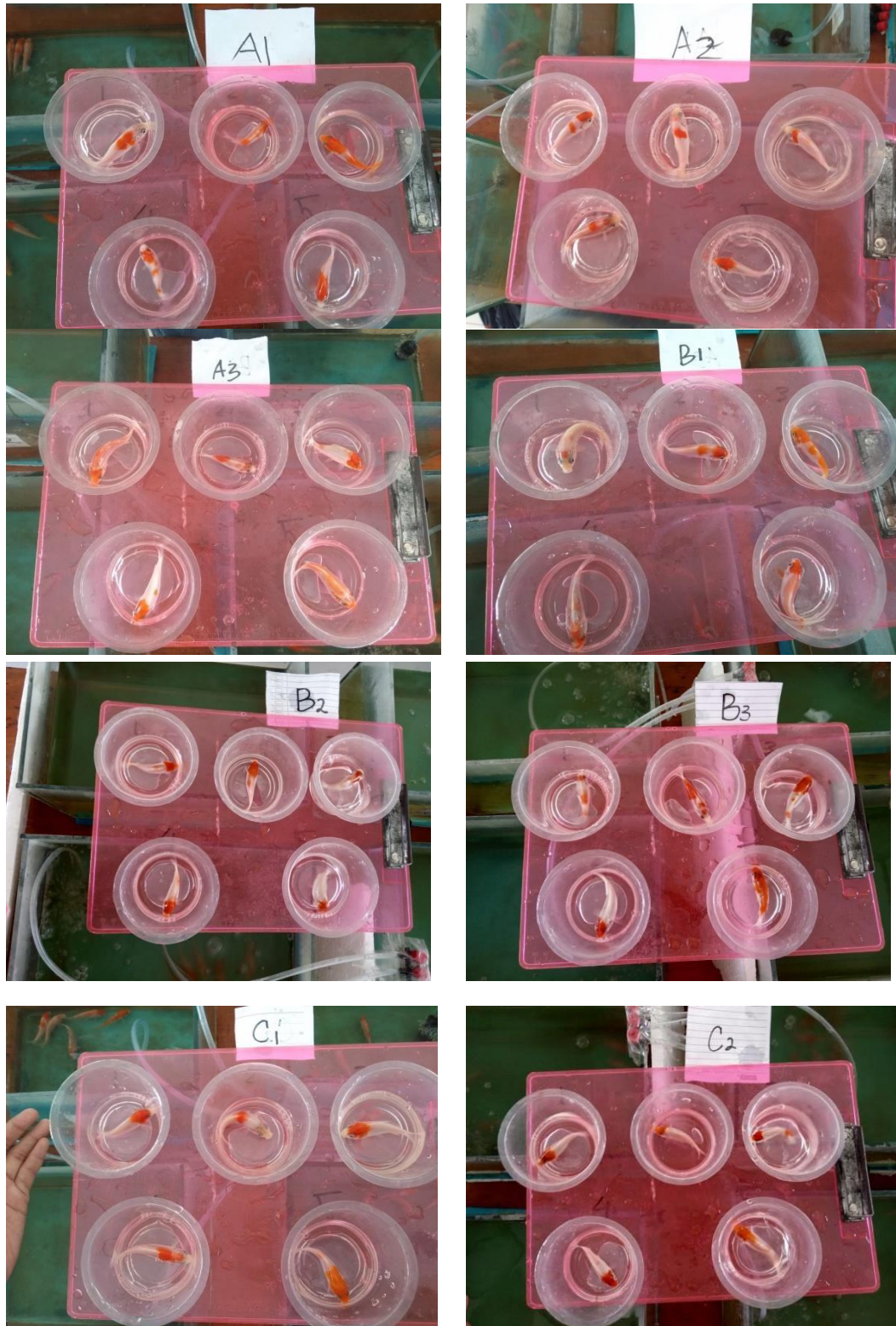
Wadah	DO	Suhu	pH
A1	4.69	26.8	7.3
A2	4.37	26.4	7.4
A3	4.62	26.8	7.6
B1	4.19	26.6	7.3
B2	4.46	26.6	7.8
B3	4.32	26.4	7.1
C1	5.43	26.6	7.4
C2	4.22	26.4	7.3
C3	4.17	26.3	7.1
D1	4.51	26.4	7.3
D2	4.42	26.6	7.3
D3	4.36	26.8	7.6

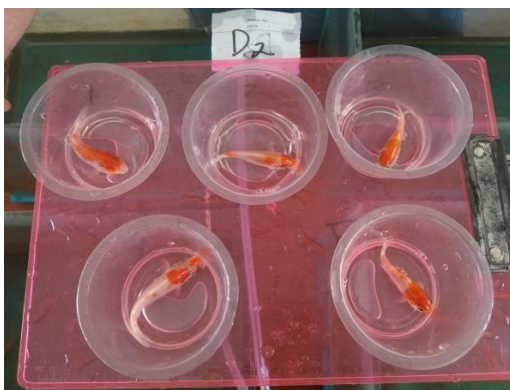
8. Minggu Ke-7

Wadah	DO	SUHU	Ph
A1	5.22	26.7	7.4
A2	4.13	26.2	7.2
A3	4.24	26.2	7.2
B1	5.49	26.4	7.1
B2	4.39	26.2	7.2
B3	5.1	26.2	7.3
C1	4.84	26.5	7.6
C2	4.45	26.6	7.5
C3	4.21	26.1	7.5
D1	5.11	26.2	7.1
D2	4.63	26.4	7.2
D3	4.82	26.4	7.4

Lampiran 5. Peningkatan Kecerahan Warna Ikan

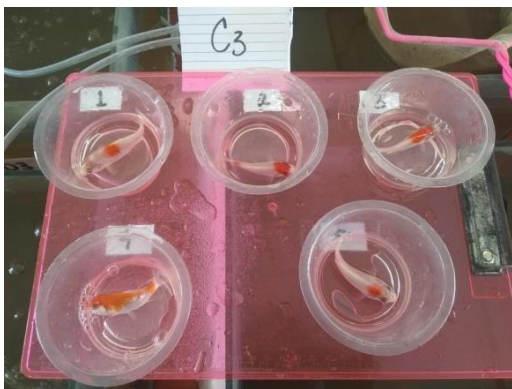
1. Minggu Ke-0





2. Hari Ke-15





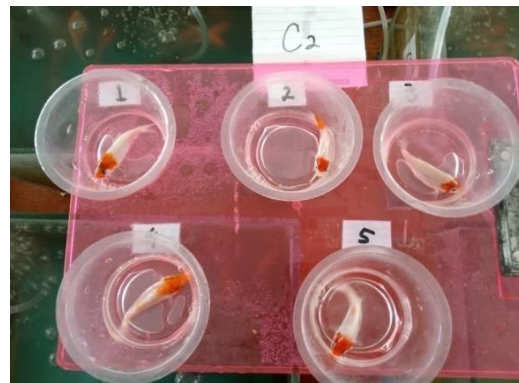
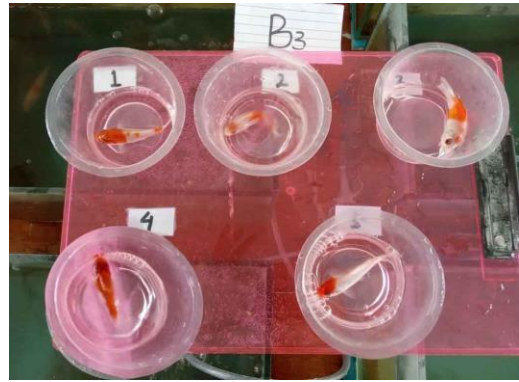
3. Hari Ke-30





4. Hari Ke-45





Lampiran 6. Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat



Aquarium



Aerator



Seser



Timbangan Digital



Blender

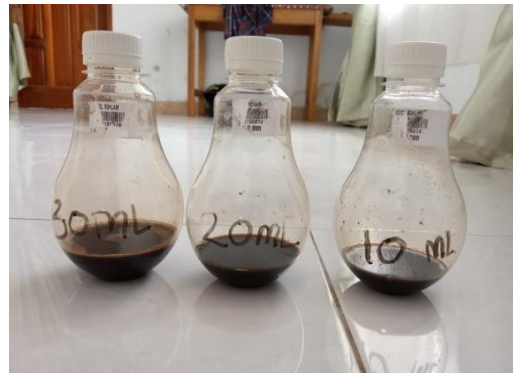


Ember

2. Bahan



Bayam Merah



Larutan Bayam Merah



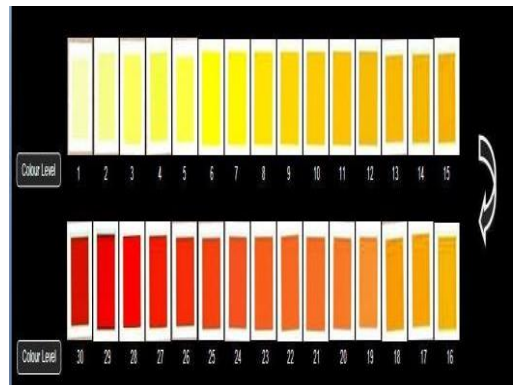
Pakan Komersil PF 800



Ikan Koi



Pakan Uji



TCF (*Toca colour finder*)

Lampiran 7. Pembuatan Pakan Uji



Penggilingan Pakan



Pencucian Daun Bayam Merah



Penimbangan Daun Bayam Merah



Penimbangan Pakan



Penimbangan Tepung Tapioka



Pembuatan Larutan Bayam Merah



Pengukuran Larutan Bayam Merah



Penambahan Larutan Bayam Merah



Pembuatan Adonan Pakan



Pencetakan Pakan



Pengeringan Pakan Uji



Penimbangan Pakan Uji

Lampiran 8. Pelaksanakan Penelitian



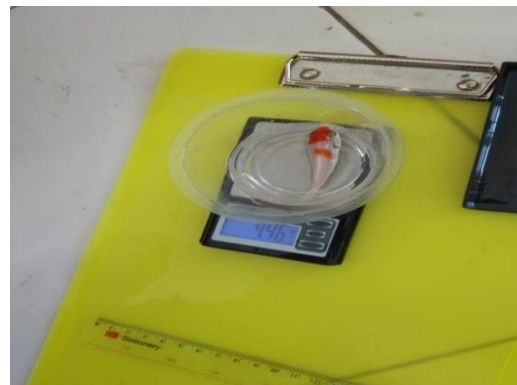
Persiapan Aquarium



Pemasangan Aerasi



Pengisian Air



Penimbangan Hewan Uji



Penebaran Hewan Uji



Pemberian Pakan



Penyiponan



Pengukuran Kualitas Air



Pengamatan Hari ke - 0



Pengamatan Hari ke - 0



Pengamatan Hari ke - 15



Pengamatan Hari ke - 15



Pengamatan Hari ke – 30



Pengamatan Hari ke – 30



Pengamatan Hari ke – 45



Pengamatan Hari ke – 45

Lampiran 9. Hasil Pengujian Proksimat Pakan



PUSAT PENELITIAN SUMBERDAYA HAYATI DAN BIOTEKNOLOGI
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
Gedung PAU, Jl. Kamper, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680
Telp: (0251) 8621257 Fax: (0251) 8621724 email : ppshbipb@ipb.ac.id
http://www.rcbio.org

HASIL ANALISA PROKSIMAT

No. 005/L. T. 3/PM/2021

Nama : Sri Ekawati
Jenis Sampel : Pakan

No	Kode Sampel	Kadar air	Abu	Lemak	Protein	Serat kasar
		%				
1	10ml	13.23	9.45	2.12	36.56	0.71
		13.07	9.48	2.40	36.81	0.45
2	20ml	12.55	9.45	4.01	32.89	0.52
		12.11	9.35	4.18	33.15	0.51
3	30ml	12.47	9.45	4.54	31.86	0.26
		12.35	9.30	4.53	32.23	0.60

Ket : Hasil dihitung berdasarkan sampel yang di terima

Analisis,

Endang Rusmalia, A.Md.
NIP. 19771106 200710 2 001

Bogor, 11 Desember 2021
Penanggung jawab,

Prof. Dr. Komang G. Wiryawan
NIP. 19610914 198703 1 002

