

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain dan Metode

3.1.1 Desain dan Metode Penelitian

Penelitian ini termasuk kedalam jenis penelitian eksperimental dengan menggunakan pendekatan kuantitatif, dimana peneliti melakukan tindakan rekayasa terhadap objek atau subjek penelitian berupa perlakuan (*treatment*) yang tujuannya untuk mengetahui respon yang terjadi, saat proses analisis hanya fokus kepada data numerik berupa angka-angka yang selanjutnya diolah menggunakan rumus statistika (Hartono, 2011). Kemudian, metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode RAL (rancang acak lengkap), terdapat 4 perlakuan 1 sebagai perlakuan kontrol dan 3 ulangan dengan faktor lingkungan yang homogen. Secara lengkap dapat dilihat pada (Tabel 3.1) dan (Tabel 3.2), dibawah ini.

Tabel 3.1 Perlakuan Uji Pemberian Formulasi Pakan Dengan Sumber Karotenoid Dalam Pemeliharaan Ikan Molly Balon Sunkist (*Poecilia sp.*) Terhadap Peningkatan Kualitas Warna.

Kode	Perlakuan
P₀	Pemberian Pakan Kontrol
P₁	Pemberian Pakan Dedek Halus (12,87%) + Tepung Ikan (72,12%) + Tepung Bunga Marigold (10%)
P₂	Pemberian Pakan Dedek Halus (12,87%) + Tepung Ikan (72,12%) + Tepung Kepala Udang (10%)
P₃	Pemberian Pakan Dedek Halus (12,87%) + Tepung Ikan (72,12%) + Tepung Labu Kuning (10%)

Tabel 3.2 Kombinasi Perlakuan dan Ulangan Pengaruh Pemberian Formulasi Pakan Dengan Sumber Karotenoid Dalam Pemeliharaan Ikan Molly Balon Sunkist (*Poecilia sp.*) Terhadap Peningkatan Kualitas Warna.

Perlakuan	Ulangan		
	A	B	C
P₀	P ₀ (A)	P ₀ (B)	P ₀ (C)
P₁	P ₁ (A)	P ₁ (B)	P ₁ (C)
P₂	P ₂ (A)	P ₂ (B)	P ₂ (C)
P₃	P ₃ (A)	P ₃ (B)	P ₃ (C)

Keterangan :

P₀ : Pemberian Pakan Pelet Fengli 0 (Kontrol)

P₁ : Pemberian Pakan Dedek Halus + Tepung Ikan + Tepung Bunga Marigold

P₂ : Pemberian Pakan Dedek Halus + Tepung Ikan + Tepung Kepala Udang

P₃ : Pemberian Pakan Dedek Halus + Tepung Ikan + Tepung Labu Kuning

Penempatan setiap unit percobaan dilakukan secara acak (Hardayani, 2013). Tata letak perlakuan setelah pengacakan dapat dilihat pada (Tabel 3.3), dibawah ini.

Tabel 3.3 Denah Penempatan Unit Perlakuan

P ₂ (C)	P ₁ (B)	P ₀ (A)	P ₃ (A)
P ₀ (B)	P ₃ (B)	P ₂ (B)	P ₁ (C)
P ₁ (A)	P ₀ (C)	P ₃ (C)	P ₂ (A)

3.1.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium budidaya perikanan Program Studi Pendidikan Kelautan dan Perikanan, Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Daerah Serang yang terletak di Jalan Ciracas No. 38, Serang Kecamatan Serang, Kota Serang, Provinsi Banten dalam kurun waktu pelaksanaan selama 2 bulan pada bulan Maret 2022 sampai bulan April 2022.

3.1.3 Populasi dan Sampel

a) Populasi

Populasi dapat didefinisikan sebagai kumpulan beberapa generalisasi dari suatu objek atau subjek dengan kualitas dan karakteristik tertentu,

ditentukan serta dipilih oleh peneliti untuk dianalisis dan kemudian diambil kesimpulan (Jakni, 2016). Populasi yang dipilih dalam penelitian ini adalah ikan molly balon sunkist (*Poecilia sp.*) yang diperoleh di tempat pengepulan ikan hias Taman Sari, Kota Serang, Banten.

b) Sampel

Kumpulan dari beberapa populasi yang secara sengaja dipilih untuk keperluan penelitian dinamakan sampel (Jakni, 2016). Ikan molly Balon (*Poecilia sp.*) berjenis kelamin betina yang berumur 4 - 5 bulan sebanyak 120 (seratus dua puluh) ekor digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini.

3.1.4 Instrumen Penelitian

Pada penelitian ini instrumen pengumpulan data berisikan data-data dari hasil analisis gambar digital kecerahan strain warna dengan parameter model warna RGB (*Red, Green, Blue*) dan HSB (*Hue, Saturation, Brightness*), efisiensi pemanfaatan pakan, data rasio konversi pakan, data pertumbuhan panjang mutlak dan berat mutlak sampel uji, tingkat kelangsungan hidup (SR), dan pengamatan kualitas air yang dicantumkan pada lembar form observasi dimana peneliti atau observer akan mengisi hasil pengukuran berbentuk angka (*numerical*) pada lembar observasi, dilengkapi pula dengan dokumentasi foto.

3.2 Prosedur Penelitian

3.2.1 Persiapan Penelitian

a) Persiapan Alat dan Bahan

1. Alat yang digunakan dalam penelitian

Akuarium gepeng, akuarium berukuran $60 \times 30 \times 30$ cm³, timbangan digital, aerator, kamera DSLR (*Digital Single Lens Reflex*), *imageJ 1.440 (Image Processing and analysis in Java)* untuk analisis gambar digital kualitas warna dengan parameter RGB (*Red, Green, Blue*) dan HSB (*Hue, Saturation, Brightness*), termometer digital, pH *universal test paper*, DO meter *portable*, milimeter blok, serokan, selang sipon, ember, ayakan atau saringan, baskom plastik, blender, mesin *grinder meat* pembuat pakan untuk pencetak formulasi pakan, plastik, waring.

2. Bahan Penelitian

Ikan molly balon sunkist (*Poecilia sp.*), air, tepung ikan, dedek halus, pelet ikan fengli 0 (kontrol), tepung bunga marigold (*Tagetes erecta L.*), tepung kepala udang, tepung labu kuning (*Cucurbita moschata D.*), tepung tapioka sebagai bahan pengikat, vitachick berfungsi sebagai tambahan vitamin, ultra-mineral sebagai bahan mineral dalam pakan.

b) Persiapan Wadah Pemeliharaan

Akuarium berukuran $60 \times 30 \times 30$ cm³ dilengkapi aerasi dengan volume air yang digunakan 50 liter dan jaring sebagai penyekat akuarium. Setiap unit percobaan berisi 5 (lima) ekor ikan sebelum akuarium digunakan, akuarium dicuci bersih untuk menghindari adanya kontaminasi patogen.

Penjemuran wadah di bawah sinar matahari, setelah kering di lap menggunakan kain lalu diberi kertas penamaan sesuai dengan perlakuan, kemudian diletakan sesuai dengan urutan pengacakan padat sekat yang dibuat, lalu diisi dengan air tawar yang berada dekat dengan lokasi penelitian, sebelumnya dilakukan pengendapan air tawar di dalam bak penampung, kemudian air tersebut dimasukan kedalam akuarium yang sudah terpasang blower dan batu aerasi gelembung udara pada masing-masing wadah pemeliharaan.

c) Seleksi Ikan Uji

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian adalah ikan molly balon sunkist (*Poecilia sp.*), berjenis kelamin betina berumur 4 - 5 bulan. Padat penebaran sebanyak 5 ekor pada setiap sekat dengan total secara keseluruhan 120 ekor. Ikan sebelum ditebar harus disortir terlebih dahulu berdasarkan beberapa kriteria diantaranya kondisi tubuh sehat atau tidak terdapat luka goresan, gerakannya lincah, tidak memiliki kelainan fisik secara genetik atau kondisi bagian tubuh lengkap dan bentuk badan proporsional.

d) Aklimatisasi

Suatu upaya penyesuaian atau pembiasaan biota akuatik terhadap lingkungan dinamakan aklimatisasi suhu. Hal ini dilakukan untuk mencegah daya stress ikan terhadap perubahan suhu air yang terjadi secara tiba-tiba

(Appelbaum & Arockiaraj, 2010). Proses aklimatisasi suhu terhadap biota akuatik menjadi fokus utama yang harus dilakukan, mencegah suatu kemungkinan yang tidak diinginkan terjadi, hal ini perlu dijadikan acuan bahwa proses aklimatisasi menjadi penopang awal dalam budidaya ikan sebelum ditebar pada media pemeliharaan.

Cara aklimatisasi diawali dengan meletakan kantong plastik yang berisi ikan uji ke dalam ember penampungan sementara yang telah berisi air, kemudian kantong plastik tersebut dibiarkan mengapung di permukaan selama ± 15 menit atau sampai terbentuk embun di dalam kantong plastik selanjutnya karet pengikat kantong plastik dilepaskan hingga terbuka dan ikan uji dibiarkan keluar dengan sendirinya. (Appelbaum & Arockiaraj, 2010). Ketika sudah mulai beradaptasi, dilakukan pemuaan selama ± 2 hari.

Ikan dapat mengalami peningkatan nafsu makan setelah ikan tersebut dipuasakan (Nurhuda *et al.*, 2018). Biota akuatik yang dipuasakan akan mengalami *hiperfagia* yaitu suatu kondisi ikan mengalami peningkatan nafsu makan selama 2-3 hari setelah ikan dipuasakan (Radona *et al.*, 2016).

e) Persiapan Pakan Uji

Pemilihan bahan pakan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya tepung ikan dan dedek halus sebagai sumber protein, tepung bunga marigold (*Tagetes erecta L.*) sebagai sumber karotenoid nabati, tepung kepala udang sebagai sumber karotenoid hewani, tepung labu kuning (*Cucurbita moschata D.*) sumber karotenoid nabati, tepung tapioka sebagai bahan pengikat, vitachick berfungsi sebagai asupan vitamin, ultra-mineral sebagai bahan mineral pakan, pelet ikan fengli 0 sebagai pakan kontrol.

Bahan pakan disusun berdasarkan komposisi yang disesuaikan dengan kebutuhan gizi setiap jenis ikan, komposisi tersebut sering disebut dengan formulasi pakan untuk menentukan seberapa banyak kebutuhan bahan baku utama dalam pembuatan pakan diperlukan adanya proses perhitungan formulasi pakan. Jika telah ditentukan kadar yang tepat, selanjutnya dilakukan pengeringan dan penepungan bunga marigold (*Tagetes erecta L.*), kepala udang, labu kuning (*Cucurbita moschata D.*)

beserta bahan baku lainnya.

Proses pembuatan pakan diawali dengan melakukan penimbangan bahan baku, kemudian bahan-bahan yang jumlahnya sedikit dicampurkan dengan bahan-bahan yang jumlahnya banyak setelah semua bahan tercampur merata, ditambahkan bahan pengikat sesuai dengan takaran pada susunan formulasi pakan yang telah ditentukan kemudian ditambahkan air hangat, diaduk (diuleni) hingga merata dan menjadi adonan.

Bahan yang telah tercampur dihomogenkan ditambahkan $\frac{1}{4}$ air dari berat bahan baku kemudian dimasukan kedalam mesin pencetak, setelah dicetak dikeringkan dibawah sinar matahari selama 3 jam (3 - 5 hari), pakan buatan yang sudah kering secara merata dimasukan kedalam toples plastik agar mutu dan daya simpan pakan tetap terjaga (Barus *et al.*, 2014).

Pakan uji dibuat secara bertahap, ukuran pakan yang dibuat harus disesuaikan dengan bukaan mulut ikan supaya memudahkan ikan untuk melahap pakan yang akan diberikan. Bilamana pakan yang dibuat dimaksudkan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh yang dihasilkan, diperlukan pengetahuan tentang bahan baku secara detail dalam menyusun komposisi yang tepat untuk memunculkan pengaruh pakan yang diberikan terhadap ikan uji.

Jenis bahan baku untuk pembuatan pakan sangat bergantung terhadap jenis ikan (herbivora, karnivora, omnivora) dan juga stadia pemberian pakannya. Bilamana telah diketahui jenis-jenis bahan pakan yang sesuai beserta kadar zat gizinya dan juga tata cara menyusun formulasi pakan buatan maka pakan dapat dibuat. Melalui hasil perhitungan menggunakan metode *Pearson's Square* (segi empat pearson) berat pakan yang akan dipakai akan diketahui tingkatan persentasenya (%). Adapun hasil perhitungan formulasi pakan uji yang akan digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada (Tabel 3.4), dibawah ini.

Tabel 3.4 Formulasi Jumlah Komposisi Pakan Uji yang digunakan (% berat kering)

Komposisi Bahan Pakan (g/kg pakan)	Perlakuan		
	Dosis Perlakuan dalam pakan (%)		
	P ₁	P ₂	P ₃
Tepung Ikan	72,12	72,12	72,12
Dedek Halus	12,87	12,87	12,87
Tepung Bunga Marigold (<i>Tagetes erecta L.</i>)	10	0	0
Tepung Kepala Udang	0	10	0
Tepung Labu Kuning (<i>Cucurbita moschata D.</i>)	0	0	10
Tepung Tapioka	1	1	1
Vitamin	1	1	1
Mineral	3	3	3

f) Pemeliharaan Media

Akuarium sebagai tempat pemeliharaan ikan harus tetap terjaga kebersihannya, oleh karena itu agar air bersih dari kotoran ataupun sisa pakan yang mengendap didasar akuarium perlu dilakukan penyiponan secara berkala. Air didalam akuarium perlu diganti 1 minggu sekali dengan menyisakan 30% agar kebersihan tetap terjaga dan jauh dari kontaminasi parasit (Alamsyah *et al.*, 2019).

Saat melakukan penggantian air perlu diperhatikan kondisi air seperti suhu, pH dan DO, antara air sebelum diganti dengan yang baru supaya tidak terlalu jauh berbeda kisarannya. Bilamana kisaran perbedaan terlalu besar ikan akan mengalami stress dan daya nafsu makan berkurang sehingga mudah terserang penyakit lalu mati (Razi, 2014).

3.2.2 Pelaksanaan Penelitian

a) Pemeliharaan Ikan Uji

Ikan uji dipelihara dalam akuarium selama 35 hari. Pada awal pemeliharaan dilakukan pengukuran jumlah, berat dan warna tubuh ikan sebagai data awal penelitian. Kuantitas pemberian pakan dilakukan sebanyak 3 kali sehari yakni pagi hari pukul (08:00), siang (12:00) dan sore (16:00) WIB pada semua perlakuan secara *ad libitum* (sekenyangnya) sebanyak 5% dari bobot biomassa per hari, yang membedakan hanyalah perlakuannya. Penyiponan sisa pakan diambil 30 menit - 1 jam setelah pemberian pakan kemudian dikeringkan. Kotoran dalam akuarium dibuang pada pagi hari sebelum ikan diberi pakan di setiap harinya menggunakan serokan.

b) Penimbangan Bobot Awal, Pengukuran Panjang Awal dan Penimbangan Bobot akhir, Pengukuran Panjang Akhir

Bobot awal ditimbang pada pagi hari pukul 08.00 WIB menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 gram. Cawan petri diletakan di atas timbangan sebagai wadah, apabila sudah dipersiapkan secara keseluruhan dilanjutkan dengan menyalakan timbangan digital hingga timbangan menunjukkan angka 0. Satu persatu ikan di ambil dari wadah pemeliharaan menggunakan serokan, selanjutnya di timbang dan dicatat hasilnya. Kemudian, ikan diletakan kembali pada wadah untuk dilakukan pengukuran panjang.

Metode pengukuran bobot akhir hampir sama dengan pengukuran bobot awal, bedanya tidak menggunakan wadah di atas timbangan. Panjang awal diukur menggunakan milimeter blok. Ikan yang telah ditimbang, selanjutnya diukur satu persatu menggunakan milimeter blok dengan cara memegang bagian ujung kepala ikan uji yang kemudian diamati panjang ikan dan dicatat hasilnya (Wirasakti *et al.*, 2021). Satu persatu secara bergantian ikan dikembalikan kedalam wadah pemeliharaan secara hati-hati setelah semua panjang ikan diketahui. Metode pengukuran panjang akhir hampir sama dengan pengukuran panjang awal.

c) Pengambilan Sampling dan Teknik Pengambilan Foto (Gambar Digital)

Pengambilan sampling dilakukan dengan cara beberapa ekor ikan uji diamati perkembangan warnanya dan setiap sampel uji difoto dalam akuarium gepeng menggunakan kamera DSLR (*Digital Single Lens Reflex*) canon EOS 1200D 18 MP tanpa dilakukan pembiusan. Salah satu upaya standarisasi terhadap fluktuasi pantulan cahaya, oleh karena itu proses pengambilan foto dilakukan diruang gelap yang dibantu dengan lampu LED sebagai sumber pencahayaan diletakan pada bagian atas dan depan akuarium setelah itu foto sampel uji diambil pada jarak 10 cm tepat di depan akuarium dengan settingan segitiga exposure berupa *shutter speed* kamera sebesar 1/800, diafragma (F) sebesar 9, dan ISO sebesar 800 (Kusumah *et al.*, 2011).

Gambar digital yang didapatkan disimpan dalam format JPG atau PNG, kemudian dianalisis menggunakan software *ImageJ 1.440 (Image Processing and analysis in Java)* menghasilkan parameter warna berdasarkan standar nilai digital warna RGB (*Red, Green, Blue*), HSB (*Hue, Saturation, Brightness*), mean dan standar deviasi kemudian dikarakterisasi dan dikuantifikasi untuk mengetahui perbedaan kualitas warna pada sampel uji (Kusumah *et al.*, 2011).

3.2.3 Parameter Penelitian

a) Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)

Persentase keseragaman antara perbedaan berat sampel uji diakhir dan pada awal masa pemeliharaan dengan total pakan yang diberikan pada setiap perlakuan dikenal dengan sebutan efisiensi pemanfaatan pakan (Suwananasang *et al.*, 2017), dapat dihitung menggunakan rumus :

$$EPP = \frac{W_t - W_i}{F} \times 100 \dots\dots (Formula 1)$$

Keterangan :

- EPP : Efisiensi Pemanfaatan Pakan (%)
Wt : Berat Ikan diakhir Masa Pemeliharaan (gram)
Wo : Berat Ikan diawal Masa Pemeliharaan (gram)
F : Berat Pakan yang diberikan (gram)

b) Rasio Konversi Pakan

Rasio konversi pakan diartikan sebagai kemampuan kultivan (ikan) mengubah pakan yang diberikan menjadi daging, nilai konversi pakan menunjukkan bahwa sejauh mana makanan secara efisien dimanfaatkan oleh ikan peliharaan dihitung dengan rumus, sebagai berikut (Kusriani *et al.*, 2012) :

$$\text{FCR} = \frac{F}{(W_t + D) - W_o} \times 100 \dots\dots \text{(Formula 2)}$$

Keterangan :

- FCR : Rasio Konversi Pakan
F : Jumlah Total Pakan yang Diberikan (gram)
Wo : Berat Ikan diawal Masa Pemeliharaan (gram)
Wt : Berat Ikan diakhir Masa Pemeliharaan (gram)
D : Jumlah Berat Ikan yang Mati (gram)

c) Pertumbuhan Berat Mutlak

Timbangan digital dengan ketelitian 0,01 gram dipergunakan untuk mengukur berat sampel uji, pengamatan secara berkala disetiap minggu sampai akhir penelitian. Untuk menghitung laju pertumbuhan berat mutlak dilakukan dengan menggunakan rumus (Budianto *et al.*, 2019), sebagai berikut :

$$W = W_t - W_o \dots\dots \text{(Formula 3)}$$

Keterangan :

- W : Pertumbuhan mutlak (gram)
Wt : Bobot individu rata-rata ikan pada akhir penelitian (gram)
Wo : Bobot individu rata-rata ikan pada awal penelitian (gram)

d) Pertumbuhan Panjang Mutlak

Milimeter blok dipergunakan untuk mengukur panjang mutlak sampel uji dilakukan di setiap minggu hingga akhir penelitian, metode pengukuran hampir sama dengan pengukuran berat. Untuk menghitung laju pertumbuhan panjang mutlak dilakukan dengan menggunakan rumus (Budianto *et al.*, 2019), sebagai berikut :

$$L = (L_t - L_o) \dots (Formula 4)$$

Keterangan :

L = Pertambahan Panjang Mutlak (cm)

L_t = Panjang Benih Akhir Pemeliharaan (cm)

L_o = Panjang Benih Awal Pemeliharaan (cm)

e) **Tingkat Kelangsungan Hidup**

Selisih antara jumlah ikan yang hidup diawal pemeliharaan dengan jumlah ikan yang mati hingga akhir pemeliharaan dinamakan tingkat kelangsungan hidup. Sampel uji diamati secara berkala setiap seminggu sekali. Tingkat kelangsungan hidup ikan molly balon sunkist (*Poecilia sp.*) dapat dihitung dengan rumus (Muchlisin *et al.*, 2016).

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100 \% \dots (Formula 5)$$

Keterangan :

SR = Kelangsungan Hidup (%)

N_t = Jumlah Benih Ikan diawal Pemeliharaan (ekor)

N_o = Jumlah Benih Ikan diakhir Pemeliharaan (ekor)

f) **Kualitas Warna**

Perhitungan tingkat kualitas warna ikan molly balon sunkist (*Poecilia sp.*) ditentukan berdasarkan parameter antara lain rata-rata (mean), frekuensi, presentase standar nilai digital RGB (*Red, Green, Blue*) dan HSB (*Hue, Saturation, Brightness*), standar deviasi (SD).

Untuk presentase setiap nilai R, G, dan B dihitung menggunakan rumus (Kusumah *et al.*, 2011).

$$\% R = \frac{(\text{mean R})}{(\text{mean R} + \text{mean G} + \text{mean B})} \times 100 \quad \% G \text{ dan } \% B \dots (Formula 6)$$

Nilai mean RGB (*Red, Green, Blue*) dikonversi pada model warna HSB (*Hue, Saturation, Brightness*) menggunakan rumus yang sama. Indikator analisis meliputi nilai warna seluruh badan (Bd). Kecerahan atau kualitas warna setiap individu dalam satu strain warna diukur berdasarkan nilai kecerahan (*brightness*) dengan model warna HSB sehingga lebih mudah untuk interpretasi terhadap hasil data.

g) Pengukuran Kualitas Air

Parameter yang diukur meliputi suhu, pH (derajat keasaman) dan DO (oksigen terlarut) dilakukan kontrol secara berkala setiap 1 minggu sekali di pagi hari pukul 08.00 WIB, masing-masing parameter diukur menggunakan termometer untuk mengukur nilai suhu dan *universal test paper* untuk mengukur nilai pH air, DO meter portable untuk mengukur nilai oksigen terlarut pada air.

3.3 Analisis Data

3.3.1 Teknik Pengumpulan Data

Metode eksperimen dipilih dalam penelitian ini untuk mendapatkan hasil analisis berupa data primer sehingga dapat dibuktikan secara konkret kepada peneliti mengenai hasil temuannya selama penelitian.

3.3.2 Teknik Analisis Data

Data penelitian dianalisis menggunakan software statistik yaitu Microsoft Excel dan SPSS IBM 25. Analisis data diawali dengan melakukan uji normalitas data untuk mengetahui apakah data telah berdistribusi normal atau tidak normal, setelah itu untuk membuktikan data bersifat homogen maka dilakukan pengujian homogenitas terhadap data hasil penelitian.

Apabila semua data bersifat normal, homogen dan *additif* selanjutnya dapat dilakukan uji statistik sidik ragam menggunakan uji One Way Anova (*Analysis Of Variance*) dengan tingkat kepercayaan 95%. Hipotesis (dugaan sementara) dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Hipotesis nol (H_0): Pemberian formulasi pakan dengan sumber karotenoid berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap peningkatan kualitas warna ikan molly balon sunkist (*Poecilia sp.*)

2. Hipotesis alternatif (H_1): Pemberian formulasi pakan dengan sumber karotenoid berbeda berpengaruh nyata terhadap peningkatan kualitas warna ikan molly balon sunkist (*Poecilia sp.*)

Jika berpengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji tukey HSD atau BNJ (beda nyata jujur), untuk mengetahui perlakuan yang paling baik dari masing-masing jenis formulasi pakan dengan sumber karotenoid berbeda terhadap peningkatan kualitas warna ikan molly balon sunkist (*Poecilia sp.*). Terakhir, analisis deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan hasil pengamatan kualitas air dengan membandingkan nilai kualitas air pada penelitian sebelumnya dengan nilai kualitas air yang dihasilkan pada penelitian.

3.3.3 Teknik Analisis Kualitas Warna

Foto digital dari setiap warna ikan molly balon sunkist (*Poecilia sp.*) dianalisis menggunakan *software imageJ (Image Processing and analysis in Java)* 1.440 untuk menampilkan karakterisasi dan kuantifikasi warna, dengan aplikasi ini dapat diperoleh beberapa parameter warna terdiri atas nilai rata-rata digital (mean %), jumlah total dan frekuensi, serta grafik distribusi nilai digital RGB (*Red, Green, Blue*) berupa tampilan gambar bangun ruang dua dan tiga dimensi (2D & 3D *color space*) (Kusumah *et al.*, 2011).

Analisis kualitas warna ikan molly balon sunkist (*Poecilia sp.*) dengan *software imageJ* melalui beberapa tahapan diantaranya :

1. Tahapan persiapan gambar

Membuka *software imageJ* dengan cara klik open file gambar sampel, pilih menu *analyze* kemudian pilih menu *image* dan crop gambar.

2. Tahap Theshold Color Gambar

Segmentasi warna gambar ditahap ini warna dibedakan menjadi warna partikel atau pori dan warna latar belakang (*background*). Langkah pada tahap ini adalah pilih menu *image*, klik *adjust* dan klik *threshold* kemudian setting ukuran warna berdasarkan standar nilai digital RGB (*Red, Green, Blue*) dan dikonversi kembali ke model HSB (*Hue, Saturation, Brightness*).

3. Tahap Analisis Gambar

Langkah-langkah pada tahap ini meliputi pilihlah menu *analyze* kemudian klik set parameter dan klik Ok, pilih kembali menu *analyze* lalu *analyze particles*. Nilai data mentah yang dihasilkan dapat segera dianalisis menggunakan microsoft excel dan SPSS IBM Statistics 25.

3.3.4 Analisis Statistika Kualitas Warna

Perbedaan tingkat kualitas warna pada ikan molly balon sunkist (*Poecilia sp.*) dianalisis sesuai dengan rangkaian model warna RGB dan HSB. Nilai digital warna R (*Red*), G (*Green*), dan B (*Blue*) serta *Hue* (H), *Saturation* (S), dan *Brightness* (B) yang telah diperoleh dalam bentuk kumpulan data numerik selanjutnya dianalisis secara statistik menggunakan uji One-Way ANOVA dengan software IBM SPSS Statistics 25 (Kusumah *et al.*, 2011).