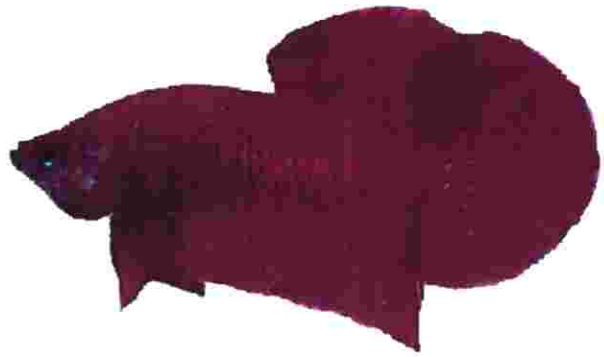
II. KERANGKA TEORITIS

A. Tinjauan Pustaka

1. Klasifikasi

Menurut Hoedeman (1972) klasifikasi ikan cupang sebagai berikut:

Filum	: Chordata
Subfilum	: Vertebrata
Kelas	: Oesteichytes
Subkelas	: Actinopterygii
Ordo	: Perciformes
Famili	: Anabantidae
Genus	: Betta
Spesies	: *Betta splendens* Regan



Gambar 1. Ikan Cupang (*Betta splendens*)

Klasifikasi di atas, ikan cupang masih satu famili dengan ikan gurami, sepat dan ikan betok. Ciri khas dari famili ini adalah kemampuannya bernafas dengan jalan mengambil oksigen langsung dari udara. Hal ini dimungkinkan karena adanya alat pernapasan yang dikenal dengan nama *labyrinth*, yang terletak di

dalam rongga insang sebelah atas (Untung dan Perkasa, 2001). Oleh karena itu, ikan cupang memiliki kesanggupan untuk hidup di tempat yang memiliki kandungan oksigen terlarut yang rendah.

2. Morfologi

Ikan cupang memiliki postur tubuh yang ramping, panjangnya berukuran maksimum 7 cm dan memiliki warna dasar badan kuning sampai sawo matang dengan warna punggung gelap dan perut lebih kekuning-kuningan (Mudayano dan Suyanto, 2000). Selanjutnya Perkasa dan Gunawan (2001) menambahkan ciri khusus ikan cupang (*Betta splendens*) dapat dilihat dari beberapa bentuk tubuhnya seperti bentuk badan memanjang dan warna yang beraneka ragam yakni cokelat, hijau, merah, biru, kuning, abu-abu, putih dan sebagainya, sirip punggung lebar dan terlentang hingga ke belakang dengan warna cokelat kemerah-merahan dan dihiasi garis-garis berwarna-warni, sirip ekor berbentuk agak bulat dan berwarna seperti badannya serta dihiasi strip berwarna hijau, sirip perut panjang mengumbai dihiasi aneka warna dan lehernya berdasi dengan warna yang indah, ujung siripnya sering kali dihiasi warna putih susu, sirip analnya berwarna hijau kebiru-biruan dan memanjang.

Selanjutnya menurut Yustina *et al.* (2003 *dalam* Lathifa 2015) ikan cupang merupakan ikan yang memiliki banyak bentuk sirip (*Polymorphisme*), seperti ekor bertipe mahkota/serit (*crown tail*), ekor setengah bulan/lingkaran (*half moon*), ekor pendek (plakat) dan ekor tipe lilin/selendang (*slayer*) dengan sirip panjang dan berwarna-warni. Keindahan bentuk sirip dan warna sangat menentukan nilai estetika dan nilai komersial ikan cupang.

Penampakan warna pada ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jenis kelamin, kematangan gonad, genetik dan faktor geografi. Ikan upang jantan dapat dibedakan dari warnanya yang cerah dan menarik, bentuk perut ramping, serta sirip ekor dan sirip anal panjang. Sementara ikan cupang betina berwarna kurang menarik, bentuk perut gemuk serta sirip ekor dan sirip anal pendek. Akibatnya, ikan cupang jantan memiliki nilai komersial tinggi karena sangat disukai dan diburu oleh pecinta ikan hias, Sehingga akan lebih efektif dan menguntungkan bila hanya diproduksi dan dipelihara jantannya saja. Ikan jantan sangat agresif dan memiliki kebiasaan saling menyerang apabila ditempatkan dalam satu wadah (Untung dan Perkasa, 2001).

3. Kebiasaan Hidup

a. Habitat

Ikan cupang (*Betta splendens*) hidup di daerah tropis, terutama di benua Asia sampai Afrika. Habitat asalnya di daerah perairan dangkal dan berair jernih, seperti daerah persawahan hingga sungai yang bertemperatur 25°C - 28°C, dengan pH berkisar 6,2 - 7 serta tingkat kandungan mineral terlarut dalam air atau kesadahan (*hardness*) berkisar 8° - 10° HD (Perkasa dan Henry, 2002). Perkembangbiakan ikan cupang bersifat *bubblenester*, yaitu membuat sarang busa sebelum memijah dan telur-telur dimasukkan ke dalamnya (Untung dan Perkasa, 2001).

b. Makan dan Cara Makan

Ikan cupang (*Betta splendens*) merupakan ikan kanivora pada umumnya menyukai jenis makanan yang bergerak. Pakan untuk cupang dapat berupa pakan alami maupun pakan buatan. Pakan alami diberikan dalam keadaan hidup atau masih segar. Adapun beberapa jenis pakan alami yang biasa dijumpai di Indonesia adalah cacing sutera (*tubifex worm*), kutu air merah (*Daphnia* sp. dan *Moina* sp.), infusoria (*Paramaecium* sp.), jentik nyamuk (*moskuito larva*) dan cacing darah (*blood worm*) (Perkasa dan Henry, 2002). Seperti yang dinyatakan Sudradjat (2003) pakan ikan cupang antara lain *Paramecium*, *Infusoria*, *Vinegar Eel*, *Artemia*, kutu air, jentik nyamuk, cacing sutra, dan *Blood Worm* / cacing darah.

4. Kualitas Air Untuk Cupang

Menurut Mulyadi *et al.* (2011) air merupakan faktor utama dalam usaha budidaya ikan, karena tanpa ketersediaan air yang cukup dan kualitas yang baik maka usaha budidaya akan mengalami hambatan. Menurut Untung dan Perkasa (2001) mutu air dipengaruhi oleh suhu, pH, dan kandungan amoniak.

a. Suhu

Umumnya cupang hidup di air dengan kisaran suhu 22°C - 28°C. Jika suhu berubah cenderung lebih panas maksimum 2°C biasanya cupang akan bertahan hidup, tetapi jika peningkatan suhunya melebihi 2°C cupang dapat stres dan bisa sampai menimbulkan kematian. Proses pembentukan warna cupang juga dipengaruhi dari suhu ditempat hidupnya, pada suhu 16°C - 19°C proses

pembentukan dan penampakan warna berjalan lambat dan pada suhu 26°C - 28°C pembentukan warna akan berjalan cepat (Mundayana dan Suyanto, 2000).

b. Kadar Keasaman (pH)

pH (*pondus hydrogenii*) merupakan indikasi dari bobot hidrogen di dalam air. Semakin banyak ion hidrogen maka akan semakin tinggi tingkat keasamannya. Kadar pH sangat penting bagi kegidupan ikan cupang, ikan cupang dapat hidup pada air dengan kisaran pH 6,5 - 7 atau mendekati angka netral. Sementara itu menurut Untung dan Perkasa (2001) air yang memiliki pH 6,2 – 7 sangat ideal bagi cupang.

Salah satu ciri cocok tidaknya pH air untuk hidup ikan cupang dapat terlihat pada tingkah lakunya itu sendiri. Beberapa tingkah lakunya antara lain tidak nafsu makan, berenang tidak stabil, sisik kasar, tidak mau berkembang biak atau bertelur dan bantet (tidak bisa besar atau terhambat pertumbuhannya). Air yang tidak pernah diganti biasanya pH air tersebut pasti sangatlah rendah. Untuk menanggulanginya yaitu cukup dengan mengganti ½ dari air tersebut.

c. Kandungan Amoniak

Tahap utama dalam siklus nitrogen adalah terbentuknya amoniak yang bersifar tacun dan amonium yang tidak beracun. Kadar amoniak dan amonium dalam air berbeda, tergantung pH air. Air yang pH-nya rendah lebih banyak terbentuk amonium dibandingkan amoniak. Sebaliknya air yang pH-nya tinggi lebih banyak terbentuk amoniak dibandingkan amonium. Amoniak berbahaya

bagi kesehatan cupang jika kadar amoniak di dalam air melebihi 1 mg/l (Untung dan Perkasa, 2001).

Amoniak berubah menjadi nitrit (NO_2) karena kehadiran bakteri nitrosomonas. Nitrit memang tidak terlalu berbahaya dibandingkan dengan amoniak. Namun, kandungan nitrit yang sebanyak 0,2 mg/l air akan membahayakan ikan. Kandungan nitrit dalam air pasti akan tinggi karena adanya sekresi cupang dan sisa dari pakan. Dari rangkaian siklus nitrogen, nitrit akhirnya akan diubah menjadi nitrat oleh bakteri nitrobakteri (Mundayana dan Suyanto, 2000).

5. Warna Ikan

Warna pada ikan disebabkan oleh adanya sel pigmen atau kromatofora yang terdapat dalam dermis pada sisik, di luar maupun di bawah sisik (Pardosi *et al.*, 2014). Pigmen yang terdapat pada ikan dapat merupakan hasil sintesis di dalam tubuh dan beberapa jenis pigmen lainnya harus diperoleh dari luar tubuh ikan melalui makanannya. Pada umumnya pigmentasi pada ikan secara makroskopis dapat dilihat seperti garis, pita dan bercak-bercak Gustiono (1992 *dalam* Sudarto, 1997).

Menurut Zairin (2002) penampakan warna pada ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jenis kelamin, kematangan gonad, genetik dan faktor geografi. Sebagaimana telah diketahui bahwa pola pigmen merupakan karakter fenotipe yang selalu diturunkan dari induk pada turunannya. Selain faktor gen sebagai pengontrol pola pigmen, lingkungan juga mempengaruhi fisiologi sel pigmen yang mendorong perubahan formasi pola pigmen yang muncul. Salah satu

gen yang diketahui bertanggung jawab dalam mengkode pola pigmen dari ikan adalah gen *tyrosinase* (Tyr) (Sembiring *et al.*, 2013).

Secara spesifik gen *tyrosinase* bertanggung jawab terhadap sintesis enzim tirosinase yang merupakan kunci utama untuk mensintesis *melanocyte* dan mutasi pada gen *tyrosinase* memberikan dampak defisiensi pigmentasi pada retina dan kulit embrio ikan *rainbow trout* (Boonanuntanasarn *et al.*, 2004). Regulasi suatu pigmen dikontrol secara genetik yang dikode oleh suatu gen yang memiliki susunan nukleotida interspesifik yang sesuai terhadap pola pigmen yang terbentuk (Sugie *et al.,* 2004). Gen *tyrosinase* merupakan salah satu gen yang bertanggung jawab dalam mengkode pola pigmen.

Gen berfungsi sebagai faktor untuk pengontrol pola pigmen. Selain itu, pakan dan lingkungan juga mempengaruhi fisiologi sel pigmen yang mendorong perubahan formasi pola pigmen yang muncul. Seperti yang dikemukakan oleh Hansen (2011) bahwa pemberian naupli kopepoda memberikan pigmen warna yang lebih kuning pada larva ikan kod daripada perlakuan (kopepoda dan pengkayaan rotifer), pengkayaan rotifer, dan rotifer *Chlorella*. Demikian juga menurut Setiawati *et al.* (2011 *dalam* Sembiring *et al.* 2013) kopepoda merupakan pakan alami yang umumnya ditemukan pada ikan klown asli yang dipelihara di karamba jaring apung. Selanjutnya Gouveia *et al.* (2003) menyatakan bahwa ekspresi pigmentasi dari beta-karoten yang terkandung dalam daging atau kulit ikan merupakan komponen biologi pembentuk warna merah pada ikan.

6. Pertumbuhan

Pertumbuhan adalah perubahan ukuran berupa berat dan panjang tubuh dalam waktu tertentu, pertumbuhan juga dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal Habibun (2012 *dalam* Nugroho *et al.,* 2013). Faktor internal meliputi umur, keturunan atau gen, dan jenis kelamin. Faktor eksternal meliputi suhu, kualitas dan kuantitas pakan, kandungan oksigen terlarut dan ruang gerak. Sedangkan menurut Mudayana dan Suyanto (2000) Pertumbuhan ikan tergantung pada jenis ikan tersebut.

7. Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup adalah persentase ikan yang hidup dari seluruh ikan yang dipelihara setelah melewati masa pemeliharaan. Kelangsungan hidup ikan ini sangat sangat dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas air serta ketersediaan makanan. Kelangsungan hidup ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi daya tahan tubuh terhadap penyakit dan gen. Sedangkan faktor eksternal meliputi pakan, suhu, sinar matahari, kejernihan, kesuburan, oksigen terlarut, nitrit dan karbondioksida bebas di dalam air (Masrabessy dan Edward, 2001).

8. Beta-karoten

Vitamin merupakan suatu molekul organik yang sangat diperlukan tubuh untuk proses metabolisme dan memelihara kesehatan. Vitamin tidak dapat dibuat oleh tubuh ikan dalam jumlah yang cukup, oleh karena itu harus diperoleh dari

luar yaitu dari bahan pangan atau sediaan vitamin seperti multivitamin yang dikonsumsi (Rahayu, 2010).

Vitamin A dapat diperoleh dari buah-buahan berwarna kuning dan jingga sampai merah seperti pepaya, mangga, tomat, jeruk, jambu biji, alpukat dan cabe serta sayur-sayuran hijau. Beta karoten sebagai provitamin A merupakan unsur yang sangat potensial dan penting bagi vitamin A. Karena beta karoten merupakan sumber vitamin A, maka ketersediaan karoten perlu diketahui (Padmiari, 2010).

Karotenoid sensitif terhadap cahaya, suhu tinggi dan udara. Supaya karotenoid tidak teroksidasi perlu pelarut untuk mengkatnya. Karotenoid merupakan tetraterpenoid (C_{40}), merupakan golongan pigmen yang larut dalam lemak/minyak. Karotenoid tersebar luas, terdapat hampir di semua jenis tumbuhan, mulai dari bakteri sederhana sampai *compositae* yang berbunga kuning. Pada tumbuhan, karotenoid mempunyai dua fungsi yaitu sebagai pigmen pembantu dalam fotosintesis dan sebagai pewarna dalam bunga dan buah (buah palsu mawar, tomat dan cabe capsium). Saat ini terdapat lebih dari 300 karotenoid yang telah diketahui, yang paling umum terdapat pada tumbuhan tinggi hanya sedikit, kemungkinan terbesar adalah beta-karoten Harborne (1996 *dalam* Kurniawan *et al.,* 2010). Sayur berwarna hijau merupakan sumber kaya karoten (provitamin A). Semakin tua warna hijaunya, maka semakin banyak kandungan karotennya (Padmiari, 2010). Sayur-sayuran berwarna hijau di antaranya adalah sayur sawi, bayam, selada dan seledri.

Tabel 1. Kandungan Senyawa Beta-Karoten Pada Beberapa Sayuran Dalam 100 g.

No	Sayuran	Nutrisi	Satuan	Volume / 100 g
1	Sawi	Beta-karoten	mcg	8173
2	Bayam	Beta-karoten	mcg	7237
3	Selada	Beta-karoten	mcg	5226
4	Seledri	Beta-karoten	mcg	5054

Sumber : *USDA Nutrient Database* 2015

B. Hipotesis

Diduga pemberian pelet dengan penambahan ekstrak sawi akan memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan dan kecerahan warna ikan cupang (*Betta splendens*).

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH

PALEMBANG

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Basah Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Palembang. Penelitian telah dilaksanakan pada Bulan April s/d Juni 2016.

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan digital, penggaris, termometer, spektrofotometer, gunting, akuarium 12 buah, selang kecil, kertas saring, mortal, pH meter, *color guide*, *handsprayer*, spuit suntik 20 ml dan plastik transparan.

2. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan cupang berukuran 2 - 3 cm dengan padat tebar sebanyak 3 ekor/akuarium, ekstrak sayur-sayuran sawi, bayam, selada, seledri dan pelet yang telah dihaluskan.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Adapun metode percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah (Yitnosumarno, 1993) :

$$Yij = \mu + \tau_i + \varepsilon ij$$

Keterangan :

Yij : Data pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ : Nilai tengah data

τi : Pengaruh perlakuan ke-i

εij : Galat percobaan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

Penelitian ini menggunakan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan yang mana setiap perlakuan diisi 3 sampel ikan percobaan. Perlakuan pada penelitian tersebut adalah sebagai berikut :

P_1 : Pakan kombinasi pelet dan ekstrak sawi

P_2 : Pakan kombinasi pelet dan ekstrak bayam

P_3 : Pakan kombinasi pelet dan ekstrak selada

P_4 : Pakan kombinasi pelet dan ekstrak seledri

D. Cara Kerja

1. Persiapan Wadah Pemeliharaan

Sebelum penelitian dimulai terlebih dahulu dilakukan persiapan baik persiapan alat maupun bahan-bahan yang akan digunakan. Semua alat dan bahan dikumpulkan dalam suatu tempat dan ditata rapi sesuai dengan urutan pemakaiannya. Sebelum digunakan akuarium sebanyak 12 buah dicuci sampai bersih dan dikeringkan selama 1 hari, kemudian disekat masing-masing akuarium menjadi 3 bagian, selanjutnya diisi dengan air 75% dari volume akuarium. Air yang digunakan berasal dari air PDAM yang telah diendapkan selama 2 hari.

menyiapkan Ikan cupang berukuran 2 - 3 cm sebanyak 36 ekor, serta persiapan sarana dan prasarana lainnya seperti pemberian kode perlakuan pada wadah pemeliharaa.

2. Pembuatan Ekstrak

Masing-masing sayuran yang digunakan disiapkan sebanyak 150 g dan mencucinya sampai bersih. Setelah itu sayuran tersebut dikukus sebentar sampai sedikit layu, kemudian digunting sampai berukuran kecil. Selanjutnya memasukan satu-persatu sayuran tersebut ke dalam mortal dan menumbuk sampai benar-benar halus. Jika sudah halus, kemudian menyaring hasil tumbukan tadi dengan menggunakan kertas saring sampai benar-benar ampas dan sarinya terpisah. Kemudian mengambil hasil saringan tadi sebanyak 50 ml, kemudikan memasukannya ke dalam botol yang sudah disediakan. Setelah itu memasukan minyak sawit (minyak goreng) dengan perbandingan 1 : 1 dan endapkan selama 24 jam. Setelah itu minyak dan ampas tersebut akan terpisa dengan sendirinya.

Catatan : Proses pengerjaan dilakukan dalam cahaya rendah dan suhu rendah. Carotenoid sangan sensitif terhadap cahaya, oksigen, dan panas. Beta-karoten larut kedalam lipid (minyak).

3. Penambahan Ekstrak Ke Pakan

Minyak hasil pengendapan diambil dengan spuit suntik 20 ml sebanyak 10 ml/kg pakan, lalu dimasukan ke dalam *hand sprayer*. Setelah itu menyemprotkan secara merata ke pakan yang akan digunakan, setelah selesai selanjutnya

memasukan pakan tersebut ke dalam masing-masing botol yang sudah diberi kode perlakuan sebelumnya dan pakan siap digunakan.

4. Penebaran Ikan Uji

Masing-masing media pemeliharaan dimasukkan ikan uji berukuran 2 - 3 cm. Pada saat penebaran ikan uji terlebih dahulu dilakukan aklimatisasi agar ikan uji yang akan dipelihara tidak mengalami stres.

5. Pemeliharaan Ikan

Selama penelitian ikan cupang diberi makan secara *ad libitum* (sampai kenyang), berupa pellet yang sudah ditambahkan dengan ekstrak sayuran sebelumnya. Selama pemeliharaan ikan cupang diberi pakan dua kali sehari dalam interval waktu 8 jam atau pada pukul 08.00 dan 16.00. Dan dilakukan penyiponan satu kali seminggu dengan cara menyedot kotoran berupa sisa pakan atau kotoran ikan yang mengendap di dasar akuarium dengan menggunakan selang kecil, setelah itu air diisi kembali dengan air baru yang sudah diendapkan.

6. Sampling

Sebelum sampling dimulai ikan dipuasakan selama 24 jam untuk menghilangkan sisa pakan dalam saluran pencernaan. Selanjutnya pengambilan data pada ikan cupang dilakukan di hari pertama dengan menghitung semua ikan uji dengan cara meletakan ikan pada plastik transparan, setelah itu ikan dihitung berat dan panjang tubuhnya untuk mengetahui laju pertumbuhan ikan sampel dengan menggunakan timbangan digital dan penggaris. Dan untuk mengukur warna tubuh ikan sampel, yaitu dengan cara mencocokan warna tubuh ikan sesuai

dengan kode warna yang terdapat pada *color guide* yang digunakan, dengan memperhatikan persentase kecerahan warnanya, kemudian ikan sampel diberi skor sesuai dengan persentase kecerahan warna ikan tersebut. Sampling selanjutnya dilakukan 10 hari sekali dengan cara mengambil ikan uji sebanyak 2 ekor atau 60 % pada setiap perlakuan dengan menggunakan tehnik sample random sampling atau pengambilan sampel secara acak.

E. Peubah yang Diamati

1. Pertumbuhan

a. Pertumbuhan Berat

Pertumbuhan berat adalah proses dimana bertambahnya berat benih dari awal benih diuji sampai ikan di uji. Pertumbuhan berat mutlak sesuai dengan rumus yang dikemukakan oleh Effendi (1997 *dalam* Hulu *et al.*, 2014) :

$$\mathbf{Wm = Wt - Wo}$$

Keterangan :

Wm: Pertumbuhan berat mutlak (g)

Wt : Berat akhir ikan (g)

Wo : Berat awal ikan (g)

b. Pertumbuhan Panjang

Pertumbuhan panjang adalah proses dimana tumbuh benih dari ukuran kecil sampai ukuran maksimal ikan tersebut. Pertumbuhan Panjang Mutlak sesuai dengan rumus yang dikemukan oleh Effendi (1997 *dalam* Hulu *et al.*, 2014) :

$$Lm = Lt - Lo$$

Keterangan :

Lm : Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

Lt : Panjang akhir ikan (cm)

Lo : Panjang awal ikan (cm)

2. Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup adalah benih yang masih hidup setelah penelitian selesai. Ikan yang mati dicatat setiap hari guna memudahkan perhitungan. Tingkat kelangsungan hidup sesuai dengan rumus yang dikemukakan oleh Effendi (1997 *dalam* Hulu *et al.*, 2014) :

$$SR = \frac{Nt \ x \ 100\%}{No} \ x \ 100\%$$

Keterangan :

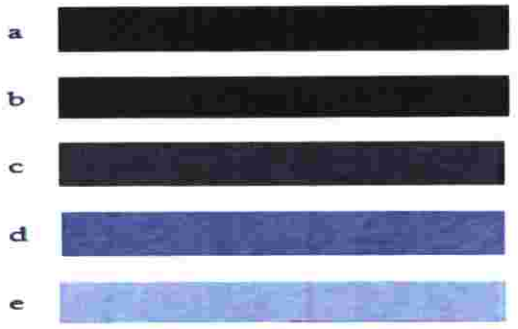
SR : Tingkat kelangsungan hidup / survival rate (%)

Nt : Jumlah ikan akhir / panen (ekor)

No : Jumlah total ikan pada awal penelitian

3. Kecerahan Warna Tubuh Ikan

Parameter yang diamaati dalam penelitian ini meliputi parameter utama dan parameter penunjang. Parameter utama merupakan parameter kecerahan warna tubuh seriap 10 hari sekali menggunakan metode skoring dengan menentukan skala kecerahan warna tubuh, seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 2. Contoh Skala Kecerahan Warna

Keterangan :

a : Skala kecerahan warna 100%

b : Skala kecerahan warna 80%

c : Skala kecerahan warna 60%

d : Skala kecerahan warna 40%

e : Skala kecerahan warna 20%

4. Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur adalah amoniak, Keasaman (pH), suhu.

Tabel 2. Parameter Kualitas Air Yang Diukur

Parameter	Satuan	Alat ukur
Amoniak	mg/l	Spektrofotometer
pH	-	pH meter
Suhu	^{o}C	Termometer

F. Analisis Data

Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup dan warna ikan cupang dilakukan analisis secara statistik

menggunakan analisis sidik ragam (ansira) dengan membandingkan F-hitung dengan F-tabel 5% dan 1% . Jika F-hitung lebih kecil atau sama dengan F-tabel 5 % dinyatakan tidak beda nyata. Jika F-hitung lebih besar dari F-tabel 5% dan lebih kecil atau sama dengan F-tabel 1% dinyatakan berbeda nyata dan diberi tanda (*). Jika F-hitung lebih besar 1% dinyatakan berbeda sangat nyata dan diberi tanda (**). Untuk menguji ketelitian hasil dari penelitian maka digunakan uji Koefisien Keragaman (KK) : (Hanafiah, 2005).

$$KK = \frac{\sqrt{KT\ Galat}}{Y}\ X\ 100\%$$

Keterangan :

KK : Koefisien keragaman

KTG : Kuadrat tengah galat

y : Jumlah total rata-rata

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH

PALEMBANG

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap kecerahan warna dan pertumbuhan ikan cupang (*Betta splendens*) yang meliputi pertumbuhan berat, panjang, tingkat kelangsungan hidup, kecerahan warna dan kualitas air. Hasil penelitian yang dilaksanakan telah diperoleh data sebagai berikut:

1. Pertumbuhan

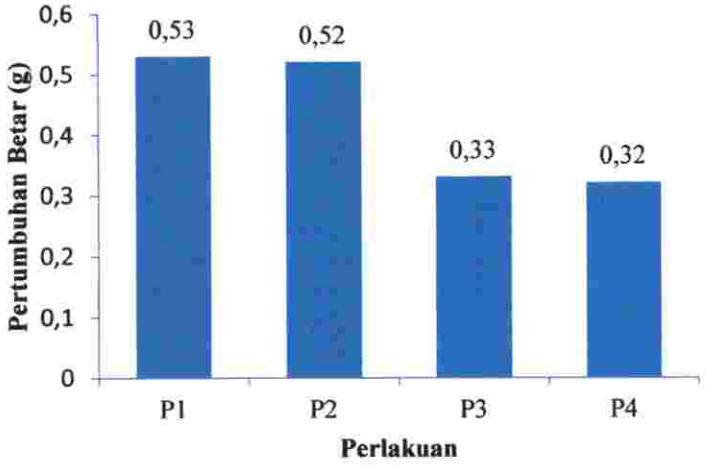
Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah pertumbuhan bobot mutlak. Pertumbuhan bobot mutlak merupakan parameter penunjang yang diamati untuk mengetahui pengaruh ekstrak sayur-sayuran yang ditambahkan kedalam pakan buatan terhadap pertumbuhan ikan cupang. Pengukuran pertumbuhan dilakukan pada seluruh ikan uji selama 60 hari adalah sebagai berikut:

a. Berat

Tabel 3. Data Pertumbuhan Berat Ikan Cupang.

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata (g)
	1	2	3	
P1	0,60	0,53	0,45	0,53
P2	0,43	0,67	0,47	0,52
P3	0,51	0,14	0,34	0,33
P4	0,37	0,37	0,22	0,32

Sumber: Pengolahan Data Primer



Gambar 3. Grafik Rata-rata Pertumbuhan Berat Ikan Cupang.

Berdasarkan tabel dan grafik di atas terlihat pertumbuhan berat ikan cupang selama penelitian tertinggi pada perlakuan ekstrak sawi sebesar 0,53 g, sedangkan nilai terendah pada perlakuan ekstrak seledri sebesar 0,32 g.

Tabel 4. Analisis Sidik Ragam Pertumbuhan Berat Ikan Cupang.

SK	DB	JK	KT	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	0,12	0,04	$2,53^{tn}$	4,07	7,59
Galat	8	0,12	0,02			
Total	11	0,24				

Keterangan tn : Berpengaruh Tidak Nyata

KK : 29,23%

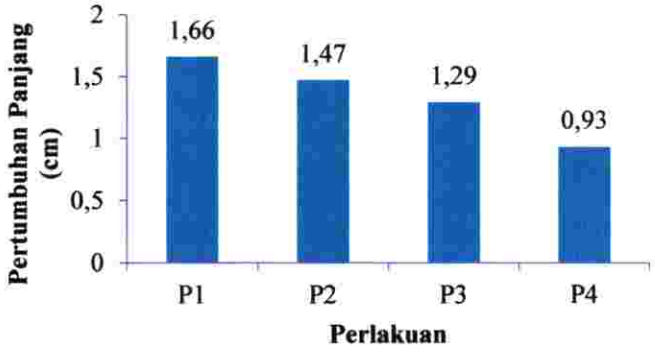
Bersarkan hasil analisis sidik ragam menunjukan bahwa penambahan ekstrak sayur-sayuran berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan berat ikan cupang yang dihasilkan, di mana F-hitung ($2,53^{tn}$) lebih kecil dari F-tabel 5% (4,07) dan 1% (7,59) maka tidak perlu dilakukan uji lanjut.

b. Panjang

Tabel 5. Data Pertumbuhan Panjang Ikan Cupang.

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata (cm)
	1	2	3	
P1	1,44	2,17	1,37	1,66
P2	1,25	1,65	1,5	1,47
P3	2,05	0,6	1,22	1,29
P4	0,94	1,02	0,82	0,93

Sumber: Pengolahan Data Primer



Gambar 4. Grafik Rata-rata Pertumbuhan Panjang Ikan Cupang.

Berdasarkan tabel dan gambar di atas terlihat pertumbuhan panjang ikan cupang selama penelitian tertinggi pada perlakuan ekstrak sawi sebesar 1,66 cm, sedangkan nilai terendah pada perlakuan ekstrak seledri sebesar 0,93 cm.

Tabel 6. Analisis Sidik Ragam Pada Pertumbuhaan Panjang Ikan Cupang.

SK	DB	JK	KT	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	0,88	0,29	$1,50^{tn}$	4,07	7,59
Galat	8	1,55	0,19			
Total	11	2,42				

Keterangan tn : Berpengaruh Tidak Nyata

KK : 32,98%

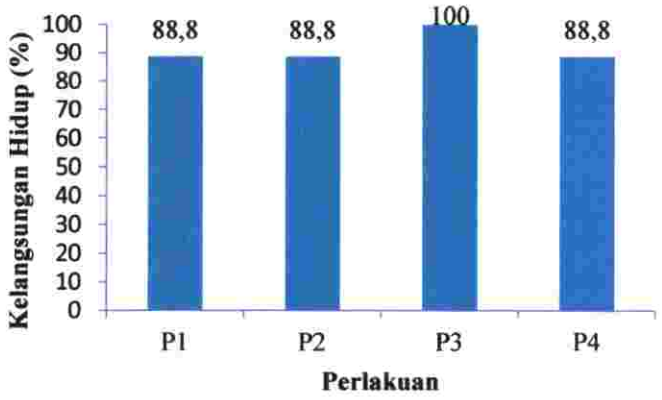
Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukan bahwa penambahan ekstrak sayur-sayuran berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan panjang ikan cupang yang dihasilkan, di mana F-hitung ($1{,}50^{tn}$) lebih kecil dari F-tabel 5% (4,07) dan 1% (7,59) maka tidak perlu dilakukan uji lanjut.

2. Tingkat Kelangsungan Hidup

Tabel 7. Data Persentase Kelangsungan Hidup Ikan Cupang.

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata (%)
	1	2	3	
P1	66,67	100	100	88,88
P2	100	66,67	100	88,88
P3	100	100	100	100
P4	66,67	100	100	88,88

Sumber: Pengolahan Data Primer



Gambar 5. Grafik Rata-rata Kelangsungan Hidup Ikan Cupang.

Berdasarkan tabel dan gambar di atas terlihat kelangsungan hidup ikan cupang selama penelitian tertinggi pada perlakuan ekstrak selada sebesar 100%, sedangkan nilai terendah pada perlakuan ekstrak sawi, bayam dan seledri sebesar 88,88%.

Tabel 8. Anlisis Sidik Ragam Kelangsungan Hidup Ikan Cupang.

SK	DB	JK	KT	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	277,78	92,59	$0,33^{tn}$	4,07	7,59
Galat	8	2222,22	277,78			
Total	11	2500				

Keterangan tn : Berpengaruh Tidak Nyata

KK : 18,18%

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukan bahwa penambahan ekstrak sayur-sayuran berpengaruh tidak nyata terhadap kelangsungan hidup ikan cupang yang dihasilkan, di mana F-hitung ($0,33^{tn}$) lebih kecil dari F-tabel 5% (4,07) dan 1% (7,59), maka tidak perlu dilakukan uji lanjut.

3. Kecerahan Warna Tubuh Ikan

Tabel 9. Data Persentase Kecerahan Warna Ikan Cupang.

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata (%)
	1	2	3	
P1	63,34	80	70	71,11
P2	53,34	63,34	53,34	56,67
P3	63,34	46,67	53,34	54,45
P4	53,34	53,34	36,67	47,78

Sumber: Pengolahan Data Primer

Gambar 6. Grafik Rata-rata Kecerahan Warna Ikan Cupang.

Berdasarkan tabel dan gambar di atas terlihat pertumbukan warna ikan cupang selama penelitian tertinggi pada perlakuan ekstrak sawi sebesar 77,11%, sedangkan nilai terendah pada perlakuan ekstrak seledri sebesar 47,78%.

Tabel 10. Analisis sidik ragam kecerahan warna ikan cupang.

SK	DB	JK	KT	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan	3	869,16	289,72	4,35*	4,07	7,59
Galat	8	533,36	66,66			
Total	11	1402,52				

Keterangan * : Berbeda Nyata

KK : 14,19%

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukan bahwa penambahan ekstrak sayur-sayuran berbeda nyata terhadap kecerahan warna ikan cupang yang dihasilkan, di mana F-hitung (4,35*) lebih besar dari F-tabel 5% (4,07) dan lebih kecil dari F-tabel 1% (7,59) maka perlu dilakukan uji lanjut.

Tabel 11. Uji lanjut BNJ (Beda Nyata Jujur) kecerahan warna ikan cupang.

Perlakuan	Rerata hasil (%)	BNJ 0.05% = 10,98	BNJ 0,01% = 15,31
P1	71,11	b	B
P2	56,67	a	A B
P3	54,45	a	A
P4	47,78	a	A

Hasil uji BNJ di atas menunjukan bahwa pada taraf uji 5% penambahan ekstrak sayuran-sayuran terhadap kecerahan warna ikan cupang yang mana pada perlakuan ekstrak sawi berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya. Selanjutnya pada taraf uji 1% menunjukan bahwa pada perlakuan ekstrak sawi berbeda tidak

nyata dengan perlakuan ekstrak bayam tetapi berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya.

4. Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur dalam penelitian adalah amoniak, pH dan suhu.

Tabel 12. Hasil Pengukuran Kulitas Air.

Perlakuan	Satuan	Kisaran	
		Terendah	Tertinggi
Amoniak	mg/l	0,01	0,12
pH	-	6,9	7,1
Suhu	°C	23	34

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa pengukuran kualitras air selama penelitian adalah amoniak berkisar antara 0,01 - 0,12 mg/l, pH 6,9 - 7,1 dan suhu 23° - 34°C.

B. Pembahasan

1. Pertumbuhan

Hasil perhitungan data rataan pertumbuhan berat dan panjang mutlak ikan cupang menunjukan bahwa pemberian pelet dengan penambahan estrak sayuran pada pakan yang berbeda menyebabkan perbedaan pertumbuhan bagi ikan cupang. Perbedaan pertumbuhan yang dialami ikan disebabkan oleh kemampuan ikan dalam menyerap nutrisi dari pakan. Berdasarkan hasil penelitiaan, ikan cupang yang diukur panjang dan berat tubuhnya, memiliki ukuran yang berbeda-

beda antara ikan yang satu dengan ikan yang lain. Perbedaan ukuran berat dan panjang antara tiap ikan tersebut dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti yang telah dikemukakan oleh Habibun (2012 *dalam* Nugroho *et al.* 2013) bahwa ada dua faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan yaitu faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam diantaranya adalah keturunan, jenis kelamin, kematangan gonad, umur, parasit dan penyakit. Sedangkan yang termasuk faktor luar adalah makanan dan kualitas perairan pada media pemeliharaan.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam diketahui bahwa pemberian pelet dengan penambahan ekstrak sayur-sayuran yang diberikan berpengaruh tidak nyata terhadap pertumbuhan berat dan panjang ikan cupang. Berdasarkan hasil pengamatan diperoleh data pertumbuhan pada ikan cupang, pertumbuhan berat dan panjang tertinggi didapat pada perlakuan P1 dengan penambahan ekstrak sawi, selanjutnya pada perlakuan P2 dengan penambahan ekstrak bayam, setelah itu perlakuan P3 dengan penambahan ekstak selada dan yang terendah pada perlakuan P4 dengan penambahan ekstrak seledri.

Perbedaan pertumbuhan berat ikan cupang tersebut diduga karena adanya perbedaan protein dari jenis pakan tersebut. Menurut USDA Nutrient Database (2015) bahwa dalam kondisi basah 100 g sawi mengandung 2,86 g protein, selanjutnya dalam 100 g bayam mengandung 2,68 g protein, setelah itu dalam 100 g selada mengandung 1,23 g protein, dan dalam 100 g seledri mengandung 0,69 g protein. berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa kandungan protein tertinggi adalah sawi dan yang terendah ialah seledri.

Protein merupakan sumber energi bagi ikan dan protein mutlak diperlukan oleh ikan. Protein dapat berguna untuk memperbaiki sel-sel yang rusak, sebagai

salah satu pembentuk membran sel, juga dapat menjadi sumber energi bagi ikan. Menurut Rukmini (2013) bahwa kecepatan pertumbuhan tergantung pada jumlah pakan yang dikonsumsi, jumlah kandungan protein yang terkandung dalam pakan, kualitas air dan faktor lainnya seperti keturunan, umur dan daya tahan serta kemampuan ikan tersebut memanfaatkan pakan. Menurut Anggraeni dan Nurlita (2013) bahwa pertumbuhan ikan erat kaitannya dengan ketersediaan protein dalam pakan, karena protein merupakan sumber energi bagi ikan dan protein juga merupakan nutrisi yang sangat dibutuhkan oleh ikan untuk pertumbuhan, bahwa jumlah protein akan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan.

Hal ini juga disebabkan karena pakan merupakan salah satu faktor yang berperan dalam pertumbuhan ikan, semakin tinggi kandungan protein pakan maka akan semakin cepat laju pertumbuhan. Menurut Alang (2013) protein memegang peranan penting dalam penyusunan jaringan dan organ tubuh ikan. Dalam pakan yang diberikan kepada ikan, protein harus tersedia dalam jumlah yang cukup. Protein yang rendah akan mengakibatkan pertumbuhan ikan akan menjadi lambat. Kadar protein dalam pakan ikan untuk ikan di daerah tropis kisaran kebutuhan protein, antara 20 - 60 %.

2. Tingkat Kelangsungan Hidup

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh pemberian pelet dengan penambahan ekstak sayuran yang berbeda menujukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup ikan cupang selama 60 hari pemeliharaan ialah pada perlakuan ekstak sawi, bayam, dan seledri yaitu 88,88% dan perlakuan ekstak selada 100%. Data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa tingkat kelangsungan hidup ikan cupang dengan pemberian pelet yang ditambahkan ekstrak sayuran masih mengalami mortalitas atau kematian yang

normal, karena masih di atas kisaran 50 %. Bahwa telah diketahui kematian di atas 50% masih berada di kisaran normal. Menurut Yeni *et al.* (2014) faktor yang dapat mempengaruhi tinggi rendahnya tingkat hidupan suatu organisme adalah faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik antara lain kompetitor, kepadatan populasi, umur dan kemampuan organisme dengan lingkungan sedangkan faktor abiotik seperti suhu, oksigen terlarut, pH serta amoniak.

Hasil pengamatan selama penelitian suhu ruangan yang tinggi merupakan faktor yang menyebabkan ada ikan yang mati, dikarenakan pada saat pemeliharaan suhu ruangan pernah mengalami tingkat panas yang tinggi sehingga mempengaruhi suhu air pada media pemeliharaan ikan dengan 34°C terlihat pada (Tabel. 12). Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Mundayana dan Suyanto (2000) umumnya cupang hidup di air dengan kisaran suhu 22°C - 28°C. Jika suhu berubah cenderung lebih panas maksimum 2°C atau menjadi 30°C biasanya cupang akan bertahan hidup, tetapi jika peningkatan suhunya melebihi 30°C cupang dapat stres dan bisa sampai menimbulkan kematian.

3. Perubahan Kecerahan Warna Tubuh Ikan

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan penambahan ekstrak sawi memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap peningkatan warna ikan cupang. Hasil uji lanjut menunjukkan perlakuan ekstrak sawi memberikan respon paling baik terhadap perubahan kecerahan warna tubuh ikan cupang dibandingkan dengan perlakuan lainnya dengan nilai persentase warna sebesar 77,11%.

Diduga kandungan beta-karoten pada ekstrak sawi merupakan batas maksimum terhadap penyerapan warna tubuh ikan cupang. Seperti yang dinyatakan Subamia *et al.* (2010) perubahan warna ikan tergantung pada jumlah komposisi bahan warna dalam pakan. Diperlukan dosis sumber pigmen warna yang tepat, tidak berlebihan dan tidak pula kekurangan untuk memperoleh penampilan warna terbaik pada ikan. Pemberian bahan warna dengan dosis tepat, akan memperjelas pola warna dari tubuh ikan.

Menurut Amin *et al.* (2012) terjadinya peningkatan warna yang berbeda-beda dalam setiap perlakuan disebabkan karena ikan memiliki tingkat penyerapan berbeda terhadap jenis pigmen warna dan dosis diberikan. Berdasarkan paparan tersebut terbukti bahwa hasil perubahan warna tidak sama karena bahan yang digunakan berbeda sedangkan dosis setiap pelakuan sama

4. Kualitas Air

Tahap utama dalam siklus nitrogen adalah terbentuknya amoniak yang bersifar racun dan amonium yang tidak beracun. Kadar amoniak dan amonium dalam air berbeda, tergantung pH air. Air yang pH-nya rendah lebih banyak terbentuk amonium dibandingkan amoniak. Sebaliknya air yang pH-nya tinggi lebih banyak terbentuk amoniak dibandingkan amonium. Amoniak berbahaya bagi kesehatan cupang jika kadar amoniak di dalam air melebihi 1 mg/l (Untung dan Perkasa, 2001). Kandungan amoniak yang didapat selama penelitian adalah yang terendah 0,01 dan yang tertinggi 0,12 mg/l berarti masih layak untuk kehidupan ikan cupang.

Angka pH merupakan indikator dari bobot hidrogen di dalam air. Semakin banyak ion hidrogen makan akan semakin tinggi tingkat keasamannya. Kadar pH sangat penting bagi kehidupan ikan, ikan cupang dapat hidup pada air dengan kisaran pH 6,5 - 7 atau mendekati angka netral. Sementara itu menurut Untung dan Perkasa (2001) air yang memiliki pH 6,2 - 7 sangat ideal bagi cupang. Sedangkan kadar pH yang didapat selama penelitian berkisar antara 6,9 - 7,1, berarti masih cukup layak untuk kehidupan ikan cupang.

Umumnya cupang hidup di air dengan kisaran suhu 22°C - 28°C. Jika suhu berubah cenderung lebih panas maksimum 2°C atau menjadi 30°C biasanya cupang akan bertahan hidup, tetapi jika peningkatan suhunya melebihi 30°C cupang dapat stres dan bisa sampai menimbulkan kematian (Mundayana dan Suyanto, 2000). Hal tersebut sesuai dengan hasil yang didapatkan selama penelitian (Tabel 12), yaitu suhu yang terlalu tinggi dapat membuat ikan cupang menjadi mati, sehingga perlu dilakukan penambahan air jika suhu udara pada saat itu terlalu tinggi.

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Pemberian pelet dengan penambahan ekstrak sawi merupakan kombinasi terbaik terhadap kecerahan warna dan pertumbuhan ikan cupang (*Betta splendens*), dengan persentase nilai kecerahan warna sebesar 71,11%, selajutnya 0,53 g pertumbuhan berat dan 1,66 cm pertumbuhan panjang.

B. Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan terhadap dosis terbaik pada perlakuan kombinasi antara pelet dengan ekstrak sawi dalam konsentrasi yang lebih optimal.