

**PENGARUH PERBANDINGAN PEMBERIAN EKSTRAK WORTEL  
(*Daucus carota* L) DAN EKSTRAK LABU KUNING (*Cucurbita moschata* D)  
TERHADAP WARNA KUNING PADA IKAN KOI  
(*Cyprinus carpio haematopterus*)**

(Sebagai Alternatif Bahan Pengembangan Petunjuk Praktikum Pada Konsep  
Pertumbuhan dan Perkembangan SMA kelas XII Semester Ganjil)



**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat Guna  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)  
dalam Ilmu Pendidikan Biologi

Oleh

**AGUSTINA MUTIARASARI**

**NPM: 1311060229**

**Jurusan: Pendidikan Biologi**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG  
1438 H / 2017 M**

**PENGARUH PERBANDINGAN PEMBERIAN EKSTRAK WORTEL  
(*Daucus carota* L) DAN EKSTRAK LABU KUNING (*Cucurbita moschata* D)  
TERHADAP WARNA KUNING PADA IKAN KOI  
(*Cyprinus carpio haematopterus*)**

(Sebagai Alternatif Bahan Pengembangan Petunjuk Praktikum Pada Konsep  
Pertumbuhan dan Perkembangan SMA kelas VII Semester Ganjil)

**SKRIPSI**

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat Guna  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)  
dalam Ilmu Pendidikan Biologi

**OLEH :**

**AGUSTINA MUTIARASARI**

**NPM: 1311060229**

**Jurusan : Pendidikan Biologi**

**Pembimbing I : Dwijowati Asih Saputri, M.Si**

**Pembimbing II : Iip Sugiharta, M.Si**

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG  
1439 H / 2017 M**

## ABSTRAK

### **PENGARUH PERBANDINGAN PEMBERIAN EKSTRAK WORTEL (*Daucus carota* L) DAN EKSTRAK LABU KUNING (*Cucurbita moschata* D) TERHADAP WARNA KUNING PADA IKAN KOI (*Cyprinus carpio haematopterus*)**

**OLEH :  
AGUSTINA MUTIARASARI**

Ikan koi (*Cyprinus carpio haematopterus*) merupakan salah satu jenis ikan yang dapat dibudidayakan untuk dijadikan ikan hias. Sebagai ikan hias, ikan koi yang memiliki warna indah dan cerah dapat bernilai jual tinggi. Warna merupakan salah satu alasan ikan hias diminati oleh masyarakat, sehingga pembudidaya perlu mempertahankan warna ikan hias yaitu dengan cara memberikan pakan yang mengandung pigmen warna. Usaha yang dilakukan untuk mendapatkan peningkatan warna. Usaha yang dilakukan untuk mendapatkan peningkatan warna pada ikan adalah menambahkan sumber pigmen ke dalam pakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian pelet dengan campuran ekstrak tepung wortel dan ekstrak tepung labu kuning dapat mempengaruhi warna pada ikan koi.

Penelitian ini menggunakan metode penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan satu sebagai kontrol, masing-masing perlakuan diulang sebanyak empat kali pengulangan, dengan perlakuan yaitu P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> dan P<sub>3</sub> selama 30 hari. Hasil penelitian diuji menggunakan Analisis Sidik Ragam (ANSIRA).

Hasil penelitian ini menunjukkan adanya pengaruh perbedaan yang nyata pada penambahan tepung wortel dan tepung labu kuning pada pelet terhadap peningkatan warna pada ikan koi. Penambahan tepung wortel dan labu kuning melalui pakan dapat meningkatkan warna pada ikan koi. Pemberian tepung wortel dan tepung labu kuning dengan perlakuan P<sub>3</sub> (30% Pellet+ 35% T. Wortel+ 35% T. Labu Kuning) menghasilkan warna yang lebih cerah dibanding dengan dosis lainnya.

**Kata kunci :** Ikan Koi, *Cyprinus carpio*, Peningkatan Warna, *Daucus carota* L, *Cucurbita moschata* D





**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG**  
**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

*Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 703260*

**PERSETUJUAN**


**Judul Skripsi** : **PENGARUH PERBANDINGAN PEMBERIAN EKSTRAK WORTEL (DAUCUS CAROTA L) DAN EKSTRAK LABU KUNING (CUCURBITA MOSCHATA D) TERHADAP WARNA KUNING PADA IKAN KOI (CYPRINUS CARPIO HAEMATOPTERUS)**  
**Nama** : **Agustina Mutiarasari**  
**NPM** : **1311060229**  
**Jurusan** : **Pendidikan Biologi**  
**Fakultas** : **Tarbiyah dan Keguruan**

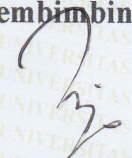
**MENYETUJUI**

Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam sidang munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

**Pembimbing I**

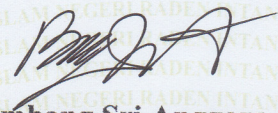
**Pembimbing II**

  
**Dwijowati Asih Saputri, M.Si**  
**NIP. 19720211 199902 2 002**

  
**Iip Sugiharta, M.Si**  
**NIP.**

**Mengetahui**

**Ketua Jurusan Pendidikan Biologi**

  
**Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd**  
**NIP. 19840228 2006 04 1 004**





KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“PENGARUH PERBANDINGAN PEMBERIAN EKSTRAK WORTEL (DAUCUS CAROTA L) DAN EKSTRAK LABU KUNING (CUCURBITA MOSCHATA D) TERHADAP WARNA KUNING PADA IKAN KOI (CYPRINUS CARPIO HAEMATOPTERUS)”**. Disusun oleh **AGUSTINA MUTIARASARI, NPM: 1311060229**, Jurusan: Pendidikan Biologi, telah diujikan dalam Sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada Hari/Tanggal: Jum'at, 25 Agustus 2017.

TIM DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang : **Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd** (.....)

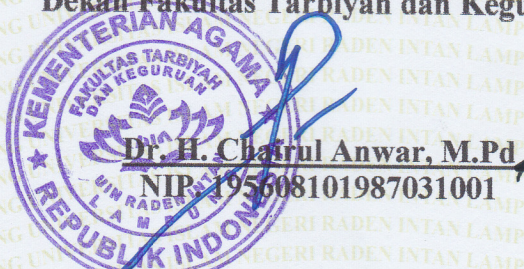
Sekretaris : **Fatimatuzzahra, M.Sc** (.....)

Penguji Utama : **Nurhaida Widiani, M.Biotech** (.....)

Penguji Kedua : **Dwijowati Asih Saputri, M.Si** (.....)

Pembimbing : **Iip Sugiharta, M.Si** (.....)

Mengetahui  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

  
**Dr. H. Chasrul Anwar, M.Pd**  
NIP. 195608101987031001



## MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

Artinya : Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan  
(QS. Al-Insyirah. 5)



## PERSEMBAHAN

Alhamdulillahrabbi'l'amin, Puji syukur kehadiran Allah.SWT atas segala limpah rahmat dan hidayahnya yang senantiasa diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis mempersembahkan skripsi ini tanda bukti dan kasih sayang kepada :

1. **Orangtuaku** yang telah memberi kasih sayang yang tak pernah ternilai oleh suatu apapun, dukungan moral, spiritual, dan material adalah sebagai bukti tanda kasih sayang beliau.
2. **Adik-adikku** yang selalu memacu semangatku dengan member motivasi, inspirasi untuk diriku agar terus tetap belajar dan semangat untuk merealisasikan segala keinginan dan cita-citaku di masa depan.
3. **Keluarga besar** yang senantiasa memberi dukungan dan semangat agar penulis dapat segera menyelesaikan kuliah.
4. **Almamaterku tercinta Universitas Islam Negri (UIN) Raden Intan Lampung** yang telah memberikanku pengalaman dan pengajaran berharga dengan dosen-dosen yang professional di bidangnya serta sahabat-sahabatku yang menjalin kebersamaan dengan suka dan duka dalam perjalanan di dunia pendidikan yang telah diriku alami bersama.

## RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Agustina Mutiarasari dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 12 Agustus 1995. Mengenal pendidikan yang pernah penulis tempu adalah TK.Aisiyah 1 Bandar Lampung. Setelah itu penulis melanjutkan pada tingkat sekolah dasar pertama di SD Muhammadiyah 1 Bandar Lampung penulis lulus pada tahun 2007, melanjutkan sekolah menengah pertama pada tahun 2007 di SMP Negeri 20 Bandar Lampung penulis lulus pada tahun 2010. Kemudian melanjutkan sekolah menengah atas pada tahun 2010 di MAN 2 Bandar Lampung hingga lulus pada tahun 2013. Selama dibangku sekolah dari sekolah dasar sampai sekolah menengah atas penulis aktif dibidang kesenian.

Pada tahun 2013 penulis melanjutkan kejenjang perguruan tinggi di Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Jurusan Pendidikan Biologi. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja nyata (KKN) kelompok 89 di Desa Tanjung Harapan Kecamatan Seputih Banyak Kabupaten Lampung Tengah pada tahun 2016 dan melaksanakan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di MA Al-Hikmah Bandar Lampung kelompok 45 pada tahun 2016. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif menjadi anggota paduan suara Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung.



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, taufiq, dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

Skripsi yang berjudul : **“PENGARUH PERBANDINGAN PEMBERIAN EKSTRAK WORTEL (*Daucus carota* L) DAN EKSTRAK LABU KUNING (*Cucurbita moschata* D) TERHADAP WARNA KUNING PADA IKAN KOI (*Cyprinus carpio haematopterus*)”**, Sebagai Alternatif Bahan Pengembangan Petunjuk Praktikum Pada Konsep Pertumbuhan dan Perkembangan Materi SMA Kelas XII. Penulis mengucapkan terimakasih dari lubuk hati yang paling dalam atas jasa dan masukan-masukan yang telah diberikan dalam penyelesaian skripsi ini, maka pada kesempatan ini mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Moh. Mukri, M.Ag, selaku Rektor UIN Raden Intan Lampung

2. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung, yang telah memberikan kemudahan dan memfasilitasi penulis dalam mengikuti pendidikan.
3. Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd selaku ketua Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung yang selalu memberikan dukungan, arahan serta kemudahan dalam proses penyelesaian skripsi ini.
4. Ibu Dwijowati Asih Saputri, M.Si selaku pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing penulis serta memberikan ilmu-ilmu yang sudah diberikan dengan segenap perhatian, kesabaran dan keikhlasan selayaknya seorang ibu terhadap anaknya dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Iip Sugiharta, M.Si selaku pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing penulis memberi masukan serta arahan dalam menyelesaikan skripsi ini dengan penuh keikhlasan dan kesabaran.
6. Seluruh Dosen-dosen Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung yang telah memberikan ilmu dan wawasan kepada penulis.
7. Rekan-rekan seperjuangan angkatan 2013, khususnya kelas Biologi F, yang telah memotivasi dan memberikan warna dan pelajaran dalam sejarah hidup saya selama perjalanan menjadi mahasiswa UIN Raden Intan Lampung.



8. Lebih dari sahabat : Suci Yantika Putri, Adys Mayulin Carlina, Siti Anisa, Variz Abdillah Syahnur, Susilo Dheztyawanmarga, Sholekhah, Lisa Fatmasari, Lusita Rahmadany yang memberikan semangat dan doa serta memberikan canda tawa menemani dalam suka dan duka.
9. Sahabat seperjuangan : Nanda Bella Pertiwi, Tri Wulandari, Yulia Safitri, Tinto Dwi Nata, M.Khairul Anam, Nuriyah Wahyuningsih, Dyah Ayu Prasetyaningsih, Aziz Kurniawan, Habiburrahman atas doa dan motivasi yang telah diberikan sehingga saya selalu termotivasi untuk segera menuntaskan tanggung jawab sebagai mahasiswa.
10. Semua Pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis, namun telah banyak membantu baik dari segi moril ataupun materi kepada penulis dalam proses pengerjaan dan penyelesaian skripsi ini.

Semoga kebaikan yang telah diberikan dengan ikhlas dicatat sebagai amal ibadah di sisi Allah SWT, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat memberikan kontribusi bagi dunia pendidikan.

Bandar Lampung, 27 Mei 2017

Penulis

**AGUSTINA MUTIARASARI**  
**1311060229**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
ABSTRAK .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
HALAMAN RIWAYAT HIDUP.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi

### BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	9
C. Pembatasan Masalah.....	9
D. Rumusan Masalah.....	9
E. Tujuan Penelitian.....	10
F. Manfaat Penelitian.....	10

### BAB II LANDASAN TEORI

A. Tinjauan Pustaka.....	11
1. Ikan Koi( <i>Cyprinus carpio</i> L).....	11



1.1 Pengelompokan Ikan Koi.....	13
1.2 Bentuk Umum Ikan Koi Dan Bagian Tubuhnya.....	14
1.3 Morfologi Ikan Koi ( <i>Cyprinus carpio</i> L).....	16
1.4 Fisiologi Koi ( <i>Cyprinus carpio</i> L).....	19
1.5 Organ Tubuh Koi ( <i>Cyprinus carpio</i> L).....	20
1.6 Memelihara Ikan Koi Di Dalam Aquarium .....	21
1.6.1 Persiapan tempat tinggal .....	22
1.7 Pakan Ikan Koi ( <i>Cyprinus carpio</i> L) .....	23
1.7.1 Fungsi pakan .....	24
1.7.2 Bentuk Pakan .....	25
1.7.3 Cara Memberikan Pakan .....	25
2. Pigmen .....	25
2.1 Pigmen .....	25
2.2 Karotenoid dan Beta Karoten.....	27
3. Labu Kuning ( <i>Cucurbita moschata</i> D).....	29
4. Wortel ( <i>Daucus carotta</i> L).....	32
B. Kerangka Berfikir .....	35
C. Hipotesis .....	36

### **BAB III METODE PENELITIAN**

A. Waktu dan Tempat Penelitian	
1. Waktu Penelitian.....	38
2. Tempat Penelitian .....	38
B. Alat dan Bahan Penelitian.....	38
C. Rancangan Penelitian .....	39
D. Cara Kerja	
1. Persiapan media .....	39
2. Persiapan air.....	40
3. Persiapan Ikan Koi ( <i>Cyprinus carpio</i> L).....	40
4. Persiapan Ekstrak.....	40

5. Persiapan Pelet dan Ekstrak .....	40
6. Teknik Pelaksanaan Penelitian .....	41
3. Parameter pengamatan .....	42
4. Teknik Pengambilan Data.....	43
5. Teknik Analisis Data .....	43
6. Alur Kerja Penelitian .....	44

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

A. Pengamatan Warna Ikan Koi.....	46
B. Pengamatan Pertumbuhan Ikan Koi.....	58
C. Hasil Pengamatan Kualitas Air.....	60

**BAB V KESIMPULAN**

A. Kesimpulan.....	61
B. Saran.....	61

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN-LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

No.	Halaman
1. Berat dan Panjang Koi Berdasarkan Umur Koi.....	19
2. Hasil analisis kadar gizi daging buah waluh.....	31
3. Hasil analisis kadar gizi daging buah wortel.....	35
4. Susunan Perlakuan.....	39
5. Tabel rata-rata selisih perubahan warna ikan koi.....	47
6. Hasil Uji Analisis Sidik Ragam (Ansira) hari ke-15.....	48
7. Hasil Uji <i>homogeneous subset</i> (Duncan) hari ke15.....	49
8. Hasil Uji Analisis Sidik Ragam (Ansira) hari ke-30.....	50
9. Hasil Uji <i>homogeneous subset</i> (Duncan) hari ke-30.....	51
10. Tabel rata-rata selisih perubahan panjang ikan koi.....	59
11. Tabel rata-rata selisih perubahan berat ikan koi.....	59
12. Data Hasil Rata-rata Pengukuran Kualitas Air.....	61



## DAFTAR GAMBAR

No.	Halaman
1. Ikan Koi.....	12
2. Tubuh Ikan Koi.....	20
3. Labu Kuning.....	30
4. Wortel.....	33
5. Hubungan anantara variable bebas dan variable terikat.....	37
6. Mofifikasi alat pengukur warna.....	43
7. Grafik Rata-rata Perubahan Warna Ikan Koi Selama Penelitaian.....	46
8. Grafik Rata-rata Perubahan Warna Ikan Koi Selama Penelitaian.....	46
9. Grafik Rata-rata Perubahan warna ikan koi Hari ke-15.....	49
10. Grafik Rata-rata Perubahan warna ikan koi Hari ke-30.....	52
11. Grafik Rata-rata Perubahan panjang ikan koi Selama Penelitian.....	58
12. Grafik Rata-rata Perubahan berat ikan koi Selama Penelitian.....	58

## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Halaman
1.	Data hasil perubahan warna ikan koi selama penelitian .....1
2.	Data Uji Prasayarat (normalitas dan homogenitas).....2
3.	Data hasil perhitungan perubahan warna ikan koi hari ke-15 dengan SPSS.....3
4.	Data hasil perhitungan perubahan warna ikan koi hari ke-30 dengan SPSS.....7
5.	Data hasil perubahan pertumbuhan panjang dan berat ikan koi.....11
6.	Perhitungan jumlah pakan berdasarkan dosis pakan sesuai masing-masing perlakuan.....12
7.	Dokumentasi Alat dan Bahan.....19
8.	Dokumentasi Kegiatan Penelitian .....27
9.	Dokumentasi Hasil Penelitian.....33
10.	Surat permohonan mengadakan penelitian.....50
11.	Surat izin penelitian.....51
12.	Surat keterangan selesai penelitian.....52
13.	Surat keterangan peminjaman alat lab.....53
14.	Kartu konsultasi skripsi.....54
15.	Silabus.....57
16.	Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).....60
17.	Petunjuk Praktikum.....55
18.	Lembar Kegiatan siswa.....69

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Ikan hias air tawar merupakan komoditas perikanan air tawar yang saat ini banyak menghasilkan devisa. Nilai jualnya sangat besar dan meningkat dari tahun ke tahun. Setiap bulannya ada sekitar puluhan juta ekor ikan hias air tawar diekspor ke mancanegara<sup>1</sup>. Saat ini ada ratusan jenis ikan hias air tawar dari berbagai pelosok dunia keluar masuk Indonesia dan hampir 90% merupakan ikan tropis. Ikan-ikan tersebut merupakan ikan lokal maupun introduksi. Indonesia memang sangat beruntung karena memiliki iklim tropis sehingga banyak jenis ikan hias yang dapat dibudidayakan.

Ikan hias merupakan salah satu komoditi perikanan yang memiliki peluang untuk dikembangkan. Ikan koi (*Cyprinus carpio haematopterus*) adalah ikan hias air tawar yang digemari masyarakat saat ini. Ikan hias memiliki ciri khas yang tersendiri. Daya tarik ikan hias dapat diukur dari warna yang cemerlang, bentuk dan kelengkapan fisik, perilaku, serta kondisi kesehatan atau staminanya. Pemanfaatannya sebagai hiasan dalam dekorasi akuarium merupakan konsumsi seni bagi peminatnya. Warna merupakan salah satu alasan ikan hias diminati oleh masyarakat, sehingga

---

<sup>1</sup>Darti satyani lesmana, iwan dermawan, *Budidaya ikan hias air tawar populer*, Penebar Swadaya, Jakarta, 2001, h.1



pembudidaya perlu mempertahankan warna ikan hias yaitu dengan cara memberikan pakan yang mengandung pigmen warna. Warna pada ikan disebabkan adanya sel kromatofora yang terdapat pada bagian kulit dermis. Usaha yang dilakukan untuk mendapatkan warna cerah yang merata pada ikan adalah menambahkan sumber pigmen kedalam pakan.<sup>2</sup>

“Perkembangan ekspor ikan hias Indonesia cenderung meningkat. Menurut International Trade Center (ITC), rata-rata pertumbuhan permintaan negara pengimpor mencapai 15% per tahun. Negara tujuan atau pasar ikan hias dunia antara lain Eropa, Amerika Serikat, Kanada, Arab, Jepang dan Taiwan. Konsumen terbesar terutama negara-negara di Eropa seperti Jerman, Inggris, Belanda, Belgia, dan Prancis kemudian Amerika Serikat yang mampu menyerap sekitar 70% dari total impor ikan hias dunia. Impor dari negara-negara kawasan asia tenggara lebih 60%. Indonesia baru memenuhi 15% permintaan dunia, sedangkan Singapura tercatat sebagai pengeksport terbesar<sup>3</sup>.”

Ikan koi (*Cyprinus carpio haematopterus*) adalah jenis ikan hias yang memiliki nama lain *gold fish* yang memiliki warna tubuh bervariasi mulai dari merah, kuning, hijau, hitam dan keperak-perakan. Sejak pertama kali ditemukan hingga dipelihara orang terdapat kurang lebih 12 macam ikan koi yang telah dikenali dan digemari oleh masyarakat. Sebagai ikan yang termasuk dalam kategori ikan hias, maka untuk menghasilkan ikan koi yang terbaik, diperlukan lingkungan yang baik dan makanan yang mengandung nutrisi tinggi. Nutrisi makanan yang baik akan mendukung warna, kesehatan dan kualitas anakan yang baik. Warna merupakan salah

---

<sup>2</sup>Arnol Hasudungan Pardosi, Syammaun Usman dan Indra Lesmana “Pengaruh Konsentrasi Tepung Wortel (*Daucus carota* L) Pada Pakan Terhadap Peningkatan Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)”. Menejemen perairan, fakultas pertanian universitas Sumatra Utara, h.1

<sup>3</sup>Deden Daelami A.S., “Usaha pembenihan ikan hias air tawar”, Penebar Swadaya, Jakarta, 2001, h.3

satu alasan ikan hias diminati oleh masyarakat, sehingga pembudidaya perlu mempertahankan warna ikan hias yaitu dengan cara memberikan pakan yang mengandung pigmen warna.

Usaha yang dilakukan untuk mendapatkan warna cerah yang merata pada ikan adalah menambahkan sumber pigmen ke dalam pakan. Saat ini, sudah banyak dibuat zat warna sintetik yang dapat ditambahkan dalam pakan tetapi hasilnya tidak sebaik menggunakan sumber pigmen alami. Pembudidaya lebih memilih menggunakan sumber pigmen alami untuk meningkatkan warna ikan hias.<sup>4</sup> Warna pada ikan disebabkan oleh adanya sel pigmen atau kromatofor yang terdapat dalam dermis pada sisik, di luar maupun di bawah sisik. Hewan akuatik tidak dapat mensintesis karotenoid dalam tubuhnya dan oleh karena itu harus mendapatkan pigmen ini dari pakan. Untuk itulah diperlukan pakan yang ditambahkan ekstrak wortel dan labu kuning yang dapat meningkatkan kualitas warna.

Seperti dalam Al-Qur'an surat An-Nuur ayat 45 dinyatakan sebagai berikut :

وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِّن مَّاءٍ فَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ بَطْنِهِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ أَرْبَعٍ يَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ٤٥

<sup>4</sup>Riki MS Karo-Karo, Syammaun Usman dan Irwanmay "Pengaruh Konsentrasi Tepung Wortel (*Daucus carota*) Pada Pakan Terhadap Peningkatan Warna Ikan Mas koki (*Carassius auratus*)" Menejemen perairan, fakultas pertanian universitas Sumatra Utara, h.2

Artinya : *Dan Allah telah menciptakan semua jenis hewan dari air, maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya dan sebagian berjalan dengan dua kaki sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki. Allah menciptakan apa yang dikehendaki-Nya, sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu. (QS. An-Nuur ayat 45)*

Menurut tafsir jalalayn QS. An-Nur ayat 45 :

“Ialah Allah adalah Pencipta segala sesuatu dengan kehendak-Nya. Dia menciptakan semua jenis hewan dari asal yang sama yaitu air. Maka tidak satu pun hewan yang tidak memerlukan air. Kemudian dijadikanlah hewan-hewan itu bervariasi dari segi jenis, potensi dan perbedaan-perbedaan lainnya. Maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya seperti ikan, dan binatang merangkak lainnya. Sebagian lainnya berjalan di atas kedua kakinya seperti manusia dan burung. Ada pula jenis hewan yang berjalan di atas empat kaki seperti binatang-binatang. Allah menciptakan makhluk yang dikehendaki-Nya dengan cara bagaimana pun untuk menunjukkan kekuasaan dan pengetahuan-Nya. Dia adalah Zat yang berkehendak memilih dan Mahakuasa atas segala sesuatu (QS. An-Nur : 45)<sup>5</sup>.”

Menurut peneliti ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah SWT mengajarkan kepada manusia untuk mengambil sebuah pengetahuan dan pelajaran yang terdapat dalam Al-Qur'an. Semua makhluk Allah SWT yang hidup di muka bumi seperti hewan, tumbuhan dan manusia dalam tubuhnya tersusun oleh unsur yang kompleks. Susunan yang kompleks ini selalu teratur dan rapi, serta tidak ada yang tidak teratur. Allah lah penguasa keteraturan itu, salah satu hewan yang dimaksud yaitu ikan koi yang memiliki warna yang berbeda-beda.

Usaha ikan hias tidak cukup hanya bertumpu pada upaya untuk memacu produksi ikan hias, akan tetapi perlu di iringi pula dengan langkah-langkah yang efisien tentang penampilan keindahan warna, kecerahan dan corak ikan hias. Hal tersebut dapat dilakukan dengan perbaikan kualitas pakan terutama nutrisi penghasil

---

<sup>5</sup>Jalalayn. Tafsir Al-Qur'an., (On-Line), tersedia di:<http://tafsirq.com/24-an-nur/ayat-45>

pigmen. Nilai jual tinggi ikan koi ditentukan oleh kualitas pigmen yang dapat dilihat dari corak warna yang ada pada tubuh ikan koi.

Wortel (*Daucus carota* L) dan labu kuning (*Cucurbita moschata* D) merupakan salah satu bahan penghasil karoten yang dapat mempercantik warna ikan hias. Wortel kaya betakaroten sehingga bisa menaikkan warna pada sisik ikan koi tersebut. Warna oranye pada wortel menunjukkan memiliki kandungan beta karoten yang tinggi. Wortel merupakan salah satu tanaman yang menghasilkan karoten yang dapat mempercantik warna ikan hias yang tidak memerlukan biaya yang besar. Karotenoid adalah suatu kelompok pigmen yang berwarna kuning, oranye, atau merah oranye, mempunyai sifat larut dalam lemak atau pelarut organik tetapi tidak larut dalam air. Dengan kandungan karotenoid yang tinggi, wortel dapat dimanfaatkan sebagai bahan pewarna pakan alami ikan. Selain itu karoten pada wortel juga berperan sebagai prekursor vitamin A sehingga dapat memberi nilai tambah tersendiri pada penggunaan wortel.<sup>6</sup>

Karoten adalah bahan utama pembentuk pigmen merah dan kuning yang tidak dapat disintesis sendiri oleh ikan tetapi diperoleh dari asupan makanan. Labu kuning (*Cucurbita moschata* D) merupakan salah satu tanaman yang memiliki banyak kelebihan. Labu kuning merupakan jenis sayuran buah yang memiliki daya awet tinggi dan sumber vitamin A karena kaya karoten, selain zat-zat gizi lainnya seperti karbohidrat, protein, mineral dan vitamin. Kandungan karoten pada buah labu kuning

---

<sup>6</sup> Riki MS Karo-Karo, Syammaun Usman dan Irwanmay, op cit..h 3



sangat tinggi yaitu sebesar 180,00 SI<sup>7</sup>, karena kandungan karotennya tinggi dan kandungan gizi yang lengkap, maka labu kuning dapat dijadikan alternatif sebagai bahan tambahan dalam pembuatan pakan ikan atau pelet yang bertujuan untuk meningkatkan kecerahan warna ikan koi<sup>8</sup>.

Seperti dalam surat az-zumar ayat 21 dalam kitab suci Al-Qur'an dinyatakan sebagai berikut :

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَلَكَهُ يَنْبِيعَ فِي الْأَرْضِ ثُمَّ يُخْرِجُ بِهٖ زَرْعًا مُّخْتَلِفًا أَلْوَانُهُ ثُمَّ يَهْرِجُ فَتَرَاهُ مُصْفَرًّا ثُمَّ يَجْعَلُهُ حُطَامًا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَذِكْرًا لِأُولِي الْأَبْصَابِ ۚ ۲۱

Artinya: *Apakah kamu tidak memperhatikan, bahwa sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit, maka diaturnya menjadi sumber-sumber air di bumi kemudian ditumbuhkan-Nya dengan air itu tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya, lalu menjadi kering lalu kamu melihatnya kekuning-kuningan, kemudian dijadikan-Nya hancur berderai-derai. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar benar terdapat pelajaran bagi orang-orang yang mempunyai akal.. (QS. Az- zumar ayat 21).*

Menurut tafsir jalalain QS.Az-Zumar ayat 21:


“(Apakah kamu tidak memperhatikan) maksudnya tidak mengetahui (bahwa sesungguhnya Allah menurunkan air dari langit, maka diatur-Nya menjadi sumber-sumber) yakni, dia memasukkan air itu ke tempat-tempat yang dapat menjadi sumber air (di bumi kemudian ditumbuhkan-Nya dengan air itu tanam-tanaman yang bermacam-macam warnanya, lalu ia menjadi kering) menjadi layu dan kering (lalu kamu melihatnya) sesudah hijau menjadi (kekuning-kuningan kemudian dijadikan-Nya hancur berderai) yakni rontok (Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat pelajaran) peringatan (bagi orang-orang yang mempunyai akal) bagi

<sup>7</sup>. Yudo sudarto, *Budidaya waluh*, kanisius, Yogyakarta, 1993, h.15

8. Diahayu tri utami, Yuniarti aida, f. Sinung pranata, “*variasi kombinasi tepung labu kuning (Cucurbita moschata D.) dan tepung azolla (azolla pinnatar.br.) pada kecerahan Warna ikan koi (Cyprinus carpio L.)*” universitas atma jaya Yogyakarta, h.2

orang-orang yang mau mengambil pelajaran darinya untuk menyimpulkan keesaan dan kekuasaan Allah swt (QS. Az- zumar ayat 21).<sup>9</sup>”

Menurut peneliti ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah SWT memberikan segala apapun dimuka bumi ini bahwa memiliki setiap perubahan dan hanya bisa benar-benar dipelajari bagi orang-orang yang mempunyai akal. Salah satu perubahan yang terjadi yaitu pada ikan koi yang jika diberi ekstrak wortel dan labu kuning yang diberikan khasiat yang luar biasa oleh Allah SWT untuk menambah keindahan warna pada ikan koi.



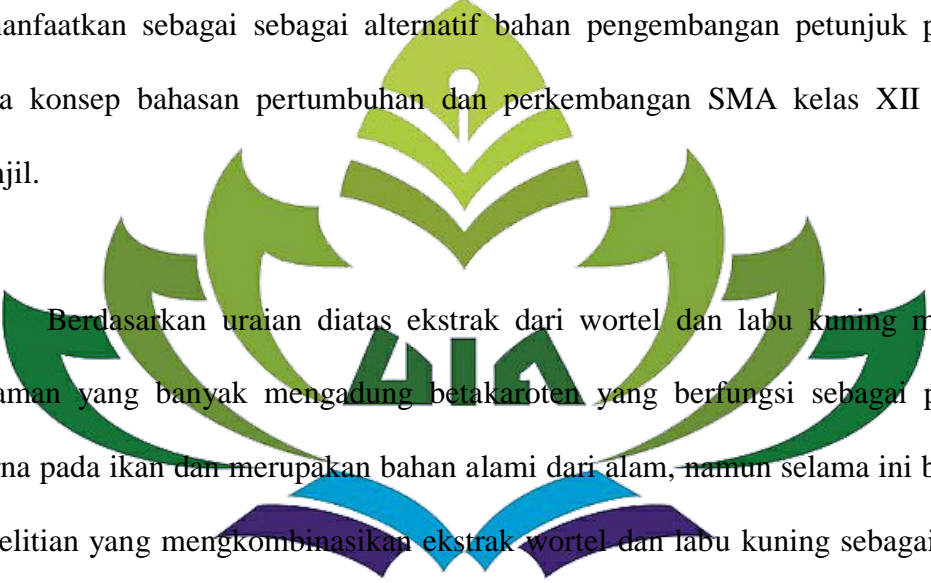
Ikan hias air tawar termasuk ikan koi (*Cyprinus carpio haematopterus*) merupakan salah satu komoditas perikanan yang mendapatkan perhatian pemerintah untuk dilakukan pengembangan budidayanya. Ikan koi banyak diminati karena daya tarik pada warnanya yaitu merah, putih, kuning, hitam atau kombinasinya. Koi memiliki nilai jual yang cukup tinggi. Warna yang indah pada ikan terjadi karena jumlah dan letak sel pigmen (kromatofor) pada lapisan epidermis. Tepung wortel dan labu kuning merupakan sumber betakaroten alami yang dapat meningkatkan kualitas dan kecerahan warna pada ikan hias, tetapi pengaruhnya terhadap tingkat kecerahan warna yang baik pada ikan koi sejauh ini belum diketahui.

Proses Pembelajaran memerlukan sumber belajar sehingga pembelajaran akan lebih bermakna dan terarah. Salah satu sumber dan media pembelajaran yang dapat membantu dalam pembelajaran adalah Lembar Kerja Praktikum Siswa (LKPS).

---

<sup>9</sup>Jalalayn. Tafsir Al-Qur'an., (On-Line), tersedia di: <http://tafsirq.com/39-az-zumar/ayat-21#tafsir-jalalayn>

LKPS ini akan memperjelas motivasi siswa, mengatasi keterbatasan indra, ruang dan waktu serta dapat memberikan pengalaman belajar kepada siswa mengenai suatu peristiwa dan memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan lingkungan sekitar. Aplikasi penelitian ini akan digunakan dalam menunjang sumber belajar di dunia pendidikan. Hasil penelitian ini berupa Lembar Kerja Praktikum Siswa yang dimanfaatkan sebagai alternatif bahan pengembangan petunjuk praktikum pada konsep bahasan pertumbuhan dan perkembangan SMA kelas XII Semester Ganjil.



Berdasarkan uraian diatas ekstrak dari wortel dan labu kuning merupakan tanaman yang banyak mengandung betakaroten yang berfungsi sebagai penambah warna pada ikan dan merupakan bahan alami dari alam, namun selama ini belum ada penelitian yang mengkombinasikan ekstrak wortel dan labu kuning sebagai pewarna alami untuk mengetahui pengaruh perbandingan antara kedua ekstrak dari wortel dan labu kuning tersebut sebagai penambah warna pada ikan koi. Oleh sebab itu peneliti tertarik untuk mengetahui lebih dalam lagi tentang “pengaruh perbandingan pemberian ekstrak wortel (*Daucus carotal* L) dan ekstrak labu kuning (*Cucurbita moschata* D) terhadap warna kuning pada ikan koi (*Cyprinus carpio haematopterus*)”,

## B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka masalah yang dapat diidentifikasi adalah:

Belum adanya pemanfaatan secara maksimal dari wortel (*Daucus carotta* L) dan labu kuning (*Cucurbita muschata* D) sebagai pewarna alami pada ikan koi (*Cyprinus carpio haematopterus*). Dan masih rendah serta kurangnya pengetahuan masyarakat tentang cara memelihara ikan koi dengan menambahkan ekstrak wortel dan labu kuning sebagai pewarna alami pada ikan koi.

## C. Pembatasan Masalah

Agar pembahasan dapat fokus dan mencapai harapan, maka permasalahan penelitian hanya dibatasi pada :

1. Objek utama penelitian yang akan diteliti adalah perubahan warna ikan koi (*Cyprinus carpio haematopterus*) peneliti menggunakan jenis ikan koi kohaku.
2. Pemberian pakan ikan, pelet sebagai kontrol dan ekstrak tepung wortel serta ekstrak tepung labu kuning sebagai perlakuan, penelitian ini dilakukan 30 hari.
3. Peneliti menggunakan ekstrak berupa tepung wortel dan tepung labu kuning yang sudah yang sudah tersedia dipasaran.

## D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas, permasalahan



yang dapat dirumuskan oleh penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Apakah pemberian pelet dengan campuran ekstrak tepung wortel (*Daucus carota* L) dan ekstrak tepung labu kuning (*Cucurbita moschata* D) dapat mempengaruhi perubahan warna pada ikan koi (*Cyprinus carpio haematopterus*) ?

### **E. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

Untuk mengetahui pengaruh pemberian pelet dengan campuran ekstrak tepung wortel (*Daucus carota* L) dan ekstrak tepung labu kuning (*Cucurbita moschata* D) dapat mempengaruhi perubahan warna pada ikan koi (*Cyprinus carpio haematopterus*)

### **F. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi peneliti yaitu memberi pengetahuan dalam ilmu biologi dan sebagai sumber data dalam menyusun skripsi yang merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sebagai sarjana dalam ilmu pendidikan biologi.
2. Bagi masyarakat sebagai sumber informasi khususnya para pembudidaya ikan koi dan pecinta ikan koi dalam pemanfaatan ekstrak tepung wortel (*Daucus carota* L) dan ekstrak tepung labu kuning (*Cucurbita moschata* D) dapat mempengaruhi perubahan warna pada ikan koi (*Cyprinus carpio haematopterus*).
3. Sebagai sumbangan pemikiran bagi guru dalam pengembangan petunjuk praktikum materi pertumbuhan dan perkembangan.
4. Sebagai alternatif bahan pengayaan petunjuk praktikum untuk siswa pada materi pertumbuhan dan perkembangan.

5. Bagi peneliti lain untuk menambah pengetahuan tentang pengaruh p ekstrak tepung wortel dan labu kuning terhadap warna kuning ikan koi

## BAB II LANDASAN TEORI

### A. Tinjauan Pustaka

#### 1. Ikan Koi (*Cyprinus carpio haematopterus*)

Koi merupakan raja ikan air tawar, mempunyai ukuran tubuh cukup besar dan berwarna sangat bervariasi. Dalam populasinya, koi menunjukkan kehidupan secara damai, tidak beringas, mudah berdampingan dengan jenis lain bila berada dalam satu tempat. Koi bersifat omnivora (pemakan segala makanan) dan mudah menyesuaikan diri dengan lingkungannya. Ikan ini dapat dipelihara di hampir semua tempat di dunia. Gerak-gerak koi sangat simpati, bahkan ada anggapan, ikan ini dapat mendatangkan keuntungan bagi pemiliknya.<sup>10</sup>

Ikan koi pertama kali muncul sekitar 2.500 tahun yang lalu dan pertama kali dibudidayakan pada tahun 1820 di ojiya. Ikan koi merupakan kerabat ikan mas atau ikan karper. Pada awalnya ikan koi merupakan ikan konsumsi. Tetapi, kemudian berkembang menjadi ikan hias.<sup>11</sup>

<sup>10</sup> Drs. Hersanto effendi, *mengenal beberapa jenis koi*, kanisuius, Yogyakarta,1993, h.5

<sup>11</sup> Ir.Suryani, *budidaya ikan hias*, citra aji pratama, Yogyakarta,2006, h.22

Ikan koi (*Cyprinus carpio haematopterus*) dapat diklasifikasikan sebagai berikut :<sup>12</sup>

Kerajaan	: Animalia
Filum	: Chordata
Sub filum	: ' "
Super kelas	: I
Kelas	: Osteichtyes
Sub kelas	: Actino Ptergll
Ordo	: Cypriniformei
Sub ordo	: Cyprinidae
Suku	: Cyrinidae
Genus	: Cyprinus
Spesies	: <i>Cyprinus carpio</i>
Subspesies	: <i>Cyprinus carpio haematopterus</i>



Gambar. 1 Ikan Koi (*Cyprinus carpio haematopterus*)

Ikan koi memiliki bentuk tubuh yang menyerupai ikan mas, hanya saja ikan koi memiliki sisik yang berwarna-warni dengan berbagai jenis pola. Pola-pola tersebut diperoleh dari hasil persilangan berbagai macam koi, karena pada awalnya koi berwarna tunggal, yaitu hitam, putih, merah, kuning, keemasan, dan putih keperakan.

<sup>12</sup>Drs. Hersanto effendi, *mengenal beberapa jenis koi*, kanisuius, Yogyakarta,1993, h.16

Berdasarkan polanya ada dua jenis ikan koi, yaitu koi warna non metalik dan ikan koi warna metalik.<sup>13</sup>

### 1.1 Pengelompokan Ikan Koi (*Cyprinus carpio haematopterus*)

Jepang sendiri, telah diketahui adanya cara pengelompokkan koi. Salah satu diantaranya adalah seperti yang ditentukan oleh Asosiasi Penggemar Koi Jepang (*Zen Nippon Airin koi*). Asosiasi penggemar koi ini mengelompokkan koi menjadi 12 kelompok secara berurutan, yaitu sebagai berikut :

1. Kohaku
2. Taisho Sanke
3. Showa Sanshoku
4. Bekko
5. Utsurimono
6. Asagi, Shusui
7. Koromo
8. Kawarimono
9. Ogon
10. Hikarai mayamono
11. Hikari Utsirimono
12. Tancho

“Ikan koi (*C. carpio H.*) merupakan ikan hias ekonomis tinggi dimana masih termasuk dalam kerabat ikan mas. Ikan koi memiliki warna tubuh yang berwarna – warni dengan berbagai jenis dan pola. Kriteria pemilihan ikan koi yang baik adalah bentuk tubuh ideal tidak melebar, tidak bengkok tulang punggungnya, warna cemerlang dan kontras tanpa ada gradasi warna atau bayangan, gerakan ikan tenang namun gesit serta tidak

---

<sup>13</sup> Ir.Suryani , Op.cit h.22-23



menyendiri dan sakit. Beberapa faktor yang mempengaruhi kecerahan warna pada ikan koi adalah faktor genetik, lingkungan dan nutrisi pakan.”<sup>14</sup>

Nenek moyang koi adalah ikan karpet hitam, sehingga gambaran tubuh ikan ini seperti ikan kapet atau ikan mas pada umumnya, hanya saja tubuh koi sedikit lebih ramping. Tubuh koi dilengkapi sirip-sirip yang terdiri dari sirip dada, sirip punggung, sirip dubur dan sirip ekor. Sirip-sirip ini untuk menjaga keseimbangan tubuh, melancarkan gerakan dalam air serta sebagai kemudi. Sirip koi terdiri dari duri keras dan duri lunak, dan apabila sirip-sirip ini mengalami kerusakan, beberapa waktu kemudian dapat pulih kembali. Sirip koi ada yang berwarna hitam, putih, merah dan kadang-kadang dilengkapi dengan garis-garis sehingga menambah keindahan tubuhnya. Sirip ekor ikan koi bentuknya tidak mengalami variasi seperti ekor ikan koki.<sup>15</sup>

### 1.2 Bentuk Umum Ikan Koi Dan Bagian Tubuhnya

Tubuh ikan koi ditutupi kulit yang terdiri dari kulit luar (epidermis) dan kulit dalam (dermis). Kulit luar berfungsi sebagai pelindung terhadap kotoran yang ada di permukaan tubuh dan sekaligus mencegah masuknya hama penyakit. Sedangkan kulit dalam mengandung zat warna (zat pigmen) yang antara lain dapat berupa: seperti *Xantofora* (kuning), *Melanofora* (hitam), *gunofora* (putih kemilauan) dan *Eritrofora* (merah) dengan adanya sel-sel warna tersebut tubuh koi mempunyai warna yang sangat bervariasi.

<sup>14</sup>Nindya Putriana, Wahyu Tjahjaningsih dan Moch. Amin Alamsjah, “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 No. 2, h.1.

<sup>15</sup>Drs. Hersanto effendi, op.cit h.13-14

Bentuk kepala ikan koi mirip dengan ikan mas koki, akan tetapi pada ujungnya dilengkapi sepasang sungut. Sungut ini sebagai alat indera yang berfungsi untuk mencari makanan sewaktu berada di dalam lumpur. Mata koi tidak berkembang seperti ikan mas koki. Warna matanya merah, hitam atau kadang-kadang sedikit keputih-putihan.

Mulut koi tidak terlalu lebar, dan pada rahangnya tidak terdapat gigi. Giginya berfungsi untuk mengoyak makanan hanya terletak pada ujung sebelah dalam dari kerongkongan. Hidung koi hanya berupa lekukan yang tidak ada hubungannya dengan alat pernafasan. Alat pernafasan ini telah digantikan fungsinya oleh insang yang terletak di kedua sisi kepala.

Tubuh koi mempunyai warna dasar putih, merah, hitam, kuning, biru dan biru gelap. Disamping warna tersebut, tubuh koi masih dihiasi belang-belang warna tertentu yang menyebar diseluruh tubuhnya. Pada umumnya koi jantan dapat dibedakan dengan koi betina. Koi jantan mempunyai bentuk tubuh lebih ramping, sedangkan koi betina lebih gemuk dan sedikit membulat. Pertumbuhan ikan jantan biasanya lebih cepat, tetapi setelah berumur 2 tahun ikan betina akan berbalik tumbuh lebih cepat.

Meskipun pada dasarnya koi merupakan salah satu jenis ikan yang tahan terhadap serangan hama-penyakit, namun persyaratan lingkungan hidupnya perlu dijaga dengan sebaik mungkin. Usahakan air tempat hidupnya tetap jernih, tidak tercemar oleh sisa makanan atau zat kimia tertentu. Temperatur air yang dapat

ditoleransi adalah 8-30<sup>0</sup>C. Bahkan di negara-negara yang mempunyai musim dingin pernah dikabarkan bahwa koi mampu hidup pada suhu air 2-3<sup>0</sup>C.<sup>16</sup>

### 1.3 Morfologi Ikan Koi (*Cyprinus carpio haematopterus*)

Beberapa kriteria penting dalam menentukan kualitas ikan hias koi (*Cyprinus carpio haematopterus*) antara lain bentuk tubuh, bentuk sirip, ukuran tubuh, pola warna dan kualitas warna kulitnya. Ikan tidak mampu menyintetis karotenoid sendiri, padahal karotenoid merupakan sumber warna yang utama pada kulit ikan, sehingga ikan membutuhkan pakan yang mengandung betakaroten yang dapat meningkatkan warna pada tubuhnya.<sup>17</sup>

Sebagian “bentuk lain” dari ikan mas, pada dasarnya hampir seluruh organ tubuh koi sama dengan ikan mas lauk tersebut. Hanya ada beberapa perbedaan pokok seperti bentuk ideal, warna ideal, dan beberapa hal yang bersifat sangat khusus. Koi mempunyai badan yang berbentuk seperti torpedo dengan perangkat gerak berupa sirip. Adapun sirip-sirip yang melengkapi bentuk morfologi koi adalah sebuah sirip punggung, sepasang sirip dada, sepasang sirip perut, sepasang sirip anus, dan sepasang sirip ekor. Sirip-sirip tersebut sangat penting bagi mereka untuk berpindah tempat. Ibarat manusia, ikan pun mempunyai kaki dan tangan. Sirip dada bisa diibaratkan sebagai tangan, sedangkan sirip perut sebagai kaki. Hanya bedanya

---

<sup>16</sup>Ibid, h.14-15

<sup>17</sup>Sukarman, Rina Hirnawati, Siti Subandiyah, Nina Meilisza, dan I Wayan Subamia, “Penggunaan Tepung Bunga Marigold dan Tepung *Haematococcus pluvialis* Sebagai Sumber Karotenoid Pengganti Astaxantin Untuk Meningkatkan Kualitas Warna Ikan Koi”, “Jurnal Akuakultur “ Vol. 9 , No. 2 ,h.1.

dengan manusia, tangan dan kaki tidak bakal tumbuh lagi ketika patah (jika tidak disambung), sirip-sirip pada ikan koi umumnya akan tumbuh jika patah atau dipotong.<sup>18</sup>

Untuk bisa berfungsi sebagai alat gerak, sirip ini terdiri atas jari-jari keras, jari-jari lunak, dan selaput sirip. Yang dimaksud dengan jari-jari keras adalah jari-jari sirip yang kaku dan patah jika dibengkokkan. Sebaliknya jari-jari lunak akan lentur dan tidak patah jika dibengkokkan, dan letaknya selalu dibelakang jari-jari keras. Selaput sirip merupakan “sayap” yang memungkinkan koi mempunyai tenaga dorong yang lebih kuat apabila berenang. Selaput inilah yang sering dibabat habis parasit dan penyakit sehingga sirip koi tampak seperti sisir/sikat. Sirip dada dan ekor hanya mempunyai jari-jari lunak. Sirip punggung mempunyai 3 jari-jari keras dan 20 jari-jari lunak, sirip perut hanya terdiri dari jari-jari lunak sebanyak 9 buah, sirip anus mempunyai 3 jari-jari keras dan 5 jari-jari lunak.

Selain sirip sebagai sarana penggerak, koi juga mempunyai indera penciuman. Indera penciuman ini berupa sepasang sungut (kumis) pada sebelah atas mulutnya, yang berguna untuk mencium makanan pada dasar kolam yang berlumpur. Dengan indera penciumanya ini, mereka mampu mendapatkan makanan dengan memisahkannya dari lumpur yang menutupi makanan tersebut. Kumis ini pula yang membedakan dengan ikan maskoki, yang cikal bakalnya sangat mirip dengan mereka. Pada sisi badannya, dari pertengahan kepala hingga batang ekor, terdapat gurat sisi

---

<sup>18</sup> Heru susanto, *Koi*, Swadaya, Jakarta, 1999, h.15-16



(Linea lateralis) yang berguna untuk merasakan getaran suara. Garis ini terbentuk dari urat-urat yang ada disebelah dalam sisik yang membayang hingga ke sebelah luar.

Badan koi tertutup selaput yang terdiri dari dua lapisan. Lapisan pertama terletak di luar, dikenal sebagai lapisan epidermis, sedang lapisan dalam disebut endodermis. Epidermis terdiri dari sel-sel getah yang menghasilkan lendir (mucus) pada permukaan badan ikan. Cairan ini melindungi permukaan badan atau menahan parasit yang menyerang koi. Berbeda dengan lapisan epidermis, lapisan endodermis terdiri atas serat-serat yang penuh dengan sel. Pangkal sisik dan urat-urat darah terdapat pada daerah ini. Di dalam lapisan ini juga terdapat sel warna yang sangat diperlukan sekali oleh koi.<sup>19</sup> Sel warna ini mempunyai corak yang sangat kompleks memproduksi larutan dengan 4 macam sel warna yang berbeda. Adapun keempat sel yang diproduksinya adalah *melanophore* (hitam), *xanthophore* (kuning), *erythrophore* (merah), dan *guanophore* (putih). Organ perasa dan sistem syaraf mempunyai hubungan yang erat dengan penyusunan dan penyerapan sel-sel warna. Organ ini sangat reaktif sekali dengan cahaya. Tempatnya diantara lapisan epidermis dan urat syaraf pada jaringan lemak, dan terletak di bawah sisik.

Sisik koi mempunyai pertumbuhan yang unik. Pada sisik akan tergambar garis-garis yang bisa dijadikan patokan untuk mengira-ngira umur koi. Kasus yang hampir sama dengan pohon jati, yang mana umurnya bisa ditentukan dengan melihat garis-garis lingkar pada batangnya. Demikian pula yang terjadi pada ikan koi. Karena garis-garis ini begitu halusny, maka untuk bisa memastikan yang hampir mendekati

---

<sup>19</sup> Ibid.h.17-18

kebenaran diperlukan bantuan untuk melihat jelas lingkaran-lingkaran yang terdapat pada sisik koi.

#### 1.4 Fisiologi Koi (*Cyprinus carpio haematopterus*)

Koi merupakan hewan yang hidup di daerah beriklim sedang dan hidup pada perairan tawar. Mereka bisa hidup pada temperatur 8<sup>0</sup>C-30<sup>0</sup>C, tidak heran bila koi bisa dipelihara diseluruh wilayah Indonesia tanpa terkecuali, mulai dari pantai hingga daerah pegunungan. Hanya saja seperti ikan hias umumnya, koi tidak tahan jika mengalami guncangan suhu yang drastis. Penurunan suhu hingga 5<sup>0</sup>C dalam tempo singkat sudah menyebabkan kelabakan.<sup>20</sup>

Pertumbuhan badan ikan koi tergantung kepada suhu air, makanan, dan jenis kelamin. Tidak ada binatang lain yang mempunyai pertumbuhan yang teratur (seragam) seperti halnya koi. Dibawah ini tersedia tabel pemantauan pertumbuhan koi, berat panjang badannya sejalan dengan umurnya. (Tabel 1)<sup>21</sup>

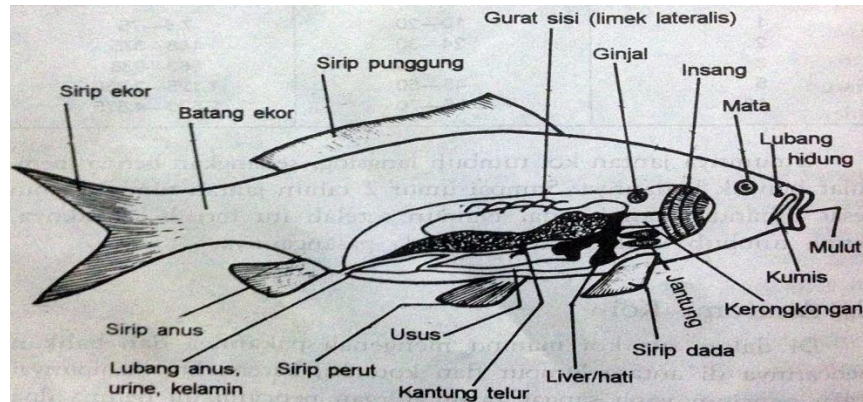
Berat dan panjang badan koi berdasarkan umur koi  
(Tabel 1)

Umur (tahun)	Panjang (cm)	Berat (gram)
1	10-20	7,5-75
2	24-30	188-375
2	37-40	563-938
5	45-50	1.125-2.250
10	55-70	2.620-4.875

#### 1.5 Organ Tubuh Koi (*Cyprinus carpio haematopterus*)

<sup>20</sup> Agus&Adi Asmara, *Meraih untung memelihara ikan koi*, titian ilmu, Bandung, 2007, h.69

<sup>21</sup>Heru susanto, op.cit. h.21



Gambar. 2 Gambar tubuh ikan koi<sup>22</sup>

Koi tidak mempunyai gigi pada rahangnya, melainkan gigi-gigi pharynk untuk menghancurkan makanan yang disantapnya. Di dalam air koi mampu mengenali makanan-makanan dan bahkan mencarinya di antara lumpur dan kotoran, dikarenakan koi memiliki orga penciuman yang sangat tajam. Organ penciuman ini berupa 2 pasang kumis yang menghiasi mulutnya, yang juga sering disebut sebagai sungut. Sungut atau kumis ini begitu sensitif, dikarenakan bagian luarnya terdiri dari sel-sel yang sangat sensitif.

Mulut koi lumayan besar dan uniknya dapat disembulkan. Letaknya di ujung moncong (terminal). Air bersama-sama makanan masuk melewati rongga mulut. Makanan yang kecil langsung ditelannya, dan air keluar lewat lubang insang setelah sebelumnya oleh keping-keping insang oksigen dalam air diserap. Makanan masuk kedalam kerongkongan yang sangat lebar, tapi pendek. Dari kerongkongan makanan dibawa langsung ke usus yang panjangnya sekitar 5 kali panjang tubuh.

<sup>22</sup> Ibid.h.24

Tubuh koi juga terdapat gelembung renang yang berguna bagi koi untuk mengatur keseimbangan tubuhnya di dalam air. Ikan koi yang terganggu gelembung renangnya akan bergerak tidak normal. Karena letak gelembung renang ini dekat usus, tentu saja makanan yang bisa mengembang dengan mudah dan menyebabkan usus penuh akan mengencet gelembung renang ini.<sup>23</sup>

#### 1.6 Memelihara Ikan Koi Di Dalam Akuarium

Dibanding bak atau kolam, pemeliharaan ikan di akuarium paling baik karena ikan dan kualitas air dapat dikontrol secara teliti. Hanya saja daya tampung akuarium tidak sebanyak kolam atau bak, jika ikan yang akan dipelihara banyak, dibutuhkan banyak akuarium. Walaupun banyak untung saja akuarium dapat ditata bersusun sehingga menghemat tempat.

Penggunaan akuarium paling baik untuk pemeliharaan, disebabkan karena akuarium mudah dibersihkan tanpa takut ikan akan ikut terbuang atau terganggu walaupun masih kecil. Menggunakan akuarium yang transparan menyebabkan ikan di dalamnya bisa terlihat. Ikan mampu dapat segera kelihatan sehingga tindakan dini bisa segera dilakukan dan adanya hama bisa secepatnya diketahui.<sup>24</sup>

---

<sup>23</sup>Ibid. h.25

<sup>24</sup>Darti Satyani Lesmana dan Iwan Derawan, *Budidaya ikan hias air tawar populer*, swadaya, Jakarta, 2001, h.15-16



### 1.6.1 Persiapan tempat tinggal

Koi dapat dijadikan penghuni akuarium, meskipun lebih populer dijadikan ikan kolam taman. Koi cukup tenang dan dapat hidup berdampingan dengan ikan-ikan tenang lainnya. Hanya saja, koi dapat tumbuh besar, sehingga butuh akuarium besar untuk dapat menampung koi hingga dewasa. Istimewanya, seekor koi dapat hidup hingga 20 tahun.<sup>25</sup> Mengingat kondisi koi dalam akuarium ditentukan oleh pemeliharanya, hendaknya akuarium dapat diciptakan sedemikian rupa sehingga dapat menjadi tempat hidup yang memenuhi syarat-syarat kesehatan, indah, dan nyaman serta tidak membosankan, baik bagi ikan yang berada di dalamnya maupun pemiliknya.

Sebelumnya koi ditempatkan dalam akuarium, sebaiknya akuarium yang hendak digunakan untuk memelihara diisi air lebih dahulu sekurang-kurangnya seminggu sebelumnya. Keuntungan dari pengisian ini ialah membentuk ekosistem yang cocok untuk pertumbuhan ikan, sekaligus untuk mengetahui apakah akuarium ternyata bocor, maka air yang ada di dalamnya akan berkurang. Akuarium yang sudah digenangi air selama paling sedikit seminggu lamanya, biasanya telah membentuk ekosistem baru yang sesuai dengan kebutuhan ikan. Hal ini ditandai dengan beningnya air tersebut.

Akuarium sebaiknya diciptakan situasi alamiah, supaya ikan yang berada di dalamnya dapat merasa betah dan tidak gelisah seperti ditempat yang asing. Untuk mengisi akuarium, hendaknya digunakan air tanah yang bersih dan tidak tercemar

<sup>25</sup> Warisno & Kres Dahana, *Akuarium air tawar*, lily publisher, Yogyakarta, 2010, h.64

oleh obat-obatan atau zat kimia lain. Bila mungkin gunakan air sumur, tetapi bila air tersebut tidak tersedia, dapat pula digunakan air minum dari PAM. Sebaiknya demi keselamatan ikan yang dipelihara, tidak menuang langsung ke dalam akuarium air yang diambil dari kran. Endapkan terlebih dahulu sekitar 12 jam lamanya atau dapat pula dengan menjemurnya dibawah sinar matahari selama kurang lebih 6 jam.<sup>26</sup>

### 1.7 Pakan Ikan Koi (*Cyprinus carpio haematopterus*)

Koi merupakan jenis ikan hias yang mempunyai sifat mudah dijinakkan dan penurut. Maka dari itu bila dipelihara secara baik dan benar, tentu kita akan segera terhibur oleh ikan ini. Dalam meningkatkan kualitas serta kesehatan koi, kiranya perlu diperhatikan faktor lingkungan pendukungnya serta faktor pakan yang mengandung gizi tinggi.<sup>27</sup> Pakan yang baik ialah pakan yang mampu meningkatkan kualitas warna, mempercepat pertumbuhan, dapat menangkal bibit penyakit dan sekaligus mampu membantu pembentukan warna tubuhnya.

Untuk memperoleh pertumbuhan optimal, ikan harus cukup makan. Pakan sebagian besar digunakan ikan sebagai sumber tenaga dan mempertahankan kondisi, lalu sisanya dipakai untuk pertumbuhan badannya. Kekurangan pakan yang berlangsung dalam kurun waktu cukup lama dapat menyebabkan ikan mati atau minimal tidak tumbuh. Diusahakan agar ikan senantiasa memperoleh pakan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya.<sup>28</sup>

<sup>26</sup> Drs.Hersanto Effendy, *mengenal beberapa jenis ikan koi*, kanisius, Yogyakarta, 1993, h.55-56

<sup>27</sup>Ibid.h.67

<sup>28</sup> Heru susanto, *Budidaya 25 ikan di perkarangan*, Penebar swadaya, Jakarta, 2015, h.205

### 1.7.1 Fungsi pakan

Ikan koi bersifat omnivora, artinya pemakan segalanya jenis pakan ikan koi dapat diberi pakan beraneka ragam, misalnya roti, ikan, daging, atau jenis tumbuh-tumbuhan segar. Tubuh koi yang berwarna-warni disebabkan adanya beberapa zat warna antara lain<sup>29</sup> : zat pigmen karotin (warna jingga), rutin (kuning), astasantin (merah). Zat-zat tersebut di alam bebas dapat dijumpai pada tubuh hewan atau tumbuhan tertentu. Untuk meningkatkan warna tubuh ikan koi yang dipelihara, pilihlah bahan-bahan yang mempunyai kandungan zat yang bermanfaat bagi pertumbuhan ikan, sehingga dapat langsung meningkatkan kualitasnya.

Jenis pakan segar yang diberikan pada ikan berupa tumbuhan dan buah. Pakan segar baik untuk ikan hias karena mengandung vitamin dan pigme karoten. Contoh pakan segar yang diberikan pada ikan adalah wortel, kangkung, bayam, semangka, kubis dan sawi. Wortel mengandung vitamin A dan pigmen zat warna atau betakarotin yang paling banyak dibandingkan dar jenis sayuran lainnya.

### 1.7.2 Bentuk Pakan

Diantara bentuk pakan yang banyak ditemukan di pasaran adalah bentuk pelet, atau cacing tubifeks yang telah dikeringkan. Pelet yang diproduksi dipabrik dan dijual

---

<sup>29</sup> Ir.Yusuf Bachiar, *Menghasilkan Pakan Alami Untu Ikan Hias*, Agromedia pustaka, Depok, 2003, h.34

dipasaran biasanya telah dirancang sedemikian rupa, sehingga bentuknya cukup sesuai dengan ukuran bukaan mulut ikan dari berbagai umur.<sup>30</sup>

### 1.7.3 Cara Memberikan Pakan

Pakan dapat diberikan dua kali sehari, misalnya jam 10 pagi dan jam 2 siang. Usahakan langsung pakan dapat diberikan pada waktu dan tempat yang sama untuk melatih insting ikan, sekaligus agar ikan dapat mengenali tuannya serta mampu menerima syarat tentang kapan dan di mana pakan akan diberikan.

## 2. Pigmen

### 2.1 Pigmen

Pigmen adalah zat yang memberikan kualitas warna tertentu pada ikan, sehingga tampak oleh mata bahwa ikan tersebut berwarna. Fungsi utama pigmen pada ikan secara alami adalah memberikan warna ikan akan lebih menarik. Letak sel pigmen ada yang tepat dibawah sisik. Kromatofora merupakan sel pigmen yang mengandung warna dan terdiri dari 5 kategori warna dasar, yaitu hitam (melanofora), merah (eritrofora), kuning atau oranye (xantofora), sel kemilau atau cermin (iridofora) dan putih (leukofora atau guanofora)<sup>31</sup>. Banyaknya warna yang beraneka ragam biasanya merupakan gabungan dari warna-warna diatas. Demikian pula tinggi rendahnya konsentrasi sel pigmen akan mempengaruhi tegas dan kaburnya warna. Sel

<sup>30</sup> Drs. Hersanto effendi, op.cit h.67-68

<sup>31</sup> Septa indarti, moh. muhaemin, dan siti hudaidah, “*modified toca colour finder (m-tcf) dan kromatofor sebagai penduga tingkat kecerahan warna ikan komet (carasius auratus auratus) yang diberi pakan dengan proporsi tepung kepala udang (tku) yang berbeda*”, jurnal rekayasa dan teknologi budidaya air volume ino 1 oktober 2012,h.2



melanofora mengandung zat warna melanin yang merupakan sel pigmen yang paling berperan dalam hampir semua warna. Konsentrasi dari melanin ini akan mempergelap atau memperterang warna ikan. Jika jumlah sel pigmen penyusun warna pada ikan berubah, maka tingkat kecerahan warna ikan akan berubah pula. Semakin banyak sel pigmen semakin tajam, jelas dan cemerlang pula warna ikan. Sebaliknya apabila kepadatan sel-sel pigmen berkurang, maka warna ikan akan semakin memudar. Pigmen yang berperan dalam pewarnaan ikan dibagi menjadi dua jenis yaitu, karoten dan melanin. Karoten akan menimbulkan warna jingga (oranye), kuning dan merah pada sisik ikan, sedangkan melanin akan menghasilkan warna coklat sampai hitam pada sisik ikan.

Warna pada ikan disebabkan oleh adanya sel pigmen atau kromatofor yang terdapat dalam dermis pada sisik, di luar maupun di bawah sisik. Hewan akuatik tidak dapat mensintesis karotenoid dalam tubuhnya dan oleh karena itu harus mendapatkan pigmen ini dari pakan. Pemberian pakan yang mengandung suplemen perlu dilakukan agar dapat memperbaiki dan meningkatkan kualitas warna. Karotenoid adalah pigmen berwarna kuning, oranye dan oranye kemerahan yang terlarut dalam lipida meliputi kelompok hidrokarbon yang disebut karoten.<sup>32</sup> Komponen utama pembentuk pigmen

---

<sup>32</sup> Arnol Hasudungan Pardosi, Syammaun Usman, dan Indra Lesmana, “Pengaruh Konsentrasi Tepung Wortel (*Daucus carota L.*) Pada Pakan Terhadap Peningkatan Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)” manajemen perairaan, fakultas pertanian, universitas Sumatra utara, h.1-2.

warna adalah karotenoid yang merupakan komponen pigmen alami yang memberikan kontribusi cukup baik pada warna merah dan oranye.<sup>33</sup>

## 2.2 Karotenoid dan Beta Karoten

Karotenoid adalah kelompok utama pembentuk sel pigmen kuning, oranye dan merah. Karotenoid termasuk golongan hidrokarbon, tersebar luas di alam dan merupakan pigmen penting dalam kehidupan organisme. Menurut *Association of Vitamin Chemistry, London* dalam *Method of Vitamin Assay*, secara umum karotenoid mempunyai sifat fisik dan kimia sebagai berikut :<sup>34</sup>

- a. Larut dalam lemak
- b. Larut dalam kloroform, pewarna, karbon disulfida, petroleum eter
- c. Sukar larut dalam alkohol
- d. Sensitif terhadap oksidasi
- e. Auto oksidasi
- f. Stabil terhadap panas di dalam udara bebas oksigen kecuali untuk beberapa perubahan stereo isometrik

Zat karoten dapat diperoleh dari tanaman karena tanaman dapat memproduksi dan menyimpannya. Hewan termasuk ikan, tidak bisa memproduksi, tetapi dapat menyimpannya, karena zat karoten harus ada dalam pakan. Secara alami karoten berfungsi untuk memberikan atau memperjelas penampilan warna, sebagai *protector*

<sup>33</sup> Niken Puspita Sari, Limin Santoso dan Siti Hudaidah, "pengaruh penambahan tepung kepala udang dalam pakan terhadap pigmentasi ikan koi (*cyprinus carpio*) jenis kohaku dietary shrimp head meal enhances pigmentation of koi (*cyprinus carpio*), jurnal rekayasa dan teknologi budidaya air volume 10 no 1 oktober 2012,h.2.

<sup>34</sup> Arnol hasudungan pardosi, skripsi pengaruh konsentrasi tepung wortel (*daucus carota l*) pada pakan terhadap peningkatan warna ikan koi (*cyprinus carpio*) , manajemen sumberdaya perairan fakultas pertanian, universitas sumatera utara program studi manajemen sumberdaya perairan fakultas pertanian universitas sumatera utara ,2015 .h.17

atau pelindung system saraf pusat dari cahaya yang berlebihan, sebagai bahan dasar vitamin A, pengenalan jenis kelamin dan menunjang termoregulasi atau proses pengaturan suhu tubuh. fungsi lain karotenoid dalam jaringan hewan adalah sebagai antioksidan yang berperan dalam pengaturan reproduksi, diferensiasi sel dan peningkatan sistem imun. Karoten terdapat dalam berbagai bentuk dan jenis serta berada dalam banyak organisme hidup yang kesemuanya dapat digunakan sebagai pakan ikan hias agar warnanya lebih cemerlang.<sup>35</sup>

“Warna dan pigmentasi ikan hias dipengaruhi oleh penyerapan dan timbunan karotenoid dalam tubuh. Karotenoid merupakan pigmen utama pada kulit ikan hias, tetapi ikan tidak mampu menyintesis karotenoid. Dengan demikian kebutuhan karotenoid harus diberikan melalui pakan, terutama pada system pemeliharaan yang intensif. Pemberian pakan kaya karotenoid adalah cara yang efisien untuk memperbaiki proses pigmentasi pada ikan koki. Terdapat lebih dari 800 jenis karotenoid yang telah di isolasi dan diidentifikasi dari berbagai tanaman dan hewan. Akan tetapi tidak semua sumber dan jenis karotenoid dapat diserap dan meningkatkan warna ikan, baik yang diperoleh dari bahan sintetis maupun yang bersumber dari karotenoid alami.”<sup>36</sup>

Karotenoid adalah pigmen berwarna kuning, oranye dan oranye kemerahan.

Wortel dan labu kuning merupakan salah satu bahan penghasil beta karoten yang dapat mempercantik warna ikan hias. Wortel kaya beta karoten sehingga bisa menaikkan warna merah atau warna oranye tua pada worte atau labu kuning sehingga menandakan kandungan betakaroten yang tinggi.<sup>37</sup>

---

<sup>35</sup> Ibid.h.18

<sup>36</sup>Sukarman Dan Rina Hirnawati, “Alternatif Karotenoid Sintetis (Astaxantin) Untuk Meningkatkan Kualitas Warna Ikan Koki (*Carassius Auratus*)”, “Jurnal Balai Penelitian Dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias, Depok” Vol. 17, No.3, h.2.

<sup>37</sup>Evan Aspirata Hulu, Syammaun Usman dan Nurmatias, “Penambahan Berbagai Sumber Beta Karoten Alami Dalam Pakan Terhadap Peningkatan Kecerahan Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)”, “Jurnal”, Program Studi Manajemen sumber daya perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, h.2.

### 3. Labu Kuning (*Cucurbita moschata* D)

Labu kuning (*Cucurbita moschata* D) atau labu kuning termasuk jenis tanaman menjalar dari Famili Cucurbitaceae. Labu kuning dikenal juga dengan nama waluh, *pumpkin* (Inggris), labu parang (Jawa Barat), labu merah dan labu manis. Pada daging buah terkandung beberapa vitamin antara lain vitamin C, vitamin A, dan vitamin B. Pada bagian tengah labu kuning terdapat biji yang diselimuti lendir dan serat. Biji berbentuk pipih dengan kedua ujungnya yang meruncing. Bentuk buah labu kuning ini bermacam-macam tergantung dari jenisnya. Berat buah labu kuning rata-rata 2-5 kg/buah, dan ada yang mencapai 30 kg/buah. Buah labu kuning memiliki daya awet tinggi setelah panen karena mempunyai kulit buah yang tebal dan keras sehingga dapat bertindak sebagai penghalang laju respirasi pada buah labu kuning. Daya awet dapat mencapai enam bulan atau lebih, tergantung pada cara penyimpanannya.<sup>38</sup>



Gambar. 3 Labu Kuning (*Cucurbita moschata* D.)

---

<sup>38</sup> Yudo sudarto, "*Budidaya waluh*", kanisius, Yogyakarta, 1993.h.11



Labu Kuning (*Cucurbita moschata* D) dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Cucurbitales
Familia	: Cucurbitaceae
Genus	: Cucurbita
Spesies	: <i>Cucurbita moschata</i> Durh

Kulit buah berwarna hijau tua atau kuning pucat. Tanaman labu kuning memiliki daya adaptasi yang cukup tinggi karena tahan terhadap suhu dan curah hujan tinggi berkisar antara 500-2500 mm/tahun, sehingga biasa ditanam di daerah dengan iklim panas maupun dingin. Tanaman ini juga dapat tumbuh sepanjang tahun, baik di musim hujan maupun kemarau sehingga buah labu kuning tersedia setiap saat. Labu kuning juga mengandung inulin dan serat pangan yang sangat dibutuhkan untuk pemeliharaan kesehatan. Labu kuning merupakan salah satu jenis buah yang mengandung karotenoid tinggi, sehingga mendapat julukan raja betakaroten. Kandungan karoten pada buah labu kuning sangat tinggi yaitu sebesar 180,00 SI.<sup>39</sup> Betakaroten berfungsi melindungi mata dari serangan katarak. Betakaroten merupakan salah satu senyawa karotenoid yang mempunyai aktivitas vitamin A sangat tinggi.

Bentuk buah labu kuning bermacam-macam ada yang berbentuk bulat, lonjong, bulat gepeng dan berbentuk seperti botol. Testur daging buah juga tergantung dari jenisnya ada yang halus, padat, lunak dan mumpur. Waluh merupakan

---

<sup>39</sup> Riza solihah, Ibnu dwi buwono, dan titin herawati "pengaruh penambahan tepung labu kuning dan tepung kepala udang terhadap peningkatan kualitas warna ikan mas koki (*Carassius auratus*)", jurnal perikanan dan kelautan vol.VI no.2, universistas padjajaran,2015.

jenis tanaman makanan yang memiliki kandungan gizi cukup tinggi dan lengkap. Buah, daun, batangnya yang masih muda mengandung banyak gizi seperti dapat di lihat pada table berikut ini. (Tabel 2).<sup>40</sup>

Hasil analisis kadar gizi daging buah waluh per 100 gram.  
(Tabel 2)

NO	Kandungan Gizi	Satuan
1	Kalori	29,00 kal
2	Protein	1,10 gram
3	Lemak	0,30 gram
4	Hidrat Arang	6,60 gram
5	Kalsium	45,00 Mg
6	Posfor	64,00 Mg
7	Besi	1,40 Mg
8	<b>Vitamin A</b>	<b>180,00 SI</b>
9	Vitamin B1	0,08 mg
10	Vitamin C	52,00 mg
11	Air	91,20 gram
12	BDD	77,00

Sumber :Daftar Komposisi Bahan Makanan Direktorat Gizi Depkes RI 1972

#### 4. Wortel (*Daucus carotta L*)

Wortel adalah tumbuhan jenis sayuran umbi yang biasanya berwarna jingga atau putih dengan tekstur serupa kayu. Bagian yang dapat dimakan dari wortel adalah bagian umbi atau akarnya. Tanaman wortel mempunyai struktur batang yang pendek, serta akar yang berakar tunggang dapat berubah bentuk menjadi bulat dan disebut dengan umbi. Wortel (*Daucus carotta L*) sebagai sumber betakaaroten yang murah

<sup>40</sup> Yudo sudarto, op.cit, h.15

dan alami Penambahan sumber betakaroten berupa wortel pada pakan, mampu meningkatkan warna pada ikan.<sup>41</sup>

Umbi wortel ini tampak berwarna kuning kemerah-merahan, yang berarti mengandung tinggi senyawa karoten dan flavonoid yang berfungsi sebagai antioksidan. Susunan tubuh tanaman wortel terdiri atas daun dan tangkainya, batang dan akar. Secara keseluruhan wortel merupakan tanaman setahun, tumbuh tegak hingga 30 – 100 cm atau lebih.

“Wortel memiliki kandungan gizi yang banyak diperlukan oleh tubuh terutama sebagai sumber vitamin A. Umbi wortel banyak mengandung vitamin A yang disebabkan oleh tingginya kandungan karoten, yakni suatu senyawa kimia pembentuk vitamin A atau provitamin A. Senyawa ini pula yang membuat wortel berwarna kuning kemerahan.”<sup>42</sup>



Gambar. 4 Wortel (*Daucus carotta L*)

Wortel (*Daucus carota L*) dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae  
Super divisi : Spermatophyta

<sup>41</sup>Woro H Satyantini, A. Shofy Mubarak, A. Taufiq M ukti dan Ninin , “ Penambahan Wortel Sebagai Sumber Beta Karoten Alami Dengan Beberapa Metode Pengolahan Pada Pakan Terhadap Peningkatan Warna Biru Lobster Red Claw (*Cherax quadricarinatus*) ”, “jurnal akuakultur Indonesia”, Vol.8, No.19,h..20

<sup>42</sup>Nur Berlian Venus Ali dan Estu Rahayu, *wortel dan lobak*, penebar swadaya,Jakarta, 1994, h.5

Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Apiales
Famili	: Apiaceae
Genus	: <i>Daucus</i>
Spesies	: <i>Daucus carota</i> L.

Wortel (*Daucus carota* L) merupakan salah satu bahan penghasil karoten yang dapat mempercantik warna ikan hias. Wortel kaya beta karoten sehingga bisa menaikkan warna merah. Wortel sebagai sumber betakaroten yang murah dan alami. Dengan kandungan karatenoid yang tinggi, wortel dapat dimanfaatkan sebagai bahan pewarna pakan alami ikan. Warna oranye tua pada wortel menandakan kandungan beta karoten yang tinggi. Koi merupakan jenis ikan hias yang memiliki nilai jual yang cukup tinggi, warna menjadi indikator keindahan ikan hias. Warna yang indah pada ikan terjadi karena jumlah dan letak sel pigmen (kromatofor) pada lapisan epidermis.<sup>43</sup>

“Mengingat vitamin A sangat besar perannya terhadap proses penglihatan, megkonsumsi pangan yang mengandung zat gizi ini perlu mejadi kebiasaan setiap hari, termasuk di antaranya membiasakan mengkonsumsi wortel. Selain untuk penglihatan, vitamin A juga diperlukan untuk mempertahankan jaringan ari (kulit) dalam keadaan sehat. Vitamin A juga penting untuk membantu proses reproduksi, membersihkan darah dan menguatkan gigi.”<sup>44</sup>

Berdasarkan uraian di atas, bahwa warna pada ikan koi akan menambah nilai seni dan akan meningkatkan nilai jual. Tepung wortel dan tepung labu kuning

<sup>43</sup>Arnol Hasudungan Pardosi, Syammaun Usman dan Indra Lesmana, “*Pengaruh Konsentrasi Tepung Wortel (Daucus carota L.) Pada Pakan Terhadap Peningkatan Warna Ikan Koi (Cyprinus carpio)*”, Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.

<sup>44</sup> Ibid, h.6

merupakan salah satu sumber beta karoten alami yang dapat meningkatkan kualitas dan kecerahan warna pada ikan hias. Warna oranye tua pada wortel dan labu kuning menandakan kandungan beta karoten yang tinggi. Makin jingga warna wortel, makin tinggi kadar beta karotennya. Karotenoid yang paling banyak dikenal sesuai dengan namanya ditemukan pada wortel dan menghasilkan warna orange terang akibat kandungan beta karoten. Warna oranye tua pada wortel menandakan kandungan beta karoten yang tinggi. Wortel mengandung banyak beta karoten dan vitamin A. Dalam 100 gram wortel segar mengandung 8285 mikrogram beta karoten yaitu sekitar 77%. Oleh sebab itu wortel dapat digunakan sebagai peningkatan warna ikan hias karena mengandung beta karoten yang tinggi serta mudah didapat. Kandungan gizi dan betakaroten wortel untuk tiap 100 gram dapat dilihat pada (Tabel 3) sebagai berikut:

45

Hasil analisis kadar gizi daging buah wortel per 100 gram.  
(Tabel 3)

Macam Kandungan	Jumlah Kandungan Dalam gram	Keterangan
Vitamin A	12.000	I.U (Internasional Unit)
Vitamin B	0,0006	
Vitamin C	0,06	
Protein	1,2	
Besi	0,008	
Hidrat Karbon	9,3	
Fosfor	0,37	
Kalsium	0,38	
Lemak	0,3	
Kalori	42	

Sumber : Daftar Komposisi Bahan Makanan Direktorat Gizi Depkes RI 1972

<sup>45</sup> DS.Soewito.M, "Bercocok tanam wortel", cv.titik terang, Jakarta, 1991, h.11



## B. Kerangka Berfikir

Berdasarkan landasan teori dan permasalahan yang telah dilakukan maka dapat disusun kerangka berpikir. Kerangka berpikir mempunyai arti konsep pola pemikiran dalam rangka memberikan jawaban sementara terhadap permasalahan yang diteliti. Peneliti akan mengadakan penelitian tentang pengaruh perbandingan pemberian ekstrak wortel dan labu kuning sebagai variabel bebas (X) terhadap warna kuning pada ikan koi variabel terikat (Y).

Beberapa tanaman yang memiliki betakaroten yang tinggi sebagai pewarna alami seperti wortel dan labu kuning, merupakan tanaman yang memiliki fungsi yang belum banyak diketahui oleh masyarakat di luar sana, salah satu fungsi dari tanaman tersebut yang kaya akan betakaroten yang cukup tinggi yaitu dapat berfungsi sebagai pewarnaan alami pada warna ikan koi. Hal ini menyebabkan kurangnya pengetahuan terhadap masyarakat seperti peternak ikan hias terutama ikan koi dan para pecinta ikan koi tersebut.

Kemudian berdasarkan alasan tersebut, maka sangatlah penting bagi peternak ikan koi dan pecinta ikan koi untuk mengetahui fungsi dari tanaman wortel dan labu kuning sebagai penambah warna alami pada ikan koi agar menambah keindahan dan nilai jual ikan koi. Berdasarkan pemikiran tersebut, peneliti mencoba melakukan penelitian dengan menggunakan ekstrak wortel dan ekstrak labu kuning terhadap warna kuning pada ikan koi.

## C. Hipotesis

### 1. Hipotesis Penelitian

Wortel dan labu kuning memiliki kandungan karotenoid yang tinggi, karotenoid adalah suatu kelompok pigmen yang berwarna kuning oranye atau merah oranye pada tumbuhan. Dengan kandungan karotenoid yang tinggi tersebut, sehingga wortel dan labu kuning dapat dimanfaatkan sebagai bahan pewarna alami pada pakan ikan yang memberikan efek perubahan warna pada ikan koi dengan cara menambahkan ekstrak wortel dan labu kuning tersebut dipakan ikan, sehingga bermanfaat untuk menambah pengetahuan kepada para peternak ikan koi maupun pecinta ikan koi dalam memelihara ikan hias agar ikan koi tersebut setelah diberi ekstrak wortel dan ekstrak labu kuning warna pada ikan koi menjadi semakin indah sehingga warna pada ikan koi itupun meningkat, kemudian mampu meningkatkan nilai jual yang tinggi pada ikan koi dan ikan koi terlihat lebih indah karena warna menjadi indikator keindahan ikan hias. Dengan dua variabel yang dilambangkan dalam penelitian ini, yaitu variabel X dan variabel Y. Hubungan antara dua variabel dapat dilihat dari gambar berikut:



Gambar. 5 Hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat  
Keterangan:

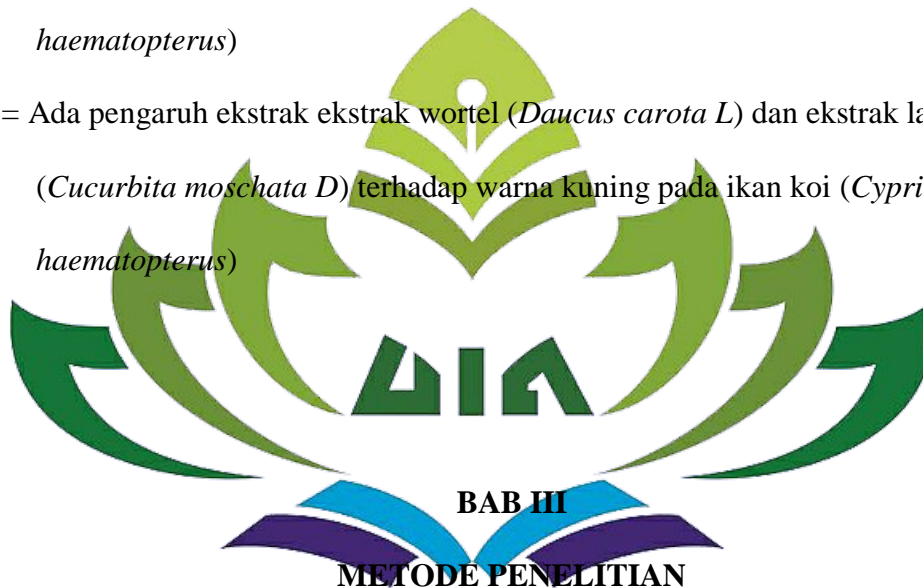
X : Variabel bebas yaitu ekstrak wortel (*Daucus carota L*) dan ekstrak labu kuning  
(*Cucurbita moschata D*)

Y : Variabel terikat yaitu warna kuning pada ikan koi (*Cyprinus carpio haematopterus*)

## 2. Hipotesis Statistik

$H_0$  = Tidak ada pengaruh ekstrak wortel (*Daucus carota L*) dan ekstrak labu kuning (*Cucurbita moschata D*) terhadap warna kuning pada ikan koi (*Cyprinus c haematopterus*)

$H_1$  = Ada pengaruh ekstrak wortel (*Daucus carota L*) dan ekstrak labu kuning (*Cucurbita moschata D*) terhadap warna kuning pada ikan koi (*Cyprinus c haematopterus*)



### A. Waktu dan Tempat Penelitian

Dalam penelitian ini penulis melakukan penelitian pada :

#### 1. Waktu Penelitian.

Waktu penelitian rencananya akan dilaksanakan dari bulan april 2017 sampai dengan bulan mei april 2017

#### 2. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kediaman pecinta ikan koi yang beralamat di jalan Urip Sumoharjo, Wartawan Kel.Gunung Sulah, Kec.Way Halim Kota Bandar Lampung.

## B. Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah 16 unit akuarium 30 cm x 30 cm sebagai wadah pemeliharaan, filter untuk menyaring kotoran dalam media pemeliharaan, Ph universal untuk mengukur kadar asam dan basa media uji, termometer untuk mengukur suhu, timbangan digital untuk mengukur bobot ikan, serok untuk menangkap ikan, kamera untuk melihat visualisasi dan sebagai dokumentasi, modifikasi alat pengukur warna (TCF) untuk mengetahui perubahan warna menggunakan alat yang dimodifikasi dan lain-lain. Bahan-bahan antara lain ikan koi ukuran panjang kurang dari 10 cm, serok, air bersih, tepung wortel, tepung labu kuning, pakan, dan lain-lain.

## C. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dan satu sebagai kontrol yaitu P<sub>0</sub> (kontrol), P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> dan P<sub>3</sub>. Tiap perlakuan diulang sebanyak empat kali pengulangan, masing masing perlakuan terdiri dari 1 ekor ikan koi. Adapun susunan perlakuan yang dicobakan dapat dilihat pada Tabel berikut ini.

Tabel (4)  
Susunan Perlakuan

Perlakuan	Pelet : tepung wortel : tepung labu kuning
P <sub>0</sub>	Kontrol, 0% Tepung wortel dan labu kuning, 100% pelet
P <sub>1</sub>	Pelet 30% + 70% Tepung wortel
P <sub>2</sub>	Pelet 30% + 70% Tepung labu kuning
P <sub>3</sub>	Pelet 30% + 35 % Tepung wortel + 34% Tepung labu kuning

#### D. Cara Kerja

##### 1. Persiapan media

Media yang disiapkan dalam penelitian ini adalah akuarium terlebih dahulu dicuci hingga bersih dan dikeringkan. Akuarium disusun sesuai letak pot-pot percobaan.

##### 2. Persiapan air

Air sebagai media hidup ikan sebelum digunakan, sebaiknya dilakukan perlakuan terlebih dahulu. Adapun tahapan yang dilakukan selama penelitian dalam melakukan persiapan air ialah, air sumur gali yang dinaikkan melalui pompa, ditampung dalam bak. Selanjutnya, air tersebut dialirkan ke dalam ember penampung yang berfungsi untuk mengendapkan kotoran-kotoran dalam air. Air yang ada di ember penampung. Air diendapkan kurang lebih selama 1 hari. Selanjutnya air dapat digunakan dalam pemeliharaan ikan dalam akuarium, air yang digunakan yaitu 75% dari tinggi air dalam ember.



### **3. Persiapan Ikan Koi (*Cyprinus carpio haematopterus*)**

Ikan yang akan dimasukkan ke dalam akuarium, terlebih dahulu dilakukan adaptasi, pada saat memasukkan ikan ke dalam akuarium jangan sampai ikan mengalami stres karena perbedaan suhu dan kualitas air, ikan dimasukkan ke dalam akuarium sebanyak 1 ekor per akuarium dan biarkan ikan beradaptasi.

### **4. Persiapan Ekstrak**

Ekstrak wortel dan labu kuning sudah tersedia dipasaran dalam bentuk tepung, sehingga peneliti bisa membeli ekstrak tepung wortel dan tepung labu kuning yang sudah tersedia di pasaran.

### **5. Persiapan Pelet dan Ekstrak**

Pakan ikan berupa pelet ikan, ekstrak tepung wortel dan tepung labu kuning. Pakan ikan, ekstrak tepung wortel dan labu kuning di tempatkan di wadah masing-masing sebelum di timbang dan di campur dalam satu wadah. Jumlah pakan ikan yang akan di berikan sebesar 5% dari berat tubuh ikan tersebut.

Pelet yang sudah ditimbang sesuai dengan perlakuan masing-masing, diletakkan ditempat yang terpisah. Pelet yang sudah ditimbang dibasahi dengan air, kemudian dicampur dengan ekstrak labu kuning atau wortel sedikit demi sedikit sampai semua ekstrak menempel pada pelet.

Setelah pelet, ekstrak tepung wortel dan labu kuning tersebut sudah tercampur, kemudian pakan tersebut diletakkan dalam wadah masing-masing untuk proses pengeringan, wadah yang digunakan diberi tanda agar tidak tercampur atau tertukar dengan perlakuan dan perhitungan pemberian pakan ikan yang lainnya.

Proses pengeringan dilakukan dengan cara dijemur dibawah sinar matahari agar pakan menjadi kering, pakan yang diberikan harus tetap *floating*. Pakan yang sudah mengering dapat dimasukkan ke dalam plastik-plastik kecil yang sudah diberi label, agar mempermudah ketika akan memberikan makan pada ikan. Pakan yang sudah di masukkan ke dalam plastik tersebut harus disimpan di tempat yang kering.

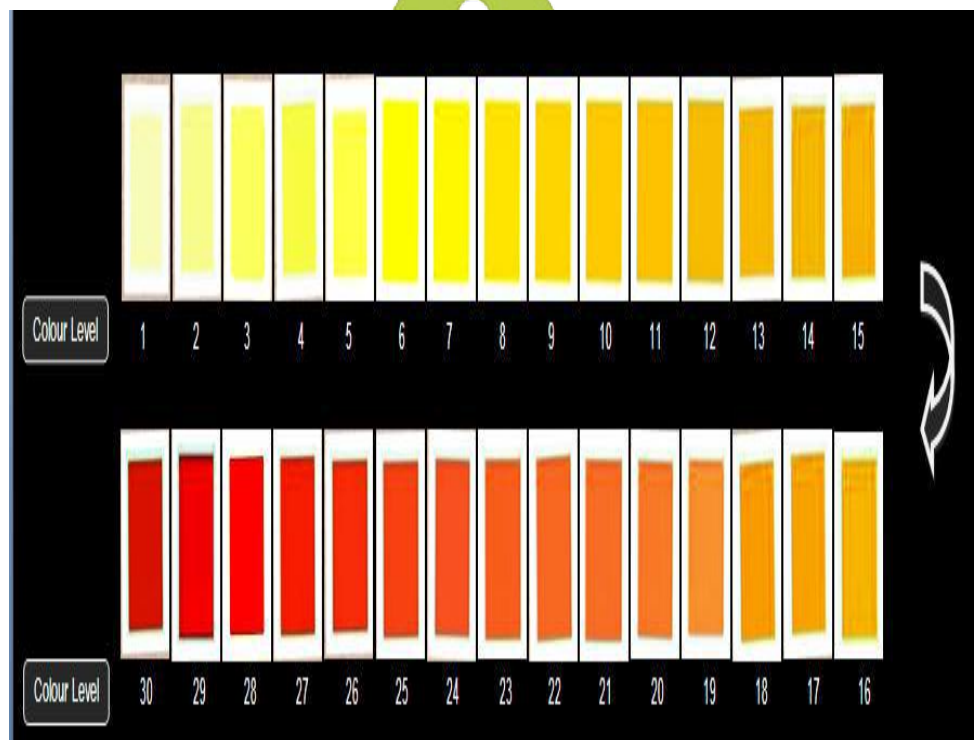
## **6. Teknik Pelaksanaan Penelitian**

Pengujian dilakukan dengan terlebih dahulu menyiapkan keperluan yang dibutuhkan. Akuarium yang sudah disiapkan kemudian di isi air, masing-masing akuarium di isi dengan 1 ekor ikan koi yang sebelumnya sudah di aklimatisasi selama 1 hari, ikan yang digunakan kurang lebih berumur 4 bulan. Ikan diberi makan sesuai perlakuan masing-masing. Pengamatan dilakukan selama 30 hari dengan pemberian pakan sebanyak dua kali sehari yakni pada jam 09.00 dan 15.00 WIB pada masing-masing perlakuan.

### **E. Parameter pengamatan**

Pengamatan perhitungan hasil terhadap ikan dilakukan pada hari ke-15 dan hari ke-30, Parameter yang diamati yaitu parameter utama melihat perubahan warna pada ikan, dan parameter tambahan yaitu melihat perubahan panjang ikan serta perubahan berat badan ikan, semua parameter pengamatan dilakukan pada 0 hari, 15 hari dan 30 hari. Pegamatan terhadap intensitas warna ikan koi menggunakan alat pengukur warna yang dimodifikasi sendiri dan diamati oleh panelis yang tidak memiliki gangguan penglihatan (buta warna dan rabun). Pengamatan dilakukan

secara visual dengan cara membandingkan warna awal ikan dan warna ikan setelah diberi perlakuan pada kertas pengukur warna yang telah diberi pembobotan nilai. Pengamatan terhadap intensitas warna ikan koi dilakukan dengan pemberian nilai atau pembobotan pada kertas pengukur warna. Penilaian dimulai dari skor terkecil 1,2,3 hingga skor yang paling terbesar yaitu 30 dengan gradasi warna dari kuning, oranye muda, oranye tua hingga merah pekat.



Gambar. 6 Modifikasi alat pengukur warna

#### F. Teknik Pengambilan Data

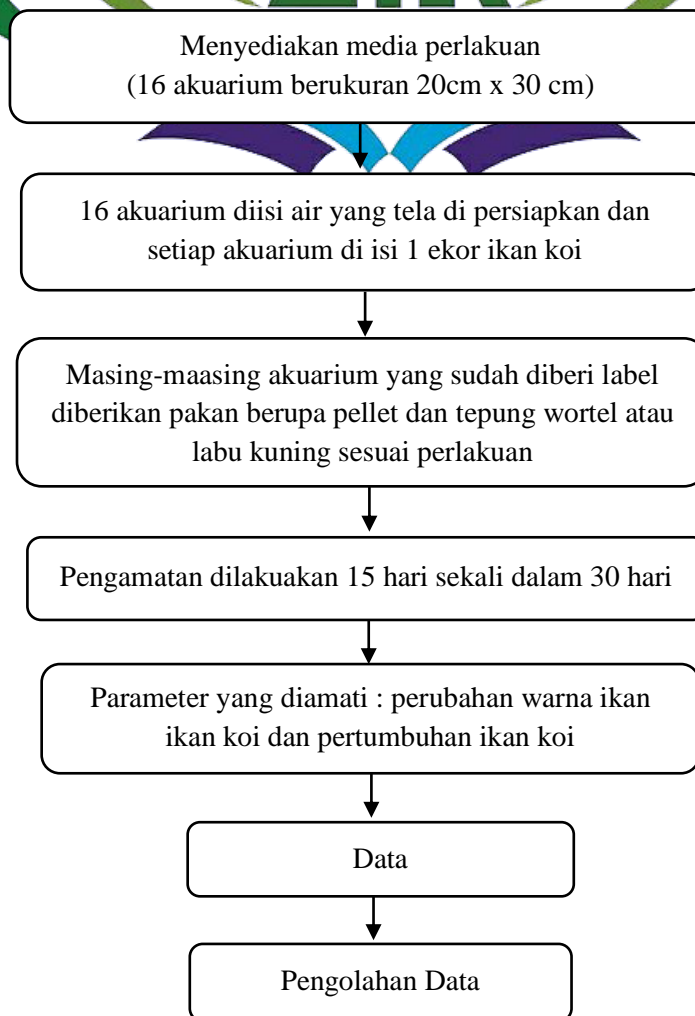
Dalam teknik pengumpulan data ini, peneliti melakukan pengamatan terhadap perubahan warna ikan, panjang dan berat ikan yang telah diberi beberapa perlakuan. Pengamatan dilakukan sejak awal pemberian ekstrak wortel dan labu kuning. Adapun hal yang diamati yaitu pertumbuhan panjang dan berat ikan.

## G. Teknik Analisis Data

Untuk mengetahui apakah ada pengaruh perbandingan pemberian ekstrak wortel dan labu kuning terhadap warna pada ikan koi, maka analisis data yang dilakukan menggunakan uji statistik analisis sidik ragam (ANSIRA) pada program SPSS 17, analisis sidik ragam merupakan suatu uji yang dilakukan menurut uji F, sehingga ANSIRA ini disebut juga sebagai uji F. Sebelumnya, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan homogenitas. Data disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

## G. Alur Kerja Penelitian

Adapun alur kerja dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:





Penelitian yang telah dilakukan selama 30 hari mendapatkan hasil penelitian, dengan cara melakukan pengamatan perubahan warna ikan koi sebagai parameter utama, sedangkan pengamatan pertumbuhan ikan dan kualitas air sebagai parameter tambahan.

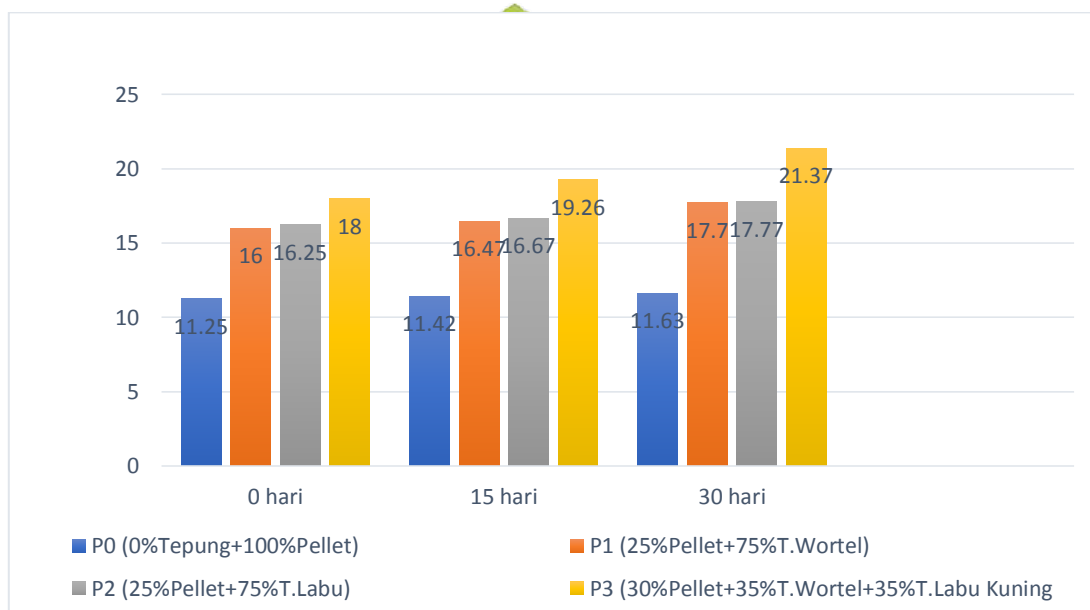
#### **A. Pengamatan Warna Ikan Koi**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan memiliki masing-masing perlakuan sebagai berikut:

- a.  $P_0$  (100% Pellet/ kontrol)
- b.  $P_1$  (25% Pellet, 75 % Tepung Wortel)
- c.  $P_2$  (25% Pellet, 75 % Tepung Labu Kuning)
- d.  $P_3$  (30% Pellet, 35 % Tepung Wortel, 35 % Tepung Labu Kuning)

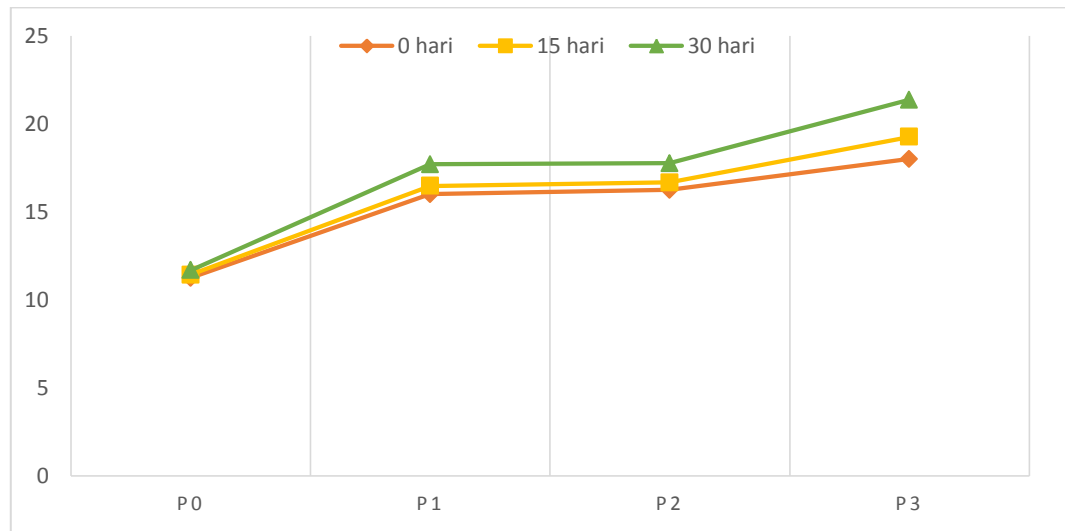


Pengamatan warna ikan koi selama 30 hari menunjukkan adanya perubahan warna, kemudian perubahan warna tersebut diukur menggunakan modifikasi alat pengukur warna atau TCF.<sup>46</sup> Hasil data perubahan warna ikan koi ditunjukkan pada (lampiran 1) (tabel 5), dan didapat hasil rata-rata perubahan warna hari pertama, hari ke-15 dan hari ke-30 yang dapat dilihat pada (gambar 7).



**Gambar 7**  
**Grafik Rata-rata Perubahan Warna Ikan Koi Selama Penelitian**

<sup>4646</sup>Arnol Hasudungan Pardosi, Syammaun Usman dan Indra Lesmana, "Pengaruh Konsentrasi Tepung Wortel (*Daucus carota L.*) Pada Pakan Terhadap Peningkatan Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)", "jurnal", Program Studi Manajemen Sumber daya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, 2014



**Gambar 8**  
**Grafik Perubahan Warna Ikan Koi Dari Awal Sampai Akhir Penelitian**

Gambar 7 dan 8 menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan mengalami perubahan warna dari hari pertama sampai hari ke 30, perubahan warna yang paling nyata terlihat pada perlakuan P<sub>3</sub>, selisih perubahan warna ikan koi dari hari pertama sampai hari ke-30 pada masing-masing perlakuan mengalami perubahan warna (tabel 5).

**Tabel 5**  
**Tabel rata-rata selisih perubahan warna ikan koi**

Perlakuan	0-15 hari	0-30 hari
P <sub>0</sub>	0,17	0,38
P <sub>1</sub>	0,47	1,7
P <sub>2</sub>	0,43	1,52
P <sub>3</sub>	1,26	3,37

Perubahan warna yang terlihat paling besar terdapat pada perlakuan  $P_3$ , selanjutnya perubahan warna yang tidak memiliki selisih perubahan yang jauh berbeda yaitu perlakuan  $P_1$  dan perlakuan  $P_2$ . Perubahan warna yang paling rendah terdapat pada perlakuan  $P_0$  (kontrol). Nilai selisih perubahan yang terdapat pada tabel 5 menunjukkan bahwa pada perlakuan  $P_3$  terlihat lebih besar yaitu dengan nilai selisih perubahan 3,37, kemudian selisih nilai perubahan yang tidak jauh berbeda yaitu pada perlakuan  $P_1$  dan  $P_2$  yaitu dengan nilai 1,7 dan 1,52, sedangkan pada perlakuan  $P_0$  memiliki nilai perubahan warna yaitu sebesar 0,38 sehingga pada perlakuan  $P_0$  memiliki nilai perubahan warna yang paling rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

Berdasarkan perhitungan Uji Analisis Sidik Ragam (Ansira) pada taraf  $\alpha = 0,05$  (tabel 6) melalui data perubahan warna ikan koi pada hari ke-15 terlihat bahwa  $F_{Hitung} (10,02) > F_{Tabel} (3,49)$ , sehingga  $H_0$  ditolak. Tepung wortel dan tepung labu kuning pada pakan ikan memberi pengaruh terhadap peningkatan warna pada ikan koi. Hasil penambahan tepung wortel dan tepung labu kuning berpengaruh nyata

**Tabel 6**  
**Hasil Uji Analisis Sidik Ragam (Ansira) Pengaruh Penambahan Tepung Wortel Dan Tepung Labu Kuning Terhadap Warna Kuning Pada Ikan koi hari ke-15**

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%

Perlakuan	3	128,99	42,99	10,02*	3,49
Galat	12	51,459	4,28	-	-
Total	15	180,44	-		

**Keterangan \* = Nyata**

Percobaan ini terlihat adanya perubahan warna yang nyata oleh karena itu dilakukan uji lanjut perbandingan rataannya dengan uji *homogeneous subset* (Duncan). Uji tersebut menunjukkan bahwa rerata pengaruh penambahan tepung wortel dan labu kuning terhadap warna pada ikan koi pada perlakuan P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> dan P<sub>3</sub> berbeda nyata pengaruhnya dibandingkan dengan perlakuan kontrol.



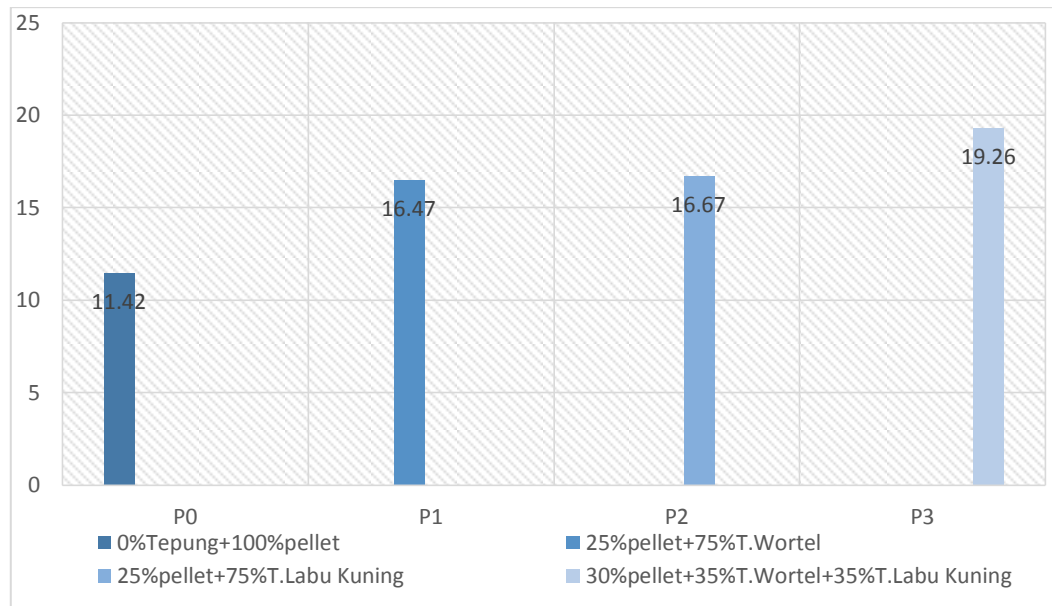
**Tabel 7**

**Hasil Uji *homogeneous subset* (Duncan) Pengaruh Penambahan Tepung Wortel Dan Tepung Labu Kuning Terhadap Warna Kuning Pada Ikan koi hari ke-15**

Perlakuan (T)	Rata-rata
P <sub>0</sub> (100% Pellet/kontrol)	11,42 <sup>a</sup>
P <sub>1</sub> (25% Pellet,75 % Tepung Wortel)	16,47 <sup>b</sup>
P <sub>2</sub> (25% Pellet,75% Tepung Labu Kuning)	16,67 <sup>b</sup>
P <sub>3</sub> (30% Pellet, 35 % Tepung Wortel, 35 % Tepung Labu Kuning)	19,26 <sup>b</sup>

*Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata*

Hasil Pengukuran perubahan warna ikan setelah penambahan tepung wortel dan tepung labu kuning selama 15 hari dapat dilihat pada gambar 9.



**Gambar 9**  
**Grafik Rata-rata Perubahan warna ikan koi Pada Hari ke-15**

Gambar 9 menunjukkan perbedaan perubahan warna pada ikan antara perlakuan satu dengan yang lainnya. Penambahan tepung wortel dan tepung labu kuning setiap masing-masing perlakuan mempengaruhi rata-rata peningkatan warna ikan koi. Pengaruh penambahan tepung wortel dan labu kuning terhadap peningkatan warna ikan koi pada hari ke-15 yang paling tinggi terdapat pada perlakuan P<sub>3</sub> yaitu sebesar 19,26, sedangkan pengaruh penambahan tepung wortel dan labu kuning terhadap peningkatan warna pada ikan koi yang terendah pada perlakuan P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub> dan P<sub>2</sub> yaitu sebesar 11,42, 16,47 dan 16,67.



Berdasarkan perhitungan Uji Analisis Sidik Ragam (Ansira) pada taraf  $\alpha = 0,05$  melalui data perubahan warna ikan koi pada hari ke-30 terlihat bahwa  $F_{\text{Hitung}} (16,72) > F_{\text{Tabel}} (3,49)$ , sehingga  $H_0$  ditolak. Tepung wortel dan tepung labu kuning pada pakan ikan memberi pengaruh terhadap peningkatan warna pada ikan koi. Hasil penambahan tepung wortel dan tepung labu kuning berpengaruh nyata.

**Tabel 8**  
**Hasil Uji Analisis Sidik Ragam (Ansira) Pengaruh Penambahan Tepung Wortel Dan Tepung Labu Kuning Terhadap Warna Kuning Pada Ikan koi hari ke-30**

Sumber Keragaman (SK)	Derajat Bebas (DB)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel 5%
Perlakuan	3	195,66	65,22	16,72*	3,49
Galat	12	46,800	3,90	-	-
Total	15	242,46			

Keterangan \*= Nyata

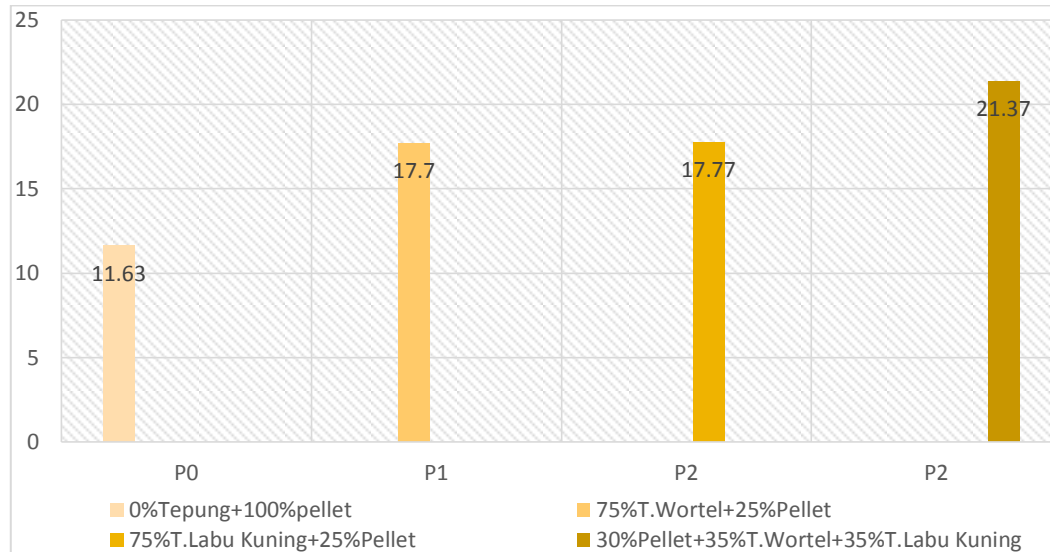
Percobaan ini berpengaruh nyata oleh karena itu dilakukan uji lanjut perbandingan rataannya dengan uji *homogeneous subset* (Duncan). Uji tersebut menunjukkan bahwa rerata pengaruh penambahan tepung wortel dan labu kuning terhadap warna pada ikan koi. Pada perlakuan  $P_1$  dan  $P_2$  berbeda nyata pengaruhnya, pada perlakuan  $P_3$  berbeda sangat nyata pengaruhnya dibandingkan dengan perlakuan kontrol dan perlakuan  $P_1$  dan  $P_2$ .

**Tabel 9**  
**Hasil Uji *homogeneous subset* (Duncan) Pengaruh Penambahan Tepung Wortel Dan Tepung Labu Kuning Terhadap Warna Kuning Pada Ikan koin hari ke-30**

Perlakuan (T)	Rata-rata
P <sub>0</sub> (100% Pellet)	11,63 <sup>a</sup>
P <sub>1</sub> (25% Pellet,75 % Tepung Wortel)	17,70 <sup>b</sup>
P <sub>2</sub> (25% Pellet,75% Tepung Labu Kuning)	17,76 <sup>b</sup>
P <sub>3</sub> (30% Pellet, 35 % Tepung Wortel, 35 % Tepung Labu Kuning)	21,37 <sup>c</sup>

*Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata*

Hasil Pengukuran perubahan warna ikan setelah penambahan tepung wortel dan tepung labu kuning selama 30 hari dapat dilihat pada gambar 10. Perbedaan perubahan warna pada ikan antara perlakuan satu dengan yang lainnya meningkat, hal ini berarti penambahan tepung wortel dan tepung labu kuning setiap masing-masing perlakuan mempengaruhi rata-rata peningkatan warna ikan koi. Pengaruh penambahan tepung wortel dan tepung labu kuning terhadap peningkatan warna ikan koi yang paling tinggi terdapat pada perlakuan P<sub>3</sub> yaitu sebesar 21,37, sedangkan pengaruh penambahan tepung wortel dan labu kuning terhadap peningkatan warna pada ikan koi yang terendah pada perlakuan P<sub>0</sub>, P<sub>1</sub> dan P<sub>2</sub> yaitu sebesar 11,63, 17,70 dan 17,77.



**Gambar 10**  
**Grafik Rata-rata Perubahan warna ikan koi Hari ke-30**

Kandungan betakaroten yang terdapat di dalam tepung wortel dan labu kuning sebagai pakan tambahan bertujuan untuk menghasilkan warna ikan koi sehingga semakin cerah dan terang. Sebagai ikan hias, ikan koi yang mempunyai penampilan warna yang cerah dan teranglah yang menjadi lebih menarik, sehingga menambah keindahan dan harga jualnya meningkat. Proses perubahan warna secara fisiologis adalah perubahan warna yang terjadi pada ikan dipengaruhi oleh letak pergerakan butiran pigmen dalam sel. Warna yang terlihat pada ikan, dasarnya dihasilkan oleh sel-sel pigmen (kromatofor) yang terletak pada lapisan epidermis. Penambahan tepung wortel dan tepung labu kuning pada pakan akan mendorong peningkatan pigmen warna pada tubuh ikan, atau minimal ikan mampu mempertahankan pigmen warna pada tubuhnya selama masa pemeliharaan. Warna merah atau kuning merupakan warna yang banyak mendominasi warna ikan hias. Komponen utama pembentuk warna merah dan kuning adalah pigmen karatenoid.

Karotenoid suatu kelompok pigmen yang berwarna kuning, jingga, atau merah jingga, mempunyai sifat larut dalam lemak atau pelarut organik, tetapi tidak larut dalam air.<sup>47</sup> Karotenoid mempunyai berbagai bentuk senyawa, salah satunya adalah karoten. Faktor-faktor yang mempengaruhi pigmentasi pada ikan, antara lain ukuran, umur ikan, perkembangan seksual, dan faktor genetik. Adanya perbedaan penampilan warna yang terlihat diduga selain karena kadar karotenoid yang berbeda, juga struktur karotenoid dalam pakan berbeda.<sup>48</sup> Karoten yang merupakan sumber pigmen akan diserap oleh ikan kemudian disimpan sebagian dalam hati sebagai prekursor vitamin A, sisanya akan dialirkan ke jaringan lemak untuk kebutuhan warna. Karoten tersebut selanjutnya dideposit pada sel warna (kromatofora) yang terdapat dalam dermis.<sup>49</sup>

Sebelum karoten tersebut dideposit pada sel warna, yang terdapat dalam dermis, karoten tersebut harus melewati proses yang cukup panjang karena medium pengangkutan pada ikan adalah darah, tetapi sistem sirkulasi ikan adalah sistem tertutup, dan darah tidak berhubungan langsung dengan sel-sel. Meskipun demikian, karoten harus menyebrang jarak antara darah dan sel-sel ini diselesaikan dengan

---

<sup>47</sup>I Wayan Subamia, Nina Meilisza, dan Karunia Lin Mara, "Peningkatan Kualitas Warna Ikan Rainbow Merah (*Glossolepis incisus*, weber 1907) Melalui Pengkayaan Sumber Karotenoid Tepung Kepala Udang Dalam Pakan", Jurnal Iktiologi Indonesia, 10(1): 1-9, 2010, h.7

<sup>48</sup>Djamhuriyah S Said, I W.D. Supyawati, dan Noortiningsih, "pengaruh jenis pakan dan kondisi cahaya terhadap penampilan warna ikan pelangi merah", Jurnal Iktiologi Indonesia, Volume 5, Nomor 2, Desember 2005, h. 4

<sup>49</sup>Rifaatul Jannah, E.I. Raharjo, dan Rachimi, "Pengaruh Penambahan Tepung Bunga Marigold (*tagetes erecta*) Dalam Pakan Terhadap Kualitas Warna Benih Ikan Botia (*chromobotia macracanthus*)", Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Muhammadiyah Pontianak, h. 6

difusi.<sup>50</sup> Semua organisme hidup mentransformasikan energi yang diambil dari sekelilingnya. Energi ini dibutuhkan untuk sintesis makromolekul yang akan digunakan untuk pertumbuhan dan diferensiasi organisme tersebut. Transformasi ini dicapai melalui reaksi sejumlah besar enzim yang mengkatalisis jaringan kompleks kumpulan reaksi kimia yang dikenal sebagai metabolisme. Enzim yang merupakan subjek bagi sinyal kontrol karena enzim yang mengkatalisis langkah paling lambat (penentu laju) dalam jalur metabolisme.<sup>51</sup> Enzim adalah makromolekul yang bekerja sebagai katalis, agen kimiawi yang mempercepat reaksi tanpa ikut dikonsumsi oleh reaksi.<sup>52</sup>

Proses terbentuknya warna secara kimia dalam tubuh ikan ialah, karotenoid yang larut dalam lemak akan dicerna pada bagian usus oleh enzim lipase pankreatik dan garam empedu. Enzim lipase pankreatik akan menghidrolisis trigleserida menjadi monogleserida dan asam lemak. Garam empedu berfungsi sebagai pengemulsi lemak sehingga terbentuk partikel lemak berukuran kecil yang disebut *micelle* yang mengandung asam lemak, monogleserid dan kolesterol.

Karotenoid dalam sitoplasma sel mukosa usus halus dipecah menjadi retinol kemudian diserap oleh dinding usus bersamaan dengan diserapnya asam lemak secara difusi pasif dan digabungkan dengan *micelle*, kemudian berkumpul membentuk gelembung lalu diserap melalui saluran limfatik. *Micelle* bersamaan dengan retinol

---

<sup>50</sup> John W. Kimball, H. Siti Soetarmi Tjitrosomo, Nawangsari Sugiri, *Biologi*, Erlangga, 1996, h. 515

<sup>51</sup> Yohanis Ngili, *Biokimia (metabolism dan bioenergiika)*, Graha Ilmu, Yogyakarta. 2009, h.1

<sup>52</sup> Ibid 163



masuk ke saluran darah dan ditransportasikan menuju ke hati, selanjutnya di hati retinol bergabung dengan asam palmitat dan disimpan dalam bentuk retinil-palmitat. Bila diperlukan oleh sel-sel tubuh, retinil palmitat akan diikat oleh protein pengikat retinol (PPR) yang disintesis di hati. Selanjutnya ditransfer ke protein lain, untuk diangkut ke sel target. Pada prinsipnya pigmentasi pada ikan dikendalikan oleh sistem syaraf dan dua zat kimia yang dihasilkan oleh saraf epinefrin (adrenalin) merupakan neurohormon butiran pigmen berkumpul ditengan sel dan menyebabkan hewan tersebut kehilangan warna, kemudian asetikolin adalah zat kimia yang dikeluarkan sel saraf menuju otot, sehingga menyebabkan melanin menyebar dan mengakibatkan warna tubuh ikan menjadi terang dan jelas, dengan demikian karotenoid dapat terserap dalam tubuh.<sup>53</sup>

Warna pada ikan disebabkan oleh adanya sel pigmen atau kromatofor yang terdapat dalam dermis. Ikan tidak dapat mensintesis karotenoid dalam tubuhnya oleh karena itu harus mendapatkannya dari pakan. Pakan tambahan diperlukan untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas warna. Karotenoid adalah senyawa hidrofobik yang tidak mudah dilarutkan dalam lingkungan berair, sehingga pencernaan, penyerapan dan proses pengangkutan dikaitkan dengan lipid. Karotenoid salah satu pigmen alami yang paling umum yang bertanggung jawab atas banyak corak yang ditemukan di alam. Ikan mengandung berbagai jenis karotenoid. Karotenoid yang biasa terjadi pada ikan dengan warna tunaxanthin (kuning), lutein

---

<sup>53</sup>Arnol Hasudungan Pardosi, Syammaun Usman dan Indra Lesmana, "Pengaruh Konsentrasi Tepung Wortel (*Daucus carota L.*) Pada Pakan Terhadap Peningkatan Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)", "jurnal", Program Studi Manajemen Sumber daya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, 2014.h.5

(kuning kehijauan), carotene (kuning-oranye), doradexanthins (kuning), canthaxanthin (oranye-merah), Astaxanthin (merah), eichinenone (merah) dan taraxanthin (kuning).<sup>54</sup>

Komposisi makanan sangat mempengaruhi kualitas warna pada ikan. komposisi tambahan makanan yang dapat mempengaruhi peningkatan warna ialah menambahkan komposisi makanan dengan sumber makanan tambahan yang mengandung betakaroten. Warna pada ikan berhubungan dengan konsentrasi karotenoid dalam darah, ikan pertama-tama harus mendapatkan karoten dari makanan. Karotenoid merupakan kelas dari 800 pigmen yang larut dalam lemak alami yang ditemukan di tanaman dan hewan. Ada banyak macam-macam sumber makanan yang mengandung karotenoid, yang baik digunakan untuk pewarnaan ikan. Sumber makanan tersebut terbagi mejadi sumber makanan hewani dan sumber makanan nabati, sumber makanan hewani seperti (tepung ikan, tepung udang, tepung kepala udang, tepung darah dan minyak ikan) sumber makanan nabati seperti (wortel, paprika merah, cabe, umbi-umbian, spirulina, bunga marigold, kembang sepatu, dll) sumber-sumber makanan inilah yang digunakan untuk meningkatkan warna pada ikan.

Penelitian yang menjelaskan tentang metabolisme karatenoid masih menjadi perdebatan untuk beberapa lama karena sampai saat ini, masalah dimana karotenoid

---

<sup>54</sup> Maurilio Lara-Flores, "The use of carotenoid in aquaculture", Research Journal of Fisheries and Hydrobiology, 8(2): 38-49, 2013, ISSN 1816-9112 Universidad Autónoma de Campeche, Av. Agustín Melgar y Juan de la Barrera S/N, San Francisco de Campeche, Campeche, México, C.P. 24039, Instituto de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México, h.3

ditransformasikan belum terpecahkan. Pada awalnya hati pada awalnya diusulkan sebagai lokasi potensial untuk konversi karotenoid, mengingat kekayaan karotenoid dan enzimnya. Mengingat keterbatasan pengetahuan tentang situs konversi metabolik, tidak mengherankan bahwa identitas enzim yang bertanggung jawab atas transformasi ini masih belum diketahui sampai saat ini. Kontrol enzimatik dari konversi ini tetap bersifat spekulatif dan masih menjadi perdebatan bagi para peneliti.<sup>55</sup>

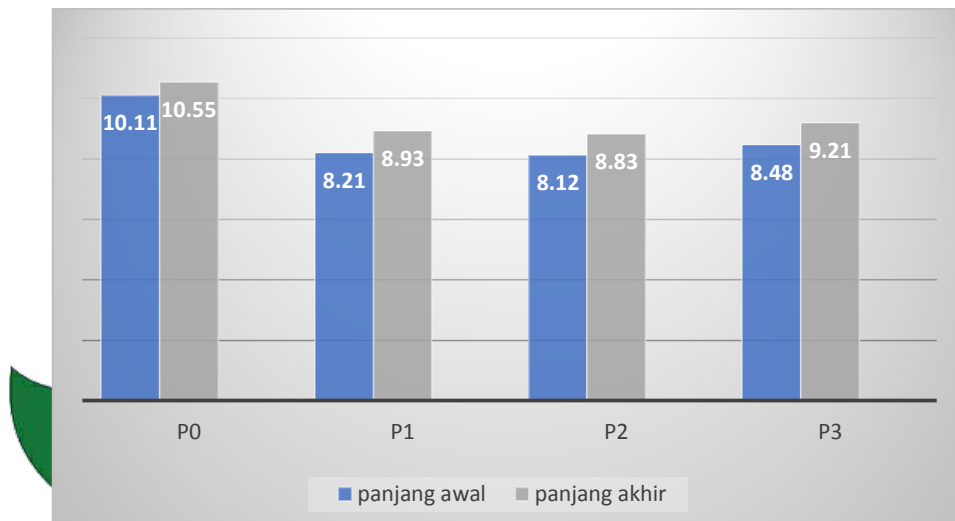
Perubahan warna paling rendah terjadi pada perlakuan tanpa menambahkan tepung wortel dan labu kuning dalam pakan yaitu pada perlakuan P<sub>0</sub> (kontrol). Hal ini karena ikan hanya diberi pakan pellet yang tidak diberi tambahan tepung wortel dan labu kuning yang mengandung betakaroten, namun, peningkatan warna ikan koi diperlakukan kontrol dipengaruhi oleh adanya karoten yang terkandung pada pakan yang diberikan. Terjadinya peningkatan warna pada perlakuan kontrol diduga karena di dalam pakan terdapat bahan karoten lain yaitu tepung ikan yang mengandung karoten yang secara tidak langsung mempengaruhi perubahan warna pada ikan tetapi hasilnya sangat berbeda dengan pakan yang ditambahkan tepung wortel dan labu kuning.

---

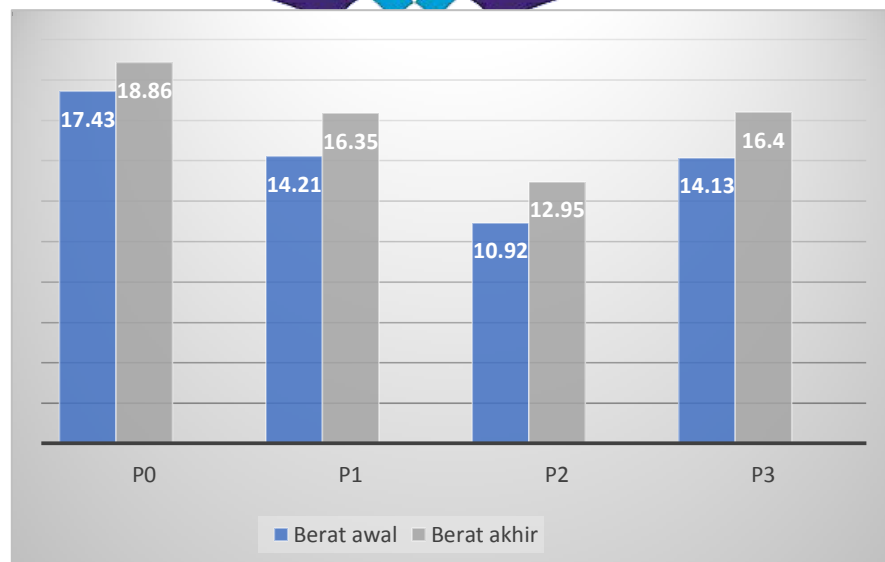
<sup>55</sup>Pérez-Rodríguez L., Martínez-Padilla J. & Mougeot F. 2013. "Carotenoid-Based Ornaments as Signals of Health Status in Birds: Evidences from Two Galliform Species, the Red-Legged Partridge (*Alectoris rufa*) and the Red Grouse (*Lagopus lagopus scoticus*)". Pp 173-198. Chapter 9, in: Carotenoids: Food Sources, Production and Health Benefits, Ed. by M. Yamaguchi. Nova Science Publishers, Hauppauge, New York.

## B. Pengamatan Pertumbuhan Ikan Koi

Berdasarkan pengamatan terhadap pertumbuhan ikan koi, selama 30 hari menunjukkan adanya peningkatan rata-rata pertumbuhan berat dan panjang ikan koi, semua perlakuan dapat di lihat di gambar 11 dan 12.



**Gambar 11**  
**Grafik Rata-rata Perubahan panjang ikan koi Selama Penelitian**



**Gambar 12**  
**Grafik Rata-rata Perubahan berat ikan koi Selama Penelitian**

Berdasarkan gambar diatas terlihat bahwa terjadi peningkatan terhadap panjang dan berat ikan koi. Pengukuran panjang dan berat tubuh ikan dilakukan untuk melihat pengaruh pemberian tepung wortel dan tepung labu kuning terhadap pertumbuhan ikan. Dari data hasil penelitian diketahui bahwa penambahan pakan dengan menggunakan tepung wortel dan labu kuning berpengaruh terhadap pertumbuhan panjang dan berat ikan, selisih perubahan berat dan panjang ikan koi dari hari pertama sampai hari ke-30 pada masing-masing perlakuan mengalami perubahan pertumbuhan (tabel 11 dan 12)

**Tabel 11**  
**Tabel rata-rata selisih perubahan panjang ikan koi**

Perlakuan	Panjang Awal	Panjang Akhir
P <sub>0</sub>	10,11 cm	10,55 cm
P <sub>1</sub>	8,21 cm	8,93 cm
P <sub>2</sub>	8,12 cm	8,83 cm
P <sub>3</sub>	8,48 cm	9,21 cm

**Tabel 12**  
**Tabel rata-rata selisih perubahan berat ikan koi**

Perlakuan	Berat Awal	Berat Akhir
P <sub>0</sub>	17,43 gram	17,89 gram
P <sub>1</sub>	14,21 gram	15,02 gram
P <sub>2</sub>	10,92 gram	11,62 gram
P <sub>3</sub>	14,13 gram	15,14 gram

Pertumbuhan adalah pertambahan ukuran, baik panjang maupun berat. Pertambahan berat badan dipengaruhi oleh pakan yang diberikan selama pemeliharaan, tidak hanya sekedar cukup dan tepat waktu tetapi juga pakan tersebut



harus memiliki kandungan nutrisi dan gizi yang cukup, bila ikan mengkonsumsi pakan yang kandungan nutrisinya rendah maka terhambat pula pertumbuhannya. Berat dan panjang ikan koi dari awal sampai akhir penelitian mengalami peningkatan, baik ukuran panjang maupun berat ikan. Tepung wortel dan labu kuning merupakan, bahan pakan tambahan yang mengandung protein, lemak, kalsium dan betakaroten.<sup>56</sup> Protein dan lemak merupakan komponen makanan yang sangat dibutuhkan untuk mencapai pertumbuhan optimum, sehingga dapat digunakan sebagai sumber protein dalam pembuatan pakan yang dapat mempercepat pertumbuhan ikan.<sup>57</sup> Pertumbuhan ikan sangat berpengaruh terhadap jumlah nutrisi pada pakan yang diterimanya.

Dari hasil Pengamatan pertumbuhan ikan koi yang telah diamati memiliki nilai rata-rata pertumbuhan yang meningkat, baik berat maupun panjang ikan koi. Peningkatan pertumbuhan ikan koi yang paling baik terdapat pada perlakuan P<sub>3</sub> dan yang paling rendah yaitu pada perlakuan P<sub>0</sub>, pertumbuhan ikan dapat berubah baik berat maupun panjang, tergantung asupan nutrisi pendukung yang terdapat dari pakan yang diberikan.

### C. Pengamatan Kualitas Air

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil pengukuran kualitas air yaitu suhu dan pH. Pengamatan suhu dan pH dilakukan pada 0 hari, 15 hari dan 30 hari sehingga hasilnya dapat dilihat pada (tabel 15).

<sup>56</sup> Septa Indarti, Moh. Muhaemin dan Siti Hudaidah "Modified toca colour finder (M-TCF) dan kromatofor sebagai penduga tingkat kecerahan warna ikan komet (*Carasius auratus*) yang diberikan pakan dengan proporsi tepung wortel yang berbeda" e-jurnal rekayasa dan teknologi budidaya perairan, Vol.1 No.1, ISSN. 2302-3600 (1 oktober 2012) h.7

<sup>57</sup> Djamhuriyah S Said, W.D Supriyawati dan Nortiningsih "Pengaruh jenis pakan dan kondisi cahaya terhadap penampilan waena ikan pelangi merah (*Glossolepis incisus*) janta", Jurnal Ikologi Indonesia, Vol. 5, No.2 (2 desember 2005), Pusat penelitian Limnologi LIPI Komplek LIPI Cibinong, h.65

**Tabel 15**  
**Data Hasil Rata-rata Pengukuran Kualitas Air**

Parameter	Pengamatan Hari Ke-		
	0 hari	15 hari	30 hari
Suhu ( <sup>0</sup> C)	27 <sup>0</sup> C	28 <sup>0</sup> C	27 <sup>0</sup> C
Ph	5-6	5-6	5-6

Air sebagai media untuk hidup ikan hias, kualitas air yang baik memegang peranan penting dalam upaya peningkatan kualitas warna ikan. Ikan membutuhkan lingkungan yang nyaman agar dapat hidup sehat. Lingkungan hidup ikan adalah air, bila lingkungan tersebut tidak memenuhi syarat dan tidak cocok, ikan dapat mengalami stress yang akhirnya akan memperpendek hidupnya.<sup>58</sup> Berdasarkan hasil penelitian pengukuran kualitas air, suhu air dalam akuarium saat penelitian relatif stabil untuk kelangsungan hidup ikan koi yaitu antara 27-28<sup>0</sup> C. Nilai derajat keasaman (pH) dalam suatu perairan merupakan salah satu faktor yang sangat penting. Dari hasil penelitian diperoleh nilai pH air berkisar antara 5-6 dan tergolong dalam skala hidup ikan koi. Suatu perairan harus tetap dalam kondisi yang baik. Untuk menjaga pH air yang baik, perlu dilakukan pergantian air dalam akuarium. Kandungan karoten pada tepung wortel dan labu kuning selain sebagai sumber pigmen juga tidak membahayakan kesehatan ikan. Air yang kotor dibuang dengan cara disifon bersamaan dengan kotoran kemudian diganti air yang baru. Kualitas air

---

<sup>58</sup> Darti Saytani Lesmana, "Kualiatas air untuk ikan hias air tawar", Penebar swadaya, Jakarta, 2002, h.2

secara keseluruhan dinilai baik dan layak untuk pemeliharaan ikan koi sehingga t  
akan memicu stress pada ikan.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data tentang pengaruh perbandingan pemberian ekstrak wortel (*Daucus carota* L) dan ekstrak labu kuning (*Cucurbita moschata* D) terhadap warna kuning pada ikan koi (*Cyprinus carpio haematopterus*),  
Menunjukkan bahwa :

1. Penambahan tepung wortel dan tepung labu kuning pada pellet sebagai pakan ikan koi berpengaruh terhadap warna pada ikan koi (*cyprinus carpio haematopterus*).
2. Kualitas air selama penelitian masih dalam kisaran yang optimum untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan koi.
3. P<sub>3</sub> merupakan perlakuan terbaik dengan konsentrasi (30% Pellet, 35 % Tepung Wortel, 35 % Tepung Labu Kuning).
4. P<sub>0</sub> merupakan perlakuan terendah dengan konsentrasi (0% Tepung, 100% Pellet).

#### B. Saran

1. Tepung wortel dan tepung labu kuning dapat diformulasikan sebagai tambahan pakan untuk meningkatkan warna ikan.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan sampel ikan yang berbeda.



## DAFTAR PUSTAKA

Agus, Adi Asmara, *Meraih Untung Memelihara Ikan Koi*. Bandung : Penerbit Titian Ilmu, 2007

Arnol Hasudungan Pardosi, “Pengaruh Konsentrasi Tepung Wortel (*Daucus carota L*) Pada Pakan Terhadap Peningkatan Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio*), “*Skripsi*” Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, 2015.

Arnol Hasudungan Pardosi, Syammaun Usman dan Indra Lesmana” Pengaruh Konsentrasi Tepung Wortel (*Daucus carota L.*) Pada Pakan Terhadap Peningkatan Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio*), “*jurnal*”, Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, 2014.

Darti Satyani Lesmana, Iwan Dermawan, *Budi Daya Ikan Hias Air Tawar Populer*. Jakarta : PT Penebar Swadaya, 2001

\_\_\_\_\_, *Kualitas Air Untuk Ikan Hias Air Tawar*. Jakarta : PT Penebar Swadaya, 2002

Deden Daelami A.S, *Usaha Pembenihan Ikan Hias Air Tawar*. Jakarta : PT Penebar Swadaya, 2001

Departemen Agama RI, *Al-qur'an dan Terjemahan*. Surakarta : Cv. Fitrah Rabbani, 2009

Djamhuriyah S Said, I W.D. Supyawati, dan Noortiningsih, “pengaruh jenis pakan dan Kondisi cahaya terhadap penampilan warna ikan pelangi merah”, “*Jurnal*







*Iktiologi Indonesia*”, Volume 5, Nomor 2, Desember 2005.

Drs. Hersanto Effendy, *Mengenal Beberapa Jenis Koi*. Yogyakarta : Penerbit Kanisius, 1993

Ds. Soewito M, *Bercocok Tanam Wortel*. Jakarta : CV. Titik Terang, 1991

Eko Budi Kuncoro, *Sukses Budidaya Ikan Hias Air Tawar*. Yogyakarta : Lily Publisher, 2011

Evan Aspirata Hulu, Syammaun Usman dan Nurmatias, “Penambahan Berbagai Sumber Beta Karoten Alami Dalam Pakan Terhadap Peningkatan Kecerahan Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)”, *jurnal*”, Program Studi Manajemen sumber daya perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, 2014.

Heru Susanto, *Budidaya 25 Ikan Di Perkarangan*. Jakarta : PT Penebar Swadaya, 2015

\_\_\_\_\_, *Koi*. Jakarta : PT Penebar Swadaya, 1999

Ir. Yusuf Bachtiar, *Menghasilkan Pakan Alami Untuk Ikan Hias*. Depok : PT. Agromedia Pustaka, 2003

Ir. Suryani, *Budi Daya Ikan Hias*. Yogyakarta : PT. Citra Aji Parama, 2006

I Wayan Subamia, Nina Meilisza dan Kurnia Lin Mara, “Peningkatan Kualitas Warna Ikan Rainbow Merah (*Glossolepis incisus*, Weber 1907) Melalui Pengkayaan Sumber Karotenoid Tepung Kepala Udang Dalam Pakan” *Jurnal Iktiologi Indonesia*”, Vol. 1 No. 9, 2010.

Jalalayn. Tafsir Al-Qur’an., (On-Line), tersedia di : <http://tafsirq.com/24-an-nur/ayat->

Jalalayn. Tafsir Al-Qur'an., (On-Line), tersedia di :<http://tafsirq.com/39-az-zumar/ayat-21#tafsir-jalalayn>

John W.Kimball, H. Siti Soetarmi Tjitrosomo, Nawangsari Sugiri, *Biologi*, Erlangga,  1996.

Maurilio Lara-Flores, "The use of carotenoid in aquaculture", "*Research Journal of Fisheries and Hydrobiology*" 8(2): 38-49, 2013, ISSN 1816-9112 Universidad Autonoma de Campeche, Av. Agustín Melgar y Juan de la Barrera S/N, San Francisco de Campeche, Campeche, México, C.P. 24039, Instituto de Ecología, Pesquerías y Oceanografía del Golfo de México.

Niken Puspita Sari, Limin Santoso dan Siti Hudaidah, "Pengaruh penambahan Tepung Kepala Udang Dalam Pakan Terhadap Pigmentasi Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) Jenis Kohaku", "*e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*", Vol.1, No,1, ISSN: 2302-3600, 2012.

Nindya Putriana, Wahyu Tjahjaningsih dan Moch. Amin Alamsjah, "Pengaruh Penambahan Perasan Paprika Merah (*Capsicum annum*) Dalam Pakan Terhadap Tingkat Kecerahan Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio* L.)", "*Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*", Vol. 7 No. 2, 2015.

Nur Berlian Venus Ali, Estu Rahayu, *Wortel Dan Lobak*. Jakarta : PT Penebar Swadaya, 1994

Perez-Rodríguez L., Martínez-Padilla J. & Mougeot F. 2013. "*Carotenoid-Based Orments as Signals of Health Status in Birds: Evidences from Two Galliform Species, the Red-Legged Partridge (Alectoris rufa) and the Red Grouse (Lagopus*

lagopusscoticus)”. Carotenoids: Food Sources, Production and Health Benefits, Ed.by M. Yamaguchi. Nova Science Publishers, Hauppauge, New York.

Ricky Suranta Barus , Syammaun Ssman dan Nurmatias , “Pengaruh Konsentrasi Tepung *Spirulina platensis* Pada Pakan Terhadap Peningkatan Warna Ikan Maskoki (*carassius auratus*)”, “*Jurnal*”, Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, 2014.

Rifaatul Jannah, E.I. Raharjo, dan Rachimi, “Pengaruh Penambahan Tepung Bunga Marigold (*tagetas erecta*) Dalam Pakan Terhadap Kualitas Warna Benih Ikan Botia (*chromobotia macracanthus*)”, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Muhammadiyah Pontianak.

Riki MS Karo-Karo, Syammaun Usman dan Irwanmay, “Pengaruh Konsentrasi Tepung Wortel (*Daucus carota*) Pada Pakan Terhadap Peningkatan Warna Ikan Maskoki (*Carassius auratus*)”, “*jurnal*”, Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, 2014.

Riza Solihah, Ibnu Dwi Buwono, dan Titin Herawati, “Pengaruh Penambahan Tepung Labu Kuning dan Tepung Kepala Udang Terhadap Peningkatan Kualitas Warna Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*)”, “*jurnal perikanan kelautan*”, Vol.VI, No.2, 2015.


Septa Indarti, Moh. Muhaemin dan Siti Hudaidah, “*Modified Toca Colour Finder (m-tcf)* dan Kromatofor Sebagai Penduga Tingkat Kecerahan Warna Ikan Komet (*Carasius auratus auratus*) Yang Diberi Pakan Dengan Proporsi Tepung Kepala Udang (tku) Yang Berbeda”, “*e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan* “, Vol. 1, No.1, ISSN: 2302-3600 2012

Sukarman Dan Rina Hirnawati, “Alternatif Karotenoid Sintetis (Astaxantin) Untuk Meningkatkan Kualitas Warna Ikan Koki (*Carassius Auratus*)”, “Jurnal Balai Penelitian Dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias, Depok” Vol. 17, No.3, 2014.

Sukarman, Rina Hirnawati, Ssiti Subandiyah, Nina Meilisza, dan I Wayan Subamia, “Penggunaan Tepung Bunga Marigold dan Tepung Haematococcus pluvialis Sebagai Sumber Karotenoid Pengganti Astaxantin Untuk Meningkatkan Kualitas Warna Ikan Koi, “*Jurnal Akuakultur* “ Vol. 9 , No. 2 ,2014.

Warisno, Kres Dahana, *Akuarium Air Tawar*. Yogyakarta : Lily Publisher, 2010

Woro H Satyantini, A. Shofy Mubarak, A. Taufiq Mukti dan Ninin , “ Penambahan Wortel Sebagai Sumber Beta Karoten Alami Dengan Beberapa Metode Pengolahan Pada Pakan Terhadap Peningkatan Warna Biru Lobster *Red Claw* (*Cherax quadricarinatus*), “*jurnal akuakultur Indonesia*”, Vol.8, No.19, 2009.

Yohanis Ngili, *Biokimia (metabolisme dan bioenergitika)*, Graha Ilmu, Yogyakarta.  2009.

Yudi Sudarto, *Budidaya Waluh*. Yogyakarta : Penerbit Kanisius, 1993

## Lampiran 1

### Data Peningkatan Warna Ikan Koi Setiap Perlakuan

Perlakuan	Ulangan	Pengamatan (Hari ke-)		
		0	15	30
P <sub>0</sub> Tanpa Perlakuan (kontrol)	1	15	15,10	15,30
	2	9	9,20	9,40
	3	12	12,20	12,45
	4	9	9,20	9,40
Jumlah		45	45,7	46,5
Rata-rata		11,25	11,42	11,63
Perubahan		0	0,17	0,23
P <sub>1</sub> (1%) 25 % Pellet 75% T.Wortel	1	17	17,40	18,60
	2	15	15,35	16,40
	3	18	18,60	20
	4	14	14,55	15,80
Jumlah		64	65,9	70,8
Rata-rata		16	16,47	17,7
Perubahan		0	0,47	1,23
P <sub>2</sub> (3%) 25% Pellet 75% T.Labu	1	14	14,50	15,80
	2	15	15,35	16,65
	3	18	18,40	19,21
	4	18	18,45	19,40
Jumlah		65	66,7	71,1
Rata-rata		16,25	16,67	17,77
Perubahan		0	0,42	1,10
P <sub>3</sub> (5%) 30% pellet 35% T.Wortel 35% T.Labu	1	17	18,15	20,80
	2	18	19,10	21,70
	3	18	18,80	20,80
	4	19	21	22,20
Jumlah		72	77,05	85,5
Rata-rata		18	19,26	21,37
Perubahan		0	1,26	2,11

## Lampiran 4

### Data Pertumbuhan Panjang dan Berat Ikan Koi Setiap Perlakuan

Perlakuan	Ulangan	Pengukuran Awal		Pengukuran Akhir	
		Panjang (cm)	Berat (gram)	Panjang (cm)	Berat (gram)
P <sub>0</sub> Tanpa Perlakuan (kontrol)	1	8,7	13,86	9,10	14,15
	2	10,54	16,66	11,00	17,80
	3	9,55	14,69	10,10	16,00
	4	11,65	24,51	12,00	26,50
Jumlah		40,44	69,72	42,2	75,45
Rata-rata		10,11	17,43	10,55	18,86
Perubahan		0	0	0,44	1,43
P <sub>1</sub> (1%) 25 % Pellet 75% T.Wortel	1	8,51	14,53	9,20	16,80
	2	8,45	14,71	9,10	16,83
	3	8,43	15,79	9,08	17,80
	4	7,45	11,48	8,36	14,00
Jumlah		32,84	56,51	35,74	65,43
Rata-rata		8,21	14,21	8,93	16,35
Perubahan		0	0	0,72	2,14
P <sub>2</sub> (3%) 25% Pellet 75% T.Labu	1	8,49	12,22	9,10	14,35
	2	7,39	10,04	8,10	11,00
	3	8,29	9,48	9,10	10,20
	4	8,31	11,61	9,05	12,10
Jumlah		32,48	43,71	35,35	51,85
Rata-rata		8,12	10,92	8,83	12,95
Perubahan		0	0	0,71	2,04
P <sub>3</sub> (5%) 30% pellet 35% T.Wortel 35% T.Labu	1	8,38	11,03	9,10	12,30
	2	9,29	15,72	9,50	16,38
	3	8,14	14,27	9,15	15,30
	4	8,13	15,53	9,10	16,60
Jumlah		33,94	56,55	36,85	65,46
Rata-rata		8,48	14,13	9,21	16,4
Perubahan		0	0	0,73	2,27



Uji normalitas dan homogenitas hari ke-15

**Tests of Normality**

Perlakuan		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Warna	Tanpa Perlakuan	.284	4	.	.864	4	.274
	P1	.358	4	.	.827	4	.161
	P2	.300	4	.	.823	4	.151
	p3	.303	4	.	.897	4	.417

a. Lilliefors Significance Correction



**Test of Homogeneity of Variance**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Warna	Based on Mean	3.560	3	12	.057
	Based on Median	.948	3	12	.448
	Based on Median and with adjusted df	.948	3	3.484	.506
	Based on trimmed mean	3.004	3	12	.073

Uji normalitas dan homogenitas hari ke-30

**Tests of Normality**

Perlakuan		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Warna	Tanpa Perlakuan	.285	4	.	.864	4	.275
	P1	.248	4	.	.928	4	.582
	P2	.287	4	.	.852	4	.234
	p3	.296	4	.	.854	4	.240

a. Lilliefors Significance Correction



**Test of Homogeneity of Variance**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Warna	Based on Mean	3.942	3	12	.056
	Based on Median	2.791	3	12	.086
	Based on Median and with adjusted df	2.791	3	5.015	.149
	Based on trimmed mean	3.922	3	12	.057

UNIANOVA perubahanwarna BY perlakuan /  
 METHOD=SSTYPE(3) /  
 INTERCEPT=INCLUDE /  
 POSTHOC=perlakuan(DUNCAN LSD) /  
 PLOT=PROFILE(perlakuan) /  
 EMMEANS=TABLES(perlakuan) /  
 PRINT=HOMOGENEITY /  
 CRITERIA=ALPHA(0.05) /  
 DESIGN=perlakuan.

### Univariate Analysis of Variance

[DataSet0]

#### Between-Subjects Factors

		N
perlakuan	P0kontrol	4
	P1	4
	P2	4
	P3	4

#### Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a</sup>

Dependent Variable:perubahanwarna

F	df1	df2	Sig.
2.153	3	12	.147

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + perlakuan

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:perubahanwarna

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	128.997 <sup>a</sup>	3	42.999	10.027	.001
Intercept	4075.226	1	4075.226	950.317	.000
perlakuan	128.997	3	42.999	10.027	.001
Error	51.459	12	4.288		
Total	4255.683	16			

Corrected Total	180.456	15		
-----------------	---------	----	--	--

a. R Squared = .715 (Adjusted R Squared = .644)

### Estimated Marginal Means

#### perlakuan

Dependent Variable: perubahanwarna

perlakuan	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
P0kontrol	11.425	1.035	9.169	13.681
P1	16.475	1.035	14.219	18.731
P2	16.675	1.035	14.419	18.931
P3	19.263	1.035	17.007	21.518

### Post Hoc Tests

#### perlakuan



#### Multiple Comparisons

Dependent Variable: perubahanwarna

	(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
LSD	P0kontrol	P1	-5.0500*	1.46429	.005	-8.2404	-1.8596
		P2	-5.2500*	1.46429	.004	-8.4404	-2.0596
		P3	-7.8375*	1.46429	.000	-11.0279	-4.6471
	P1	P0kontrol	5.0500*	1.46429	.005	1.8596	8.2404
		P2	-.2000	1.46429	.894	-3.3904	2.9904
		P3	-2.7875	1.46429	.081	-5.9779	.4029
	P2	P0kontrol	5.2500*	1.46429	.004	2.0596	8.4404
		P1	.2000	1.46429	.894	-2.9904	3.3904
		P3	-2.5875	1.46429	.103	-5.7779	.6029
P3	P0kontrol	7.8375*	1.46429	.000	4.6471	11.0279	
	P1	2.7875	1.46429	.081	-.4029	5.9779	
	P2	2.5875	1.46429	.103	-.6029	5.7779	

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 4.288.

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

### Homogeneous Subsets

**perubahanwarna**

perlakuan	N	Subset	
		1	2
Duncan <sup>a,b</sup> P0kontrol	4	11.4250	
P1	4		16.4750
P2	4		16.6750
P3	4		19.2625
Sig.		1.000	.094

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

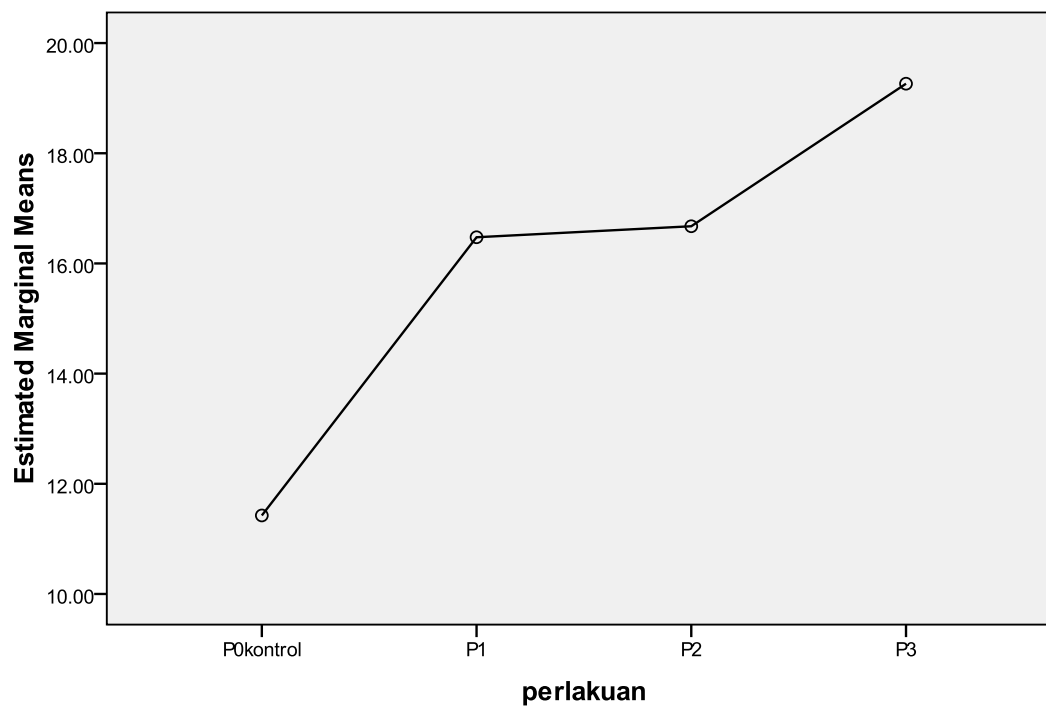
The error term is Mean Square(Error) = 4.288.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

b. Alpha = 0.05.

### Profile Plots

Estimated Marginal Means of perubahanwarna



UNIANOVA perubahanwarna BY perlakuan /  
 METHOD=SSTYPE(3) /  
 INTERCEPT=INCLUDE /  
 POSTHOC=perlakuan(DUNCAN LSD) /  
 PLOT=PROFILE(perlakuan) /  
 EMMEANS=TABLES(perlakuan) /  
 PRINT=HOMOGENEITY /  
 CRITERIA=ALPHA(0.05) /  
 DESIGN=perlakuan.

**Univariate Analysis of Variance**  
 [DataSet0]

**Between-Subjects Factors**

		N
perlakuan	P0kontrol	4
	P1	4
	P2	4
	P3	4

**Levene's Test of Equality of Error  
 Variances<sup>a</sup>**

Dependent Variable:perubahanwarna

F	df1	df2	Sig.
3.942	3	12	.136

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + perlakuan

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:perubahanwarna

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	195.661 <sup>a</sup>	3	65.220	16.723	.000
Intercept	4689.168	1	4689.168	1202.349	.000
perlakuan	195.661	3	65.220	16.723	.000
Error	46.800	12	3.900		
Total	4931.629	16			
Corrected Total	242.461	15			

a. R Squared = .807 (Adjusted R Squared = .759)



## Estimated Marginal Means

### perlakuan

Dependent Variable:perubahanwarna

perlakuan	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
P0kontrol	11.638	.987	9.486	13.789
P1	17.700	.987	15.549	19.851
P2	17.765	.987	15.614	19.916
P3	21.375	.987	19.224	23.526

## Post Hoc Tests

### perlakuan



### Multiple Comparisons

Dependent Variable:perubahanwarna

	(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
LSD	P0kontrol	P1	-6.0625*	1.39643	.001	-9.1050	-3.0200
		P2	-6.1275*	1.39643	.001	-9.1700	-3.0850
		P3	-9.7375*	1.39643	.000	-12.7800	-6.6950
	P1	P0kontrol	6.0625*	1.39643	.001	3.0200	9.1050
		P2	-.0650	1.39643	.964	-3.1075	2.9775
		P3	-3.6750*	1.39643	.022	-6.7175	-.6325
	P2	P0kontrol	6.1275*	1.39643	.001	3.0850	9.1700
		P1	.0650	1.39643	.964	-2.9775	3.1075
		P3	-3.6100*	1.39643	.024	-6.6525	-.5675
P3	P0kontrol	9.7375*	1.39643	.000	6.6950	12.7800	
	P1	3.6750*	1.39643	.022	.6325	6.7175	
	P2	3.6100*	1.39643	.024	.5675	6.6525	

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 3.900.

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

## Homogeneous Subsets

### perubahanwarna

Perlakuan	N	Subset		
		1	2	3
Duncan <sup>a,b</sup> P0kontrol	4	11.6375		
P1	4		17.7000	
P2	4		17.7650	
P3	4			21.3750
Sig.		1.000	.964	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

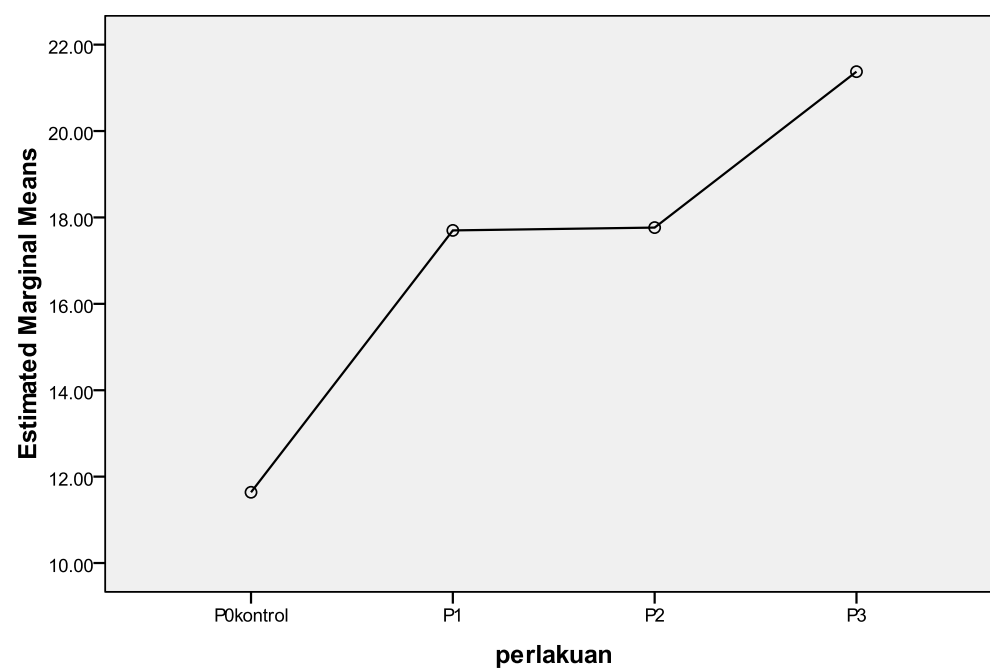
The error term is Mean Square(Error) = 3.900.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

b. Alpha = 0.05.

### Profile Plots

Estimated Marginal Means of perubahanwarna



**Lampiran 6**

**Dokumentasi Kegiatan Penelitian**

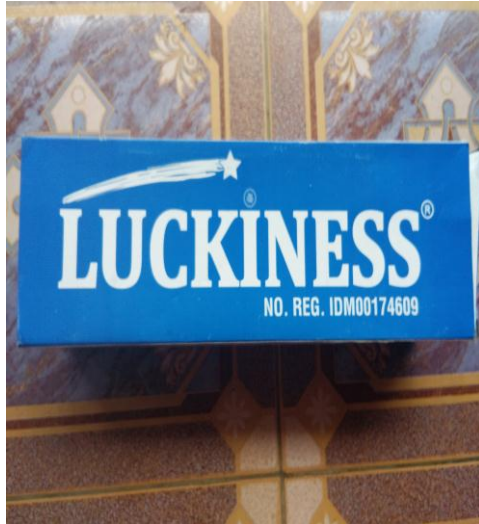
Akuarium



Akuarium yang sudah dibuat pancuran



Alat Penyaring Kotoran



Fiber



Filter



Kalkulator

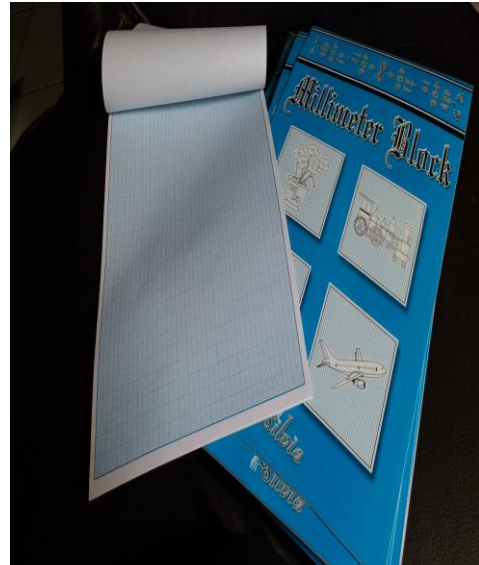




Kapas Filter



Kertas Milimeter block



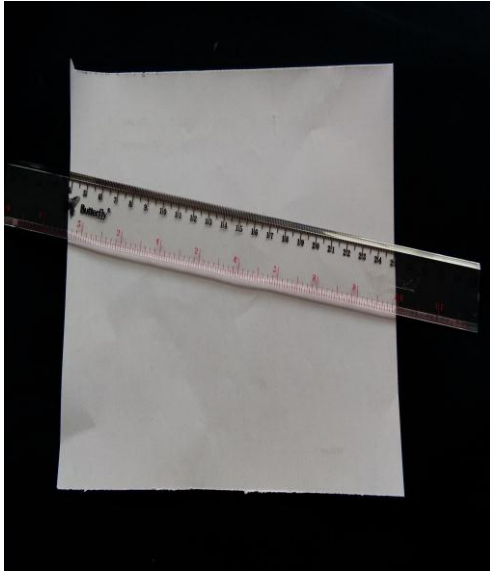
Lakban



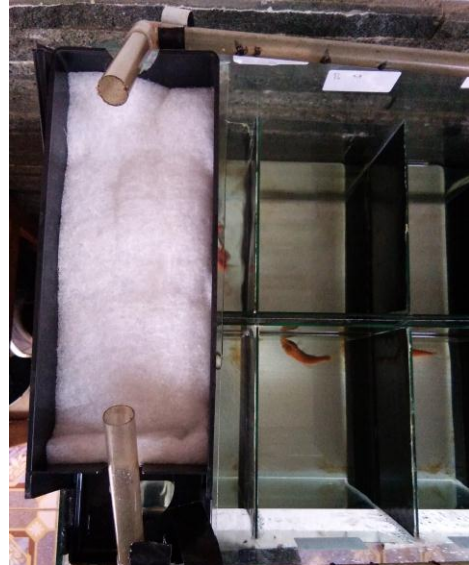
Nampan



Penggaris



Pipa Panjang



Serokan



Styrofoam





Pipa T dan Pipa T



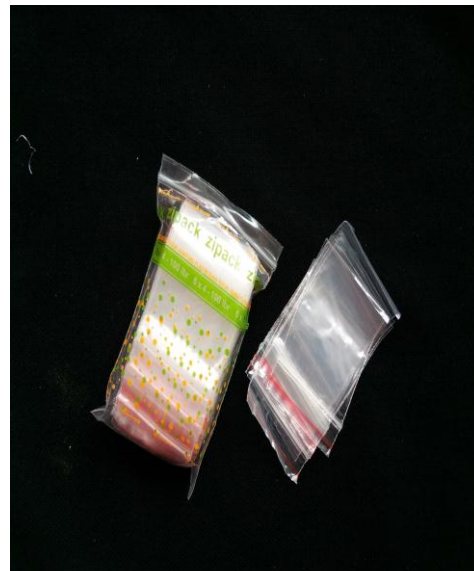
Piring Plastik



Pipet Tetes



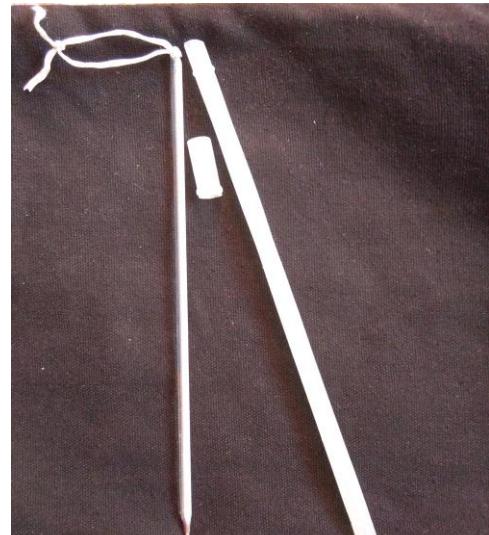
Plastik Zipack



ph Universal



Termometer



Alat Pengukur warna



Timbangan



Ikan Koi



Pellet Ikan



Tepung Labu Kuning



Tepung Wortel





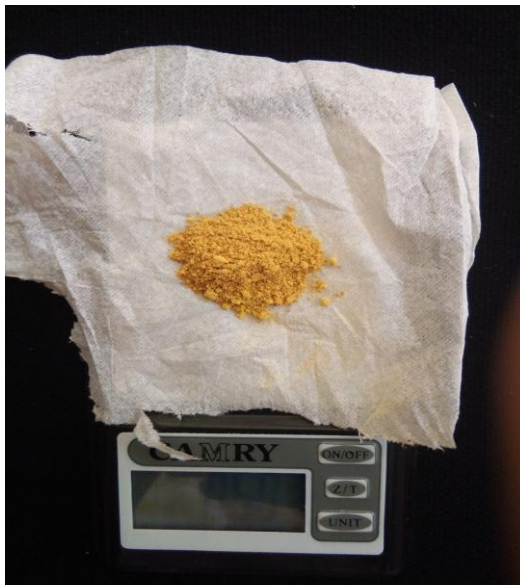
Kombinasi pakan pelet sesuai perhitungan



Penimbangan Pelet



Penimbangan tepung labu kuning



Penimbangan Tepung wortel



Proses penjemuran	P1
	
P2	P3
	



Proses pembersihan akuarium



Penyifonan



Penyifonan



Kotoran yang tersedot dipenyaringan





Kotoran yang sudah dibersihkan  
dipenyaringan



Pengukuran Panjang ikan



Penimbangan berat badan ikan



Pengukuran warna



Pengukuran suhu



Pengukuran pH




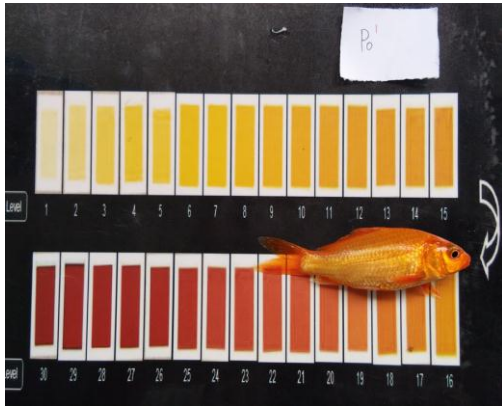


Pengukuran pH



Lampiran 7

Gambar hasil penelitian

P0 <sup>1</sup> (0 hari)	P0 <sup>1</sup> (15 hari)
	
P0 <sup>1</sup> (30 hari)	Warna Akhir
	



P0<sup>2</sup> (0 hari)



P0<sup>2</sup> (15 hari)



P0<sup>2</sup> (30 hari)



Warna Akhir



P0<sup>3</sup> (0 hari)



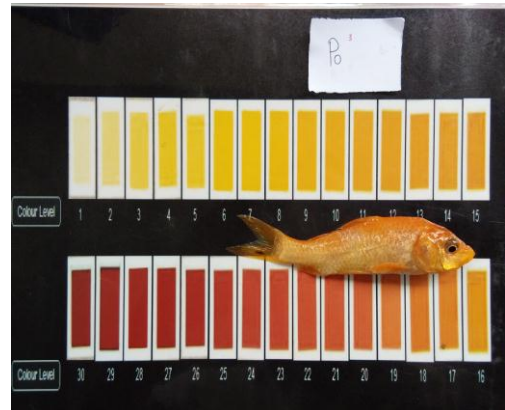
P0<sup>3</sup> (15 hari)



P0<sup>3</sup> (30 hari)



Warna Akhir



P0<sup>4</sup> (0 hari)



P0<sup>4</sup> (15 hari)



P0<sup>4</sup> (30 hari)



Warna Akhir





P1<sup>1</sup> (0 hari)



P1<sup>1</sup> (15 hari)



P1<sup>1</sup> (30 hari)



Warna Akhir



P1<sup>2</sup> (0 hari)



P1<sup>2</sup> (15 hari)



P1<sup>2</sup> (30 hari)



Warna Akhir



P1<sup>3</sup> (0 hari)



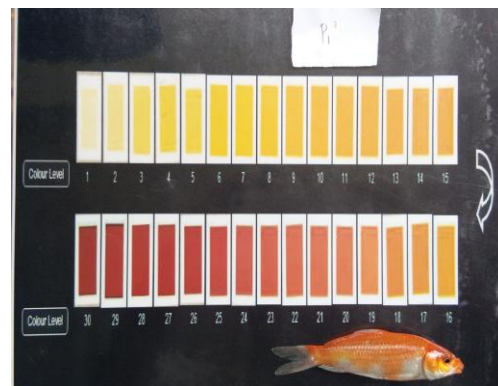
P1<sup>3</sup> (15 hari)



P1<sup>3</sup> (30 hari)



Warna Akhir





P1<sup>4</sup> (0 hari)



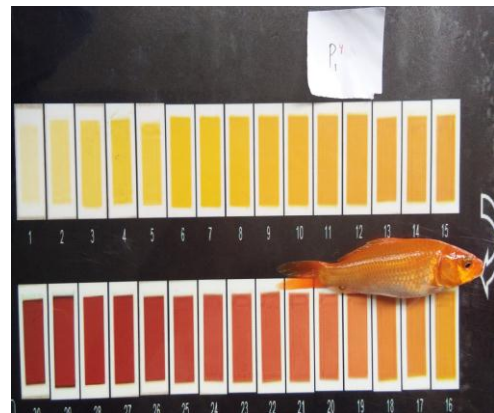
P1<sup>4</sup> (15 hari)



P1<sup>4</sup> (30 hari)



Warna Akhir



P2<sup>1</sup> (0 hari)



P2<sup>1</sup> (15 hari)



P2<sup>1</sup> (30 hari)



Warna Akhir





P<sub>2</sub><sup>2</sup> (0 hari)



P<sub>2</sub><sup>2</sup> (15 hari)



P<sub>2</sub><sup>2</sup> (30 hari)



Warna Akhir



P2<sup>3</sup> (0 hari)



P2<sup>3</sup> (15 hari)



P2<sup>3</sup> (30 hari)



Warna Akhir



P<sub>2</sub><sup>4</sup> (0 hari)



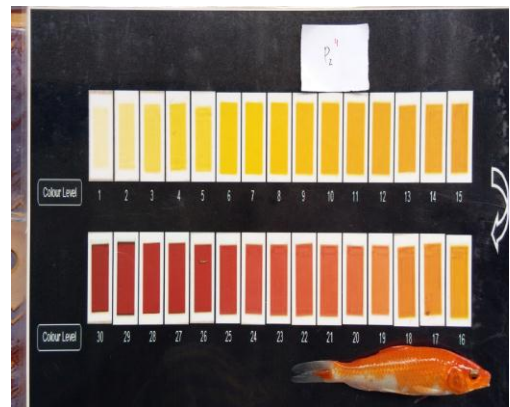
P<sub>2</sub><sup>4</sup> (15 hari)



P<sub>2</sub><sup>4</sup> (30 hari)



Warna Akhir





P3<sup>1</sup> (0 hari)



P3<sup>1</sup> (15 hari)



P3<sup>1</sup> (30 hari)



Warna Akhir



P3<sup>2</sup> (0 hari)



P3<sup>2</sup> (15 hari)



P3<sup>2</sup> (30 hari)



Warna Akhir





P<sub>3</sub><sup>3</sup> (0 hari)



P<sub>3</sub><sup>3</sup> (15 hari)



P<sub>3</sub><sup>3</sup> (30 hari)



Warna Akhir



P<sub>3</sub><sup>4</sup> (0 hari)



P<sub>3</sub><sup>4</sup> (15 hari)



P<sub>3</sub><sup>4</sup> (30 hari)



Warna Akhir



## Lampiran 5

### Perhitungan Pemberian Pakan Ikan Koi Sesuai Perlakuan

$$\begin{aligned} P0^1 = \text{Berat Ikan} &= 13,86 \\ \text{Jumlah Ikan} &= 1 \text{ ekor} \\ \text{Pakan 5\%} &= 5\% \times 13,86 \text{ gram} \\ &= 0,693 \text{ gram (pellet)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P0^2 = \text{Berat Ikan} &= 16,66 \\ \text{Jumlah Ikan} &= 1 \text{ ekor} \\ \text{Pakan 5\%} &= 5\% \times 16,66 \text{ gram} \\ &= 0,833 \text{ gram (pellet)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P0^3 = \text{Berat Ikan} &= 14,69 \\ \text{Jumlah Ikan} &= 1 \text{ ekor} \\ \text{Pakan 5\%} &= 5\% \times 14,69 \text{ gram} \\ &= 0,734 \text{ gram (pellet)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P0^4 = \text{Berat Ikan} &= 24,51 \\ \text{Jumlah Ikan} &= 1 \text{ ekor} \\ \text{Pakan 5\%} &= 5\% \times 24,51 \text{ gram} \\ &= 1,225 \text{ gram (pellet)} \end{aligned}$$

$$P1^1 = \text{Berat Ikan} = 14,53 \text{ gram}$$

$$\text{Jumlah Ikan} = 1 \text{ ekor}$$

$$\text{Pakan 5\%} = 5\% \times 14,53 \text{ gram}$$

$$= 0,726 \text{ gram}$$

$$\text{Pellet 25\%} = \frac{25}{100} \times 0,726 = 0,1815 \text{ gram}$$

$$\text{T. Wortel 75\%} = \frac{75}{100} \times 0,726 = 0,5445 \text{ gram}$$

$$P1^2 = \text{Berat Ikan} = 14,71 \text{ gram}$$

$$\text{Jumlah Ikan} = 1 \text{ ekor}$$

$$\text{Pakan 5\%} = 5\% \times 14,71 \text{ gram}$$

$$= 0,735 \text{ gram}$$

$$\text{Pellet 25\%} = \frac{25}{100} \times 0,735 = 0,183 \text{ gram}$$

$$\text{T. Wortel 75\%} = \frac{75}{100} \times 0,735 = 0,5512 \text{ gram}$$

$$P1^3 = \text{Berat Ikan} = 15,79 \text{ gram}$$

$$\text{Jumlah Ikan} = 1 \text{ ekor}$$

$$\text{Pakan 5\%} = 5\% \times 15,79 \text{ gram}$$

$$= 0,789 \text{ gram}$$

$$\text{Pellet 25\%} = \frac{25}{100} \times 0,789 = 0,1972 \text{ gram}$$

$$\text{T. Wortel 75\%} = \frac{75}{100} \times 0,789 = 0,5917 \text{ gram}$$

$$\text{P1}^4 = \text{Berat Ikan} = 11,48 \text{ gram}$$

$$\text{Jumlah Ikan} = 1 \text{ ekor}$$

$$\begin{aligned} \text{Pakan 5\%} &= 5\% \times 11,48 \text{ gram} \\ &= 0,574 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\text{Pellet 25\%} = \frac{25}{100} \times 0,574 = 0,1435 \text{ gram}$$

$$\text{T. Wortel 75\%} = \frac{75}{100} \times 0,574 = 0,4305 \text{ gram}$$

$$\text{P2}^1 = \text{Berat Ikan} = 12,22 \text{ gram}$$

$$\text{Jumlah Ikan} = 1 \text{ ekor}$$

$$\begin{aligned} \text{Pakan 5\%} &= 5\% \times 12,22 \text{ gram} \\ &= 0,611 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\text{Pellet 25\%} = \frac{25}{100} \times 0,611 = 0,1527 \text{ gram}$$

$$\text{T. Labu 75\%} = \frac{75}{100} \times 0,611 = 0,4582 \text{ gram}$$

$$\text{P2}^2 = \text{Berat Ikan} = 10,04 \text{ gram}$$

$$\text{Jumlah Ikan} = 1 \text{ ekor}$$

$$\begin{aligned} \text{Pakan 5\%} &= 5\% \times 10,04 \text{ gram} \\ &= 0,502 \text{ gram} \end{aligned}$$



$$\text{Pellet 25\%} = \frac{25}{100} \times 0,502 = 0,1255 \text{ gram}$$

$$\text{T.Labu75\%} = \frac{75}{100} \times 0,502 = 0,3765 \text{ gram}$$

$$\text{P2}^3 = \text{Berat Ikan} = 9,48 \text{ gram}$$

$$\text{Jumlah Ikan} = 1 \text{ ekor}$$

$$\begin{aligned} \text{Pakan 5\%} &= 5\% \times 9,48 \text{ gram} \\ &= 0,474 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\text{Pellet 25\%} = \frac{25}{100} \times 0,474 = 0,1185 \text{ gram}$$

$$\text{T.Labu75\%} = \frac{75}{100} \times 0,474 = 0,3555 \text{ gram}$$

$$\text{P2}^4 = \text{Berat Ikan} = 11,61 \text{ gram}$$

$$\text{Jumlah Ikan} = 1 \text{ ekor}$$

$$\begin{aligned} \text{Pakan 5\%} &= 5\% \times 11,61 \text{ gram} \\ &= 0,5805 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\text{Pellet 25\%} = \frac{25}{100} \times 0,5805 = 0,1451 \text{ gram}$$

$$\text{T.Labu75\%} = \frac{75}{100} \times 0,5805 = 0,4353 \text{ gram}$$

$$P3^1 = \text{Berat Ikan} = 11,03 \text{ gram}$$

$$\text{Jumlah Ikan} = 1 \text{ ekor}$$

$$\begin{aligned} \text{Pakan 5\%} &= 5\% \times 11,03 \text{ gram} \\ &= 0,5515 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\text{Pellet 30\%} = \frac{30}{100} \times 0,5515 = 0,165 \text{ gram}$$

$$\text{T.Wortel 35\%} = \frac{35}{100} \times 0,5515 = 0,1930 \text{ gram}$$

$$\text{T.Labu 35\%} = \frac{35}{100} \times 0,5515 = 0,1930 \text{ gram}$$

$$P3^2 = \text{Berat Ikan} = 15,72 \text{ gram}$$

$$\text{Jumlah Ikan} = 1 \text{ ekor}$$

$$\begin{aligned} \text{Pakan 5\%} &= 5\% \times 15,72 \text{ gram} \\ &= 0,786 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\text{Pellet 30\%} = \frac{30}{100} \times 0,786 = 0,2358 \text{ gram}$$

$$\text{T.Wortel 35\%} = \frac{35}{100} \times 0,786 = 0,2761 \text{ gram}$$

$$\text{T.Labu 35\%} = \frac{35}{100} \times 0,786 = 0,2761 \text{ gram}$$

$$P3^3 = \text{Berat Ikan} = 14,27 \text{ gram}$$

$$\text{Jumlah Ikan} = 1 \text{ ekor}$$

$$\begin{aligned} \text{Pakan 5\%} &= 5\% \times 14,27 \text{ gram} \\ &= 0,7135 \text{ gram} \end{aligned}$$

$$\text{Pellet 30\%} = \frac{30}{100} \times 0,7135 = 0,2140 \text{ gram}$$

$$\text{T.Wortel 35\%} = \frac{35}{100} \times 0,7135 = 0,2497 \text{ gram}$$

$$\text{T.Labu 35\%} = \frac{35}{100} \times 0,7135 = 0,2497 \text{ gram}$$

$$\text{P3}^4 = \text{BeratIkan} = 15,53 \text{ gram}$$

$$\text{JumlahIkan} = 1 \text{ ekor}$$

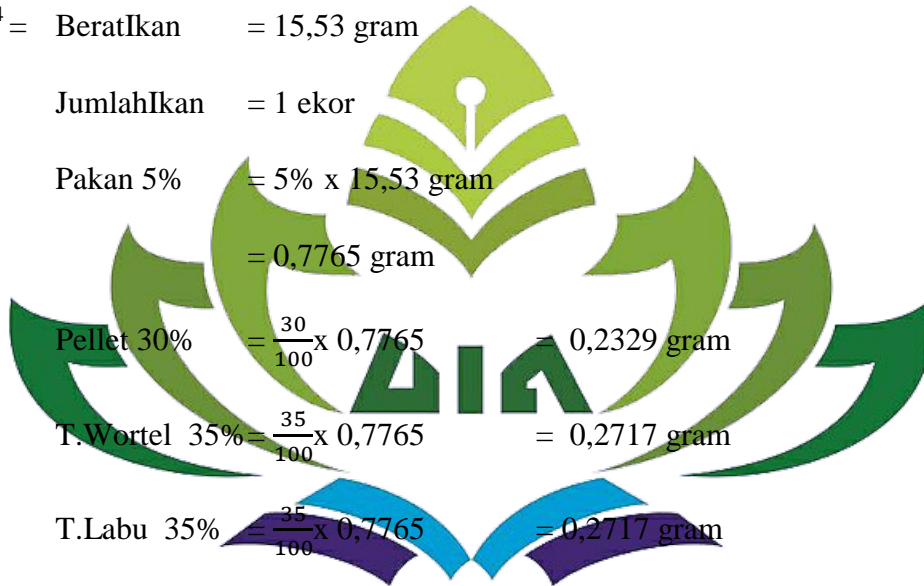
$$\text{Pakan 5\%} = 5\% \times 15,53 \text{ gram}$$

$$= 0,7765 \text{ gram}$$

$$\text{Pellet 30\%} = \frac{30}{100} \times 0,7765 = 0,2329 \text{ gram}$$

$$\text{T.Wortel 35\%} = \frac{35}{100} \times 0,7765 = 0,2717 \text{ gram}$$

$$\text{T.Labu 35\%} = \frac{35}{100} \times 0,7765 = 0,2717 \text{ gram}$$



## SILABUS

Nama Sekolah : SMA Negeri 15 Bandar Lampung

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/Program : XII/IPA

Semester : I

### Standar Kompetensi : 1. Melakukan percobaan pertumbuhan dan perkembangan pada hewan

Kompetensi dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Nilai Budaya dan Karakter Bangsa	Penilaian	Alokasi Waktu (menit)	Sumber/ Bahan/Alat
<b>1.1 Merencanakan percobaan pengaruh faktor luar terhadap pertumbuhan hewan</b>	<p>Merencanakan percobaan pertumbuhan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Usulan berisikan latar belakang masalah, permasalahan, maksud dan tujuan, manfaat, rancangan eksperimen, alat/bahan yang dibutuhkan, waktu eksperimen, cara pengolahan data</li> <li>• Pertumbuhan dan perkembangan meliputi perubahan panjang dan berat badan</li> <li>• Faktor-faktor yang mempengaruhi</li> </ul>	<p>PT : Membuat rencana percobaan pengaruh faktor luar terhadap pertumbuhan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Merumuskan masalah dan menentukan hipotesis</li> <li>○ Menentukan variabel (suhu,pH)</li> <li>○ Melakukan studi literature (panjang dan berat badan)</li> <li>○ Menentukan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mempengaruhi faktor luar yang mempengaruhi pertumbuhan berdasarkan studi literature</li> <li>○ Memberikan argumentasi teori-teori pertumbuhan</li> <li>○ Menentukan variable bebas dan terikat</li> <li>○ Menentukan parameter berat badan</li> <li>○ Melaporkan rancangan yang telah disusun</li> </ul>	<p>Rasa ingin tahu</p> <p>Kerja keras</p> <p>Jujur</p> <p>Saling menghargai</p> <p>Tanggung jawab</p> <p>Kreatif inovatif</p>	<p>Jenis tagihan tugas kelompok, ulangan</p> <p>Bentuk tagihan pengamatan sikap, unjuk kerja, produk, uraian, pilihan ganda</p>	6 x 45	<p>Sumber : Buku penuntun biologi SMA untuk kls XII, Arifin, Yudhistira, Jakarta.</p> <p><i>Alat:</i> <i>Timbangan,</i> <i>thermometer</i> <i>pH universal</i></p> <p><i>Bahan:</i> <i>Ikan koi</i> <i>pakan pelet</i> <i>tepung wortel</i> <i>tepung labu kuning</i></p>

	pertumbuhan antara lain nutrisi, gen, hormone, dan lingkungan (suhu,pH)	alat dan bahan yang digunakan ○ Membuat rancangan percobaan					
<b>1.2 Melaksanakan percobaan pengaruh faktor luar terhadap pertumbuhan hewan</b>	Melaksanakan percobaan pengaruh faktor luar terhadap pertumbuhan.  <ul style="list-style-type: none"> <li>Melaksanakan percobaan sesuai dengan rancangan mengamati dan mengambil data mengelola data dan menarik kesimpulan dengan cermat.</li> </ul>	<b>PT:</b> Melakukan percobaan menimbang berat badan. Meghimpun data hasil dan menganalisis hasil percobaan melalui kerja kelompok.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan pengukuran dengan mengamati dengan benar</li> <li>Membuat data tabel pengamatan faktor lingkungan selama pengamatan</li> <li>Membuat data tabel hasil pengamatan pertumbuhan dengan sistematis</li> <li>Melaporkan data hasil pengamatan</li> </ul>	Rasa ingin tahu  Kerja keras  Jujur  Saling menghargai  Tanggung jawab  Kreatif  inovatif	Jenis tagihan tugas kelompok, ulangan  Bentuk instrument: Unjuk kerja, pengamatan sikap, pilihan ganda, uraian	4 x 45	Sumber : Buku penuntun biologi SMA untuk kls XII, Arifin, Yudhistira, Jakarta.  <i>Alat:</i> <i>Timbangan, thermometer pH universal</i>  <i>Bahan:</i> <i>Ikan koi</i> <i>pakan pelet</i> <i>tepung wortel</i> <i>tepung labu kuning</i>
<b>1.3 mengkomunikasikan hasil percobaan pengaruh faktor luar terhadap pertumbuhan hewan</b>	Mengkomunikasikan hasil percobaan  <ul style="list-style-type: none"> <li>Pertumbuhan dan perkembangan</li> <li>Pengaruh faktor eksternal terhadap pertumbuhan. faktor luar</li> </ul>	<b>Tatap muka:</b> Menyusun laporan tertulis hasil percobaan pengaruh faktor eksternal terhadap pertumbuhan hewan  Melakukan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membedakan pengertian pertumbuhan dan perkembangan</li> <li>Menjelaskan faktor-faktor eksternal (suhu,pH) yang mempengaruhi pertumbuhan</li> </ul>	Rasa ingin tahu  Kerja keras  Jujur  Saling menghargai  Tanggung	Jenis tagihan tugas kelompok, ulangan  Bentuk instrument: Unjuk kerja,	4 x 45	Sumber : Buku penuntun biologi SMA untuk kls XII, Arifin, Yudhistira, Jakarta.



	<p>(pH, suhu)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknik penyajian laporan dan presentasi hasil percobaan</li> </ul>	<p>presentasi hasil percobaan kelompok</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Mengaitkan pengaruh faktor internal (hoemon,gen) dengan faktor eksternal hasil percobaan</li> <li>○ Melakukan seminar/prsentasi hasil percobaan pengaruh faktor luar terhadap pertumbuhan</li> </ul>	<p>jawab</p> <p>Kreatif</p> <p>Inovatif</p>	<p>pengamatan sikap, pilihan ganda, uraian</p>		
--	---	--	---	---	--	--	--



**Mengetahui**

**Kepala SMA Negeri 15 Bandar Lampung**

**H. Teguh Budi Santoso, M.Pd**

**NIP. 19550423 198903 1 001**

**Bandar Lampung, Juni 2017**

**Guru Mata Pelajaran**

**Agustina Mutiarasari**

**NPM: 1311060229**

## RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJRAN

(RPP)

Nama Sekolah : SMA Negri 15 Bandar Lampung

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas/ semester : XII IPA/ I

Tahun Pelajaran : 2017/2018

- A. Standar Kompetensi : 1. Melakukan percobaan pertumbuhan dan perkembangan pada hewan
- B. Kompetensi Dasar : 1.1 Merencanakan percobaan pengaruh luar terhadap pertumbuhan hewan
- C. Tujuan : 1. Siswa mampu memahami konsep pertumbuhan dan faktor yang mempengaruhinya  
2. Siswa mampu menyusun rencana penelitian pengaruh faktor tertentu terhadap pertumbuhan

Nilai yang ditanamkan:

*Jujur, kerja keras, toleransi, rasa ingin tahu, komunikatif, menghargai prestasi, tanggung jawab, peduli lingkungan*

Karakter siswa yang diharapkan:

*Jujur, kerja keras, toleransi, rasa ingin tahu, komunikatif, menghargai prestasi, tanggung jawab, peduli lingkungan*

D. Indikator pencapaian kompetensi

- Menemukan adanya gejala pertumbuhan dan perkembangan
- Mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan
- Merumuskan masalah berdasarkan gejala pertumbuhan yang ditemukan
- Merumuskan hipotesis dari rumusan masalah yang sudah dirumuskan
- Merumuskan variabel penelitian untuk menguji hipotesis
- Menyusun unit-unit penelitian
- Membuat tabel pengamatan
- Menyusun rencana penelitian tertulis

E. Alokasi Waktu : 4 x 45 menit

F. Materi Ajar

- Pengertian pertumbuhan dan perkembangan
- Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan
  1. Faktor internal
  2. Faktor eksternal

G. Menyusun rencana penelitian

- Pengamatan – diskusi – penugasan – presentasi
- Strategi pembelajaran

	Terstruktur	Mandiri
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melengkapi peta konsep</li> <li>• Merumuskan pengertian pertumbuhan dan perkembangan</li> <li>• Mengumpulkan informasi faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan</li> <li>• Menemukan adanya gejala pertumbuhan</li> <li>• Merumuskan masalah</li> <li>• Merumuskan hipotesis</li> <li>• Menyusun variable penelitian</li> <li>• Membuat rencana penelitian tertulis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studi membaca dan diskusi untuk memahami konsep pertumbuhan dan perkembangan serta mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan</li> <li>• Tugas kegiatan pertumbuhan dan perkembangan</li> <li>• Diskusi menyusun rencana penelitian</li> <li>• Presentasi rencana penelitian</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siswa dapat menemukan adanya gejala pertumbuhan dan perkembangan</li> <li>• Siswa dapat mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan</li> <li>• Siswa dapat merumuskan masalah berdasarkan gejala pertumbuhan yang ditemukan</li> <li>• Siswa dapat merumuskan hipotesis dari rumusan masalah yang sudah dirumuskan</li> <li>• Siswa dapat merumuskan variable penelitian untuk menguji hipotesis</li> <li>• Siswa dapat menyusun unit-unit penelitian</li> <li>• Siswa dapat membuat tabel pengamatan</li> <li>• Siswa dapat menyusun rencana penelitian tertulis</li> </ul>

## H. Langkah-langkah pembelajaran

### Pertemuan 1 (2 x 45 menit)

#### 1. Kegiatan awal (10 menit)

- Guru meminta siswa untuk mengidentifikasi adanya gejala pertumbuhan terutama pada hewan
- Siswa Bersama guru merumuskan pengertian pertumbuhan

#### 2. Kegiatan inti (60 menit)

##### ➤ Eksplorasi

Dalam kegiatan eksplorasi :

- Siswa bersama guru mendiskusikan perkembangan hewan

##### ➤ Elaborasi

Dalam kegiatan elaborasi :

- Siswa Bersama guru mendiskusikan pertumbuhan primer dan sekunder pada hewan
- Siswa Bersama guru mendiskusikan pengaruh beberapa faktor luar (eksternal) terhadap pertumbuhan hewan
- Siswa Bersama guru mendiskusikan beberapa faktor dalam (internal) terhadap pertumbuhan hewan

##### ➤ Konfirmasi

Dalam kegiatan konfirmasi :

- Menyimpulkan tentang hal-hal yang belum diketahuin
- Menjelaskan tentang hal-hal yang belum diketahui

#### 3. Kegiatan Akhir (20menit)

- Guru menanyakan kembali kepada siswa konsep pertumbuhan dan faktor yang mempengaruhi untuk mengambil kesimpulan
- Guru menugaskan siswa untuk melaksanakan eksperimen dengan kegiatan

### Pertemuan 2 (2 x 24 menit)

#### 1. Kegiatan awal (20 menit)

- Guru menanyakan hasil penugasan
- Siswa Bersama guru mendiskusikan penerapan metode ilmiah

#### 2. Kegiatan inti (60 menit)

##### ➤ Eksplorasi

Dalam kegiatan eksplorasi :

- Guru membagi siswa dalam kelas menjadi beberapa kelompok

➤ Elaborasi

Dalam kegiatan elaborasi :

- Guru menugaskan siswa dalam kelompok untuk membuat rencana penelitian untuk menguji adanya pengaruh faktor tertentu terhadap pertumbuhan
- Siswa dalam kelompok berdiskusi untuk menyusun rencana penelitian

➤ Konfirmasi

Dalam kegiatan konfirmasi :

- Menyimpulkan tentang hal-hal yang belum diketahui
- Menjelaskan tentang hal-hal yang belum diketahui

3. Kegiatan Akhir (10menit)

- Menyimpulkan tentang hal-hal yang belum diketahui
- Menjelaskan tentang hal-hal yang belum diketahui

Pertemuan 3 (2 x 24 menit)

1. Kegiatan awal (10 menit)

- Siswa dibantu guru mempersiapkan ruang kelas untuk presentasi
- Siswa mengatur urutan kelompok untuk presentasi

2. Kegiatan inti (60 menit)

➤ Eksplorasi

Dalam kegiatan eksplorasi :

- Masing-masing kelompok secara bergantian melakukan presentasi
- Siswa yang tidak presentasi memberikan tanggapan, saran dan usulan

➤ Elaborasi

Dalam kegiatan elaborasi :

- Guru memberikan penilaian dan saran untuk perbaikan rencana penelitian setelah satu kelompok tampil presentasi

➤ Konfirmasi

Dalam kegiatan konfirmasi :

- Menyimpulkan tentang hal-hal yang belum diketahui
- Menjelaskan tentang hal-hal yang belum diketahui

3. Kegiatan Akhir (10menit)

- Guru menugaskan siswa untuk melakukan penelitian secara mandiri sesuai dengan rencana penelitian yang sudah disepakati



I. Alat/Bahan/Sumber

- Buku biologi kelas XII
- Buku kerja siswa
- Alat bantu presentasi

J. Penilaian

- Tugas kelompok penyusunan percobaan
- Presentasi percobaan penelitian
- Uji kompetensi tertulis



H. Teguh Budi Santoso, M.Pd  
NIP. 19550423 198903 1 001


Agustina Mutiarasari  
NPM: 1311060229

## PETUNJUK PRAKTIKUM

### Pertumbuhan dan Perkembangan

#### Tujuan Praktikum :

##### A. Dasar Teori



Pertumbuhan merupakan proses penambahan volume dan jumlah sel yang mengakibatkan bertambah besarnya organisme. Pertambahan jumlah sel terjadi karena adanya pembelahan mitosis, dan bersifat irreversibel artinya organisme yang tumbuh tidak akan kembali ke bentuk semula. Pertambahan jumlah sel terjadi karenanadanya pembelahan mitosis. Pertumbuhan dan perkembangan merupakan hasil interaksi antara faktor-faktor yang terdapat dalam tubuh organisme, seperti genetika yang ada dalam gen dan hormone yang merangsang pertumbuhan.

Seiring dengan berlangsungnya proses pertumbuhan didalam tubuh organisme terjadi proses penambahan jenis sel atau disebut perkembangan melalui proses diferensiasi. Perkembangan merupakan suatu proses kemajuan yang terjadi secara berangsur-angsur dari kompleksitas rendah ke kompleksitas tinggi dan terjadi difrensiasi. Faktor lingkungan juga mempengaruhi terjadinya proses perkembangan, antara lain nutrisi yang terdiri dari senyawa kimia dan diperlukan sebagai sumber energi, air dibutuhkan sebagai pelarut dan media dalam reaksi kimia didalam tubuh.

Melalui kegiatan ini, maka siswa akan mengerti dan memahami proses pertumbuhan dan perkembangan yang terjadi pada makhluk hidup. Dan sekaligus mampu memahami perbedaan pertumbuhan dan perkembangan. Sebagai indikator yang dipilih adalah ikan koi (*Cyprinus carpio haematopterus*), sedangkan pakan selama penelitian adalah pellet ikan serta kombinasi tepung wortel dan labu kuning. Adapun faktor lingkungan yang akan diamati adalah suhu dan pH.

## **B. Alat dan Bahan**

### **1. Alat**

Akuarium, timbangan digital, termometer, pH universal, kamera, serokan, penggaris, dan lain-lain.

### **2. Bahan**

Tepung wortel, tepung labu kuning, pelet ikan dan ikan koi berukuran 9cm sebanyak 16 ekor.

### **3. Cara kerja**

- a. Menyiapkan ikan koi yang berumur 4 bulan sebanyak 16 ekor
- b. Memasukkan ikan koi 1 ekor ke tiap masing-masing akuarium
- c. Selama masa uji pertumbuhan ikan koi diberi makan 2 kali sehari yaitu pagi dan sore hari
- d. Melakukan pengukuran pertumbuhan berat ikan koi selama 10 hari sekali selama 30 hari.

1) Pengukuran berat ikan koi

- a) Menyiapkan gelas plastik sebanyak 1 buah untuk tempat ikan sebelum dan sesudah dilakukan penimbangan beratnya.
- b) Menyiapkan gelas plastic diatas timbangan yang telah disiapkan kemudian memasukkan ikan ke dalam gelas plastik kemudian catat beratnya.

e. Melakukan pengukuran suhu dan pH

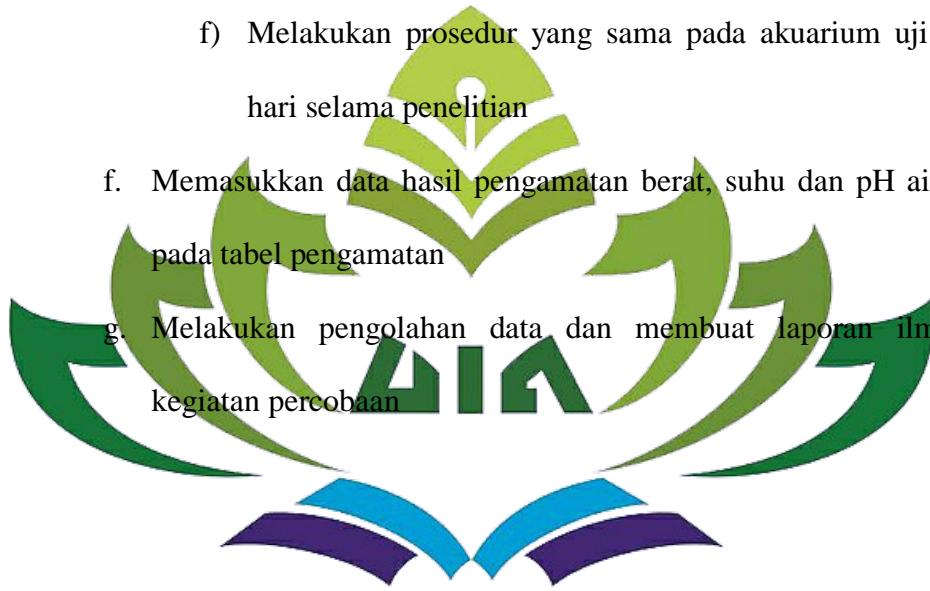
1) Pengukuran suhu

- a) Menyiapkan thermometer
- b) Memasukkan ujung batang thermometer  $\pm 5$ cm ke dalam akuarium
- c) Membaca perubahan suhu pada thermometer dan menunggu sampai angka thermometer tidak berubah lagi
- d) Mencatat suhu yang telah terbaca pada tabel pengamatan suhu
- e) Melakuakn prosedur yang sama pada masing-masing akuarium penelitian setiap 10 hari selama percobaan

2) Pengukuran pH

- a) Menyiapkan pH universal
- b) Memasukkan pH universal  $\pm 3$  cm ke dalam akuarium uji selama  $\pm 1$  menit

- c) Mengangkat pH universal dari akuarium uji dan diamkan selama  $\pm 3$  menit
- d) Mencocokkan perubahan pH universal pada kertas inidkator universal
- e) Menatat hasil pengukuran pH pada tabel pengamatan
- f) Melakukan prosedur yang sama pada akuarium uji setiap 10 hari selama penelitian
- f. Memasukkan data hasil pengamatan berat, suhu dan pH air ikan koi pada tabel pengamatan
- g. Melakukan pengolahan data dan membuat laporan ilmiah hasil kegiatan percobaan





## LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS)

### Pertumbuhan dan Perkembangan

A. Standar kompetensi

Melakukan percobaan pertumbuhan dan perkembangan pada hewan

B. Kompetensi dasar

Merencanakan Percobaan pengaruh faktor luar terhadap pertumbuhan dan perkembangan hewan

C. Indikator Pembelajaran

Mengumpulkan informasi faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan hewan

D. Rangkuman materi pembelajaran

Pertumbuhan merupakan proses penambahan volume dan jumlah sel yang mengakibatkan bertambah besarnya organisme. Pertambahna jumlah sel terjadi karena adanya pembelahan mitosis, dan bersifat irreversiabel artinya organisme yang tumbuh tidak akan kembali ke bentuk semula. Pertambahan jumlah sel terjadi karenanadanya pembelahan mitosis. Pertumbuhan dan perkembangan merupakan hasil interksi antara faktor-faktor yang terdapat dalam tubuh organisme, seperti genetika yang ada dalam gen dan hormone yang merangsang pertumbuhan.

Seiring dengan berlangsungnya proses pertumbuhan didalam tubuh organisme terjadi proses penambahan jenis sel atau disebut perkembangan melalui proses diferensiasi. Perkembangan merupakan suatu proses kemajuan yang terjadi secara berangsur-angsur dari kompleksitas rendah ke kompleksitas tinggi dan terjadi difrensiasi. Faktor lingkungan juga mempengaruhi terjadinya proses perkembangan, antara lain nutrisi yang terdiri dari senyawa kimia dan diperlukan sebagai sumber energi, air dibutuhkan sebagai pelarut dan media dalam reaksi kimia didalam tubuh.

Melalui kegiatan ini, maka siswa akan mengerti dan memahami proses pertumbuhan dan perkembangan yang terjadi pada makhluk hidup. Dan sekaligus mampu memahami perbedaan pertumbuhan dan perkembangan. Sebagai indikator yang dipilih ikan koi, sedangkan pakan yang digubakan selama penelitian adala pelet ikan serta tepung wortel dan tepung labu kuning. Adapun faktor lingkungan yang akan diamati adalah suhu dan pH.

## **TUGAS**

1. Bacalah rangkuman materi
2. Siapkan alat dan bahan
3. Lakukan percobaan sesuai dengan petunjuk praktikum yang tersedia
4. Lakukan pengamatan terhadap pertumbuhan berat ikan koi setiap 10 hari dan dilakukan selama 30 hari
5. Lakukan pengukuran suhu dan Ph setiap 10 hari selama 30 hari
6. Kemudian catat hasil pada tabel

a. Tabel Pertambahan berat

Komposisi pakan	Berat			
	Awal	10 hari	20 hari	30 hari
Pellet 100%+ tepung 0%				
25%pelet + 75% tepung wortel				
25%pelet + 75% tepung labu kuning				
30% pelet + 35% T.wortel + 35% T. labu kuning				

b. Tabel hasil pengukuran suhu

Komposisi pakan	Suhu			
	Awal	10 hari	20 hari	30 hari
Pellet 100%+ tepung 0%				
25%pelet + 75% tepung wortel				
25%pelet + 75% tepung labu kuning				
30% pelet + 35% T.wortel + 35% T. labu kuning				

c. Tabel hasil pengukuran Ph

Komposisi pakan	pH			
	Awal	10 hari	20 hari	30 hari
Pellet 100%+ tepung 0%				
25%pelet + 75% tepung wortel				
25%pelet + 75% tepung labu kuning				
30% pelet + 35% T.wortel + 35% T. labu kuning				



## LATIHAN

1. Apakah yang anda ketahui tentang pertumbuhan dan perkemangan ? dan jelaskan perbedaannya!

Jawab :

2. Adakah pengaruh penambahan tepung wortel dan tepung labu kuning pada pellet ikan terhadap pertumbuhan ika koi ? jelaskan!

Jawab :

3. Dari hasil pengamatan, apa saja yang mempengaruhi pertumbuhan berat ikan koi ?

Jawab:

4. Bagaimana pengaruh suhu dan pH pada percobaan yang telah dilakukan ?

Jelaskan!

Jawab:

5. Berdasarkan kegiatan percobaan yang telah dilakukan, simpulkan apa yang mempengaruhi pertumbuhan berat ikan koi ?

Jawab :

