BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan koi (*Cyprinus rubrofuscus*) merupakan salah satu golongan ikan carp (karper). Harga ikan koi (*Cyprinus rubrofuscus*) sangat ditentukan berdasarkan bentuk badan dan kualitas warna. Ikan koi (*Cyprinus rubrofuscus*) pertama kali dikenal pada dinasti China tahun 265 dan 361 Masehi. Koi dengan keindahan warna dan tingkah laku yang kita ketahui saat ini, mulai berkembang di Jepang 200 tahun yang lalu di pengguninggan Nigata oleh petani Yamakoshi (Twigg, 2008).

Ikan koi di Jepang dikenal dengan nama Nishikigoi dan mempunyai nama umum *Ornamental Common Carp / Japanese Carp* serta sering disebut juga *fancy carp* (Karmila, 2000). Ikan Koi yang masih termasuk ke dalam satu strain dengan ikan mas sangat terkenal di negara Jepang karena kombinasi warna yang dimilikinya sangat menarik. Ikan koi mempunyai daya tarik pada coraknya kurang lebih 100 macam tipe warna. Ikan koi jenis polosan tidak memiliki corak harganya rendah dan umumnya diberi makan ikan predator. Jepang yang merupakan negara pembudidaya koi terbesar di dunia mulai terkendala lahan sehingga peluang budidaya di Indonesia masih cukup besaruntuk meraih potensi pasar yang terus meningkat. Pasaran ikan koi menurun salah satunya warna yang kurang menarik.

Potensi yang besar dari ikan koi (*Cyprinus rubrofuscus*) di Indonesia adalah sebagai salah satu komuditas ikan hias unggulan yang cukup pesat belakangan ini. Hal ini karena. Besarnya nilai transaksi dan perdagangan koi

di Indonesia membuat pemerintahan melalui Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) berminat membangun beberapa daerah sentra koi untuk menjadi daerah penghasil koi terbesar di tanah air melalui konsep minapolitan. Dengan adanya kegiatan tersebut, KKP mengembangkan potensi ikan hias nasional yang diharapkan dapat meningkatkan kualitas koi lokal yang dapat bersaing dengan koi impor baik di pasar domestik maupun internasional (Kusrini *et al*., 2015).

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 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. Warna pada ikan disebabkan oleh adanya sel pigmen atau kromatofor yang terdapat dalam dermis pada sisik luar maupun dibawah sisik. Karotenoid dalam tubuh mendapatkan pigmen dari pakan. Untuk itulah diperlukan pakan yang ditambahkan Sari dari bahan-bahan alami seperti daun kelor.

Daun kelor mengandung klorofil atau pigmen hijau yang terdapat dalam sayuran yang berwarna hijau. Kandungan klorofil dalam daun kelor kering sebanyak 162 mg per 8 gram. Dengan demikian, didalam 30 gram Sari daun kelor terdapat 4.860 mg atau 4,9 gram klorofil (Krisnadi, 2015). Menurut Jebaraja *et al.*, (2013), kandungan karotenoid daun kelor mencapai 520 mg/kg. Daun kelor

mengandung karotenoid tinggi yang menjadi alternatif faktor pigmentasi untuk ikan. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu melakukan penelitian mengenai penambahan Sari daun kelor terhadap tingkat kerwarnaan ikan koi (*Cyprinus rubrofuscus*).

Indonesia merupakan salah satu produsen rumput laut yang terbesar di dunia, namun demikian, pemanfaatan rumput laut di dalam negeri hingga saat ini masih terbatas sebagai produk pangan, produk semi-jadi, serta beberapa produk kosmetik, sedangkan penggunaan rumput laut untuk bidang pertanian dan hortikultura masih belum banyak dilakukan. Di negara-negara lain di dunia, aplikasi rumput laut untuk tanaman pertanian telah lama dilakukan, seperti berbagai jenis atau bentuk preparasi rumput laut diantaranya liquid *seaweed fertilizer* (LSF), *seaweed* liquid fertilizer (SLF), *liquid fertilizer* (LF), dan *chopped powdered algal manure* yang umum beredar di pasaran (Sedayu *et al.*, 2013). Sedangkan di Indonesia, rumput laut cokelat jenis *Sargassum sp* . kini juga mulai banyak dicari oleh industri pengolahan pupuk organik. Penelitian ini penulis lakukan untuk melihat kombinasi penggunaan daum kelor dan rumput laut coklat untuk meningkatkan kecerahan ikan koi agar tidak jatuh harga pasaran.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu:

1. Apakah penambahan Sari daun kelor dan permentasi Sari *Sargassum* pada pakan berpengaruh terhadap tingkat kewarnaan ikan koi (*Cyprinus rubrofuscus*)?

2. Berapakah dosis yang optimum memberikan respon tingkat kewarnaan yang terbaik pada ikan koi (*Cyprinus rubrofuscus*)?

1.3. Tujuan dan Kegunaan

Adapun tujuan dari Hasil Penelitian ini ialah:

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan Sari daun kelor dan sarggasum terhadap tingkat kewarnaan pada ikan koi (*Cyprinus rubrofuscus*).
2. Untuk mengetahui dosis yang tepat, yang memberikan hasil maksimal pada tingkat kewarnaan ikan koi

Sedangkan kegunaannya diharapkan untuk :

1. Sebagai bahan informasi bagi penelitian lanjutan mengenai pengaruh penambahan Sari daun kelor dan rumput laut coklat pada pakan guna meningkatkan efisiensi pakan dan tingkat kewarnaan pada ikan koi (*Cyprinus rubrofuscus*).
2. Sebagai informasi pakan alternatif bagi pembudidaya ikan koi guna perbaikan kewarnaan ikan koi.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Klasifikasi Ikan Koi

Menurut Goenarso (2005), identifikasi dan taksonomi ikan koi sebagai berikut:

Kerajaan : *Animalia*

Filum : *Chordata*

Kelas : *Actinopterygii*

Ordo : *Cypriniformes*

Famili : *Cyprinidae*

Genus : *Cyprinus*

Spesies : *Cyprinus rubrofuscus*

Varietas : *Cyprinus rubrofuscus* “koi”



Gambar 1. Morfologi Ikan Koi

Ikan koi memiliki keindahan warna, gerak-gerik, dan bentuk tubuhnya yang unik oleh karena itu ikan koi digemari oleh masyarakat. Morfologi ikan koi relatif menyerupai dengan morfologi ikan mas. Karakteristik yang membedakan dari ikan koi dan ikan mas adalah bentuk siripnya. Ikan koi mempunyai bentuk sirip yang lebih panjang dari ikan mas, meskipun jika didekatkan keduanya akan sangat mirip, oleh sebab itu diluar negeri ikan koi dijuluki sebagai ikan mas. Perbedaan ikan koi jantan dan betina, yaitu ikan koi jantan memiliki sirip dadapanjang dan tebal, kepala tidak melebar, tubuh lebih tipis (ramping), sedangkan ikan koi betina memiliki sirip dada relatif pendek dan luar tipis, kepala relatif kecil dan bentuknya agak meruncing, tubuh lebih tebal (gemuk) (Lingga dan Heru, 2003).

Bentuk tubuh ikan koi agak memanjang dan memipih tegak (*compressed*) mulutnya terletak di ujung tengah dan dapat disembulkan. Bagian ujung mulut memiliki dua pasang sungut. Di ujung dalam mulut terdapat gigi kerongkongan yang tersusun atas tiga baris dan gigi geraham secara umum. Sebagian besar tubuh ikan koi ditutupi oleh sisik kecuali beberapa varietas yang memiliki beberapa sisik. Sisik ikan koi termasuk sisik sikloid dan kecil. Sirip punggung memanjang dan pada bagian belakangnya berjari keras. Letak sirip punggung berseberangan dengan sirip perut. Gurat sisi pada ikan koi tergolonglengkap berada di pertengahan tubuh dan melentang dari tutup insang sampai ke ujung belakang pangkal ekor (Partical Fish Keeping, 2013).

Ikan koi sangat aktif berenang baik di dalam kolam maupun didalam akuarium, tidak dapat bertahan dalam ruang yang sempit dan terbatas, serta membutuhkan filtrasi yang kuat dan pergantian air yang rutin. Ikan koi banyak ditemui dengan warna putih, merah dan hitam,dapat tumbuh dan hidup hingga berumur 7 hingga 12 tahun dan panjang dapat mencapai 30 cm (Partical Fish Keeping, 2013).

2.2. Habitat Ikan Koi

Ikan koi memerlukan tempat hidup yang luas dengan sistem aerasi yang kuat dan air yang bersih untuk menjaga kualitas airnya dianjurkan untuk mengganti minimal 20% air kolam setiap minggunya. Ikan koi merupakan ikan yang cukup rentan terhadap penyakit, hal tersebut disebabkan karena kondisi air pada tempat pemeliharaan ikan koi cepat menjadi kotor karena sisa pakan dan feses (kotoran) dari ikan koi yang banyak.

Ikan koi adalah jenis ikan air tawar yang hidup di perairan dangkal yang airnya mengalir tenang dan berudara sejuk. Ikan koi dapat hidup dalam kisaran suhu yang luas, meskipun termasuk ikan yang hidup dengan suhu rendah 15 -20°C tetapi ikan koi juga membutuhkan suhu yang tinggi sekitar 27 - 30°C. Adapun konsentrasi DO di atas 5 ppm dan pH 5.5 - 9.0. Hal tersebut khususnya diperlukan saat ikan koi akan memijah (Partical Fish Keeping, 2013).

Ikan koi atau *Cyprinus carpio* L pertama kali dipopulerkan di Jepang. Sekitar tahun 1820-an para penagar ikan negeri sakura berhasil menyilangkan beberapa strain ikan mas menjadi ikan dengan warna merah dan putih yang menarik. Ikan hasil persilangan ini dikenal dengan nama koi.

Kemudian tahun-tahun berikutnya berkembang ikan koi dengan berbagai varian warna menarik lainnya. Ikan koi merupakan ikan hias air tawar yang cocok dipelihara di kolam bukan akuarium. Karena daya tarik ikan koi terdapat pada warna-warni yang indah bila dilihat dari atas. Jenis ikan hias air tawar ini cukup mudah dikembangbiakan, namun sulit mendapatkan koi berkualitas. Kata koi adalah homofon dalam bahasa jepang untuk kata lain yang memiliki arti cinta atau kasih sayang.

2.3. Pakan dan Kebiasaan Makan

Pakan merupakan faktor penting dalam pemeliharaan ikan. Pakan yang diberikan harus mudah dicerna dan memiliki efisiensi yang tinggi. Menurut Jangkaru (1974), pakan alami adalah pakan yang telah tersedia dalam tempat hidup ikan, sedangkan pakan buatan adalah pakan yangterdiri atas berbagai campuran bahan yang sudah diolah sehingga bentuk alamiah bahan bakunya tidak tampak.

Ikan koi di alam merupakan ikan omnivora yaitu ikan pemakan segala seperti krustasea kecil, tumbuhan, serangga kecil, dan detritus. Dalam budidaya ikan koi, pakan yang biasa diberikan adalah pelet untuk ikan hias (Lingga dan Heru, 2003). Sebagai hewan omnivora koi memakan segala seperti manusia. koi mampu mengenali pakannya walaupun dalam air dan bahkan mengaduk-aduk dasar kolam atau pematang kolam untuk mencari makanan. karena koi mempunyai organ penciuman yang sangat tajam berupa dua pasang sungut yang terletak dipinggir mulut. Dalam pembenihan ikan koi, larva koi yang baru

menetas masih membawa kuning telur, setelah lima hari baru diberi pakan berupa kuning telur yang direbus, tepung udang atau susu bubuk (Susanto, 2002).

Selanjutnya Susanto (2002), mengatakan pada umur 5-8 hari larva ikan koi sudah menjadi benih. Selama 4 hari ini, benih sudah diberi pakan berupa kuning telur bebek setiap 2 hari sekali. Pemberian pakan ini dilakukan dengan mencampur 2 butir kuning telur yang sudah direbus dengan 4 liter air, kemudian kuning telur dihancurkan sampai halus dan membentuk campuran. Setelah itu campuran air dengan kuning telur tersebut disebarkan ke dalam kolam pemeliharaan benih secara merata. Pada umur 8-25 hari benih diberi pakan berupa cacing sutera tanpa memperhatikan jumlah atau takaran (*ad-libitum)*. Penambahan cacing sutera dilakukan 2 hari sekali.

Dalam kegiatan budidaya perikanan baik pada tahap kegiatan pembenihan maupun pembesaran, pakan buatan merupakan salah satu faktor produksi yang penting untuk menunjang keberhasilan kegiatan budidaya tersebut (Sutikno, 2011). Dalam memilih bahan untuk pembuatan pakan ikan, perlu dipertimbangkan kandungan nutrisi pakan untuk dapat tumbuh dengan baik dan berkembang biak. Ikan memerlukan bahan-bahan berupa protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral dan air.

2.4. Klasifikasi Tanaman Daun Kelor

Tanaman kelor berupa pohon dengan jenis kayu lunak, berdiameter 30 cm dan memiliki kualitas rendah. Daun tanaman kelor memiliki karakteristik bersirip tak sempurna, kecil, berbentuk telur, sebesar ujung jari. Helaian anak daun memiliki warna hijau sampai hijau kecokelatan, bentuk bundar telur atau

bundar telur terbalik, panjang 1-3 cm, lebar 4 mm sampai 1 cm, ujung daun tumpul, pangkal daun membulat, tepi daun rata. Kulit akar berasa dan beraroma tajam serta pedas, bagian dalam berwarna kuning pucat, bergaris halus, tetapi terang dan melintang. Akarnya sendiri tidak keras, bentuk tidak beraturan, permukaan luar kulit agak licin, permukaan dalam agak berserabut, bagian kayu warna cokelat muda, atau krem berserabut, sebagian besar terpisah (Marhaeni, 2021).

Menurut Budda *et al*., (2011) bahwa tanaman kelor dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermathophyta*

Sub divisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledon*

Ordo : *Brassicales*

Famili : *Moringaceae*

Genus : *Moringa*

Spesies : *Moringa oleifera* L.

Pohon kelor termasuk kedalam tumbuhan menahun. *Moringa oleifera* biasanya mudah tumbuh pada daerah yang cukup air diketinggian 300-900 dari permukaan laut (Fuglie, 2001). Daun *Moringa oleifera* merupakan daun majemuk menyirip gasal rangkap tiga, dengan tata letak daun berseling, memiliki ibu tangkai daun,anak tangkai daun, *rakhis*, *rakhila*, dan *rakhiolus*. Daun kelor mempunyai tangkai daun (*Petiolus*) berwarna hijau muda, memiliki helaian daun

berwarna hijau muda dan akan berwarna hijau gelap tua ketika sudah tua dengan bangun daun yang bulat telur(*Ovatus*) susunan tulang daunnya menyirip (*Penninervis*) pangkal daunnya membulat (Rotundatus) ujung-ujung daunnya terbelah (*Retatus*), tepi daun rata (*Integer*), daging dauntipis lunak (*Herbaceus*), serta permukaan daun yang berlilin (*Pruinosus*) (Charoensin, 2014).

2.5. Klasifikasi Rumput Laut *Sargassum*

Rumput laut coklat adalah rumput laut yang tumbuh liar di kawasan perairan laut dan salah satu sumber daya yang tumbuh di terumbu karang. Rumput laut *Sargassum* Polycystum termasuk ke dalam kelas rumput laut coklat (Manteu, et al., 2018). Rumput laut *Sargassum* Polycystum memiliki thallus silindris berduri kecil dan batang pendek (Tuiyo, 2013).

Klasifikasi tumbuhan *Sargassum polycystum* adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*

Divisio : *Phaeophyta*

Class : *Phaeophyceae*

Ordo : *Fucales*

Family : *Sargassaceae*

Genus : *Sargassum*

Species : *Sargassum polycystum*

Panjang talus sekitar 35 cm, warna thallus coklat kekuning-kuningan, holdfast berbentuk discoid berrhizoid, dengan axis silindris. Mempunyai talus bentuk batang dan vesikel. Talus batang pendek, percabangan utama tumbuh rimbun di bagian ujungnya. Panjang talus bentuk daun 1,3 - 4,2 cm. Lebar talus

bentuk daun 0,25 - 1,15 cm. Pada umumnya berbentuk membujur dan runcing atau membulat, dengan tepi bergerigi. Cryptostoma jelas, urat daun tidak begitu jelas. Vesikel berbentuk oval atau spherical, berukuran kecil, jumlah banyak pada talus dewasa, dengan diameter 1,5 - 3 mm. Ujung berduri dan membulat, melekat pada talus batang primer atau sekunder, dapat secara bergerombol atau sendiri-sendiri. Reseptakel bulat memanjang atau gepeng dengan pinggir berduri-duri terdapat dalam satu rangkaian bersama daun dan vesikel.

2.6. Komposisi Kimia Daun Kelor

Daun kelor sudah digunakan sejak lama sebagai penambah gizi dan pengobatan, menurut Mahmood *et al*., (2011), bahwa daun kelorkaya akan vitamin C, A, mineral seperti kalsium dan kalium serta proteinyang tinggi. Komposisi nutrien daun kelor dibanding bahan pangan lain.di dalam daun kelor juga terdapat kandungan berbagai macam asam amino, antara lain asam amino yang berbentuk asam aspartat, asam glutamat, alanin, valin, leusin, isoleusin, histidin, lisin, arginin, venilalanin, triftopan, sistein dan methionin (Simbolan *et al*., 2007). Kandungan fenol dalam daun kelor segar sebesar 3.4% sedangkan pada daun kelor yang telah diSari sebesar 1.6% (Foild *et al*., 2007). Penelitian lebih lanjut menyebutkan bahwa daun kelor mengandung antioksidan tinggi dan antimikrobia (Das *et al.*, 2012). Hal ini disebabkan oleh adanya kandungan asam askorbat, flavonoid, phenolic, dan karatenoid (Anwar *et al.*, 2007b).

Daun kelor mengandung asam amino essensial yang lebih tinggi dari asam amino tumbuhan lain terutama arginin dan histidin yang dibutuhkan dalam proses pertumbuhan sel. Menurut Nuhu(2010), bahwa setiap 100 g daun kelor mengandung air (78,7 g), energy (64 kcal), protein (94 g), lemak (1,4 g), karbohidrat (8,3 g), serat (2 g), Ca 185 mg, Mg 147 mg, p 112 mg, Fe 4,0 mg, zn 0,6 mg, Vitamin A 7564 lu, B1 0,3 mg, B2 0,7 mg, B3 2,2 mg, B4 40 ug, B5 51,7 mg. *Sargassum* sp. mempunyai banyak senyawa yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan.

2.7. Komposisi Kimia *Sargassum*

Sargassum adalah genus *makroalga* planktonik pada ordo Fucales. Spesies ini dinamai dari laut Sargasso di Samudra Atlantik, yang memiliki kandungan spesies *Sargassum* yang besar. Spesies genus ini dapat memanjang hingga beberapa meter,*Sargassum* sp. mempunyai nilai kandungan nutrisi yang baik untuk pertumbuhan dan kesehatan ikan. Jika ikan sehat maka konsumsi pakannya akan meningkat dan dapat mengurangi sisa pakan, Selain itu juga energi dalam pakan akan digunakan untuk pertumbuhan ikan. Pakan merupakan salah satu faktor yang dapat menunjang perkembangan budidaya ikan. Pakan yang sesuai dengan tingkat kebutuhan nutrisi dan memiliki nilai kecernaan yang tinggi dapat mendukung pertumbuhan maksimal ikan. Alga coklat (*Sargassum* sp.) memiliki material imunostimulan yang dapat digunakan sebagai feed supplement untuk pakan ikan karena memiliki kandungan nutrisi seperti protein, vitamin, karbohidrat, serat kasar, lipid dan mineral.

Kandungan senyawa kimia utama *Sargassum* sp. antara lain, alginat, fukoidan, protein, vitamin C, tanin, yodium, dan fenol. seperti farmasi (5%), tekstil (50%), makanan dan minuman (30%), kertas (6%), dan industri lainnya (9%). *Sargassum* sp. juga mengandung pigmen fotosintetik. Sebagian besar komposisi *Sargassum* sp adalah karbohidrat 47,65%, serat kasar 28,59%, protein 5,53, lipid 0,74% .menunjukkan kandungan dan komposisi pigmen *Sargassum* sp., yaitu klorofil a (52,82%); fukoksantin (20,95%); turunan klorofil a (14,88%); total ksantofil (8,46%); β-karoten (1,49%); klorofil c (1,05%); serta turunan klorofil c (0,35%).

2.8. Tingkat Kewarnaan

Pigmen ditambahkan ke dalam pakan dalam jumlah berlebih, pada titik tertentu tidak akan memberikan perubahan warna yang lebih baik bahkan mungkin menurunkan nilai warna, untuk memperoleh penampilan warna terbaik pada ikan, maka dosis sumber pigmen warna yang diberikan harus tepat (Amin *et al.*, 2012). Secara fisiologis ikan dapat mengubah pigmen yang diperoleh dari pakan yang dapat menghasilkan variasi warna. Perubahan warna secara fisiologis adalah perubahan warna yang diakibatkan oleh aktivitas pergerakan butiran pigmen atau kromatofor (Evan, 1993 dalam Indartı *et al.*, 2012). Penyerapan pigmen dalam sel-sel jaringan mempengaruhi kromatofor dalam lapisan epidermis ikan. Kromatofor yang terdapat di kulit memungkinkan ikan untuk mengubah warna. Kandungan astak santin yang terdapat dalam karotenoid akan meningkatkan pigmen warna merah pada eritrofor sehingga warna merah yang

dihasilkan akan tampak lebih jelas. Secara umum ikan akan menyerap karotenoid yang ada dalam makanan secara langsung.

Oksigen terlarut juga merupakan unsur penting dalam proses metabolisme. Menurut Boyd (1982), nilai oksigen terlarut yang baik untuk kehidupan dan pertumbuhan ikan adalah >3 mg/L. Nilai oksigen terlarut selama penelitian yang diperoleh ialah 5,05-6,65 mg/L. Menurut Bachtiar (2002), kandungan oksigen yang baik untuk benih ikan Koi yaitu sekitar 5-7 mg/L. Sehingga oksigen terlarut (DO) pada media pemeliharaan ikan koi berada pada kisaran yang optimal. Kualitas air secara keseluruhan dinilai baik dan layak untuk pemeliharaan ikan Koi sehingga tidak akan memicu stress pada ikan. Menurut Antono (2010), bahwa stress pada ikan Koi atau ikan hias pada umumnya akan berdampak negatif pada warna dan laju pertumbuhan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Evan (1993), bahwa ketika ikan terkejut atau stress, akan menyebabkan butiran pigmen berkumpul di tengah sel dan menyebabkan ikan tersebut kehilangan warna, dan terhambatnya laju proses pertumbuhan karena nafsu makan pada ikan berkurang. Menggunakannya sebagai pembentuk pigmen untuk meningkatkan intensitas warna pada tubuh ikan Indarti *et al.*, 2012).

2.9. Kualitas Air

Suhu mempunyai peranan yang penting dalam mengatur aktivitas biologis organisme, baikhewan maupun tumbuhan. Suhu mempengaruhi kecepatan reaksi kimiawi dalam tubuh dan sekaligus menentukan kegiatan metabolisme, misalnya respirasi. Sebagaimana hal nya dengan faktor lingkungan lainnya, suhu mempunyai rentang yang dapat ditolerir oleh setiap jenis organisme.

Alat yang relatif sederhana, percobaan tentang pengaruh suhu terhadap aktivitas respirasi organisme tidak sulit dilakukan, misalnya dengan menggunakan respirometer sederhana (Amdah, 2011). Kenaikan suhu meningkatkan laju metabolisme dalam tubuh. Kenaikan suhu akan meningkatkan laju pertumbuhan sampai batas tertentu, dan setelah itu kenaikan suhu justru menurunkan laju pertumbuhan (Rahardjo, 2010). Ikan koi dapat hidup dalam kisaran suhu yang luas, meskipun termasuk ikan yang hidup dengan suhu rendah 15 - 20° C tetapi ikan koi juga membutuhkan suhu yang tinggi sekitar 27 - 30°C. Adapun konsentrasi DO di atas 5 ppm dan pH 5,5 - 9,0. Hal tersebut khususnya diperlukan saat ikan Koi akan memijah (Partical Fishkeeping, 2006).

Oksigen terlarut merupakan suatu faktor yang sangat penting dalam ekosistem air, terutama sekali dibutuhkan untuk proses respirasi bagi sebagian besar organisme air. Pada ekosistem air tawar, pengaruh temperatur menjadi sangat dominan. Kelarutan maksimum oksigen di dalam air terdapat pada temperatur 0°C, yaitu sebesar 14,16 mg/l O2. Konsentrasi ini akan menurun sejalan dengan meningkatnya temperatur air. Pengaruh oksigen terlarut terhadap fisiologis organisme air terutama adalah dalam proses respirasi (Barus, 2004). Konsentrasi oksigen terlarut *DO* (*Dissolved Oksigen*) merupakan salah satu parameter penting.

Nilai DO menunjukan jumlah oksigen (O_2) yang tersedia dalam suatu badan air. Semakin tinggi nilai DO pada air, mengindikasikan air tersebut memiliki kualitas yang baik untuk pemeliharaan ikan. Sebaliknya jika nilai DO rendah, dapat diketahui bahwa air tersebut telah tercemar dan kurang layak untuk

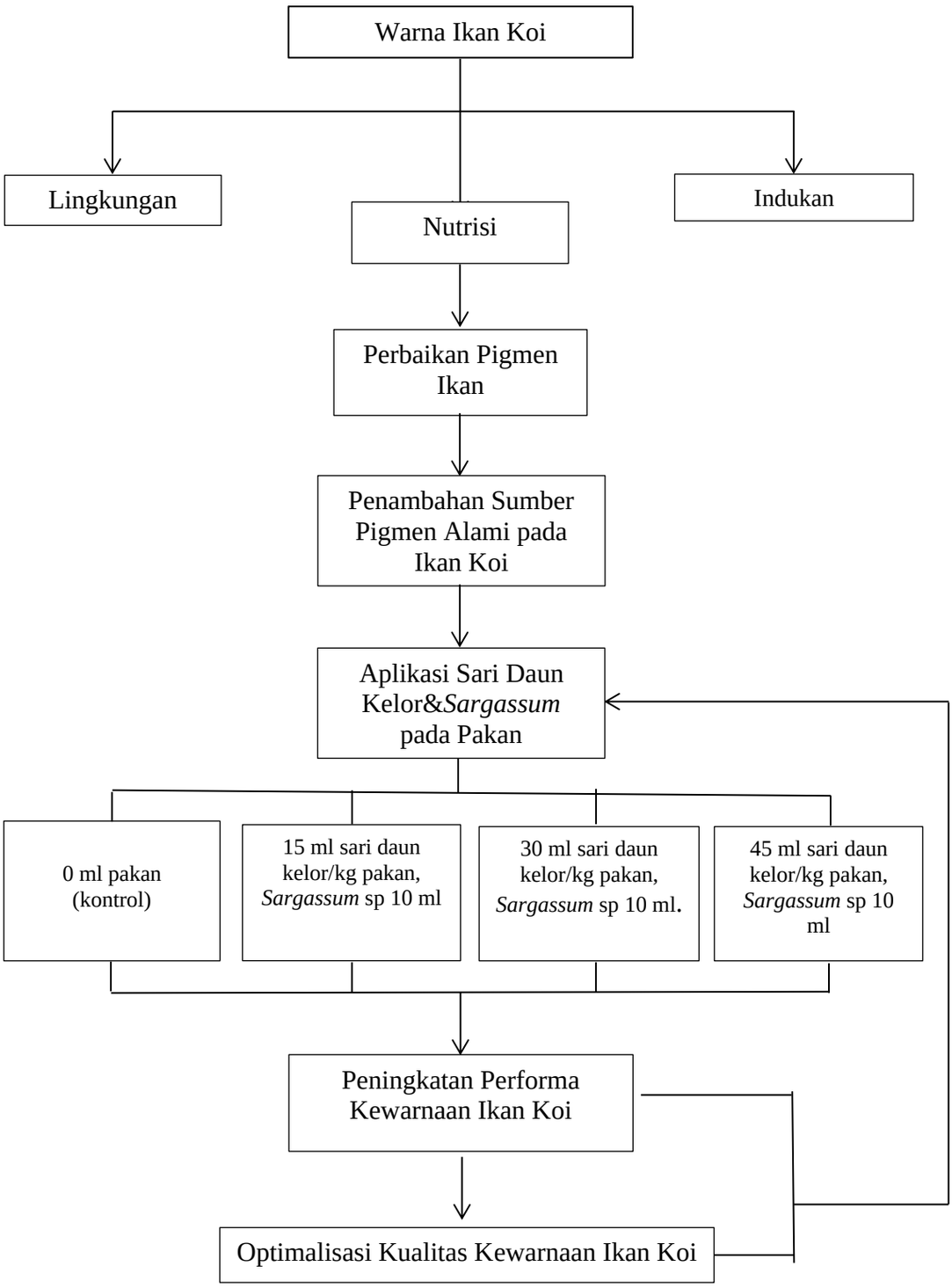
pemeliharaan ikan. Nilai DO pada kualitas airyang kurang layak untuk pemeliharaan ikan akan mempengaruhi laju pertumbuhan dan proses pernafasan ikan memperoleh produksi optimal, kandungan oksigen harus dipertahankan diatas 5 ppm. Bila kandunganoksigen sebesar 3 atau 4 ppm dalam jangka waktu yang lama, ikan akan menghentikan makan dan pertumbuhannya akan terhambat (Daelami,2001).

Nilai pH merupakan indikasi air bersifat asam, basa atau netral, Ph menentukan proses kimiawi dalam air karena pH yang terlalu asam atau basa mengakibatkan ikan menjadi pasif dalam bergerak karena ikan kurang baik dalam keadaan air yang kotor, sehingga ikan berwarna pucat dan gerakannya lambat. Nilai pH yang optimal untuk ikan hias umumnya berkisar antara 6-7 (Satyani, 2005).

BAB III. KERANGKA PIKIR DAN HIPOTESIS

3.1. Kerangka Pikir

Kerangka pikir yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Kerangka Pikir

3.2. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini yaitu:

1. Penambahan Sari daun kelor pada pakan yang sudah diberikan *Sargassum* memberikan pengaruh terhadap tingkat kewarnaan ikan koi (*Cyprinus rubrofuscus*).
2. Semakin tinggi penambahan dosis Sari daun kelor pada pakan yang sudah diberikan *Sargassum* maka tingkat kewarnaan pakan semakin baik.

BAB IV. METODE PENELITIAN

4.1. Waktu Dan Tempat

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni Sampai Juli 2023 di Balai Benih Ikan Majjeling Kecamatan Maritengngae, Kabupaten Sidenreng Rappang, Sulawesi Selatan.

4.2. Materi Penelitian

4.2.1. Wadah Penelitian

Wadah yang digunakan pada penelitian ini ialah waring. Wadah penelitian ini mengunakan 4 buah waring yang berukuran 50x50 cm.

4.2.2. Bahan dan Hewan Uji

Bahan dan hewan uji yang digunakan pada penelitian ialah benih ikan koi ukuran 3-4 cm, dengan jumlah 10 ekor ikan setiap warimg Sari daun kelor dan *Sargassum sp,* air bersih, alkohol, serta pakan komersil. Percampuran Sari daun kelor dan *Sargassum* pakan komersial dilakukan secara manual sesuai dengan dosis yang telah ditentukan.

4.2.3. Alat Penelitian

Peralatan yang akan digunakan dalam kegiatan penelitian ini terlihat pada Tabel.1

Tabel 1. Jenis alat dan kegunaannya yang dipakai selama pengamatan

No	Alat	Kegunaan
1.	Waring	Membatasi tiap perlakuan penelitian
2.	Seser	Mengambil ikan
3.	Baskom	Mencampur pakan
4.	Gelas ukuran	Mengukur dosis pakan
5.	Alat tulis	Mencatat data pengamatan penelitia
6.	Kamera	Mendokumentasikan kegiatan penelitian
7.	TCF	Menindikasi perubahan warna ikan

No	Alat	Kegunaan
8.	Blender	Menghaluskan *Sargassum* dan sari daun kelor
9.	Timbangan	Menimbang pakan

4.3. Metodologi Penelitan

4.3.1. Prosedur Penelitian

1. Pembuatan Sari Daun Kelor dan *Sargassum*

a. Daun kelor dan *Sargassum* di bersihkan

b. Kemudian dihaluskan menggunakan blender dan disaring

c. Di tambahkan Alkohol Sebagai ragi agar tidak dapat basi

d. Selanjutnya, Sari daun kelor dan *Sargassum* dicampur pakan 100 gr sesuai perlakuan masing-masing.

e. Setelah pakan dicampur dengan sari daun kelor dan *Sargassum*, pakan dimasukkan dalam wadah plastik.

2. Persiapan Wadah Penelitian

1). Pertama-tama bersihkan waring

2). Ambil tiang waring 30 buah

3). Lalu di ikat waring di tiang

4). Lalu dimasukkan ikan sesuai isi dengan penelitan

5). Setelah ikan di lepas ikan di beri makan 2 kali sehari pagi dan sore

3. Persiapan Air

Air sebagai media hidup ikan sebelum digunakan, sebaiknya dilakukan perlakuan terlebih dahulu. Adapun tahapan yang dilakukanselama penelitian dalam melakukan persiapan air ialah, mengiisi air kolam sebelum penelitian

dengan ketinggian 70 cm. Setelah pengisian air kolam selesai waring yang sudah di siapkan bisa di pasang.

4.3.2. Rancangan Penelitian

Rancangan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 jenis perlakuan dan satusebagai kontrol yaitu A, B, C dan D. Tiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali Pengulangan. Dosis perlakuan yang digunakan didasarkan pada hasil penelitian Nursina (2018),

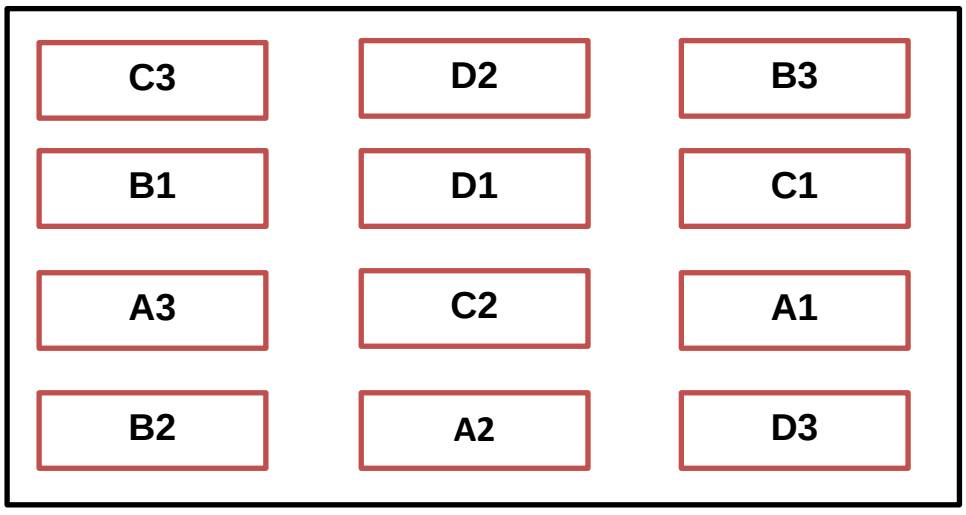
Sebagai berikut :

Perlakuan A :0 ml pakan (kontrol)

Perlakuan B : 15 ml Sari daun kelor/kg pakan / *Sargassum* sp 10ml

Perlakuan C : 30 ml Sari daun kelor/kg pakan / *Sargassum* sp 10ml

Perlakuan D : 45 ml Sari daun kelor/kg pakan / *Sargassum* sp 10ml

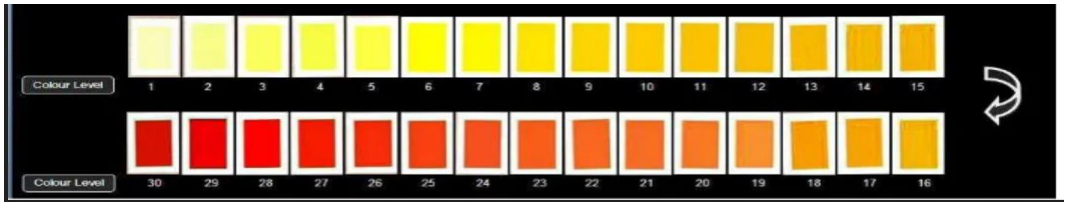


Gambar 3. Tata Letak Wadah Penelitian

a. Kewarnaan

Waktu penelitian 30 hari ikan koi berumur 1 bulan penelitian ikan dilakukan pada bulan Juni sampai Juli parameter yang diamati yaitu parameter

utama melihat perubahan warna pada ikan, parameter pengamatan dilakukan pada 30 hari. Pengamatan terhadap intesitasi warna pada ikan koi menggunakan alat pengukuran warna. Pengamatan dilakukan secara visual dengan cara membandingkan warna awal ikan dan warna ikan setelah diberi perlakuan pada kertas pengukuran warna yang telah diberi pembobot nilai atau pembobotan pada kertas pengukuran. Penilaian dimulai dariskor terkecil 1, 2, 3 hingga skor yang paling terbesar 30 dengan gradasi warna kuning, orange muda, orange tua hingga merah pekat.



Gambar 4. Modifikasi Alat Pengukuran Warna

4.4. Analisa Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini ditampilkan dalam bentuk grafik dan tabulasi. Selanjutnya untuk melihat pengaruh perlakuan dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) dan uji lanjut tukey guna mengetahui perbedaan pengaruh antar perlakuan. Sebagai alat bantu digunakan SPSS versi 21,0 For Windows. Sedangkan untuk penyajian grafik dan tabulasi data menggunakan Microsoft Excel 2007.

BAB V. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan penelitian maka didpatkan hasil penelitian sebagai berikut:

5.1. Tingkat Kewarnaan Benih Ikan Koi

Proses perubahan warna secara fisiologis adalah peruahan warna yang terjadi pada ikan yang dipengaruhi oleh letak pergerakan butiran pigmen dalam sel. Warna yang terlihat pada ikan, dasarnya dihasilkan oleh sel-sel pigmen yang terletak dilapisan epidermis. Penambahan Sari daun kelor dan *Sargassum* sp pada pakan akan mendorong peningkatan pigmen warna pada tubuh ikan selama masa pemeliharaan. Warna merah merupakan warna yang banyak mendominasi warna ikan hias. Komponen utama pembentukan warna merah adalah kartenoid. Kartenoid suatu kelompok pigmen yang berwarna merah mempunyai sifat larut dalam lemak atau pelarut organik, tetapi tidak larut dalam air (Subamia *et al.*,, 2010).

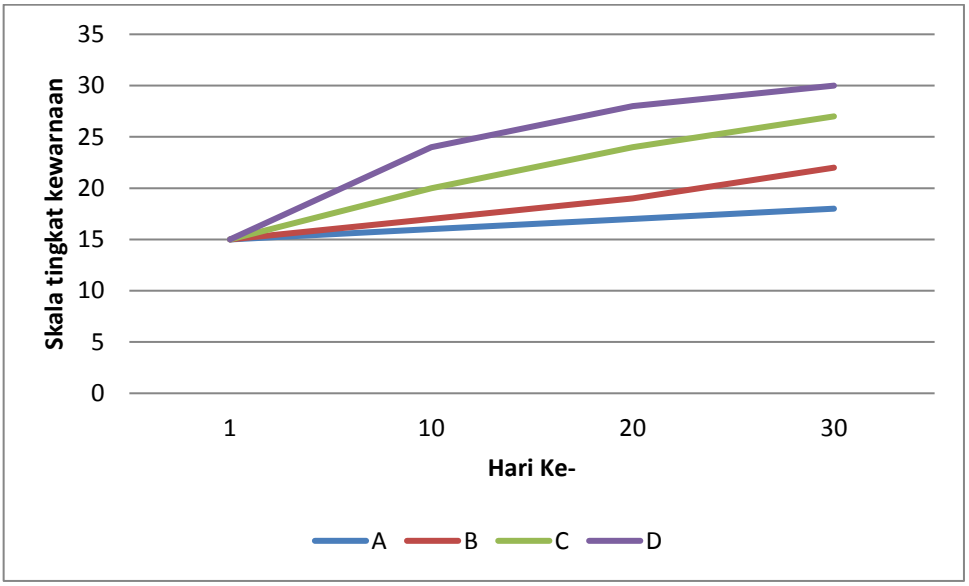
Hasil pengamatan penelitian selama 30 hari terhadap tingkat kewarnaan ikan koi yang diberi pakan komersil dengan tambahan Sari daun kelor dan *Sargassum* sp dengan dosis yang berbeda dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 5. Warna Awal Benih Ikan Koi.



Gambar 6. Warna Akhir Benih Ikan Koi



Keterangan; A : 0 ml pakan (kontrol)

B : 15 ml Sari daun kelor/kg pakan, *Sargassum* sp 10 ml

C : 30 ml Sari daun kelor/kg pakan, *Sargassum* sp 10 ml

D : 45 ml Sari daun kelor/kg pakan, *Sargassum* sp 10 ml

Berdasarkan hasil data penelitian pada grafik diatas menunjukkan bahwa masing masing perlakuan mengalami perubahan warna dari hari pertama sampai hari ke- 30, perubahan warna yang terlihat paling cepat terdapat pada perlakuan D dan perubahan warna yang paling lambat terdapat pada perlakuan A (kontrol). Nilai selisih perubahan yang terdapat pada menunjukkan bahwa pada perlakuan D terlihat lebih cerah tingkat kewarnaan dengan jumlah 28 satuan sedangkan pengaruh penambahan Sari daun kelor 15 ml dengan *Sargassum* sp 10 ml dan 30

ml Sari daun kelor dengan 10 ml *Sargassum* sp terhadap peningkatan warna pada ikan benih ikan koi yaitu dengan jumlah 22 Sampai 26,3 dan peningkatan warna paling rendah dengan jumlah 17,6. Perubahan paling rendah terjadi pada perlakuan tanpa menambahkan esktrak daun kelor dan *Sargassum* sp dalam pakan yaitu pada perlakuan A (kontrol). Menurut Sari (2014), peningkatan kecerahan warna yang terjadi menunjukkan bahwa karotenoid dan pigmen warna dalam makanan mampu meningkatkan kecerahan warna ikan. Selanjutnya Nurbaety (2012), menyebutkan bahwa ikan merupakan salah satu hewan yang tidak dapat mensintetis karotenoid sendiri, sehingga pada saat ditambahkan sumber karotenoid ke dalam pakannya warna kulit tubuhnya akan meningkat.

Pada perlakuan A (kontrol) yaitu dengan tidak adanya pencampuran Sari daun kelor dan *Sargassum* sp pada pakan menunjukkan warna pada benih ikan koi sama dan tidak terlalu mencolok namun ketersediaan gizi pakan yang lebih baik atau sesuai dengan kebutuhan benih mampu meningkatkann kewarnaan ikan koi.

Pada perlakuan B dengan dosis pencampuran 15 ml Sari daun kelor/kg pakan dan *Sargassum* sp 10 ml dapat terlihat perubahan warna benih ikan koi mulai nampak berubah tetapi tidak terlalu mencolok karena pemberian dosis yang rendah. Sedangkan pada perlakuan C dengan dosis 30 ml Sari daun kelor dan 10 ml *Sargassum* sp warna pada ikan koi mulai nampak menonjol karena pemberian Sari daun kelor dan *Sargassum* sp yang lebih tinggi dari perlakuan sebelumnya. Hal ini disebabkan karena daun kelor mengandung asam amino essensial, arigin dan histidin yang di butuhkan dalam pertumbuhan ikan. Oleh karena itu,

penambahan pakan dengan jumlah 30 ml Sari daun kelor memberikan warna yang lebih baik dari perlakuan sebelumnya dengan dosis 15 ml Sari daun kelor saja. Menurut Lesmana (2002), tingkat kecemerlangan warna atau terjadinya perubahan warna disebabkan oleh berubahnya jumlah sel pigmen Makin banyak sel pigmen maka warna ikan semakin jelas. Pemberian Sari daun kelor pada pakan selama satu bulan menunjukkan hasil warna ikan Benih Ikan koi telah meningkat.

Pengaruh penambahan Sari daun kelor 45 ml dan *Sargassum* sp 10 ml mempengaruhi peningkatan nilai indeks warna pada benih ikan koi sebanyak 28. Pakan daun kelor yang diberikan cukup mengoptimalkan pertumbuhan ikan, hal ini disebabkan karena unsur gizi yang terkandung dalam daun kelor jauh lebih banyak di bandingkan dengan tumbuhan lain yang berkonsentrasi klorofil tinggi. Klorofil adalah zat warna hijau yang umumnya terdapat pada daun sehingga sering juga disebut sebagai zat hijau daun.

5.2. Pengamatan Kualitas Air

Kualitas air adalah semua variabel baik fisik, kimia dan biologi yang mempengaruhi sintasan, pertumbuhan, reproduksi dan produksi biomassa hewan kultivan (Boyd, 1982). Hasil pengkuran parameter kualitas air selama penelitian terlihat pada Tabel 2

. Tabel 2. Hasil Pengukuran Kualitas Air Selama Penelitian

No	Paramater	Nilai
1	Suhu	$28^{0} – 30^{O}C$
2	DO	4,6 – 5,7 mg/l
3	pH	7,6 – 8,3 mg/l

Suhu merupakan faktor penting dalam metabolisme dan tingkat konsumsi pakan pada hewan air, kisaran suhu yang terukur yaitu 20 – 30°C selama

penelitian dan relatif konstan sesuai dengan pendapat Menurut Antono (2010), bahwa suhu air sangat mempengaruhi metabolisme tubuh ikan yang nantinya akan berdampak pada nafsu makan ikan. Meningkatnya suhu air akan mempengaruhi meningkatnya metabolisme tubuh ikan sehingga nafsu makan ikan menjadi meningkat, demikian pula sebaliknya. 20-30ºC keadaan ini cukup mendukung bagi ikan sesuai dengan pernyataan Satyani (2001) dalam Yustina (2014) suhu optimal untuk ikan tropis terutama ikan hias berada pada 20–30ºC, sehingga suhu air selama penelitian dapat dikatakan sebagai suhu optimal bagi ikan koi.

pH adalah suatu ukuran dari konsentrasi ion hidrogen dan menunjukkan suasana air tersebut apakah bereaksi asam atau basa. pH terukur selama pengamatan berkisar 6,5 – 7,2 dan tidak menunjukkan perbedaan yang berarti dan berada dalam kondisi normal pH, kisaran hasil pengukuran yang sempit disebabkan oleh populasi fitoplankton yang relatif rendah sehingga tidak mempengaruhi fluktuasi pH. Satyani *et al.,* (2001) dalam Yustina, (2014) juga menambahkan bahwa tingkat kematian ikan biasanya terjadi pada air yang memiliki pH 4 (asam) dan 11 (basa). Adanya penyakit ikan pun berhubungan dengan naik turunnya nilai pH, biasanya bakteri akan dapat tumbuh baik pada pH basa, sementara jamur tumbuh dengan baik pada pH asam. Selain suhu dan pH kandungan oksigen terlarut yang cukup baik bagi ikan koi berkisar 4,3 – 6,17 mg/l.

Kandungan oksigen terlarut yang terukur pada media pemeliharaan yaitu 4,6-5,7 ppm. Menurut Gufran dan Tancung (2007), ketersediaan oksigen bagi

biota air menentukan lingkaran aktivitasnya, konversi pakan, demikian juga laju pertumbuhan bergantung pada oksigen. Kekurangan oksigen dalam air dapat mengganggu kehidupan biotaair, termasuk pertumbuhannya. Upaya untuk mengontrol kadar oksigen yang masuk ke dalam perairan dapat dilakukan dengan pembuatan kincir pada kolam budidaya, atau dengan mengalirkan air pada kolam. Kincir tersebut bertujuan untuk memperbanyak udara yang masuk dalam air dengan cara memecah udara, sehingga udara menjadi butiran kecil- kecil, atau bisa juga dengan mengalirkan air dengan cara membuat tiruan air terjun yang bertujuan untuk memperpanjang bidang gesek antar udara dengan air.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil uraian yang telah dikemukakan, ditarik beberapa kesimpulan berikut :

1. Penambahan Sari daun kelor dan Sari *Sargassum* pada pakan dapat meningkatkan kewarnaan benih ikan koi
2. Tingkat kewarnaan dengan nilai tertinggi pada dosis 45 ml Sari daun kelor/kg pakan dan 10 ml *Sargassum.*

6.2. Saran

Guna meningkatkan tingkat kewarnaan pada benih ikan koi maka disarankan penambahan Sari daun kelor dengan dosis 45 ml/kg pakan dan 10 ml *Sargassum* juga sebaiknya dilakukan uji lanjutan dengan dosis diatasnya.

DAFTAR PUSTAKA

Amdah,Misdar. 2011. Pengaruh Suhu Terhadap Aktifitas Organisme. Diakses melalui http://blognaghgeo.blogspot.co/2011/02/pengaruh-suhu-terhadap-aktifitas.html pada tanggal 8 oktober 2012.

Amin, M.I., Rosidah dan W. Lili. 2012. Peningkatan Kecerahan WarnaUdang Red Cherry (Neocaridina heteropoda) Jantan Melalui Pem-berian Astaxanthin dan Can-thaxanthin Dalam Pakan. Jurnal Perikanan dan Kelautan. Vol.3

Antono, D.R.2010. Perubahan Warna Ikan dan kualitas air yang diberi pakan berkaratenoid dengan lama pemberian berbeda.{skripsi}institut pertanian bogor.bogor.

Anwar, F., Latif, S., Ashraf, M., & Gilani, A. H. (2007b). *Moringa oleifera*: A food plant with multiple medicinal uses. Phytotherapy Research, 21, 17–25.

Bachtiar, Y. 2002. Pembesaran Ikan Di Kolam Pekarangan. Jakarta AgroMediaPustaka.

Barus,T. A. 2004. Pengantar Limnologi Studi Tentang Ekosistem Air Daratan. USU Press.Medan.

Boyd. C.E., 1982. *Water Quality Management For Fish Bond Culture.Elserier amskrdam.*

Budda S, Butryee C, &Tuntipopipat S. 2011. Suppressiveeffectsof Moringaoleifera Lam podagainst mouse colon carcinogenesis induced by azoxy methane and dextran sodium sulphate. Asian Pacific J Cancer Prev.12.3221.8.

Charoensin S, 2014. Antioxidantand Anticancer Activitiesof Moringa oleifera Leaves, Journal of Medicine Plant Research, 8, pp. 318 325, (diunduh : 3 Februari 2016), didaptkan dari : http://academicjournals.org/journal/JMPR/article-full-text pdf/3DD9FC843126.

Daelami. 2001. Usaha Pembenihan Ikan Hias Air Tawar. Penebar Swadaya. Jakarta.

Das, A. K., Rajkumar, V., Verma, A. K., & Swarup, D. 2012. *Moringa oleifera* leaves extract: A natural antioxidant for retarding lipid peroxidation in cooked goat meat patties. International Journal of Food Science and Technology, 47, 585–591.

Evan, D. H. 1993. The PhysiologyofFishes. CCR Press. London.

Foild N, Makkar HPS & Becker. 2007. The Potential Of *Moringa oleifera* for Agricultural and Industrial Uses. Mesir: Dar Es Salaam.

Fuglie, L. J. 2001. The Miracle Tree: Moringaoleifera: Natural Nutritionforthe Tropics. Training Manual. Church World Service. Dakar, Senegal.

Ghufran, M dan Tancung, A.B. 2007. Pengelolaan Kualitas Air dalam Budidaya Perairan. Jakarta: PT. Rieka Cipta.

Goenarso. 2005. Fisiologi Hewan. Universitas Terbuka. Jakarta.

Indarti, S., M. Muhaemin., dan S. Hudaidah. 2012. Modified Toca Colour Finder (M-TCF) dan Kro-matofor Sebagai Penduga Tingkat Kecerahan Warna Ikan Komet (Carasiusauratusauratus) Yang Diberi Pakan Dengan Proporsi Tepung Kepala Udang (TKU) Yang Berbeda. e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan. 1 (1)

Jangkaru, Z. 1974. Makanan Ikan. Lembaga Penelitian Perikanan Darat.

Jebaraja KJ, Sivakumar V, Vasagam KPK. 2013. Vegetable products as dietary pigment sources for juvenile goldfish, *Carrasius auratus*. The israeli Journal of Aquaculture.

Karmila, M. 2000. Fenotipe Warna Keturunan Diploid dan Triploid Hasil Persilangan Ikan Koi (*Cyprinus carpio* L.) Kohaku dan Sanke Betina dengan Jantan Shiromuji dan Jantan Higoi. Program Studi Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Kusrini, Eni.,S. Cindelaras., dan A. B. Prasetio. 2015. Pengembangan Budidaya Ikan Hias Koi (*Cyprinus carpio*) Lokal Di Balai Penelitian Dan Pengembangan Budidaya Ikan Hias Depok. Media Akuakultur 10 (2): 71-78.

Krisnadi, A.D. 2015. Kelor Super Nutrisi. Blora. Kelorina.com.

Lesmana, D.S. & Dermawan, I. 2001. Budidaya Ikan Hias Air Tawar Populer. Penebar Swadaya, 159 hlm.

Lesmana, D.S. 2002.Agar Ikan Hias Cemerlang. Jakarta. Penebar Swadaya.

Lingga,P.,dan Heru S.2003. Ikan Hias Air Tawar.Penebar Swadaya. Jakarta Lingkungan Perairan. Yogyakarta Kanisiu.

Mahmood KT, TahiraMugal, Ikram Ul Haq. 2011. Moringaoleifera: a natural gift-A review. Journalof Pharmaceutical SciencesandResearch 2 (11): 775-781.

Marhaeni, L. S. 2021. Daun Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai Sumber Pangan Fungsional dan Antioksidan. AGRISIA-Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian, 13(2).

Manteu, H, S. Nurjananh. dan Nurhayati, T. 2018. Karakterisitik Rumput Laut Cokelat (*Sargassum* Policystum Dan Padina Minor) Dari Perairan Pohuwato Provinsi Gorontalo. JPHPI 2018, Volume 21 Nomor 3.

Nuhu, F., 2010. Effectof Moringaleafmeal (MOLM) onnutrientdigestibility, growth, carcasssand bloodindices of weanerrabbits. Msc. Thesis, Animal Science Department of the Faculty of Agricultureand Natural Resources/Kwame Nkrumah University of Scienceand Technology: Kumasi, pp: 107.

Nurbaety AT. 1012. Peningkatan kualitas warnaikan rainbowkurumoi (Melanotaeniasp.) Melalui penambahan tepung udang rebonpada pelet komersial. SKRIPSI. Departemen budidaya perairan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.

Nursina. 2018. Hylocereus polyrhizus. Pewarnaan, ikan mas koki (*cyprinus carpio L).*

Partical Fish Keeping. 2006. Biologi Ikan Hias.Agromedia. Jakarta

Patical Fish Keeping.2013.Biologi Ikan Hias.Agromedia. Jakarta Penerbit Lubuk Agung. Bandung.

Rahardjo. M. F., D. S. Sjafei., R. Affandi dan Sulistiono. 2010. Ikhtiology.

Sari. 2014. Tingkat pewarnaan pada ikan hias . Jurnal Unimed Vol 3 No. 4 http://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/kjb/article/view/1630.

Satyani, D. 2005. Kualitas Air Untuk Ikan Hias Air Tawar. Penebar Swadaya.Jakarta.

Satyani, D.L. 2001. Budidaya Ikan Hias Air Tawar Populer. Jakarta, Penebar Swadaya.

Sedayu 2013. Identifikasi hormon pemacu tumbuh Sari cairan (sap) Eucheuma cottonii. Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan.

Susanto, H. 2002. Mengubah Lahan Kritis Menjadi Kolam Produktif. PenebarSwadaya. Jakarta. 107 hal.

Sutikno, E. 2011. Pembuatan Pakan Buatan Ikan Bandeng. Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau. Jepara.

Simbolan, J.M., M. Simbolan, N. Katharina. 2007. Cegah Malnutrisi dengan Kelor. Yogyakarta: Kanisius.

Subamia IW., M. Nina dan L. Karunia. 2010. Peningkatan Kualitas Warna Ikan melalui pengkayaan sumber karotenoid tepung kepala udang dalam pakan. Jurnal Iktiologi Indonesia. Balai riset ikan hias, Depok. 10(1): 1

Tuiyo, R. 2013. Identifikasi Alga Coklat (*Sargassum* sp.) di Provinsi Gorontalo.

Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan,1(3): 193-195.

Twigg, D. 2008. Informasi Lengkap Cara Memberi Makan, Memelihara Kesehatan, Membiakkan, dan Membeli Serta Memamerkan Nishikogi Dalam Kontes. Buku Pintar Koi. Gramedia.Jakarta . 32 hal.

Yustiana. 2014. “Kualitas air pada ikan dan udang”. Yogjakarta.