BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ikan Nila (*Oreocromis niloticus*) *m*erupakan salah satu komoditi ekspor yang penting dalam menghasilkan devisa negara, yang dihasilkan dari usaha pembudidayaan air tawar. Dalam pengembangan budidaya air tawar ketersediaan benih merupakan faktor penting dalam pengembangan budidaya.

Ikan Nila (*O. niloticus*) merupakan salah satu jenis ikan tilapia yang indigenius di Benua Afrika. Namun demikian, pada saat ini ikan nila telah menyebar di berbagai negara di dunia termasuk Indonesia. Ikan nila memiliki keunggulan yaitu mudah berkembangbiak, pertumbuhan cepat, toleran terhadap kondisi lingkungan, berdaging tebal, disukai masyarakat, mudah berkembang biak.

Guna menunjang produksi air tawar, maka diperlukan sarana prasarana produksi dan benih yang unggul kualitas maupun kuantitasnya, keberhasilan produksi perbenihan ikan nila merupakan kunci utama dalam menjamin ketersediaan benih berkesinambungan.

Dalam menjamin produksi maksimal benih ikan nila, maka diperlukan sistem pengelolaan yang benar dan terkontrol meliputi faktor lingkungan, penyakit, pemanfaatan pakan alami dan buatan. Pada umumnya pemeliharaan benih ikan nila tergantung pada ketersediaan pakan alami seperti, *Daphnia, Rotifera* dan beberapa pakan lain. Salah satu langkah pemecahan masalah tersebut adalah penggunaan pakan

buatan sebagai substitusi makanan alami baik sebagian atau seluruhnya dalam upaya meningkatkan pertumbuhan dan produksi benih ikan nila.

Kualitas pakan buatan sangat ditentukan oleh bahan baku penyusunnya, terutama sumber protein, lemak, karbohidrat dan suplemen lainnya seperti mineral dan vitamin serta zat esensial lainnya. Untuk meningkatkan kecernaan dan pemanfaatan pakan oleh ikan maka dilakukan penambahan atraktan yang berasal dari unsur hewani maupun nabati.

Salah satu bahan nabati yang sangat berhasiat adalah kunyit putih (*Curcuma mangga Val*). Kunyit putih adalah tanaman dengan batang bawah tanah (rimpang) yang digunakan untuk membuat oabat. Tanaman ini juga di kenal dengan nama zedoaria atau amba haldi. Memiliki nama ilmiah curcuma zedoaria, kunyit putih merupakan anggota genus curcuma dan famili zingiberaceae. Tanaman kunyit putih berasal dari Bangladesh, Sri Langka dan India dan juga dibudidayakan secara luas di Indonesia, Tiongkok, Jepang, Brasil, Nepal, dan Tailand menurut Indian materia medica. Hal itu karena,manfaat kunyit putih mulai disadari banyak orang

Berdasarkan hal tersebut, maka dipandang perlu melakukan kajian mengenai penambahan ekstrak kunyit putih (*curcuma mangga Val*) pada pakan terhadap pertumbuhan sintasan dan konversi pakan ikan nila (*O. niloticus*).

1.2. Perumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah estrak kunyit putih (*curcuma mangga Val*) berpengaruh terhadap pertumbuhan, sintasan konversi pakan dan tingkat keragaan benih ikan nila (*O. niloticus*)
2. Berapa dosis ekstrak kunyit putih (curcuma mangga Val) yang optimal terhadap pertumbuhan, sintasan konversi pakan dan tingkat keragaan benih ikan nila (O. niloticus)

1.3. Tujuan dan kegunaan

Adapun tujuan dari penelitian adalah:

1. Untuk mengatahui pengaruh estrak kunyit putih (*curcuma mangga Val*) terhadap pertumbuhan, sintasan konversi pakan dan tingkat keragaan benih ikan nila (*O. niloticus*).
2. Untuk mengatahui dosis estrak kunyit putih (curcuma mangga Val) yang optimal) terhadap pertumbuhan, sintasan, konversi pakan dan tingkat keragaan benih ikan nila (O. niloticus).

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Biologi dan Morfologi Ikan Nila

Ikan Nila (*O. niloticus*) di datangkan di Indonesia secara resmi oleh Balai Penelitian Perikanan Air Tawar pada tahun 1969. Ikan Nila (*O.* niloticus) berasal dari Afrika bagian timur seperti sungai Nil (Mesir), danau Tagayika, Nigeria dan Kenya. Ikan ini lalu dibawa ke Eropa, Amerika, negara timur tengah dan Asia.

Secara taksonomi sistimatika ikan nila (*O. niloticus)* diklasifikasikan sebagai berikut (Trewavas, 1980) :

Filum : Chordata
Sub-filum : Vertebrata
Kelas : Osteichthyes
Sub-kelas : Acanthoptherigii
Ordo : Percomophi
Sub-ordo : Percoidea
Famili : Cichlidae
Genus : *Oreochromis*
Spesies : *O. niloticus*

Secara morfologi ikan nila (*O. niloticus*) memiliki bentuk tubuh yang pipih, sisik besar dan kasar, tersusun rapi, sepertiga sisik belakang menutupi sisik bagian depan. Tubuhnya memiliki gurat sisik (*Linea lateralis*) yang terputus antara bagian atas dan bawahnya, kepala relatif kecil dengan mulut berada diujung kepala, mempunyai sirip yang lengkap dengan rumus jari-jari sirip D. XVII. 13 sirip punggung (*dorsal fin*) yang memiliki 17 buah jari-jari sirip keras dan 13 jari-jari sirip lunak, P. 11-15 sirip dada (*pectoral fin*) yang memiliki 11-15 jari-jari sirip lunak, V. I. 5.

sirip perut (*ventral fin*) yang memiliki 1 buah jari-jari sirip keras dan 5 jari-jari sirip lunak, A. III. 10-11 sirip dubur (*anal fin*) yang memiliki 3 buah jari-jari sirip keras dan 10-11 jari-jari sirip lunak, C. II. 18 sirip ekor (*caudal fin*) yang memiliki 2 buah jari-jari sirip keras dan 18 jari-jari sirip lunak (Arie, 2003).

Induk Ikan Nila (*O. niloticus*) mulai memijah pada umur 6 bulan dan dapat dipijahkan sepanjang tahun. Induk betina dengan ukuran 200 g dan jantan 250 g dapat menghasilkan telur sebanyak 1.000 butir dan produksi larva 750 ekor diameter telur 2,5 mm (SNI. 1999). Nila tergolong sebagai *Mouth Breeder* atau pengeram dalam mulut. Telur-telur yang telah dibuahi akan menetas dalam jangka 35 hari di dalam mulut induk betina. Nila jantan mempunyai naluri membuat sarang berbentuk lubang di dasar perairan yang lunak sebelum mengajak pasangannya untuk memijah. Nila betina mengerami telur di dalam mulutnya dan senantiasa mengasuh anaknya yang masih lemah. Selama 10-13 hari, larva di asup oleh induk betina. Jika induk melihat ada ancaman, maka anakan akan dihisap masuk oleh mulut betina, dan dikeluarkan lagi bila situasi telah aman. Begitu berulang hingga benih berumur kurang lebih 2 minggu.

Ukuran benih tebar 1 – 3 cm, bobot 1 gram dengan padat tebar larva 50 – 75 ekor per m^2. Waktu pemeliharaan 20 hari dengan ukuran panen 3 – 5 cm dan bobot 2,5 gram. Pendederan dilakukan dalam wadah pemeliharaan dengan kapasitas 500 m^2. Ukuran benih tebar 3 – 5 cm dengan bobot 2,5 gram. Padat tebar larva 50 ekor /m^2. Waktu pemeliharaan 30 hari, dengan ukuran panen 5 – 8 cm dan bobot 5

gr.Kedalaman perairan kolam untuk pendederan nila di kolam tanah adalah 50 – 70 cm. Pakan benih berupa pakan buatan dengan kadar protein berkisar 30% (kusnadi, 2007) .

2.2. Kunyit Putih

Tanaman kunyit putih berasal dari Bangladesh, Sri langka dan India dan juga dibudidayakan secara luas di Indonesia, Tiongkok, Jepang, Brasil, Nepal, dan Tailand menurut Indian materia medica. Hal itu karena,manfaat kunyit putih mulai disadari banyak orang

Klasifikasi Menurut Backer C.A 1965 tanaman kunyit putih berikut

Kingdom : plantae
Divisio : Spermatophyta
Sub divisio : Angiospermae
Kelas : Monocotyledonae
Bangsa : Zingiberales
Suku : Zingiberaccae
Marga : *Curcuma*
Jenis : *Curcuma mangga Val.*

Tanaman kunyit putih (*Curcuma mangga Val.)* merupakan tanaman semak berumur tahunan. Diperkirakn berasal dari binar pada ketinggian 1300-1600 mdpl, ada juga yang mengatakan bahwa kunyit berasal dari india. Tanaman ini mempuyai tinggi 50-75 cm, bentuk batang semua tersusun dari pelapa-pelapa daun. Daun berwarna hijau, berbentuk seperti mata lembing bulat lonjong di bagiab ujung dan pangkalnya. Panjang daun 30-60 cm dengan lebar daun 7,5-12,5 cm, tangkai daunnya panjang sama dengan panjang daunnya.

2.3. Komposis Nutrien Kunyit Putih

Kunyit putih bermanfaat bagi kesehatan karena mengandung unsur-unsur aktif, memiliki daya bunuh terhadap bakteri, sebagai bahan antibiotik, merangsang pertumbuhan sel tubuh, dan sebagai sumber vitamin B1. Selain itu, bawang putih mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi, dan mengandung sejumlah komponen kimia yang diperlukan untuk hidup manusia. Dewasa ini, Kunyit putih dimanfaatkan sebagai penghambat perkembangan penyakit kanker karena mengandung komponen aktif, yaitu selenium dan germanium (AAK, 1998).

Kunyit Putih adalah sumber pati dan energy yang baik. Akarnya mengandung minyak atsiri, yang bermanfaat untuk obat dan berbagai kandungan lain, seperti kurkumin, anti-inflamasi yang kuat, serta senyawa yang memiliki fungsi antimikroba, antijamur, antiulcer, antivenom dan antikanker. Penyakit-penyakit yang bisa di sembuhkan antara lain: Diabetes, mengurangi Asma, Melancarkan pencernaan, Meredakan batuk dan membantu mencegah Kanker.

Imumunotimulan meningkatkan resistensi organism terhadap minfeksi pathogen. Senyawa ini dapat merangsang system imun dengan cara meningkatkan aktifitas sel-sel fagosit (Yin *et al.,* 2006). Beberapa hasil penelitian sudah membuktikan keefektifan berbagai jenis imunostimulan alami dalam meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan nafsu makan. Salah satu bahan yang berpotensi sebagai imunostimulan adalah kunyit (C. *demestica* Val) (Riauwaty).

2.4. Pertumbuhan

Pertumbuhan adalah perubahan ukuran panjang atau berat dalam waktu tertentu (Effendie, 1997). Secara matematis dapat dilakukan perhitungan untuk mengetahui ada tidaknya pertumbuhan. Hasil perhitungan dapat dinyatakan dalam pertumbuhan mutlak dan relatif. Pertumbuhan mutlak adalah pertumbuhan berat pada waktu tertentu, sedangkan pertumbuhan relatif adalah perbedaan ukuran pada akhir interval waktu tertentu dengan ukuran pada awal interval (Pattawe, 2010)

Pertumbuhan suatu organisme dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor yang meliputi keturunan, jenis kelamin, umur dan faktor umur yaitu antara lain kualitas air dan penyediaan pakan (Anonim, 1987). Menurut Sikong (1982) bahwa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan suatu organisme dapat digolongkan menjadi dua faktor yaitu :

1. Faktor dalam antara lain keturunan jenis kelamin dan umur
2. Faktor luar yaitu faktor lingkungan baik lingkungan fisik dan kimia seperti suhu, salinitas, pH maupun lingkungan biotik seperti makanan, kerapatan, kompetisi parasit dan penyakit.

Ikan nila memiliki tingkat pertumbuhan badan yang cepat dalam waktu sekitar 6 bulan dari benih ikan berbobot 30 gr/ekor dapat mencapai 300-500 gr/ekor.

Pertumbuhan suatu organisme dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor yang meliputi keturunan, jenis kelamin, umur dan faktor umur yaitu antara lain kualitas air dan penyediaan pakan (Anonim, 1987). Menurut

Sikong (1982) bahwa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan suatu organisme dapat digolongkan menjadi dua faktor yaitu :

1. Faktor dalam antara lain keturunan jenis kelamin dan umur
2. Faktor luar yaitu faktor lingkungan baik lingkungan fisik dan kimia seperti suhu, salinitas, pH maupun lingkungan biotik seperti makanan, kerapatan, kompetisi parasit dan penyakit.

Ikan nila memiliki tingkat pertumbuhan badan yang cepat dalam waktu sekitar 6 bulan dari benih ikan berbobot 30 gr/ekor dapat mencapai 300-500 gr/ekor.

2.5. Sintasan

Kelangsungan hidup (sintasan) adalah perbandingan antara jumlah individu yang hidup pada akhir suatu periode dengan jumlah pada awal periode dalam suatu populasi (Effendie, 1997).

Semeru dan Anna (1992), menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya tingkat kelangsungan hidup adalah faktor abiotik dan biotik antara lain adanya kompetitor, kepadatan, umur, kemampuan organisme beradaptasi terhadap lingkungan dan pengelolaan dalam budidaya.

Beberapa faktor yang mempengaruhi kelangsungan hidup dalam pemeliharaan ikan yaitu antara lain kualitas air, ketersediaan pakan dan predator. Keberhasilan budidaya ditentukan oleh tingkat produksi yang tinggi dan dipengaruhi oleh laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup (sintasan) yang tinggi (semeru dan Anna, 1992). Untuk memperoleh

tingkat kelulusan hidup adalah dengan memperbaiki makanan dan daya dukung lingkungan.

2.6. Konversi Pakan

Menurut Effendie, (1997), *Feed Convertion Ratio* adalah suatu ukuran yang menyatakan ratio jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg ikan kultur. Nilai FCR 2 artinya untuk memproduksi 1 kg daging ikan dalam sistem akuakultur maka dibutuhkan 2 kg pakan. Semakin besar nilai FCR, maka semakin semakin banyak pakan yang dibutuhkan untuk memproduksi 1 kg ikan daging kultur. FCR seringkali dijadikan indikator kinerja teknis dalam mengevaluasi suatu usaha akuakultur.

Menurut Khadija et al.(2004), bahwa konversi pakan merupakan perbandingan antara jumlah bobot pakan dalam keadaan kering yang diberikan selama kegiatan budidaya yang dilakukan dengan bobot total ikan pada akhir pemeliharaan dikurangi dengan jumlah bobot ikan mati dan bobot awal ikan selama pemeliharaan.

2.7. Tingkat Keragaan

Tingkat keragaan adalah ketahanan tubuh organisme terhadap perubahan faktor lingkungan secara mendadak baik fisik, kimia dan biologi.(SNI. 1999). Lebih lanjut dijelaskan bahwa tingkat keragaan menunjukkan kualitas benih ikan atau udang.

Menurut Immanuel *et.al*.(2001) bahwa metode yang digunakan untuk uji ketahanan tubuh pada ikan yaitu menggunakan formalin, penurunan kadar garam dan kejutan suhu. Lebih lanjut dijelaskan bahwa

pengujian mutu benih udang dengan pemberian pakan artemia yang diperkaya asam lemak pada penurunan salinitas 35 ppm selama 30 menit mendapatkan kumulatif mortalitas masing-masing 84% tampa asam lemak dan 55% dengan asam lemak.

Farahi *et.al*.(2011) Melakukan uji stres pada larva ikan dengan kejutan suhu dari 26^0C menjadi 36^0C mendapatkan tingkat toleransi yang lebih tinggi pada kadar vitamin C 2000 ppm dibandingkan tampa penembahan vitamin C, sedangkan tes amoniah pada larva yang berumur 8 hari menunjukkan toleransi yang lebih tinggi pada penambahan vitamin C.

2.8. Kualitas air

Kualitas air adalah semua variabel baik fisik, kimia dan biologi yang mempengaruhi sintasan, pertumbuhan, reproduksi, dan produksi biomassa hewan kultivan Boyd, (1982).

Ikan nila (*O. niloticus*) terkenal sebagai ikan yang sangat tahan terhadap perubahan lingkungan hidup. Ikan nila (*O. niloticus*) dapat hidup di lingkungan air tawar, payau dan air asin. Nilai pH air tempat hidup ikan nila (*O. niloticus*) berkisar antara 6-8,5 namun pertumbuhan optimal terjadi pada pH 7-8 (Arie, 2003).

Ikan nila (*O. niloticus*) dapat hidup di perairan yang dalam dan luas maupun di kolam yang sempit dan dangkal. Suhu optimal untuk ikan nila (*O. niloticus*) antara 23-30 °C. Oleh karena itu, cocok dipelihara di dataran rendah sampai agak tinggi 500 m dpl (Kusnadi, 2007).

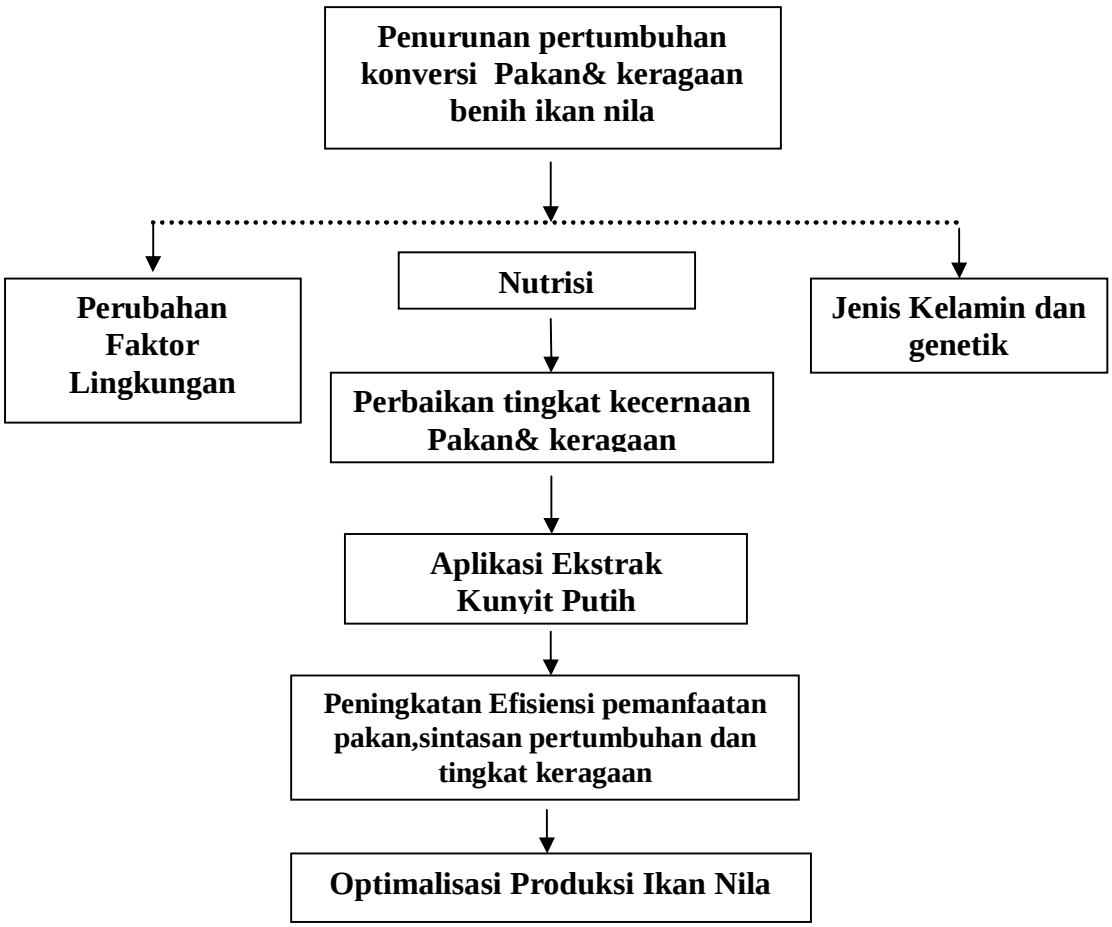
Kualitas air yang kurang baik mengakibatkan pertumbuhan ikan menjadi lambat. Kekeruhan air yang disebabkan oleh pelumpuran akan memperlambat pertumbuhan ikan. Lain halnya apabila kekeruhan air disebabkan oleh adanya plankton. Air yang kaya dengan plankton dapat berwarna hijau kecoklatan karena mengandung *diatomae*. Tingkat kecerahan air dapat diukur dengan menggunakan alat yang disebut piring secchi. Untuk kolam dan tambak angka kecerahan yang baik antara 20-35 cm (Suyanto, 2005).

Oksigen terlarut merupakan parameter peubah kualitas air yang paling keritis pada budidaya ikan. Pada pemeliharaan ikan nila (*O. niloticus*), oksigen yang dihasilkan dari proses fotosintesis haru lebih banyak dari pada oksigen yang digunakan. Kandungan oksigen yang baik untuk budidaya ikan nila (*O. niloticus*) minimal 4 mg/liter air (Arie. 2003).

Amoniak dalam air dapat berasal dari proses metabolisme ikan dan proses pembusukan bahan organik oleh bakteri. Amoniak mempunyai dua bentuk yaitu amoniak bukan ion (NH_3) dan amoniak berupa ion yang disebut ammonium (NH_4). NH_3 merupakan racun pada ikan, sedangkan NH_4 tidak bersifat racun, kecuali kalau konsentrasi oksigen sangat rendah. Konsentrasi NH_3 biasanya terjadi setelah fitoplankton mati yang diikuti penurunan pH karena CO_2 meningkat. Batas konsentrasi NH_3 yang mematikan ikan berada pada 0,1-0,3 mg/l (Arie, 2003).

BAB III KERANGKA PIKIR DAN HIPOTESIS

3.1. Kerangka Pikir



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian

3.2. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah

1. Penambahan ekstrak Kunyit Putih (*Curcuma mangga Val.*) berpengaruh terhadap pertumbuhan dan sintasan ikan nila (*O. niloticus*)

2. Semakin tinggi konsentrasi Ekstrak Kunyit Putih (*Curcuma mangga Val.*) maka tingkat pertumbuhan dan sintasan benih ikan nila (*O. niloticus*)

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama dua bulan terhitung mulai Oktober sampai Desember 2021 di Balai Benih Ikan kalosi Desa kalosi Alau Kecamatan Dua PituE Kabupaten Sidenreng Rappang Provinsi Sulawesi Selatan.

4.2. Wadah dan alat

4.2.1. Wadah Penelitian

Wadah penelitian menggunakan keramba yang terbuat dari waring (≠ 1 mm) dengan ukuran 2 x 2 x 2 m. wadah penelitian ini ditempatkan secara acak pada satu kolam dengan ukuran 8 x 12 m

4.2.2. Bahan dan Hewan Uji

Bahan uji yang digunakan berupa benih ikan nila berukuran 5-8 cm dan ekstrak Kunyit Putih serta pakan komersil. Percampuran ekstrak Kunyit Putih dan pakan komersial dilakukan secara manual sesuai dengan dosis yang telah ditentukan.

4.2.3. Alat Penelitian

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

Tabel 1. Jenis alat dan kegunaannya yang dipakai selama pengamatan

No	Alat	Kegunaan
1.	Waring	Wadah penelitian
2.	Patok kayu	Penahan petakan
3.	Seser	Untuk mengambil ikan
4.	Baskom	Tempat pencampuran pakan
5.	Gelas ukur	Pengukur dosis
6.	Horiba water quality cacker	Pengukur kualitas air

7.	Secci disc	Pengukur kecerahan
8.	Timbangan digital	Alat penimbang pakan / benih ikan
9.	Alat tulis	Mencatat setiap data selama pengamatan
10.	Kamera	Dokumentasi selama kegiatan

4.3. Metodologi Penelitan

4.3.1. Prosedur Penelitian

a. Pembuatan Ekstrak Kunyit Putih

Pembuatan ekstrak Kunyit putih (*Curcuma mangga Val.*) dilakukan dengan menggunakan metode maserasi (FKH IPB 2007) dan evaporasi. Pertama-tama siapkan bahan dan alat yang mau digunakan, setelah semua sudah lengkap maka terlebih dahulu Kunyit Putih dikupas kulitnya lalu dimasukkan kedalam baskom kemudian dimasukkan sedikit demi sedikit kedalam blender lalu dicampur dengan air kemudian diblender hingga Kunyit Putih halus. Setelah sudah semua diblender Kunyit Putih dimasukkan kedalam wadah yang sudah disiapkan, Setelah selesai semua maka ditutup rapat hingga tidak ada udara yang bisa masuk kemudian dipermentasilah sampai 1 minggu.

b. Persiapan Wadah Penelitian

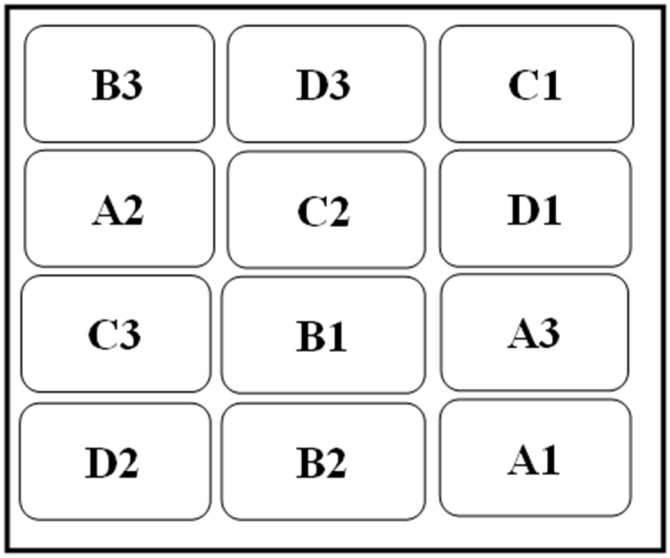
Sebelum kolam digunakan terlebih dahulu diadakan pengeringan selama kurang lebih satu minggu. Kemudian dilakukan pemasangan waring sebagai petakan kemudian dimasukkan air setinggi 70 cm. Selanjutnya dilakukan penebaran benih sebanyak 100 Ekor per meter (SNI. 1999). Pemberian pakan dilakukan sampai kenyang (*ad Libitum*).

Selama proses pemeliharaan dilakukan pengukuran kualitas air meliputi suhu, oksigen terlarut, pH, ammoniak dan kecerahan.

4.3.2. Rancangan Penelitian

Rancangan yang akan digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 jenis perlakuan dengan 3 kali ulangan dari setiap perlakuan (Gambar 2). Dosis perlakuan yang digunakan didasarkan pada hasil penelitian Aly *et.al.* (2008) sebagai berikut:

Perlakuan A : 0 ml/kg pakan (kontrol)
Perlakuan B : 100 ml ekstrak Kunyit Putih/kg pakan
Perlakuan C : 200 ml ekstrak Kunyit Putih /kg pakan
Perlakuan D : 300 ml ekstrak Kunyit Putih /kg pakan



Gambar 2. Tata Letak Wadah Penelitian

4.3.3. Parameter Pengamatan

Parameter yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

a. Pertumbuhan

Pertumbuhan benih dalam penelitian ini dinyatakan dalam panjang atau berat berdasrkan rumus Effendie (1997) sebagai berikut:

$$\alpha = \frac{Pt - Po}{t}$$

Dimana : α = Laju pertumbuhan panjang (mm/hari)
Pt = Panjang akhir rata-rata (mm)
Po = Panjang awal rata-rata (mm)
t = Waktu pengamatan (hari)

b. Sintasan

Sintasan benih ikan nila *(O.niloticus)* pada setiap perlakuan dihitung dengan rumus Effendie (1997) sebagai berikut:

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100$$

Dimana : SR = Sintasan/persentase hidup (%)
Nt = Jumlah ikan yang hidup pada akhir penelitian (ekor)
Po = Jumlah ikan yang hidup pada awal penelitian (ekor)

c. Konversi Pakan

Menurut Khadija et. al,(2004), bahwa konversi pakan merupakan perbandingan antara jumlah bobot pakan dalam keadaan kering yang diberikan selama kegiatan budidaya yang dilakukan dengan bobot total ikan pada akhir pemeliharaan dikurangi dengan jumlah bobot ikan mati dan bobot awal ikan selama pemeliharaan

$$FCR = \frac{F}{(Wt + D) - Wo} \times 100.$$

Keterangan :

FCR = Food Convertion Ratio.
Wo = Berat hewan uji pada awal penelitian .
Wt = Berat hewan uji pada akhir penelitian .
D. = Jumlah ikan yang mati
F = Jumlah pakan yang dikonsumsi

d. Tingkat Keragaan

Tingkat karagaan diukur berdasarkan SNI 01-6138-1999 seperti terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kriteria standar benih ikan berdasarkan uji formalin, salinitas dan suhu.

No	Variabel	Bobot	Pembobotan		
			Kategori 1	Kategori 2	Kategori 3
1	Formalin100ppm(A)	1	M<5%=1	M5-20%=1,5	M>20%=0
2	Salinitas 25 ppm(B)	1	M<5%=1	M5-20%=0,5	M>20%=0
3	Suhu 10^0C (C)	1	M<5%=1	M5-20% =0,5	M>20%=0

Sumber SNI:01-6132-1999

Tingkat keragaan =∑ A +B +C /∑ bobot

Dimana kriteria penilaian yaitu:

->0,91 (Sangat baik)
- 0,81-0,9 (baik)
- 0,71-0,8 (cukup)
-< 0,7 (jelek)

4.3.4. Analisis Data

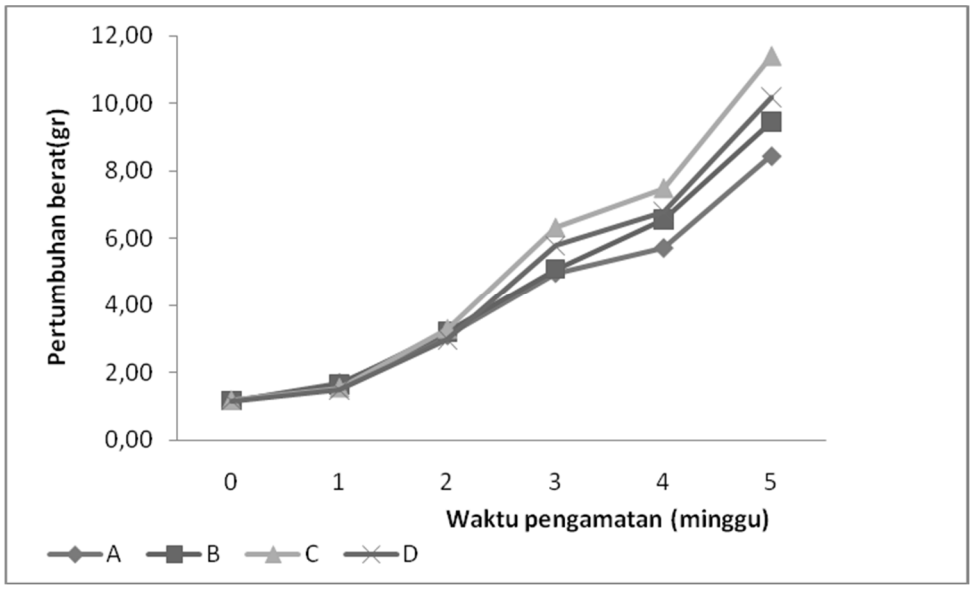
Data yang diperoleh dalam penelitian ini ditampilkan dalam bentuk grafik dan tabulasi selanjutnya untuk melihat pengaruh perlakuan di analisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) dan uji lanjut tukey guna

mengetahui perbedaan pengaruh antar perlakuan sedangkan alat bantu yang digunakan SPSS versi 16,0 For Windows. Sedangkan untuk penyajian grafik dan tabulasi data menggunakan Mikrosoft Excel 2007.

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1. Pertumbuhan Berat

Pertumbuhan adalah perubahan panjang atau berat dari setiap individu dalam waktu tertentu (Effendie, 1997). Hasil pengukuran parameter panjang dan berat selama penelitian diuraikan lebih lanjut. Hasil Pengukuran berat pada akhir penelitian yang diberikan pakan komersial dan ditambahkan dengan ekstrak Kunyit Putih dengan dosis yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 3 dan Lampiran 1.



Keterangan : A : 0 ml/kg pakan, B : 100 ml ekstrak kunyit putih/ kg pakan,
C : 200 ml ekstrak kunyit putih/ kg pakan. D : 300 ml ekstrak kunyit putih/ kg pakan.

Gambar 3 . Pertumbuhan Berat Benih Ikan Nila Selama Penelitian

Hasil analisis ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa pengaruh pemberian ekstrak kunyit putih yang dicampur dengan pakan buatan dengan dosis berbeda tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap pertumbuhan benih ikan nila sedangkan Uji lanjut Tukey pada masing-

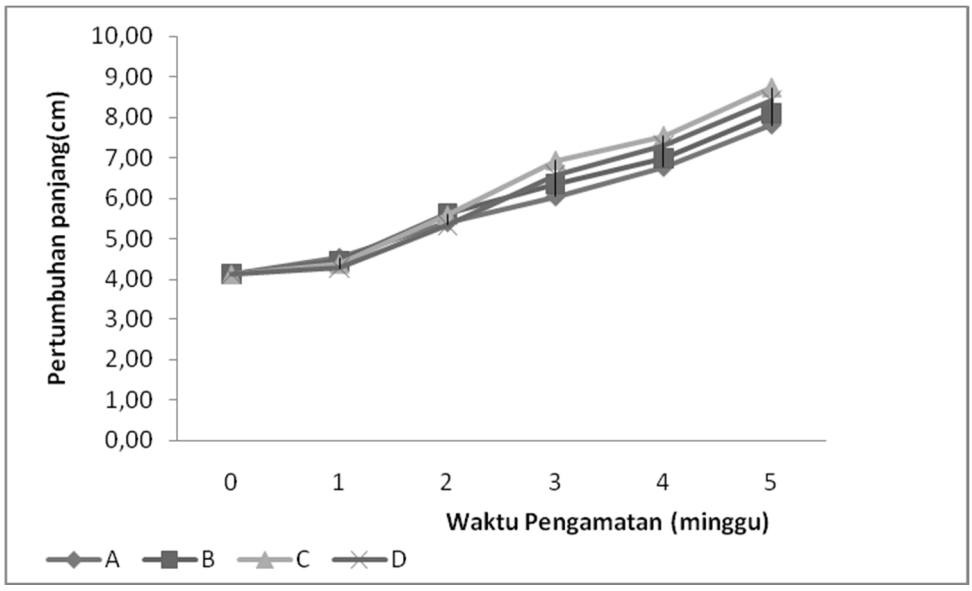
masing perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan (P>0,05).

Pada Gambar 3 terlihat pertumbuhan berat pada minggu pertama relatif seragam, selanjutnya pada minggu empat mulai bervariasi. Hal tersebut disebabkan oleh penggunaan energi dari benih masih sedikit terutama dalam pembentukan sel somatik sehingga pertambahan bobot cenderung seragam. Sedangkan pada minggu keempat hingga akhir penelitian pengaruh faktor nutrisi menjadi penting dimana pemberian pakan buatan yang ditambahkan ekstrak kunyit putih dengan dosis yang berbeda mempengaruhi pertambahan bobotnya. Laju pertambahan bobot tertinggi didapatkan pada perlakuan C (11,41 gram), D (10,18 gram), selanjutnya B (9,45 gram), dan A (8,45 gram).

Ekstrak kunyit putih diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tubuh ikan serta untuk kelangsungan hidupnya karena mengandung unsur-unsur aktif sebagai peransang pertumbuhan sel tubuh serta kunyit putih juga mempunyai nilai gizi yang cukup tinggi (AAK, 1998). Didalam ekstrak kunyit putih terkandung vitamin B yang berfungsi metabolisme karbohidrat, keseimbangan air dalam tubuh dan membantu penyeraman zat lemak oleh usus, melangsungkan proses oksidasi dalam sel-sel, pembuatan sel-sel darah dan dalam proses pertumbuhan (Notoadmodjo, 2003).

1.2. Pertumbuhan Panjang

Laju pertumbuhan panjang benih dapat dilihat pada Lampiran 3 sedangkan laju pertambahan panjang dapat dilihat pada Gambar 4. Pada Gambar 4. terlihat pada awal penelitian semua perlakuan memberikan respon peningkatan ukuran panjang larva. Pertambahan ukuran panjang tertinggi didapatkan pada perlakuan D (24.9 cm), C (21.2 cm) selanjutnya B (20.0 cm), dan A (17.5 cm).



Keterangan : A : 0 ml/kg pakan, B : 100 ml ekstrak kunyit putih/ kg pakan, C : 200 ml ekstrak kunyit putih/ kg pakan. D : 300 ml ekstrak kunyit putih/ kg pakan.

Gambar 4. Pertumbuhan Panjang Benih Ikan Nila Selama Penelitian.

Berdasarkan hasil análisis ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kunyit putih dengan dosis yang berbeda pada benih ikan nila tidak berpengaruh nyata (P>0.05) terhadap pertumbuhan benih ikan nila. Sedangkan Uji lanjut Tukey pada masing-masing perlakuan menunjukkan perlakuan A tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (P>0,05) dengan perlakuan B, D,. Sedangkan perlakuan C berbeda

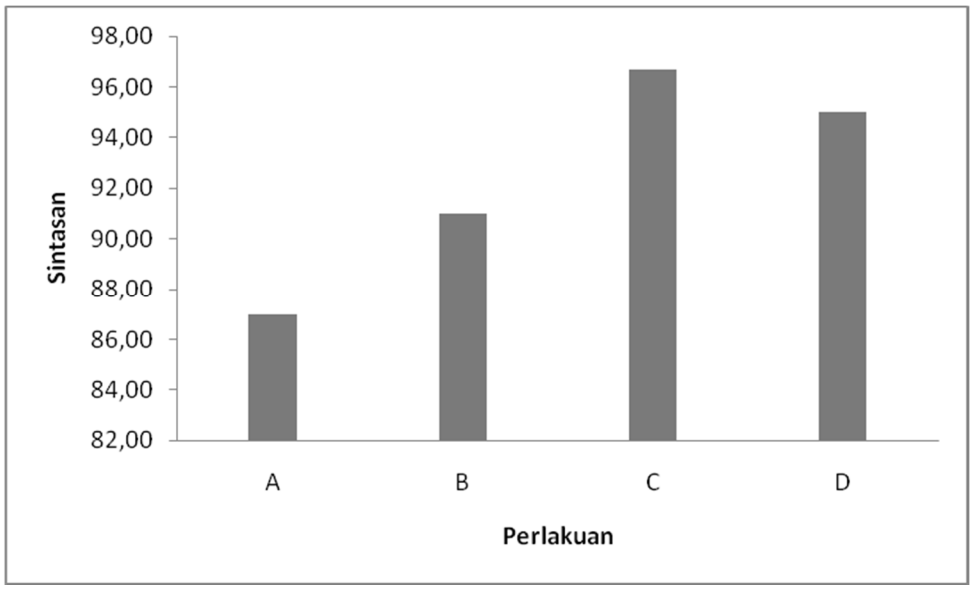
secara nyata (P<0,05) dengan perlakuan A tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, dan D.

Pertambahan panjang berkaitan dengan perkembangan struktur tulang belakang. Pada minggu pertama hasil pengukuran panjang perlakuan A menunjukkan nilai panjang tertinggi. Minggu kedua perlakuan B menunjukkan nilai tertinggi dari perlakuan lainnya. Sedangkan pada minggu ketiga sampai minggu kelima (akhir penelitian), perlakuan C menunjukkan nilai panjang tertinggi yakni 8,73 cm dan perlakuan D (8,42 cm).

Hal tersebut disebabkan oleh ketersediaan pakan yang lebih banyak atau sesuai dengan kebutuhan larva/benih sehingga meningkatkan pertambahan panjang dibandingkan berat ikan. Menurut Hariani (2008), bahwa sesaat setelah menetas, sirip, mulut dan organ gerak lainnya berkembang dengan cepat, ini berfungsi untuk membantu pergerakan vertikal kepermukaan untuk mengambil oksigen dari udara guna pembentukan gelembung renang. Zaitun (2008) juga menambahkan bahwa, bawang putih mengandung zat aktif sativine yang berfungsi untuk mempercepat pertumbuhan sel dan jaringan dalam tubuh organisme.

1.3. Sintasan

Sintasan adalah perbandingan antara jumlah individu yang hidup pada akhir suatu periode dengan jumlah individu awal periode dalam suatu populasi yang dinyatakan dalam persen (Effendie, 1997).



Keterangan : A : 0 ml/kg pakan, B : 100 ml ekstrak kunyit putih/ kg pakan, C : 200 ml ekstrak kunyit putih/ kg pakan. D : 300 ml ekstrak kunyit putih/ kg pakan.

Gambar 5. Sintasan Benih Ikan Nila Selama Penelitian

Hasil analisis ragam (Lampiran 3) menunjukkan pemberian ekstrak kunyit Putih pada benih ikan nila berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap sintasan. Sedangkan Uji lanjut Tukey pada masing-masing perlakuan menunjukkan perlakuan A tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan B, C, D (P>0,05) antar perlakuan.

Hasil pengamatan terhadap sintasan benih Ikan Nila pada setiap perlakuan selama penelitian ditunjukkan pada Gambar 5. sedangkan data pengamatan terlihat pada lampiran 3

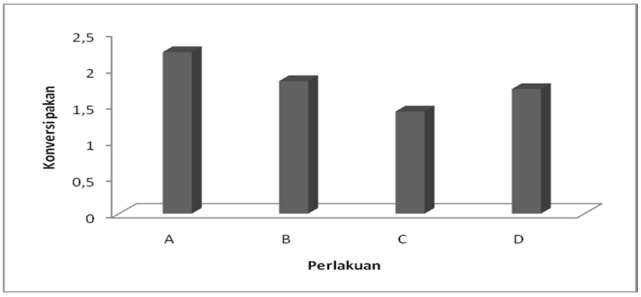
Berdasarkan Gambar 5. terlihat bahwa sintasan ikan nila tertinggi dicapai pada pelakuan C (96,67%), sedangkan perlakuan lainnya lebih rendah yaitu D (95,00%), B (91,00 %.) dan A (87,00 %) Tingginya persentase sintasan tersebut disebabkan karena kunyit putih mengandung vitamin C yang berfungsi untuk aktivator macam-macam fermen

perombak protein dan lemak dalam oksidasi dan dehidrasi dalam sel, penting dalam pembentukan trombosit, menjaga kesehatan dan sebagai anti oksidan alami, meningkatkan daya tahan tubuh, membantu penyembuhan luka, membantu penyerapan zat besi dan kalsium, dan jaringan (Notoatmodjo, 2003).

3.2. Konversi Pakan

Konversi pakan adalah perbandingan antara jumlah pakan yang dimakan selama interval waktu tertentu. (Effendie, 1997) menyatakan bahan konversi makanan adalah merupakan perbandingan jumlah makanan yang diberikan dengan berat biomassa ikan dalam waktu tertentu. Hasil pengukuran konversi pakan terlihat pada Gambar 6 dan Lampiran 8.

Konversi makanan adalah budidaya air di pengaruhi oleh kepadatan, nilai nutrisi pakan, prekuensi pemberian dan lingkungan budidaya, semakin rendah nilai konversi makanan, maka nilai pemanfaatan makanan semakin besar, sedangkan produksi adalah selisi antara berat biomassa akhir dengan berat biomassa.



Keterangan : A : 0 ml/kg pakan, B : 100 ml ekstrak kunyit putih/ kg pakan,
C : 200 ml ekstrak kunyit putih/ kg pakan. D : 300 ml ekstrak kunyit putih/ kg pakan.

Gambar 6. Konversi pakan Ikan Nila Selama Pemeliharan

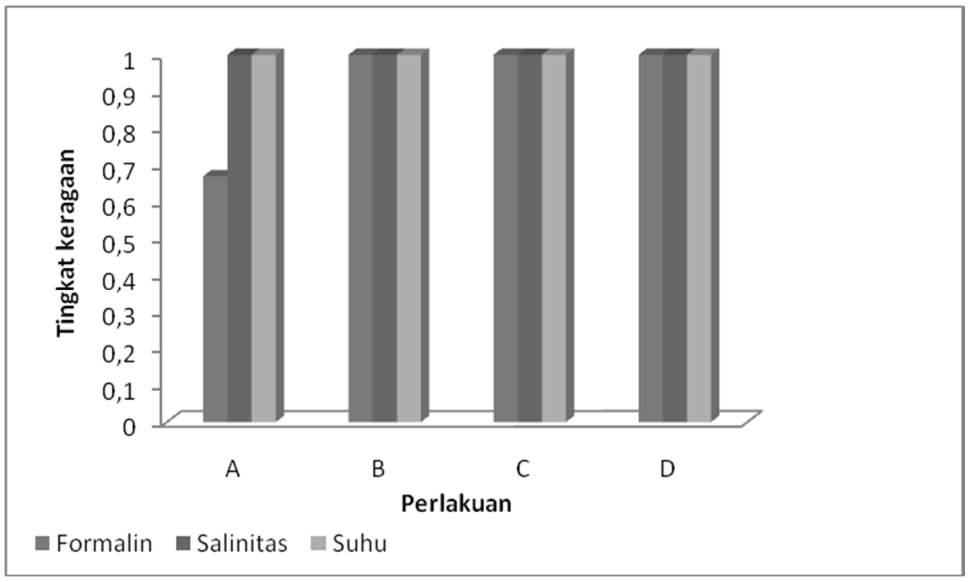
Menurut Khadija et al.(2004), bahwa konversi pakan merupakan perbandingan antara jumlah bobot pakan dalam keadaan kering yang diberikan selama kegiatan budidaya yang dilakukan dengan bobot total ikan pada akhir pemeliharaan dikurangi dengan jumlah bobot ikan mati dan bobot awal ikan selama pemeliharaan.

Pada Gambar 5 diatas menunjukkan pemberian ekstrak kunyit putih pada pakan didapatkan konversi pakan yang lebih rendah dibanding dengan tanpa ekstrak kunyit putih, hal tersebut disebabkan oleh peningkayan nilai kecernaan pakan sehingga semua substansi jumlah makanan yang dimakan lebih sedikit dibanding tanpa perlakuan.

Hasil analisis ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa pemberian ekstrak kunyit putih pada pakan berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap sintasan benih ikan nila. Sedangkan Uji lanjut Tukey pada masing-masing perlakuan menunjukkan perlakuan A tidak berbeda secara nyata ($P>0,05$) dengan perlakuan B, C, D.

3.3. Keragaan

Keragaan adalah ukuran kualitas benih atas pengaruh faktor lingkungan yang ekstrim seperti kejutan suhu,salinitas dan formalin.Daya adaptasi yang tinggi terhadap perubahan lingkungan menujukkan kondisi biologis dan fisiologis yang sehat.



Keterangan : A : 0 ml/kg pakan, B : 100 ml ekstrak kunyit putih/ kg pakan,
C : 200 ml ekstrak kunyit putih/ kg pakan. D : 300 ml ekstrak kunyit putih/ kg pakan.

Gambar 7. Keragaan Ikan Nila Selama Pemeliharan

Hasil analisis ragam (Lampiran 5) menunjukkan pemberian ekstrak kunyit Putih pada benih ikan nila berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap sintasan. Sedangkan Uji lanjut Tukey pada masing-masing perlakuan menunjukkan perlakuan A menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan B (P<0,05) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan C dan D, sedangkanp perlakuan B,C dan D tidak berbeda nyata.

Hasil pengamatan terhadap tingkat keragaan benih Ikan Nila pada setiap perlakuan selama penelitian ditunjukkan pada Gambar 7 sedangkan data pengamatan terlihat pada lampiran 7

. Dari Gambar7, terlihat pada perlakuan A daya adaptasi terhadap formalin sangat rendah Sedangkan penggunaan kunyit putih pada perlakuan B,C dan D lebih tahan terhadap perubahan lingkungan,hal

tersebut menunjukkan sistim permiabel pada sel ikan cenderung meningkat.

3.4. Parameter Kualitas

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 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kualitas Air Selama Penelitian

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
Suhu (ºC)	28 – 30	28 – 30	28 – 30	28 – 30
Amoniak (ppm)	0,001	0,001	0,001	0,001
pH	7,6 – 8,3	7,6 – 8,3	7,6 – 8,3	7,6 – 8,3
Oksigen (ppm)	4,6 – 5,7	4,6 – 5,7	4,6 – 5,7	4,6 – 5,7
Karbondioksida (ppm)	8	8	8	8

Keterangan : A : 0 ml/kg pakan, B : 100 ml ekstrak kunyit putih/ kg pakan, C : 200 ml ekstrak kunyit putih/ kg pakan. D : 300 ml ekstrak kunyit putih/ kg pakan.

Suhu merupakan faktor penting dalam metabolisme dan tingkat konsumsi pakan pada hewan air, kisaran suhu yang terukur yaitu 28,5 – 34°C selama penelitian dan relatif konstan sesuai dengan pendapat Arie (2003); yang menyatakan bahwa suhu optimal adalah 25 – 30°C.

Kadar amoniak yang terukur rata-rata kurang dari 0,01, rendahnya kadar amoniak yang terukur selama penelitian disebabkan oleh penggantian air secara rutin dan didukung oleh sistem aerasi yang baik.

Ikan nila *(O. niloticus)* terkenal sebagai ikan yang sangat tahan terhadap perubahan lingkungan hidup. ikan nila *(O. niloticus)* dapat hidup dilingkungan air tawar, payau, dan air asin. nilai pH air tempat hidup ikan

nila *(O. niloticus)* berkisar antara 6-8,5 namun pertumbuhan optimal terjadi pada pH 7-8 *(Arie, 2003)*.

pH adalah suatu ukuran dari konsentrasi ion hidrogen dan menunjukkan suasana air tersebut apakah bereaksi asam atau basa. pH terukur selama pengamatan berkisar 7,0 – 7,3 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. Menurut Arie (2003) nilai pH air tempat hidup ikan nila berkisar antara 6 - 8,5 namun pertumbuhan optimal terjadi pada pH 7-8.

Sejumlah cahaya yang masuk ke dalam air adalah suatu kecerahan dinyatakan dalam centimeter (cm), derajat kecerahan yang terukur selama penelitian adalah 31 – 40 cm. Tingginya tingkat kecerahan disebabkan karena banyaknya lumut yang tumbuh di dalam kolam dan ketinggian air pada kolam

50-60 cm yang mengakibatkan cahaya dapat menembus dasar kolam. Untuk kolam dan tambak angka kecerahan yang baik antara 20 – 35 cm (Suyanto, 2005), sedangkan menurut pendapat Arie (2003) kecerahan yang optimal adalah 20 – 40 cm.

Ikan memerlukan konsentrasi oksigen terlaruh yang cukup untuk hidup, reproduksi dan pertumbuhannya. Konsentrasi oksigen yang rendah menyebabkan ikan tidak mau makan sehingga pertumbuhannya melambat, dan jika berlangsung lama maka akan berhenti makan. Kisaran

oksigen yang terukur selama pengamatan 4 – 6 ppm, pada konsentrasi tersebut sangat lanyak untuk kehidupan benih ikan nila. Tingginya konsentrasi oksigen karena laju pemanfaatan oksigen oleh hewan air lebih sedikit karena kepadatan benih yang rendah dari luas total kolam tempat penelitian. Kisaran optimal untuk mendukung pertumbuhan dan sintasan lebih besar dari 4 ppm sesuai dengan pendapat Arie (2003) menyatakan bahwa oksigen terlarut yang optimal adalah minimal 4 ppm.

Amoniak yang terdapat pada kolam merupakan hasil metabolisme dan pembusukan senyawa organik oleh bakteri. Konsentrasi amoniak terukur lebih kecil dari 0,005 ppm, hal ini disebabkan karena dalam pemberian pakan disesuaikan dengan kebutuhan ikan 3 % bobot/ekor sehingga pemumpukan sisa pakan masih dalam kondisi minimal hasil ini sangat optimal karena jauh lebih rendah dari konsentrasi yang menggangu pertumbuhan benih ikan nila yaitu sebesar 0,1 – 0,3 ppm, didukung oleh pendapat Arie (2003) bahwa batas konsentrasi NH_3 yang mematikan ikan berada pada 0,1-0,3 mg/l (Arie, 2003).

BAB VI PENUTUP

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dikemukakan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penambahan ekstrak kunyit putih pada pakan tidak berpengaruh nyata terhadap Pertumbuhan tetapi berpengaruh nyata terhadap sintasan, konversi pakan dan tingkat keragaan benih ikan nila
2. Pertumbuhan sintasan, konversi pakan dan tingkat keragaan terbaik didapatkan pada perlakuan dengan dosis 200 ml/Kg pakan

6.2. Saran.

Penambahan ekstrak kunyit putih pada pakan disarankanpada dosis 200 ml/Kg pakan guna meningkatkan pertumbuhan sintasan, konversi pakan dan tingkat keragaan benih ikan nila.

DAFTAR PUSTAKA

AAK. 1998. Pedoman bertanam Bawang. Kanisius, Yogyakarta.

Aly.S.M., N. M.Atti And M. F. Mohamed. 2008. Effect Of Garlic On The Survival, Growth, Resistance And Quality Of *Oreochromis niloticus. International Symposium on Tilapia in Aquaculture 2008*

Anonim. 1987. *Petunjuk Teknis Pengoperasian Sarana Unit Usaha Pembenihan Ikan Mas.* Dep. Pertanian

Anonim. 2000. *Budidaya Ikan Air Tawar*. Kanisius, C.C.B. Yogyakarta.

Anonim, 2013. *Sidrap dalam angka*. Badan Pusat Statistik (BPS) Sidrap

Arie, U. 2003. *Pembenihan dan Pembesaran Nila Gift.* Penebar Swadaya. Jakarta.

Ariyanto D,. Sumartadinata K dan Sudrajat O.A, 2010. *Performansi Tiga Genitipe Ikan Nila Yang Diberi Pakan Aromatase Inhibitor Pada Tahap Pembesaran*. Jurnal. Loka Riset Pemuliaan dan Teknologi Budidaya Perikanan Air Tawar Subang.

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

Effendie, M.H. 1997. *Biologi Ikan.* Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta

Farahi A, M. Kasiri, M. Sudagar and A. Talebi, 2011. The effect of ascorbic acid on hatching performance and tolerance againstenvironmental stressor (high temperature) by immersion of angelfish (pterophyllum scalare schultze, 1823) fertilized eggs World Journal of Fish and Marine Sciences

Fakultas Kedokteran Hewan 2007 Farmasi dan Ilmu Reseptia. Departemen KRP Bagian Penyakit Dalam, Institut Pertanian Bogor. Bogor:.

Hariani, D. 2008. Daya tetas ikan mas (*Cyprinus carpio*) hasil triploidi menggunakan larutan kolkhisin. Wahana, vol 51, no 2.

Immanuel G,A. Palavesam and M. Petermarian , 2001. effects of feeding lipid enriched artemia nauplii on survival, growth, fatty acids and stress resistance of postlarvae penaeus indicus Asian Fisheries Science **14**(2001): 377-388 Asian Fisheries Society, Manila, Philippines

Kartasapoetra, 2006 *Budidaya Tanaman Berkhasiat Obat*. Jakarta Rineka Cipta Jakarta.

Khadijah, S,E. Saade dan A. D. Saleng, 2004. *Pertumbuhan dan Rasio Konversi Pakan Ikan Koi, Cyprinus carpio linn*. Yang diberi Pakan Komersil dari berbagai merek. Simposium Nasional Perkembangan dan Inovasi Ilmu dan Teknologi Akuakultur. Kongres I Masyarakat Akuakultur Indonesia (MAI). Semarang 27-29 januari 2004

Kusnadi, B.T. 2007. *Budidaya Ikan Nila*. PT. Setia Purna Inve. Jakarta

Markam KR. 1988. Cara Mengidentifikasi Flavonoid Kosasih Padmawinata (Penerjamah). ITB: Bandung.

Muslim,.Junior Z.M, dan Utomo P.B.N, 2011. *Nila Maskulinisasi Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Dengan Pemberian Tepung Testis Sapi*. Jurnal. Departemen Budidaya Perairan, FPIK, Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Naim R. 2004. Senyawa Antimikroba dari Tanaman. http://www2.kompas.com /kompas-cetak/0409/15/sorotan/1265264.htm diakses tanggal 12 Maret 2015.

Nogrady T. 1992. *Kimia Medisinal Pendekatan Secara Biokimia*. Institut Teknologi Bandung. Hlm 19-21. Bandung.

Notoatmodjo, soekidjo. 2003. *Gizi dan fungsinya*. Jakarta Rineka Cipta. Jakarta

Panar, P. 2013. Pengaruh Penambahan Madu Pakan Terhadap Nisbah Kelamin, Pertumbuhan dan Sintasan Benih Ikan Nila (Oreochromis niloticus). Skripsi. Universitas Muhammadiyah Parepare. Parepare.

Pattawe, I. 2010. *Kelimpahan dan Jenis Perifiton pada Berbagai Substrat Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Benih Ikan Nila (O. niloticus).* Skripsi. Universitas Muhammadiyah. Parepare. Parepare

Razak. 1996. *Perubatan Tradisional Antara Manfaat dan Risiko.* http://www.prn2.usm.my/mainsite/bulletin/kosmik/1996/kosmik4.html. diakses tanggal 20 Maret 2015.

SNI .1999. Petunjuk Teknis Budidaya Ikan Nila. KKP. Jakarta

Sumeru dan Anna, 1992. Prinsip-prinsip Budidaya Ikan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Sikong, M. 1982. *Beberapa Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Produksi Biomassa Udang Windu*. Disertasi. Fakultas Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor

Suhartono MT. 1992. *Protease.* Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Tinggi. PAU Bioteknologi. Bogor.

Suyanto, R. 2005. *Nila.* Penebar Swadaya. Jakarta. 105 hal.

Trewavas, F. 1980. Tilapia : *Taxonomi and Spesification. In the Biology and Culture of Tilafia* (R.S.V; Polin and R.H Lowe M Canel ed). KLARM Confrence Proceeding 7. International Center of Living Aquatic Resource Management : Manila, Filipina.

Wijayakusuma, H., S. Dalimartha, dan A.S. Wirian. 1996. *Tanaman Berkhasiat Obat di Indonesia Jilid 4*. Pustaka Kartini. Jakarta.

Zaitun, S. 2008. *Tumbuhan sebagai obat-obatan*.Fakulty sains dan teknologi.UniversitasKebangsaan Malaysia:Selangor.