



**EFEKTIVITAS PEMBERIAN TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb)
PADA PAKAN PELET TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN DAN
SINTASAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

SKRIPSI



Oleh:
Intan Trixi Fradina
21901061008

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

2023



**EFEKTIVITAS PEMBERIAN TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb)
PADA PAKAN PELET TERHADAP LAJU PERTUMBUHAN DAN
SINTASAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

**Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Strata 1
(S-1)**

**Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Malang**



Oleh:

Intan Trixzi Fradina

21901061008

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

2023

ABSTRAK

Intan Trixzi Fradina. NPM. 21901061008. Efektivitas Pemberian Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) Pada Pakan Pelet Terhadap Laju Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*).

Dosen Pembimbing I : Dr. Husain Latuconsina, S. Pi., M. Si.

Dosen Pembimbing II : Dr. Nurul Jadid Mubarakati, M. Si.

Budidaya perikanan adalah upaya yang bisa dikembangkan guna mencukupi beragam kebutuhan. Pakan menjadi aspek krusial yang harus diperhatikan peningkatan produktivitas budidaya ikan. Beberapa usaha untuk meningkatkan keberlangsungan hidup dan pertumbuhan pada ikan nila adalah memberikan pakan dengan menambahkan temulawak pada pakan. Tujuan penelitian ini adalah untuk membandingkan laju pertumbuhan, keberlangsungan hidup dan FCR ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan pelet dengan campuran temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) pada takaran yang tidak sama. Riset ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dimana terdapat 3 perlakuan dengan pengulangan s tiga kali dan 1 pengawasan. Analisis data dilakukan dengan uji ANOVA dan LSD. Hasil riset memperlihatkan tingkat pertumbuhan ikan nila paling tinggi ada pada perlakuan D (15 gram temulawak). Sedangkan persentase sintasan ikan nila tertinggi ada pada perlakuan C (10 gram temulawak) yaitu 66,7%. Konversi pakan terbaik yaitu pada perlakuan D dengan penambahan 15 gram temulawak pada pakan ikan. Kesimpulan yang didapatkan adalah terdapat perbedaan laju pertumbuhan dan keberlangsungan hidup pada ikan nila yang diberi pakan pelet dengan campuran temulawak pada takaran yang tidak sama. Perlakuan D (15 gram temulawak) memberikan laju pertumbuhan tertinggi pada ikan nila. Sintasan ikan nila tertinggi teramati pada perlakuan C (10 gram temulawak). Penambahan campuran temulawak berpengaruh terhadap FCR ikan nila, terlihat pada perlakuan D (15 gram temulawak) dengan nilai FCR yaitu 12,56 dimana semakin kecil nilai dari konversi pakan maka kualitasnya akan semakin baik. Penambahan 10 – 15 gram temulawak terindikasi sebagai dosis yang optimal guna untuk memaksimalkan laju pertumbuhan dan keberlangsungan hidup ikan nila.

Kata kunci : Ikan nila (*Oreochromis niloticus*), Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb), Pakan Komersil, Sintasan, Laju pertumbuhan

ABSTRACT

Intan Trixi Fradina. NPM. 21901061008. The Effectiveness of Giving Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) to Feed Pelets on Gramowth Rate and Survival Rate of Tilapia (*Oreochromis niloticus*).

Supervisor I : Dr. Husain Latuconsina, S. Pi., M. Si.

Supervisor II : Dr. Nurul Jadid Mubarakati, M. Si.

Aquaculture is an effort that can be developed to meet various needs. Feed is a crucial aspect that must be considered to increase the productivity of fish farming. Some of the efforts made to improve the sustainability of life and growth in tilapia are to provide feed with the addition of temulawak to the feed. The purpose of this study was to compare the growth rate, survival and FCR of tilapia (*Oreochromis niloticus*) fed with pellet feed with a mixture of temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) at different doses. This research used a Complete Randomized Design (RAL) where there were 3 treatments with three repetitions and 1 supervision. Data analysis was performed with ANOVA and LSD tests. The results showed that the highest growth rate of tilapia was in the D treatment (15 grams of temulawak). Meanwhile, the highest percentage of tilapia survival was in the C treatment (10 grams of temulawak), which was 66.7%. The best feed conversion is in treatment D with the addition of 15 grams of temulawak to fish feed. The conclusion obtained is that there are differences in growth rates and survival in tilapia fed with pellet feed with temulawak mixture at different doses. Treatment D (15 grams of temulawak) provides the highest growth rate in tilapia. The highest survival of tilapia was observed in treatment C (10 grams of temulawak). The addition of temulawak mixture affects the FCR of tilapia, seen in the D treatment (15 grams of temulawak) with an FCR value of 12.56 where the smaller the value of feed conversion, the better the quality of feed. The addition of 10-15 grams of temulawak is indicated as the optimal dose in order to maximize the growth rate and survival of tilapia.

Keywords : Tilapia (*Oreochromis niloticus*), Curcuma (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb), Commercial Feed, Survival rate, Growth rate

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) adalah spesies ikan yang menjadi komoditas penting dalam perdagangan ikan air tawar yang ada didunia dengan nilai yang ekonomis. Faktor-faktor penting dalam komoditas ikan nila ialah: (a) Memiliki daya tahan terhadap kualitas air dan penyakit, (b) Kekebalan yang tinggi terhadap keadaan lingkungan (c) Menghasilkan protein berkualitas tinggi dari material organik, limbah local dan agraria secara efisien (d) Bertumbuh dengan baik (e) Mudah tumbuh pada sistem pemeliharaan intensif. Ikan nila bisa hidup di air tawar, air payau dan di laut dan kebal saat keadan lingkungan berubah. Hal-hal yang perlu diperhatikan saat merawat bibit ikan nila antara lain saat memberi pakan dimana pengelola harus memperhatikan jenis pakan yang diberikan, jumlah kandungan protein, jumlah porsi serta frekuensi pemberiannya. Selain itu pengelolaan kualitas air dan pengendalian penyakit juga perlu dilakukan. (Nugramoho dan Anang, 2011).

Salah satu permasalahan yang seringkali terjadi dalam pemeliharaan ikan ialah tingginya ongkos untuk pakan yang mencapai >60% dari keseluruhan anggaran budidaya. Sedangkan, pakan adalah hal krusial dalam pemeliharaan ikan. Tingginya kebutuhan pakan dapat mengakibatkan harga pakan semakin mahal sehingga beban biaya produksi yang ditanggung petani meningkat (Afrianto dan Liviawaty, 2005). Permasalahan lain juga ditimbulkan jumlah pemberian pakan yang diberikan secara berlebih sehingga manfaatnya tidak optimal dan terdekomposisi. Selain itu, kadang oksigen dalam kolam akan menurun sehingga menyebabkan pertumbuhan ikan jadi terhambat. Jika kadar oksigen terlarut <1 mg/L sifatnya jadi beracun untuk sebagian besar varietas ikan (Rully, 2011).

Kualitas air berpengaruh sangat penting terhadap aktivitas budidaya sehingga pembudidaya harus melakukan pengawasan terhadap pengukuran kualitas air. Penumpukan pada pakan yang tidak dikonsumsi didasar kolam

dapat mengakibatkan perubahan signifikan terhadap kualitas air seperti, temperatur, pH, dan DO. Hal tersebut bisa memberi pengaruh pada laju pertumbuhan dan sintasan ikan yang nantinya dapat menyebabkan kematian organisme akuatik seperti ikan (Pratama, 2015). Maka dari itu, dibutuhkan teknik untuk mengoptimalkan penggunaan pakan pada ikan yang dibudidayakan. Teknik yang bisa digunakan adalah dengan menambahkan temulawak pada pakan sehingga meningkatkan kelangsungan hidup serta pertumbuhan pada ikan nila meningkat. Ini karena terdapat kandungan minyak atsiri dan kurkumin pada temulawak yang berguna menambah selera makan dan memperbaiki sistem pencernaan pada ikan guna merangsang cairan getah pancreas yang memiliki kandungan enzim amilase, lipase dan protease guna meningkatkan pemecahan kandungan hidrat karbon, lemak dan protein dari dinding empedu pada bahan pakan (Sastroamidjojo, 2001). Temulawak berperan sebagai antibakteri yang bisa memecahkan toksik pada dinding usus, guna meningkatkan daya serap zat gizi dan merangsang pertumbuhan (Samsundari, 2006). Temulawak juga bisa menjadi imun stimulan pada ikan untuk meningkatkan kekebalan tubuh (Anggraeni, 2015; Setyati, 2019).

Salah satu penelitian terkait membuktikan bahwa temulawak yang ditambahkan pada pakan bibit ikan mas koi (*Cyprinus carpio*) memiliki pengaruh positif terhadap pertumbuhannya baik bobot ataupun ukuran panjang. (Desiyanti, 2020). Hal tersebut selaras dengan berbagai riset yang telah dilakukan sebelumnya. Menurut hasil penelitian Setyo (2017), membuktikan bahwa pemberian takaran temulawak yang tidak sama dapat mempengaruhi pertumbuhan bibit ikan bandeng yang ditunjukkan dengan peningkatan nilai pertumbuhan bersamaan dengan pemberian dosis temulawak yang tinggi. Hal yang sama pada penelitian Sidik (2020) pemberian temulawak 9 gram/kg pakan efektif untuk meningkatkan kelangsungan hidup (*survival rate*) dan pertumbuhan bobot relatif ikan nila. Pada penelitian Insana (2015), setiap minggu terlihat peningkatan pada pertumbuhan bobot harian bibit ikan nila yang berbeda-beda sesuai dosis temulawak yang diberikan.

Riset yang secara khusus membahas tentang pengaruh pemberian pakan dengan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) terhadap tingkat

pertumbuhan dan keberlangsungan hidup ikan nila masih belum banyak dilakukan, sehingga perlu dilakukan riset guna mengetahui dosis temulawak yang paling sesuai untuk meningkatkan pertumbuhan dan sintasan ikan nila.

1.2 Rumusan Masalah

A Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah terdapat perbedaan laju pertumbuhan dan sintasan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan pelet dengan campuran temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) pada dosis yang berbeda?
2. Apakah terdapat perbedaan FCR dari penambahan campuran temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) pada dosis yang berbeda?
3. Berapa dosis campuran temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) yang optimal bagi laju pertumbuhan dan sintasan ikan nila (*Oreochromis niloticus*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk membandingkan laju pertumbuhan dan sintasan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan pelet dengan campuran temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) pada dosis yang berbeda.
2. Untuk membandingkan FCR dari pengaruh penambahan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) pada dosis yang berbeda.
3. Untuk mengetahui dosis campuran temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) yang optimal bagi laju pertumbuhan dan sintasan ikan nila (*Oreochromis niloticus*)?

1.4 Batasan Penelitian

Adapun batasan penelitian ini adalah :

1. Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah laju pertumbuhan, FCR dan sintasan pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*).
2. Pelet yang digunakan dalam penelitian ini adalah pelet komersil di IPB Punten, Kota Batu.

3. Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini berumur 1 bulan dengan ukuran panjang $\pm 3-5$ cm.
4. Temulawak yang digunakan dalam penelitian ini berupa bubuk yang dilarutkan.

1.5 Manfaat Penelitian

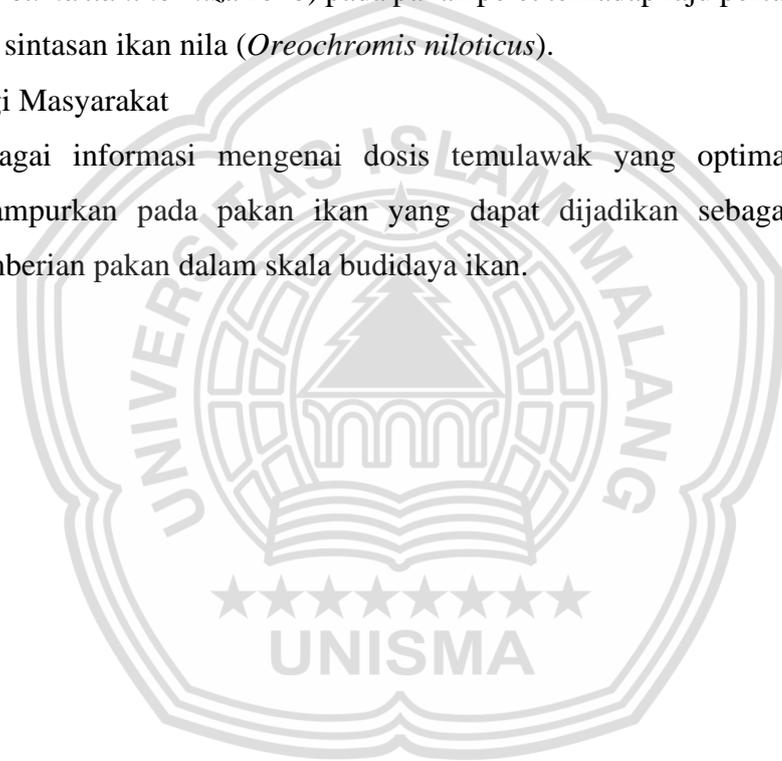
Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Mahasiswa

Mahasiswa dapat mengetahui efektivitas pemberian temulawak (*Curcuma xanthorrhiza roxb*) pada pakan pelet terhadap laju pertumbuhan dan sintasan ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

2. Bagi Masyarakat

Sebagai informasi mengenai dosis temulawak yang optimal untuk dicampurkan pada pakan ikan yang dapat dijadikan sebagai acuan pemberian pakan dalam skala budidaya ikan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

Berikut ini merupakan klasifikasi ikan nila menurut Amri dan Khairuman (2007) yaitu:

Kerajaan	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Pisces
Ordo	: Perciformes
Keluarga	: Cichlidae
Jenis	: <i>Oreochromis</i>
Spesies	: <i>Oreochromis niloticus</i> Linnaeus



Gambar 1. Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Sumber : (David Hodges, ICLARM Report 1994)

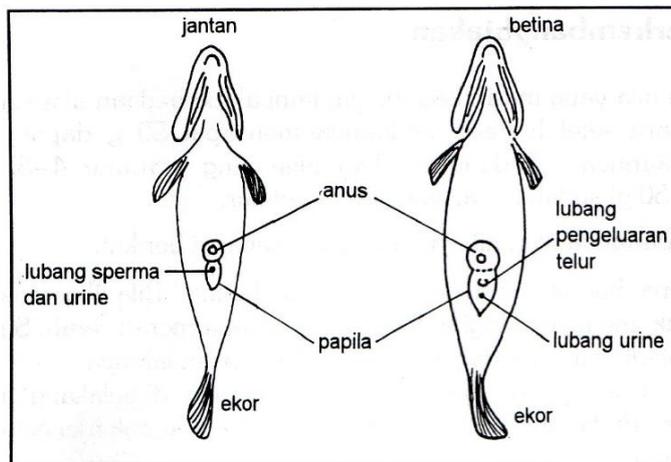
Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) adalah ikan berbentuk pipih dengan warna agak hitam pada punggungnya. Bagian perut bawah berwarna terang dan terdapat garis vertikal dengan warna hijau agak biru. Terdapat garis memanjang dengan ujung kemerahan pada sirip ekor (Ghufran, 2013). Mata ikan nila cenderung besar dan menonjol (Wiryanta, 2010). Jenis iksn ini memiliki dua bagian gurat sisi. Bagian yang pertama membentang dari atas sirip dada ke tubuh, sedangkan yang kedua

membentang dari tubuh ke ekor. Sisik yang dimilikinya merupakan jenis ctenoid (Cholik, 2005).

Ciri-ciri morfologi ikan nila meliputi jari-jari yang keras, mulut subterminal berbentuk meruncing dan sirip parut torasik. Selain itu, ciri fisiknya ditunjukkan dengan rasio panjang dan tinggi 2:1. Sirip punggung memiliki 16 hingga 17 duri yang tajam dan 11 hingga 15 duri lunak dan 3 duri dubur serta 8 hingga 11 jari-jari. Bagian tutup insang memiliki warna putih, dan putih agak kehitaman bahkan kuning pada nila lokal. Sisiknya memiliki ukuran besar, dengan tekstur kasar dan tertata rapi. Sisi depan ditutupi sepertiga sisik belakang (Kottelat, 1993).

Umumnya terdapat lima sirip pada ikan nila, yakni sirip ekor (caudal fin), anus (anal fin), perut (ventral fin), dada (pectoral fin) dan sirip punggung (dorsal fin). Dimana terdapat satu pasang sirip dada dan sirip perut kecil selain sirip punggung yang membentang dari atas penutup insang ke atas sirip ekor. Sirip ekor berbentuk bulat dan memiliki sirip dubur tunggal yang berbentuk sedikit panjang (Suyanto, 1994).

Ikan nila jantan dapat dikenali dari ukuran sirip yang lebih besar dari milik ikan nila betina. Alat kelaminnya berbentuk tonjolan berbentuk agak runcing didepan anus dengan fungsi untuk saluran sperma dan urine. Ikan nila betina juga memiliki alat kelamin didepan anus, hanya saja terdapat lubang genital dan tidak menyatu dengan terusan urine. Rahang belakang nila jantan bentuknya membesar dan memiliki warna biru pucat, sedangkan ikan nila betina berbentuk cukup tajam dan memiliki warna kuning cerah. Sirip punggung dan sirip ekor pada ikan nila jantan berbentuk garis terputus, sedangkan ikan nila betina melingkar dan tidak terputus (Alfira, 2015).



Gambar 2. Perbedaan Alat Kelamin Ikan Nila Jantan (Kiri) dan Nila Betina (Kanan)

Sumber : (Suyanto, 1993)

Sirip ekor, punggung dan dubur ikan nila ditandai dengan garis hitam vertikal. Sirip ekor (caudal fin) berbentuk bulat terdapat warna kemerahan dapat menjadi indikasi untuk menentukan kematangan gonad pada ikan nila. Jari-jari punggung yang keras dan bagian anus digunakan untuk menandai sisik ikan nila. Letak sirip anal berada dibelakang sirip dada (abdominal) (Suyanto, 1994).

2.1.2 Habitat dan Kebiasaan Hidup

Ikan nila bisa hidup di air tawar, payau dan laut karena ketahanannya tinggi saat lingkungan berubah (Suyanto, 1994). Air tawar dengan temperatur antara 14 hingga 38°C, atau pada kisaran 25 hingga 30°C, merupakan suhu yang paling idela bagi ikan nila. Pertumbuhan ikan ini dapat terhambat pada temperature rendah <14°C ataupun suhu terlalu tinggi diatas 30°C. Ikan nila dapat bertahan di air dengan pH 5-11, namun pH yang sempurna untuk pertumbuhan dan reproduksi ialah 7-8. Pada salinitas antara 0-35 ppt ikan masih bisa tumbuh, oleh sebab itu ikan nila bisa dikembangkan dan tumbuh di air payau, air laut dan air tawar. Habitat khas ikan nila adalah perairan dangkal dengan arus sedang. Mekipun ikan ila tidak terbiasa hidup di perairan yang mengalir, mereka dapat tumbuh dengan baik jika diberi perawatan khusus untuk membantu ikan nilai menyesuaikan diri dengan habitatnya (Rukmana, 1997).

2.1.3 Makanan dan Kebiasaan Makan

Kebiasaan makan (*food habits*) mengacu pada jenis dan jumlah makanan yang mereka konsumsi. Plankton, perfiton dan tanaman lunak seperti ganggang sutera dan kekekap menjadi makanan alami ikan nila. Ikan nila masuk kedalam varietas omnivora atau ikan pemakan segala. Selama masih memiliki persediaan makanan berupa *egg yolk* yang menempel dibawah perut larva yang baru menetas, larva ikan tidak mampu mengkonsumsi makanan ari luar. Larva ikan nila mengkonsumsi plankton dan tumbuh-tumbuhan. Alga bersel satu, bentos dan krustasea adalah beberapa jenis plankton yang biasa dimakan. Ikan nila memperoleh makanan dengan menyerapnya dari dalam air (Djarajah, 1995).

Saat ikan tersebut mencapai usia dewasa, mereka mulai mengonsumsi fitoplankton yang meliputi ganggang berfilamen, detritus, organisme renik dan tumbuhan air. Larva ikan nila lebih menyukai zooplankton seperti organisme kecil yang mengapung di air, dan ikan kecil. Meskipun ikan nila dibudidayakan secara intensif dan diberi pakan buatan berupa pelet, kecenderungan mereka hidup di habitat alami menunjukkan bahwa pakan alami masih tetap dibutuhkan (Rukmana, 1997).

Menurut Kordi (2000), ikan nila dewasa memiliki kapabilitas mengakumulasi makanan di dalam air yang dibantu dengan lendir mulut, menyebabkan makanan mengeras menjadi gumpalan yang sulit dikeluarkan. Sementara nila dengan ukuran lebih besar cenderung menggemari perairan yang dalam, nila berukuran kecil senang mencari makan di daerah yang lebih dangkal. Dalam kondisi kenyang ikan nila cenderung bergerombol di tengah atau di dasar kolam. Menurut berbagai penelitian, preferensi makan ikan nila dipengaruhi oleh temperatur air dan tingkatan cahaya surya. Pada waktu siang, ikan nila lebih agresif terhadap makanan yakni saat matahari cukup terik dan suhu air naik. Sebaliknya, ikan nila jadi kurang berselera makan pada cuaca berawan atau hujan, terutama pada saat malam Ketika temperatur air rendah (Djarajah, 2002).

2.2 Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.)

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) adalah tanaman obat dari famili *Zingiberaceae* yang umum dijumpai di Indonesia. Temulawah tumbuh liar dibawah pohon jati yang ada di beberapa pulau termasuk Jawa, Maluku dan Kalimantan (Prana, 2008).

2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi

Menurut Anggoro (2015), kategorisasi temulawak secara lengkap adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: Plantae
Filum	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Ordo	: Zingiberales
Keluarga	: Zingiberaceae
Jenis	: <i>Curcuma</i>
Spesies	: <i>Curcuma xanthorrhiza</i> Roxb.



Gambar 3. Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb)

Sumber : Itanursari, 2009

Suku temu-temuan (*Zingiberaceae*) merupakan tanaman obat-obatan yang dikenal dengan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). Tanaman temulawak memiliki tinggi maksimal 2 meter, tangkai daun dan pelepah pada setiap daun lebar berfungsi sebagai penghubung. Temulawak memiliki struktur yang mirip dengan kunyit, rimpang temulawak berwarna kuning, memiliki aroma kuat dan rasa yang pahit. Bunga pada tanaman temulawak berwarna kuning tua dan bergerombol menjadi satu. Rimpang

temulawak berwarna kekuningan dan memiliki aroma yang menyenangkan sehingga mudah dikenali. Selain pada dataran aluvial, temulawak juga hidup dengan subur pada dataran dengan tinggi 1500 mdpl (Rukmana, 1995).

Rimpang temulawak bentuknya bulat seperti telur dengan warna luar kuning tua atau coklet kemerangan dan warna dalam jingga kecoklatan. Rimpang baru akan tumbuh ke samping bertunas dari rimpang utama. Rimpang baru lebih banyak, lebih kecil, dan warnanya lebih terang. Biasanya ujung akar membengkak, menghasilkan umbil kecil berbentuk bulat telur (Prasetyorini, 2011).

2.2.2 Kandungan Kimia Temulawak

Zat kimia berwarna kuning yang disebut kurkumin, protein, amilum dan minyak atsiri merupakan kandungan utama dari zat yang terdapat pada rimpang temulawak. Berdasarkan berta kering rimpang temulawak memiliki konsentrasi kurkumin berkisar antara 1,6 – 2,22%. Efektifitas temulawak disebabkan oleh komponen kurkumin dan minyak atsiri (Rukmana, 1995). Rimpang temulawak diduga dapat meningkatkan fungsi ginjal dan anti radang, mengandung pati 48 – 59,6%, kurkumin 1,48 – 1,63% dan minyak atsiri. Kandungan kimia dari temulawak antara lain kurkumin sebesar 1-2%, minyak atsiri 6 - 10%, protein pati 29 - 30%, kurkuminoid 0,0742%, hidrat karbon, gizi, mineral, serta minyak (Tjitrosoepomo, 1989).

2.2.3 Manfaat Temulawak

Akar temulawak merupakan komponen tunggal yang digunakan di Indonesia untuk menghasilkan obat yang disebut jamu godog. Temulawak juga bermanfaat sebagai perangsang nafsu makan, mengobati jerawat, mencegah kanker, mengobati anemia, dan anti inflamasi (Rukmana, 1995).

Kemampuan untuk memicu sel-sel hati guna meningkatkan empedu yang dihasilkan dan memungkinkan pelepasan empedu sehingga kadarnya naik adalah khasiat yang dimiliki minyak atsiri dan kurkumin. Temulawak

bisa membuat pengosongat lambung lebih cepat, sehingga mengakibatkan rasa lapar dan peningkatan selera makan (Wijayakusuma, 2003). Manfaat kandungan zat kimia pada temulawak diantaranya :

- a) Kurkumin memiliki sifat mecegah radang, antioksidan, antihepatotoksik, mencegah tumor dan kolesterol. Dapat menaikkan sekresi empedu guna mengemulsi lemak dan menurunkan komposisi lemak darah.
- b) Turmeron bertindak sebagai antibakteri, sedangkan P-toluilmetilkarbinol dan seskuiterpen d-kamper menstimulasi empedu yang dihasilkan.
- c) Minyak atsiri memiliki kemampuan sebagai bakterisida, melarutkan kolesterol, dan meningkatkan produksi empedu dan pankreas. Minyak atsiri berpotensi menurunkan glutaman piruvat transaminase dan glutamat oksaloasetat transaminase bila digunakan dalam konsentrasi tinggi.

2.3 Pakan Ikan

Karena membutuhkan komponen biaya hingga 65%, pakan merupakan komponen produksi yang mahal dalam industri akuakultur. Ikan diberi pakan untuk memenuhi gizi dan pertumbuhannya (Watanabe, 1988). Ikan akan tumbuh maksimal jika diberi lemak dan protein yang seimbang. Pakan dengan kandungan gizi yang kurang dapat membuat pertumbuhan ikan terhambat dan berat badannya menurun (Lovell, 1988).

Untuk memastikan bahwa sebagian besar protein digunakan untuk pertumbuhan, diperlukan perbandingan energi protein khusus pada pakan dan mampu mensuplai energi non protein dalam takaran yang sesuai (Suhenda *et al.*, 2005). Ikan memerlukan protein untuk pertumbuhan dan produksi energi. Protein adalah sumber energi paling penting bagi ikan (Mudjiman, 1998). Daging ikan mengandung berbagai macam asam amino yang sangat bervariasi tergantung pada spesies ikannya (Junianto, 2003).

Banyak variabel yang mempengaruhi seberapa baik pemanfaatan protein bagi pertumbuhan ikan diantaranya umur, ukuran, kualitas protein, komposisi energi pakan, temperature air dan intesitas pakan yang diberikan

(Suhenda, 2005). Malnutrisi atau kekurangan gizi pada ikan disebabkan oleh pakan yang tidak memadai. Akibatnya daya tahan tubuh ikan melemah sehingga tidak melawan serangan penyakit (Sitanggang, 2002).

2.4 Pertumbuhan

Pertumbuhan ialah proses penambahan panjang, berat atau volume selama masa yang telah ditentukan. Pertambahan jumlah atau ukuran sel yang membentuk jaringan tubuh dari waktu ke waktu berfungsi sebagai manifestasi nyata dari pertumbuhan. Sementara itu, variasi kandungan energi total tubuh selama waktu tertentu mewakili pertumbuhan secara energik (Gusrina, 2008). Pertumbuhan diakui sebagai *output* dari proses metabolisme pakan yang berakhir pada susunan bagian-bagian tubuh. Ikan tidak selalu menggunakan pakan yang dikonsumsinya untuk pertumbuhan namun juga untuk memelihara tubuh, dan selebihnya dipakai untuk reproduksi, pertumbuhan dan aktivitas (Fujaya, 2008).

Budidaya ikan bergantung pada pakan yang merupakan salah satu komponen utama dalam menunjang pertumbuhan ikan. Kuantitas pakan, waktu pakan diberikan, dan teknik pada saat pakan diberikan harus dilaksanakan dengan efisien dan sesuai dengan yang ikan butuhkan (Sibagariang, 2020). Menurut Effendie (1979) ada dua unsur yang dapat memberikan pengaruh pada pertumbuhan, yakni unsur internal seperti seks, usia dan keturunan. Unsur eksternal seperti pakan, penyakit, parasit dan lingkungan perairan.

2.5 Sintasan

Dalam budidaya perikanan, tingkat kematian larva atau benih merupakan masalah umum. Menurut Sulastri (2006), faktor internal maupun eksternal memiliki pengaruh terhadap kelangsungan hidup (*survival rate*) ikan. Pengaruh eksternal meliputi kualitas air, suhu, pH, DO, NH₃, dan makanan. Sedangkan faktor internal meliputi ikan itu sendiri, keturunan dan fisiologi. Jika ikan menemukan makanan di awal hidupnya disesuaikan dnengan bukaan mulutnya, diperkirakan ikan itu akan hidup sampai dewasa, sebaliknya jika ikan tidak menemukan makanan yang sesuai maka ikan akan mati (Amali, 2007).

2.6 Parameter Kualitas Air

Air menjadi aspek utama dalam pemeliharaan dan budidaya organism, ini karena sistem budidaya baik pada tambak, keramba jaring apung, maupun pada panti pembenihan (hatchery) bertujuan untuk meningkatkan produksi dan pertumbuhan (Effendi, 2003). Salah satu aspek terpenting yang mempengaruhi kegiatan budidaya perairan adalah kualitas air. Jika kondisi fisik, kimia dan biologi mendukung kultivator (organisme yang dibudidayakan), mereka dapat tumbuh dan bertahan hidup secara maksimal (Nybakken, 1998).

2.6.1 pH

Parameter kesuburan air ditetapkan oleh pH, dimana air yang netral lebih subur dibanding perairan asam. Air murni pada temperatur 25°C mempunyai pH 7, titik mati asam pada pH 4, sedangkan titik 12 mati basa pada pH 11. Stres pada ikan biasanya disebabkan oleh pH air. Air dengan kesadahan yang rendah kurang mampu menahan peningkatan keasaman (Boyd, 1982). Hanya ion bikarbonat yang hadir pada pH 8, dimana karbon dioksida bebas dan asam karbonat tidak lagi terdeteksi (Effendi, 2000).

2.6.2 Suhu

Menurut Wijayanti (2019), pengukuran suhu dan pH dilakukan setiap hari guna mengetahui variasi suhu air harian. Pengukuran ini dilaksanakan dari awal pemeliharaan hingga akhir pemeliharaan. Badan sensorik termometer direndam dalam air untuk membaca, dan posisinya ditahan hingga nilai yang ditampilkan pada tampilan digital stabil.

Mahendra (2018) berpendapat bahwa karena suhu berdampak pada bagaimana organisme berfungsi secara metabolik, temperatur air tawar dan air laut berdampak pada seberapa cepat organisme dapat menyebar. Tingkat pertumbuhan lebih cepat bersamaan dengan meningkatnya suhu, yang dapat menekan kehidupan organisme dan bahkan mengakibatkan kematian jika temperatur ekstrim. Kemampuan suhu mengubah proses fisik dan kimia di lingkungan dan tubuh ikan menjadikannya sebagai faktor pembatas untuk kegiatan budidaya. Karakteristik air lainnya seperti

oksigen terlarut, juga dipengaruhi oleh suhu. Kandungan oksigen turun pada suhu tinggi karena metabolisme bergerak lebih cepat.

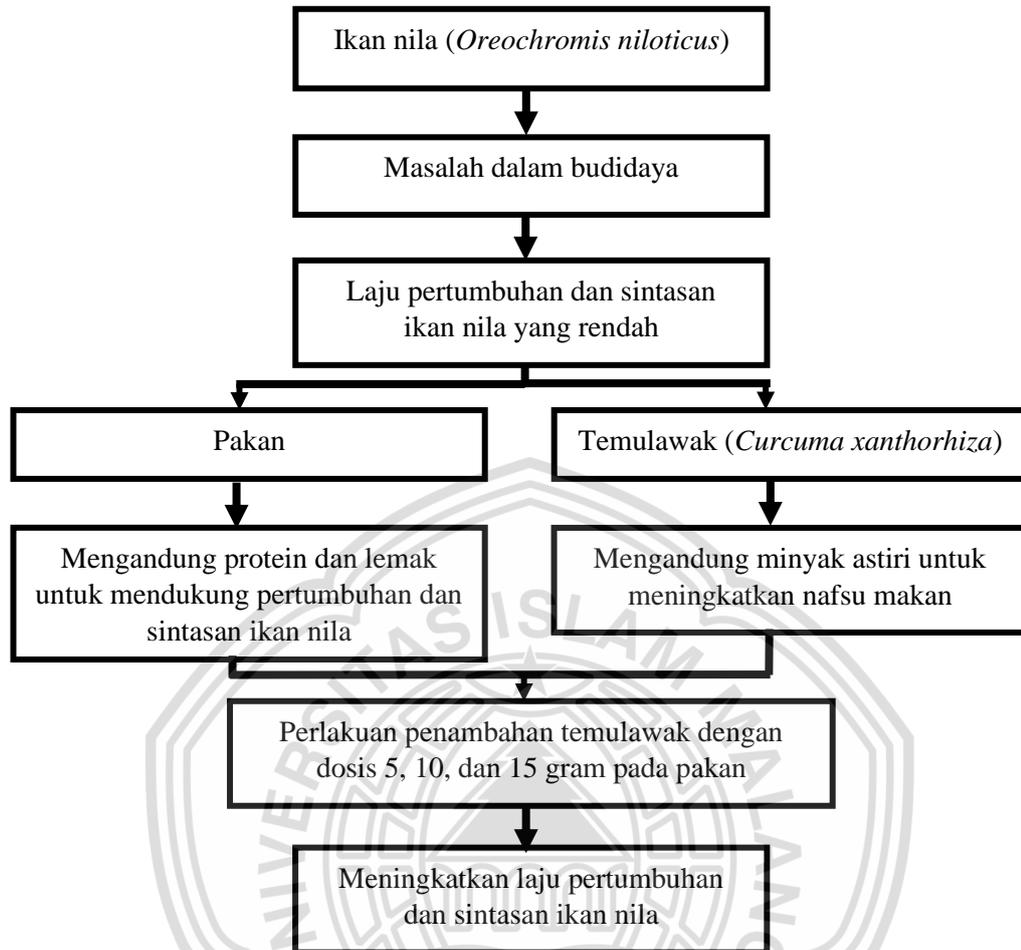
Menurut Effendi (2004), energi panas dari sinar matahari yang masuk ke dalam air akan diserap dan diubah. Sehingga wadah pemeliharaan yang terkena sinar matahari secara langsung menyebabkan suhu air berfluktuasi sepanjang hari. Menurut Kordi (2009), kisaran suhu yang ideal untuk membudidayakan ikan nila pada tambak air yang tenang ialah antara 25 hingga 30°C.

2.6.3 Oksigen Terlarut (DO)

Konsentrasi oksigen terlarut (DO) ialah standar kualitas air yang krusial. Dalam kebanyakan kasus, depleksi oksigen adalah faktor primer terjadinya kematian secara tiba-tiba dan masif pada ikan. Kesehatan ikan dapat dipertahankan dan reaksi oksidatif kimiawi dapat difasilitasi dengan mempertahankan DO dalam keadaan normal. Ikan akan stres, rentan terhadap penyakit dan parasit, atau bahkan mati jika konsentrasi DO yang tepat tidak dipertahankan (Stickney, 1979).

Ketidaksamaan tekanan parsial oksigen antara udara dan air menyebabkan oksigen berdifusi ke dalam air secara pasif dari atmosfer (Wedemayer, 1996). Namun karena pengaruh suhu, oksigen sulit larut dalam air. Kebutuhan organisme akan oksigen dipengaruhi oleh jenis, ukuran, kegiatan, temperatur dan kualitas makanan (Boyd, 1982). Konsentrasi DO terlarut yang rendah, menurut Wedemayer (1996), dapat menyebabkan kelaparan, stres pernapasan, hipoksia jaringan, ketidaksadaran, bahkan kematian.

2.7 Kerangka Teori



Gambar 4. Kerangka Teori



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil riset yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Terdapat perbedaan laju pertumbuhan dan keberlangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan pelet dengan campuran temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) pada takaran yang tidak sama. Dimana perlakuan D (15 gram temulawak) memberikan laju pertumbuhan tertinggi pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Sintasan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) tertinggi teramati pada perlakuan C (10 gram temulawak).
2. Penambahan campuran temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) berpengaruh terhadap FCR ikan nila. FCR terbaik ditunjukkan pada perlakuan D (15 gram temulawak) dengan nilai FCR yaitu 12,56 dimana semakin kecil nilai konversi pakan maka kualitas pakan pun semakin baik.
3. Penambahan 10 - 15 gram temulawak terindikasi sebagai dosis optimal untuk memaksimalkan tingkat pertumbuhan, sintasan dan FCR ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

5.2 Saran

Berdasarkan pelaksanaan riset yang telah dilakukan, ditemukan beberapa keterbatasan dalam riset ini yakni sebagai berikut:

1. Parameter kualitas air khususnya suhu yang relatif rendah menyebabkan kurang optimalnya laju pertumbuhan dan keberlangsungan hidup pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

Kemudian berikut adalah beberapa saran yang dapat diajukan oleh penulis:

1. Untuk penelitian mendatang perlu adanya analisis yang lebih lanjut terkait dampak pemberian temulawak terhadap kesehatan ikan nila

(*Oreochromis niloticus*) untuk melihat seberapa besar dampak positif dari pemberian temulawak.

2. Untuk para petani ikan dalam upaya meningkatkan laju pertumbuhan dan keberlangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dapat menggunakan temulawak sebagai imunostimulan dengan dosis optimal 15 gram/kg pakan ikan.



DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto E dan Liviawaty E. 2005. Pakan Ikan. Kanasius. Yogyakarta. Badan Standardisasi Nasional (BSN). 1999. Produksi Benih Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus* Bleeker) Kelas Benih Sebar. SNI 7550:2009. 13 hlm.
- Alfira, Evi. 2015. Pengaruh Lama Perendaman Pada Hormon Tiroksin Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Makassar. SKRIPSI. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Amali, A. 2007. Pengaruh Pemberian Artemia sp Dengan Jumlah yang Berbeda Terhadap Kelulushidupan dan Pertumbuhan Larva Ikan Selais (*Kryptoterus lais*). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru. 52 halaman (tidak diterbitkan).
- Amri dan Khairuman. 2007. Budidaya Ikan Nila secara Intensif. Agramomedia Pustaka. Jakarta.
- Anggara, Y. T., Prayogo, S., dan Argianti, W. (2018). Pertumbuhan Dan Sintasan Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*) Pada Berbagai Dosis Air Perasan Temulawak. Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan. 13(2): 78-83.
- Anggoro, D., R. S. Rezki dan Siswarni. 2015. Ekstraksi Multistage Kurkumin dari Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) Menggunakan Pelarut Etanol. Jurnal Teknik Kimia USU. Vol. 4 No. 2.
- Anggraeni, S. 2015. Efektifitas Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) dengan Level yang Berbeda Sebagai Immunostimulan pada Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus* Bleeker) yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophilla*. Thesis, Universitas Muhammadiyah, Malang (<http://eprints.umm.ac.id/id/eprint/24284>).
- Anriyono, Irawan, H., Putra, W.K.A. 2018. Pertumbuhan Benih Ikan Kakap Putih (*Lates Calcalifer*) Dengan Pemberian Dosis Pakan yang Berbeda. J. Akuakultur Indonesia. 2(3), 2 19.

- Astuti, Kusuma., Hastuti, Sri dan Haditomo, Condro. 2017. Pengaruh Ekstrak Temulawak Pada Pakan Sebagai Imunostimulan Pada Ikan Tawes (*Puntius javanicus*) Dengan Uji Tantang Bakteri. Semarang. Journal of Aquaculture Management and Technology Volume 6, Nomor 3, Tahun 2017, Halaman 10-19.
- Bernard, T., Wahyu, W., Sunaryo, SP., Astuti, SP., M.B., Kurniyawan., 2010. Budidaya dan Bisnis Ikan Nila. AgramoMedia Pustaka. Halaman 89-90.
- Boyd. C.E. 1982. Water Quality Management For Pond Fis Culture. Department Of Fisheries and Allied Aquaculture. Aurburn University Alabama. Agramicultural Experiment Station. 318 page.
- Boyd. C.E. 1990. Water Quality In Pond For Aquaculture. Alabama:Alabama Aquaculture Station. Auburn University.
- Cholik, F. 2005. Akuakultur. Masyarakat Perikanan Nusantara. Taman Akuarium Air Tawar. Jakarta. Global Aquaculture. Advocade. 5(3): 36-37.
- Desiyanti, V., Mansyur, K., Tis'in, M., Ndobe, S., 2020. Penambahan Tepung Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Mas Koi (*Cyprinus carpio*). Palu. Journal of Fisheries, Marine and Aquatic Science. Volume 2, Nomor 1 : 96-105.
- Djarajah, A. S. 1995. Pakan Ikan Alami. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Djarajah, A. S. 2002. Budidaya Ikan Nila Secara Intensif. Kanisius. Yogyakarta. 103 hlm.
- Effendi, H. 2000. Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air, Kanisius. Yogyakarta.
- Effendie MI. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama, Yogyakarta.
- Effendie, M. I. 1979. Metode Biologi Perikanan. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Effendie. 2004. Biologi Perikanan. Study Natural History. Fakultas Perikanan IPB Bogor. 90 Halaman.

- Fujaya, Y. 2008. Kepiting Komersil Di Dunia, Biologi, Pemanfaatan, dan Pengelolaannya. Citra Emulsi. Makassar.
- Ghufran. 2013. Budidaya Nila Unggul. AgramoMedia Pustaka. Jakarta
- Gusrina. 2008. Budidaya Ikan Jilid 2. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Insana, N, Wahyu, F., 2015. Substitusi Tepung Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Sp) Pada Pakan Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Makassar. Jurnal Ilmu Perikanan Volume 4 Nomor 2 : 381-391.
- Iskandar, R., dan Elrifadah. 2015. Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Yang Diberi Pakan Buatan Berbasis Kiambang. Banjarbaru. Zira'ah Volume 40 Nomor 1, Pebruari 2015 Halaman 18-24.
- Itanursari. 2009. Ramuan Herbal Untuk Mengobati Gangguan Nafsu Makan. <http://www.itanursari.wordpress.com>. Diakses tanggal 30 Agustus 2022.
- Junianto. 2003. Teknik Penanganan Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Koesdarto. 2001. Model Pengendalian Siklus Infeksi Toxocariasis dengan Fraksinasi Minyak Atsiri Rimpang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) di Pulau Madura. J. Penelitian Media eksakta. Vol. 2 (1): 17-21
- Kordi, G. 2000. Budidaya Ikan Nila. Dahara Prize. Jakarta.
- Kordi, K. M. 2009. Budidaya Ikan Nila di Kolam Terpal. PT. Rineka Cipta, Jakarta
- Kordi, M. G. H, 2010. Pemeliharaan Ikan Nila secara Intensif. Akademia. Jakarta.
- Kottelat, M., A.J. Whitten, S.N. Kartikasari, S. Wirjoatmodjo. 1993. Freshwater fishes of western Indonesia and Sulawesi. Periplus Editions Limited, Jakarta.
- Latuconsina, H. 2020. Ekologi Perairan Tropis : Prinsip Dasar Pengelolaan Sumber Daya Hayati Perairan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- Lovell, R.T. 1988. Nutrient and Feeding of Fish. Van Nostrand Reinhold. New York, 260 p.
- Mahendra. 2018. Pemberian Pakan Komersil yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Tawes (*Barbonymus gonionotus*). Jurnal Perikanan Terpadu. 1(2).
- Maiyulianti, Mulyadi, Usman MT. 2017. Pengaruh Jenis Pakan Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Benih Ikan Selais (*Cryptopterus lais*). Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.
- Maryanto, Fatimah., 2004. Pengaruh Pemberian Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) pada Lipidemia Serum Tikus (*Sprague dawley*) Hiperkolesterolemia. Media Medika Indonesia. 39 : 105-11.
- Mudjiman, Ahmad. 1998. Makanan Ikan. Cetakan XI. Jakarta: Penebar Swadaya. Hlm. 5-8, 33-38.
- Nazir, Moh. 2005. Metode Penelitian. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Nugramoho, E. dan Anang K. 2011. Paduang Lengkap Konsumsi Ikan Air Tawar Populer. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nybakken, JW. 1998. Biologi Laut (Pendekatan Ekologis). PT.Gramedia, Jakarta.
- Pangestu, M., Rahma, S. 2021. Pengaruh Penambahan Vitamin C Dan Temulawak Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Benih Ikan Patin (*Pangasius* sp) Di Kolam. Jurnal Belida Indonesia. Hal 1-8.
- Permana G., Mulyana., Sri, F., 2015. Pengaruh Pemberian Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) Terhadap Mortalitas dan Gambaran Darah Benih Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*) Dengan Uji Tantang Menggunakan Bakteri *Aeromonas hydrophila*. Bogor. Jurnal Mina Sains ISSN 2407-9030 Volume 1 Nomor 2 : 68-79.
- Prabowo, S., dkk. 2017. Pengaruh Penambahan Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). Pekalongan. PENA Akuatika Volume 15 No. 1 : 40 – 48.

- Prana, M.S. 2008. Beberapa Aspek Biologi Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.). Bogor : Biofarmaka IPB. Hal 45.
- Prasetyorini, I. Y. Wiendarlina dan A. B. Person. 2011. Toksisitas Beberapa Ekstrak Rimpang Cabang Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) pada Larva Udang (*Artemiasalina leach*). Jurnal Fitofarmaka Vol. 1 No. 2 Hal. 14-21.
- Pratama, D. 2015. Pengaruh Pemberian Pakan Dengan Kandungan Protein Berbeda Terhadap Kualitas Air Media Pemeliharaan Ikan Baung (*Mystus nemurus* CV) Dalam Sistem Resirkulasi Akuaponik. Riau. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau.
- Purwati, D., Herliwati., dan Fitriliyani, I. 2015. Pengaruh Penambahan Vitamin C dan Ekstrak Temulawak pada Pakan Komersil Terhadap Pertumbuhan Post Larva Ikan Papuyu (*Anabas testudineus*, Bloch). Fish Scientiae. Vol. 5 (10) : 60-72
- Rukmana, R. 1997. Ikan Nila Budidaya Prospek Agramobisnis. Yogyakarta: Kanisius. 140.
- Rukmana, R., 1995. Temulawak Tanaman Rempah dan Obat. Kanisius, Yogyakarta.
- Rully, R. 2011. Penentuan Waktu Retensi Sistem Akuaponik untuk Mereduksi Limbah Budidaya Ikan Nila Merah (*Cyprinus* sp). Skripsi. Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. 25 hal.
- Samsundari, S. 2006. Pengujian Ekstrak Temulawak dan Kunyit Terhadap Resistensi Bakteri *Aeromonas hydrophila* yang Menyerang Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). Gamma Volume II Nomor 1 : 71 – 83.
- Sari, N. W., Lukistyowati, I., dan Aryani, N. 2012. Pengaruh Pemberian Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) Terhadap Kelulushidupan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Setelah Di Infeksi *Aeromonas hydrophila*. Jurnal Perikanan dan Kelautan. Vol.17 (2): 43-59.

- Sastroamidjojo, S. 2001. Obat Asli Indonesia. Cetakan keenam. Dian Rakyat, Jakarta. Hal 57-63.
- Setianingrum. 1999. Pengaruh Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) Untuk Meningkatkan Nafsu Makan Pada Penderita Anoreksia Primer. FK UNDIP. Semarang. 57 hal.
- Setyati, W.A., Subagiyo, Pramesti, R., Pringgenies, D. 2019. Effectiveness of Herbal Extract (*Piper retrofractum*, *Curcuma aeruginosa*, and *Curcuma zanthorrhiza*) as Immunomodulator in Non-Specific Immunity System of Tiger Gramouper (*Epinephelus fuscoguttatus*) against Infection from *Vibrio alginolyticus* and *Vibrio parah*. Science and Technology Indonesia. Vol. 4 (4): 94-100.
- Setyo, A., Diah, B., Yusufi, T., 2017. Pengaruh Penambahan Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). Pekalongan. PENA Akuatika Volume 15 No. 1 : 40-48.
- Sibagariang, S.I.D., Pratiwi, E.I., Saidah, dan Hafriliza, A. 2020. Pola Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Hasil Budidaya Masyarakat Di Desa Bangun Sari Baru Kecamatan Tanjung Morawa. Aceh. Jurnal Jeumpa, 7 (2) : 44- 449.
- Sidik, M., Suriansyah, Rozik, M., 2020. Efektivitas Pemberian Tamulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Robx) Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Bobot Relatif Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Palangka Raya. Jurnal Ilmu Hewani Tropika Vol 9. No. 2 : 61-67.
- Sitanggang M. 2002. Mengatasi Penyakit dan Hama pada Ikan Hias. Jakarta: Agramomedia Pustaka.
- SNI 6140:2009. Benih ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus* Bleeker) kelas benih sebar.
- Stickney, R. 1979. Principles of Warmwater Aquaculture. Departement of Wildlife and Fisheries Sciences, A and M University, Texas.

- Suhenda, R., Setijaningsih, L., dan Suryanti, Y. 2005. Pertumbuhan Benih Ikan Patin Jambal (*Pangasius djambal*) Yang Diberi Pakan Dengan Kadar Protein Berbeda. Laporan Proyek Penelitian Perikanan Budidaya Air tawar, Bogor, 7-4 pp.
- Sulastri, T. 2006. Pengaruh Pemberian Pakan Pasta dengan Penambahan Lemak yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Selais (*Kryptopterus lais*). Skripsi. Fakultas Pertanian Jurusan Perikanan UIR. Pekanbaru. 59 halaman. (tidak diterbitkan)
- Suyanto, R., 1994. Usaha Budidaya Ikan Nila. Penebar Swadaya. Jakarta. 105 halaman.
- Suyanto. 1993. Nila. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Tjitrosoepomo G. 1989. Taksonomi Tumbuhan (*Spermatophyta*). Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta. cet ke-2 ; 1-477.
- USAID (United States Agency for International Development). 2011. Feed Conversion Ratio (FCR). USAID-Harvest. Phnom Penh. 62 hal.
- Watanabe T. 1988. Fish Nutrition Mariculture Jica Textbook the General Aquaculture Course. Departement Of Aquatic Biosences. Tokyo University of Fisheries. Japan 233 p.
- Wedemeyer, G.A. 1996. Physiology of Fish in Intensive Aquaculture Systems. Chapman and Hall. New York
- Wijayakusuma, H., 2003, Penyembuhan dengan Tanaman Obat, Edisi Revisi, Elex Media Komputindo, Jakarta
- Wijayanti, M., H. Khotimah., A. D. Sasanti., S. H. Dwinanti dan M. A. Rarassari. 2019. Pemeliharaan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Sistem Akuaponik di Desa Karang Endah, Kecamatan Gelumbang, Kabupaten Muara Enim Sumatera Selatan. Journal of Aquaculture and Fish Health. 8(1).



Wiryanta, B.T.W., dkk. 2010. Budi Daya dan Bisnis Ikan Nila. PT Agramomedia
Pustaka. Jakarta.

