

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan jenis ikan air tawar yang banyak digemari oleh masyarakat dan bernilai ekonomis tinggi, serta memiliki keunggulan lainnya yaitu mudah dibudidayakan dan dapat diolah menjadi makanan yang bernilai tinggi (Hapsari, 2010). Hal tersebut dikarenakan ikan nila memiliki banyak keunggulan, diantaranya rasa yang enak dan kandungan gizinya yang cukup tinggi. Departemen Perikanan dan Akuakultur FAO (Food and Agriculture Organization) menempatkan nila pada urutan ketiga setelah udang dan salmon sebagai salah satu suksesor budidaya ikan dunia (Kordi, 2013). Produksi ikan nila global mengalami peningkatan yang signifikan. Pada tahun 2010, produksi ikan nila global mencapai 4.3 juta ton, dan diprediksi akan terus meningkat hingga 7.3 ton pada tahun 2030 (Ashuri, 2016). Disisi lain produksi benih ikan nila dinilai masih kurang akibat dari permintaan yang terus naik di setiap tahunnya.

Usaha budidaya ikan nila membutuhkan ketersediaan benih secara berkelanjutan, yang dapat dicapai melalui usaha pembenihan yang meliputi pemijahan dan dilanjutkan hingga pendederan. Pendederan merupakan kelanjutan pemeliharaan benih ikan dari hasil pembenihan untuk mencapai ukuran tertentu. Pada tahap pendederan terdapat beberapa faktor yang perlu diperhatikan atau memerlukan penanganan khusus, sehingga diperoleh benih yang berkualitas. Ketersediaan benih ikan nila menjadi kendala bagi masyarakat, diakibatkan peningkatan permintaan produksi budidaya ikan nila yang semakin banyak dan produksi benih yang tidak optimal akibat sulitnya perawatan pada sistem pendederan sehingga tidak mendapatkan kelangsungan hidup benih yang optimal.

Untuk mendukung proses pertumbuhan dan kesehatan ikan serta mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan peningkatan kualitas pakan dengan penambahan imunostimulan pada pakan, sebab selain untuk meningkatkan kekebalan tubuh bahan ini dapat memacu pertumbuhan ikan. Bahan-bahan

imunostimulan tersebut dapat berasal dari berbagai sumber bahan alami salah satunya jahe.

Penambahan jahe (*Zingiber officinale, Rosc*) dalam pakan menjadi salah satu solusi untuk meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan ikan nila. Jahe dapat digunakan sebagai sumber imunostimulan sebab memiliki kandungan anti mikroba, imunostimulan, gingerol, shogaol, atsiri yang dapat meningkatkan sistem imun tubuh, memperbaiki kerja sistem pencernaan dan meningkatkan nafsu makan. Hasil penelitian Belseran dan Manoppo (2015) menunjukkan bahwa penambahan jahe (*Zingiber officinale, Rosc*) dalam pakan efektif mempercepat pertumbuhan dan menjaga kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipelihara selama 30 hari.

Cahyono *et al.* (2012), menyatakan rimpang jahe berkhasiat untuk menambah nafsu makan, meningkatkan kinerja enzim yang dapat membantu proses pencernaan dalam mengolah pakan karena jahe mengandung enzim pencernaan yaitu protease dan lipase yang masing-masing mencerna protein dan lemak. Berdasarkan paparan tersebut maka akan dilakukan uji coba dengan menggunakan jahe sebagai sumber imunostimulan untuk memacu pertumbuhan dan kesehatan benih ikan nila.

1.2 Tujuan

Kegiatan Tugas Akhir ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan respon imunitas benih ikan nila yang diberi jahe melalui pakan komersil.

1.3 Kerangka Pemikiran

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan jenis ikan air tawar yang banyak digemari oleh masyarakat dan bernilai ekonomis tinggi, ikan nila memiliki banyak keunggulan, diantaranya rasa yang enak dan kandungan gizinya yang cukup tinggi. Masalah ketersediaan benih ikan nila menjadi kendala bagi masyarakat, diakibatkan peningkatan permintaan produksi budidaya ikan nila yang semakin banyak dan produksi benih yang tidak optimal akibat sulitnya perawatan pada sistem pendederan.

Untuk mendukung dan mengatasi masalah tersebut salah satunya dengan penambahan imunostimulan pada pakan sebagai upaya untuk meningkatkan kekebalan tubuh ikan serta menambah nafsu makan sehingga dapat

memaksimalkan pertumbuhan ikan yaitu dengan penambahan Jahe (*Zingiber officinale, Rosc*) pada pakan. Jahe mengandung anti mikroba, gingerol, shogaol, atsiri yang dapat meningkatkan sistem imun tubuh memperbaiki kerja sistem pencernaan dan meningkatkan nafsu makan.

1.4 Kontribusi

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi penulis, mahasiswa dan masyarakat umum tentang pertumbuhan mutlak, sistem imunitas, kelangsungan hidup serta kualitas air benih ikan nila yang dipelihara dengan pemberian Jahe (*Zingiber officinale, Rosc*) pada pakan komersil, sehingga dapat menjadi pilihan untuk mempercepat pertumbuhan benih ikan nila.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi dan Morfologi

Ikan nila secara morfologi memiliki bentuk tubuh pipih, sisik besar dan kasar, kepala relatif kecil, mata tampak menonjol, sedangkan warna tubuh umumnya berwarna putih kehitaman dan merah. Ikan nila memiliki lima buah sirip yakni sirip punggung (*dorsal fin*), sirip dada (*pectoral fin*), sirip perut (*ventral fin*), sirip anus (*anal fin*), dan sirip ekor (*caudal fin*). Garis vertikal pada badan sebanyak 9-11 buah, sedangkan garis-garis pada sirip ekor berwarna merah berjumlah 6-12.

Klasifikasi ikan nila menurut Khairuman & Khairul (2013) adalah sebagai berikut:

Filum : *Chordata*
Subfilum : *Vertebrata*
Kelas : *Pisces*
Subkelas : *Acanthopterigii*
Famili : *Cichlidae*
Genus : *Oreochromis*
Spesies : *Oreochromis sp*



Gambar 1. Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

(Sumber : Dimasprakoso.com, 2020)

Pendederan merupakan tahap lanjutan pemeliharaan pasca larva ikan nila merah dari hasil pembenihan untuk mencapai ukuran tertentu yang siap dibesarkan. kegiatan pendederan dilakukan dalam dua tahap, yaitu pendederan I (d15-d42) dan pendederan II (d43-d70). pendederan bertahap bertujuan untuk

memperoleh ukuran ikan nila yang seragam, baik panjang maupun berat dan untuk memberikan kesempatan ikan nila mendapatkan makanan dengan kualitas yang sama sehingga pertumbuhan juga seragam. apabila benih ikan nila hanya didederkan satu tahap, dikhawatirkan diperoleh hasil yang ukurannya tidak seragam sehingga menimbulkan persaingan dalam mendapatkan makanan yang menyebabkan kematian akibat dari padat tebar yang tinggi (amri dan khairuman, 2003).

2.2 Habitat Ikan Nila

Ikan nila umumnya hidup pada perairan tawar, akan tetapi ikan nila juga dapat hidup pada air yang bersalinitas karena ikan nila memiliki sifat euryhalin (dapat hidup pada kisaran salinitas yang lebar berkisar antara 0-35 ppt) akan tetapi salinitas yang optimum untuk tumbuh yaitu 0-30 ppt. Menurut Kordi (2010) habitat ikan nila ada di air tawar seperti sungai, danau waduk dan rawa-rawa.

Ikan nila mempunyai kemampuan tumbuh secara normal pada kisaran suhu 14-38°C. Khairuman dan Amri (2013) menyatakan bahwa ikan nila dapat tumbuh secara normal pada kisaran suhu 14-38 °C. pH yang cocok untuk pemeliharaan ikan nila adalah 6-8,5 (Kordi, 2010). Ikan nila membutuhkan perairan dengan kandungan oksigen minimal 3 ppm. Secara alami, ikan nila bisa memijah sepanjang tahun di daerah tropis. Frekuensi pemijahan yang terbanyak terjadi pada musim hujan. Di alamnya, ikan nila dapat memijah 6-7 kali dalam setahun. Berarti, rata-rata setiap dua bulan sekali ikan nila akan berkembangbiak. Ikan ini mencapai stadium dewasa pada umur 4-5 bulan dengan bobot sekitar 250 gram. Masa pemijahan produktif adalah ketika induk berumur 1,5-2 tahun dengan bobot di atas 500 gram/ekor. Seekor ikan betina dengan berat sekitar 800 gram menghasilkan larva sebanyak 1.200 – 1.500 ekor pada setiap pemijahan

2.3 Kebiasaan Makan Ikan Nila

Ikan nila merupakan hewan pemakan segala, seperti yang dikatakan Amri dan Khairuman (2003), ikan Nila tergolong ikan pemakan segala (Omnivore), sehingga bisa mengkonsumsi makanan, berupa hewan dan tumbuhan. Beberapa makanan yang dimakan oleh ikan nila di antaranya berupa plankton, perifiton, dan tumbuh-tumbuhan seperti hydrilla, dan ganggang sutera (Kordi, 2010). Pakan

mempunyai peranan yang sangat penting dalam pertumbuhan ikan. Untuk menunjang pertumbuhan optimal, diperlukan jumlah dan mutu pakan yang tersedia dalam keadaan cukup serta sesuai dengan kondisi perairan.

Pada masa pemeliharaan, ikan nila dapat diberi pakan buatan (pelet) yang mengandung protein antara 20%-25%. Pemberian pakan untuk benih ikan nila dilakukan 3-4 kali dalam sehari, yaitu pada pagi, siang, sore, dan malam hari. Untuk memacu pertumbuhan dan sistem imun ikan nila dapat ditambahkan suplemen pada pakan. Menurut BBAT (2005), ikan nila tumbuh maksimal pada pemberian pakan dengan kadar protein 25 - 30%. Adapun kebutuhan nutrisi pakan yang dibutuhkan untuk pertumbuhan ikan nila (Tabel 1).

Tabel 1. Kebutuhan nutrisi pada pakan ikan nila

Kebutuhan Nutrisi	Umur	Nilai
Protein Asam amino	Larva	35%
	Benih-konsumsi	25 - 30%
- Arginin		4,2%
- Histidin		1,7%
- Isoleusin		3,1%
- Leusin		3,4%
- Lysine		5,1%
-Metionin+Cystin		3,2%(Cys 0,5)
- Phenilalanin		5,5% (Tyr 1,8)
- Threonin		3,8%
- Tritopan		1,0%
- Valin		2,8%
Lemak		6 – 10%
Asam lemak essensial		0,5 % - 18:2n-6
Pospor		< 0,9 %
Karbohidrat		25 %
<i>Digestibiliti energy</i>		2500- 4300Kkal/kg

Sumber : BBAT Sukabumi (2005)

2.4 Pertumbuhan Ikan Nila

Pertumbuhan dapat dianggap sebagai hasil dari dua proses yaitu, proses yang cenderung untuk menurunkan energi tubuh yang menjadi nyata jika seekor ikan dipelihara dalam jangka waktu yang lebih lama tanpa diberi makanan dan suatu proses yang diawali dari pengambilan makanan dan yang diakhiri dengan penyusunan unsur-unsur tubuh. Pertumbuhan didefinisikan sebagai perubahan ikan dalam berat, ukuran, maupun volume seiring dengan berubahnya waktu. Pertumbuhan ikan nila dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal.

Pertumbuhan ikan nila yang baik, perlu didukung dengan pemberian makanan yang cukup mengandung protein, lemak dan karbohidrat serta vitamin dan mineral. Serta imunostimulan yang dapat meningkatkan mekanisme respon imunitas tubuh ikan nila. Pemberian imunostimulan mampu meningkatkan melawan bakteri dan menurunkan waktu yang diperlukan untuk memperbanyak antibodi. Penyusunan didasarkan atas bahan- bahan hewani seperti tepung ikan, daging dan kerang-kerangan dan bahan nabati seperti dedak, bungkil kedelai, tepung yang masing-masing terutama sebagai sumber protein dan karbohidrat. Sedangkan kebutuhan akan lemak dicampurkan dalam bentuk minyak nabati dan sebagainya. Perbandingan bahan-bahan tersebut dalam campuran, di samping perhitungan nilai gizi makanan yang tinggi, tentu saja perlu diperhatikan dalam segi praktis (mudah diperoleh sepanjang tahun, mudah dikerjakan) dan dari segi ekonomis biaya yang dikeluarkan dapat memberikan keuntungan yang setinggi-tingginya.

2.5 Klasifikasi dan Morfologi Jahe

Jahe termasuk tanaman yang berasal dari daerah Asia Tropik, yang tersebar di berbagai wilayah dari India sampai Cina. Sejak zaman Kong Hu (551-479 SM), jahe sudah dibudidayakan di India, dan diekspor ke Cina. Di kawasan Asia, tanaman jahe tersebar hampir di seluruh daerah tropika basah. Saat ini, tanaman jahe dibudidayakan di berbagai daerah di Indonesia, antara lain adalah Sumatera Utara, Bengkulu, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur).

Menurut Rukmana (2000), tanaman jahe diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
 Divisi : Spermatophyta
 Subdivisi : Angiospermae
 Kelas : Monocotyledonae
 Ordo : Zingiberales
 Famili : Zingiberaceae
 Genus : Zingiber
 Spesies : *Zingiber officinale*,



Gambar 2. Tanaman dan rimpang Jahe (*Zingiber officinale*,)
(Sumber : WordPress.com, 2017 dan Ripaki, 2018)

Berdasarkan ukuran dan warna rimpangnya, jahe dapat dibedakan menjadi 3 jenis, yaitu:

- 1) Jahe gajah (*Zingiber officinale*, var. *Roscoe*). yang ditandai dengan ukuran rimpang yang besar, berwarna muda atau kuning, berserat halus dan sedikit beraroma maupun berasa kurang tajam;
- 2) Jahe emprit (*Zingiber officinale*, var. *Amarum*) yang ditandai dengan ukuran rimpang yang termasuk kategori sedang, dengan bentuk agak pipih, berwarna putih, berserat lembut, dan beraroma serta berasa tajam;
- 3) Jahe merah (*Zingiber officinale*, var. *Rubrum*) yang ditandai dengan ukuran rimpang yang kecil, berwarna merah jingga, berserat kasar, beraroma serta berasa sangat tajam (Rukmana, 2000).

2.6 Sifat Kimia Jahe

Tanaman jahe merupakan tanaman herbal yang banyak dicari di Indonesia karena memiliki kelebihan dalam hal kesehatan, penggunaan— jahe dalam budidaya perikanan memiliki potensi untuk memacu imunitas serta pertumbuhan ikan. Jahe memiliki kandungan aktif *oleoresin*. *Oleoresin* mengandung komponen *gingerol* dan *shogaol*. Selain itu jahe memiliki kandungan minyak atsiri kadar pati, kadar serat, dan kadar abu.

Jahe mengandung minyak atsiri 2-3%, pati 20-60%, oleoresin, damar, asam organik, asam malat, asam oksalat, gingerin, gingeron, minyak damar, flavonoid, polifenol, alkaloid, dan musilago. Minyak atsiri jahe mengandung zingiberol, linalool, kavikol, dan geraniol. Minyak atsiri merupakan campuran

senyawa organik mudah menguap (volatile oil), tidak larut air dan memiliki bau yang khas. Kandungan minyak atsiri dalam jahe kering sekitar 1-3 %. Kandungan minyak atsiri yang terkandung didalam 7,5 g/kg pakan yaitu 0,022 g. Minyak ini kebanyakan mengandung terpen, fellandren, dextrokamfen, bahan sesquiterpen yang dinamakan zingiberen, zingeron damar dan pati. Komponen utama minyak atsiri jahe yang menyebabkan bau harum adalah zingiberen (35%), kurkumin (18%), farnesene (10%) serta bisaolene dan –sesquiphellandrene dalam jumlah kecil. Disamping itu juga terdapat sedikitnya 40 hidrokarbon monoterpenoid yang berbeda seperti 1,8 – cineole, linalool, borneol, neral dan geraniol (Govindarajan, 1982)

Jahe memiliki berbagai kandungan zat yang diperlukan oleh tubuh diantara kandungan zat pada jahe seperti halnya rempah-rempah yang lain juga memiliki kemampuan mempertahankan kualitas pangan yaitu sebagai antimikroba dan antioksidan (Ripaki dan Hadi 2018). *Gingeron* berperan dalam menghambat pertumbuhan *E. Coli* dan *B. Subtilis*, sedangkan kemampuan antioksidannya berasal dari kandungan *shogaol*.

2.7 Manfaat Jahe Bagi Ikan

Jahe mempunyai 2 komponen yaitu *gingerol* dan *shogaol* yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba dan dapat memacu pertumbuhan ikan dengan cepat. Balseran dan Manopo (2015) Pada penelitian dinyatakan bahwa penambahan jahe sebanyak 7,5 g/kg pakan dapat memacu pertumbuhan ikan nila. Sedangkan Malatunduh, *et al.* (2017) Penambahan ekstrak jahe pada pakan mampu merangsang pertumbuhan ikan nila. Nya and Austin (2009) Menyatakan ikan rainbow trout (*Oncorhyncus mykiss*) yang diberi pakan dengan penambahan jahe dapat meningkatkan pertumbuhan secara signifikan dibandingkan dengan laju pertumbuhan ikan yang tidak diberi perlakuan jahe.

Hasil yang sama dilaporkan Ripaki *et al.* (2018) bahwa penambahan tepung jahe emprit pada pakan memberikan pengaruh yang nyata terhadap laju pertumbuhan harian dan pertumbuhan bobot mutlak ikan nila dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Hal ini diduga akibat adanya zat aktif minyak atsiri dan kurkumin yang terdapat pada jahe emprit. Penggunaan bubuk jahe dalam penelitian Arulvasu *et al.* (2013) mengindikasikan jahe memiliki kemampuan

protektif pada sistem imun seluler maupun hormonal, mamacu pertumbuhan dan menekan kematian ikan. Menurut Fajriyani *et al.*(2017) pemberian serbuk jahe pada pakan memberikan pengaruh nyata terhadap sel darah ikan patin.

2.8 Kualitas Air

Kualitas air merupakan salah satu faktor yang berperan penting dalam kegiatan budidaya ikan nila. Biota budidaya tumbuh optimal pada kualitas air yang sesuai dengan kebutuhannya (Ghufran, 2009). kualitas air meliputi sifat fisika, kimia dan biologi air.

Menurut Lesmana (2001), suhu pada air mempengaruhi kecepatan reaksi kimia, baik dalam media luar maupun dalam tubuh ikan. Suhu makin naik, maka reaksi kimia akan semakin cepat, sedangkan konsentrasi gas akan semakin turun, termasuk oksigen. Akibatnya, ikan akan membuat reaksi toleran dan tidak toleran. Naiknya suhu, akan berpengaruh pada salinitas, sehingga ikan akan melakukan proses osmoregulasi. Oleh karena itu ikan dari daerah air payau akan melakukan toleransi yang tinggi dibandingkan ikan laut dan ikan tawar.

Suhu yang masih bisa ditolerir benih ikan nila adalah 15-37°C, namun ikan nila akan tumbuh optimal pada suhu 25-30°C (Wiryanta *et al.* 2010). Ghufran (2009) menjelaskan bahwa suhu berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan biota air. Perubahan suhu yang tinggi dapat mematikan biota budidaya karena terjadi perubahan daya angkut darah. Kemudian peningkatan suhu juga dapat mempengaruhi penurunan kelarutan kadar oksigen di perairan (Effendi, 2000).

Suhu mempengaruhi aktivitas metabolisme organisme, karena itu penyebaran organisme baik dilautan maupun diperairan tawar dibatasi oleh suhu perairan tersebut. Suhu sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kehidupan biota air. Secara umum laju pertumbuhan meningkat sejalan dengan kenaikan suhu, dapat menekan kehidupan hewan budidaya bahkan menyebabkan kematian bila peningkatan suhu sampai ekstrim (Kordi dan Andi, 2009).

pH (derajat keasaman) merupakan gambaran keberadaan ion hidrogen di dalam suatu perairan. Klasifikasi nilai pH = 7 bersifat netral. Kemudian nilai

$0 < \text{pH} < 7$ bersifat asam. Sedangkan nilai $7 < \text{pH} < 14$ bersifat basa (Effendi, 2000). Popma dan Masser (1999) menjelaskan bahwa ikan nila dapat bertahan pada pH 6-9. Namun pertumbuhan benih ikan nila akan optimal pada kisaran pH 7-8 (Ghufran, 2009). Fluktuasi pH harian di kolam dipengaruhi oleh proses fotosintesis dan respirasi biota. Pada saat sore hari, nilai pH akan meningkat karena pengaruh dari proses fotosintesis. Pada saat nilai pH tinggi dan kondisi suhu air hangat di sore hari, amoniak akan mendominasi perairan tersebut.

Ikan nila merupakan spesies yang tahan terhadap kekurangan oksigen terlarut dalam air. Namun pertumbuhan ikan nila akan optimal jika kandungan oksigen terlarut lebih dari 3 ppm (Cholik, 2005). Kadar oksigen terlarut rendah menyebabkan metabolisme, pertumbuhan, dan resistensi terhadap penyakit menjadi terganggu (Popma dan Masser, 1999). Fluktuasi kadar oksigen yang tinggi di perairan hingga mencapai kadar yang sangat rendah berbahaya bagi organisme akuatik. Semakin rendah kadar oksigen terlarut maka semakin tinggi toksisitas zinc, tembaga, timbal, sianida, hidrogen sulfida, dan amoniak (Effendi, 2000).

Amoniak adalah senyawa beracun di perairan. Sumber utama amoniak adalah hasil sistem ekskresi ikan dan difusi dari sedimen. Pada $\text{pH} > 7$, amoniak tidak terionisasi dan bersifat toksik (Effendi, 2000). Tingkat toksisitas amoniak akan meningkat dengan peningkatan pH dan temperatur. Jika konsentrasi amoniak yang berada di perairan cukup tinggi, maka peningkatan toksisitas amoniak dapat menyebabkan kerusakan insang dan ginjal, penurunan pertumbuhan, terganggunya sistem otak, dan kadar oksigen terlarut menjadi rendah (Durborow *et al.* 1997). Batas konsentrasi kandungan amoniak yang dapat mematikan ikan nila adalah $\geq 0,2 \text{ mg/L}$ (Popma dan Masser, 1999)

DAFTAR PUSTAKA

- Alfinta Lasena, Nasriani, Ad Mahmudy Irdja 2016. Pengaruh Dosis Pakan Yang Dicampur Probiotik Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*oreochromis niloticus*) Program Studi Budidaya Perairan Universitas Muhammadiyah Gorontalo, Gorontalo 9600, Indonesia
- Anderson, D.P. & Siwicki, A. 1993. Basic hematology and serology for fish health programs. Second Symposium on Disease in Asia Aquaculture "Aquatic Animal Health and Environment". Asia Fisheries Society
- Amri, K. dan Khairuman. 2003. Budidaya Ikan Nila Secara Intensif. Jakarta: Agromedia Pustaka
- Aulia RD 2021 Pengaruh Penambahan Vitamin C Pada Pakan Buatan Terhadap Laju Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Platy Sanke (*Xiphophorus Maculatus*) Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Djuanda Bogor
- Arulvasu, C., K. Mani, D. Chandhirasekar, D. Prabhu dan S. Sivagnanam. 2013. Effect of Dietary Administration of Zingiber Officinale, on Growth, Survival and Immune Response Of Indian Major Carp, Catla Catla (Ham.). *Int J Pharm Pharm Sci.*, 5(2) : 108-115.
- Aryana Fajriyani, Sri Hastuti, Sarjito. 2017. Pengaruh Serbuk Jahe Pada Pakan Terhadap Profil Darah, Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Ikan Patin (*Pangasius Sp.*) Departemen Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
- Ashuri, W.C. 2016. Model Segmentasi dan Prospek Usaha Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis sp.*) di Kawasan Pertambakan Pesisir Utara Jawa Barat. Skripsi. Universitas Terbuka, Jakarta.
- Balai Budidaya Air Tawar Sukabumi. 2005. Kandungan Nutrisi Ikan Nila. SNI02-3151-2005. Sukabumi. Jawa Barat. 77 ha
- Belseran dan Manoppo 2015 Pemanfaatan Jahe (*Zingiber officinale*, Rosc) untuk Memacu Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Program Studi Budidaya Perairan FPIK UNSRAT Manado
- Cahyono, E.D.U.; Atmomarsono. dan E. Saprijanta. 2012. Pengaruh Penggunaan Tepung Jahe (*Zingiber Offinale*) Dalam Ransum Terhadap Saluran Pencernaan Dan Hati Pada Ayam Kampung Umur 12 Minggu. *Animal Agriculture Journal*, Vol. 1. No. 1. Hal 65-74
- Centyana, E., Cahyoko, Y., dan Agustono. 2014. Substitusi tepung kedelai dengan tepung biji koro pedang (*Canavalia ensiformis*) terhadap pertumbuhan,

survival rate, dan efisiensi pakan ikan nila merah. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* 6(1) : 7-14

- Clara Nunia Payun, Henky Manoppo, 2015. Peningkatan Respon Kebal Non-spesifik dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Melalui Pemberian Jahe, *Zingiber officinale*,. Vol. 3 No. 1: 11-18 Program Studi Budidaya Perairan FPIK UNSRAT Manado
- Gunawan, A.S.A., Subandiyono dan Pinandoyo. 2014. Pengaruh Vitamin C Dalam Pakan Buatan Terhadap Tingkat Konsumsi Pakan Dan Pertumbuhan Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology* 3(4) : 191-198.
- Govindarajan, V.S., 1982. Ginger - Chemistry, Technology, And Quality Evaluation:Part 2. *Crit. Rev. in Food Sci. & Nutr.* 17:189-258.
- Hapsari, S. W. N. 2010. Pengaruh Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale*,) Terhadap Penghambatan Mikroba Perusak Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Skripsi. Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Hartika, R., Mustahal dan A. N. Putra. 2014. Gambaran Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Penambahan Dosis Prebiotik yang Berbeda dalam Pakan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 4(4) : 259-267.
- Jenifer M.M. Kembuan 2019 Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Pada Berbagai Padat Penebaran Yang Dipelihara Dalam Wadah Terkontrol, Program Studi Biologi, FMIPA Universitas Sam Ratulangi Manado
- Kursistiyanto, N., S. Anggoro. dan Suminto. 2013. Penambahan Vitamin C pada Pakan dan Pengaruhnya Terhadap Respon Osmotik, Efisiensi Pakan dan Pertumbuhan Ikan Nila Gesit (*Oreochromis sp.*) pada Media dengan Osmolaritas Berbeda. *Jurnal Saintek Perikanan*, 8 (2): 66-75.
- Kordi, M. G. H. 2013. Budidaya Nila Unggul. Agro Media Pustaka, Jakarta
- Nya, E.J., dan Austin, B. 2009. Use of Dietary Ginger, *zingiber officinale roscoe*, as an Immunostimulant to Control *Aeromonas hydrophila* Infections In Rainbow Trout, *Oncorhynchus Mykiss*(Walbaum). *Journal of fish diseases* 32: 971-977
- Ripaki, Ahmad Hadi 2018. Pengaruh Penambahan Tepung Jahe Emprit (*Zingiber Officinale*, Var. *Amarum*) Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Daya Hidup Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) undergraduate thesis, Universitas Muhammadiyah Gresik.
- Rotina Malatunduh, John Sapulete, Mecky Pandelak 2017. Penambahan Ekstrak Jahe (*Zingiber Officinale*,) Dalam Pakan Sebagai Promotor Pertumbuhan Pada Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Fakultas Perikanan Universitas Sariputra Indonesia, Tomoho

- Rukmana, R., 2000. Usaha Tani Jahe. Jakarta : Kanisius.
- Salasia, S.I.O., Sulanjari, D., Ratnawati, A., 2001. Studi Hematologi Ikan Air Tawar. *Biologi 2* (12)
- Saparuddin, 2019. Respon Hematologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Suhu Pemeliharaan yang Berbeda. Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Indonesia
- Suyanto, R. 2003. *Nila*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Subandiyono dan S. Hastuti. 2014. Beronang serta Prospek Budidaya Laut di Indonesia. UPT UNDIP Press.Semarang. 79 hlm
- Siegers. W.H., Y. Prayitno, dan A. Sari. 2019. Pengaruh Kualitas Air terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Nirwana(*Oreochromis Sp.*) pada Tambak Payau. *The Journal of Fisheries Development*, 3(2): 95 – 104
- Wiryanta, B.T.W., 2010. Budidaya dan Bisnis Ikan Nila. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Yadkooi, R., Nasrin, Zanguee, Nasim, Mousavi, S. Mohammad, Zakeri, Mohammad. 2015. Effects of Ginger (*Zingiber officinale*,) Extract on Digestive Enzymes and Liver Activity of *Mesopotamichthys sharpeyi* Fingerlings. *Journal of the Persian Gulf*. 6(19) : 1 – 10.