

Pengaruh Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa*) terhadap Pertumbuhan Ikan Gurami (*Ospbronemus gouramy* Lac.) pada Sistem Akuakultur

Eka Agus Setiawan, Ary Susatyo N., Praptining Rahayu

Program Studi Pendidikan Biologi, FPMIPATI, Universitas PGRI Semarang

Email: eka4905setiawan@gmail.com

Abstrak - Gurami (*Ospbronemus gouramy* Lac.) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia. Pertumbuhan ikan gurami yang relatif lambat dikawatirkan terdapat ikan yang mati sebelum panen. Dalam menunjang keberhasilan akuakultur ikan gurami maka harus diperhatikan lingkungan hidup serta mengatasi faktor pengganggu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan Ekstrak Daun Ketapang terbaik terhadap pertumbuhan ikan gurami pada sistem akuakultur. Penelitian dilaksanakan di batusari, mranggen, pada Oktober — November 2018. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), empat perlakuan dan tiga ulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F dan uji lanjut Duncan. Hasil pengaruh penambahan Ekstrak Daun Ketapang yang terhadap laju pertumbuhan ikan gurami pada sistem akuakultur adalah perlakuan P2 60mg/l, dengan panjang 7,32 cm, dengan pertambahan panjang 1,09 cm, dan dengan berat 7,34 gram dengan penambahan berat 1,46 gram.

Kata Kunci: akuakultur, ikan gurami, ekstrak daun ketapang, pertumbuhan, panjang, berat.

Pendahuluan

Ikan air tawar merupakan ikan yang banyak digemari dan dikonsumsi sebagian besar masyarakat Indonesia. Beberapa jenis ikan air tawar yang banyak digemari oleh masyarakat Indonesia diantaranya Ikan Gurami (*Ospbronemus gouramy* Lacepede), Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L.), Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*), dan Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*). Ikan air tawar khususnya ikan gurami yang ada di Indonesia memiliki nilai ekonomi yang tinggi karena harga jualnya lebih mahal dari ikan air tawar lainnya. Oleh sebab itu, ikan gurami menjadi salah satu ikan air tawar yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat, karena dalam membudidayakannya mudah (Kordi, 2015:217).

Faktor yang menjadi kendala dalam pembudidayaan ikan gurami adalah patogen dan lingkungannya. Menurut (Hermanto, 2010 dalam Dwiyanto 2013), lambatnya pertumbuhan benih ikan gurami diduga karena temperatur tempat hidupnya yang tidak sesuai, akibat kondisi lingkungan yang berubah. Lingkungan ikan dan patogen berperan penting dalam tumbuhnya penyakit pada ikan sehingga mengakibatkan ikan terkena penyakit. Patogen dapat menurunkan daya imun ikan bahkan dapat mematikan ikan, jika ikan sudah terkena patogen mengakibatkan sistem imun ikan turun sehingga nafsu makan menurun sehingga dapat melambatkan pertumbuhan panjang dan berat pada ikan, maka diperlukan anti bakteri supaya dapat mencegah bakteri patogen pada ikan.

Perlakuan diberikan dalam upaya penanggulangan terhadap penyakit yang terdapat pada lingkungan

kolam ikan gurami yakni berupa penambahan ekstrak daun ketapang. Pada daun ketapang mengandung flavonoid, saponin, triterpen, diterpen, senyawa fenolik dan tanin (Pauly, 2001), senyawa-senyawa yang terkandung dalam daun ketapang tersebut merupakan senyawa antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan maupun mematikan bakteri (Tropical Aquaworld, 2006). Sehingga dengan kandungan yang terdapat pada daun ketapang ini diharapkan dapat memberikan dampak positif seperti memperkecil jumlah patogen penyebab penyakit ikan gurami yang ada dalam lingkungan kolam tersebut. Hal ini juga bertujuan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap potensi-potensi kekayaan alam yang ada disekitar untuk bisa dimanfaatkan sehingga dapat membuka lahan pekerjaan.

Ekstrak Daun ketapang dapat menambah respon makan ikan patin yang terinfeksi Motile aeromonad septicaemia (Wahjuningrum, 2008). Sehingga dengan bertambahnya respon makan terhadap ikan yang sudah terinfeksi patogen juga dapat menunjang pertumbuhan bobot dan panjang ikan. Karena jika ikan sudah terinfeksi bakteri maka imun ikan akan menurun dan mengurangi nafsu makan ikan sehingga ikan akan lemas dan sampai kematian.

Pertumbuhan ikan gurami relatif lambat, hal ini disebabkan karena adanya patogen dan kondisi lingkungan yang tidak optimal sehingga mengakibatkan pertumbuhan yang lambat bahkan sampai mati. Untuk mengurangi masalah tersebut diperlukan adanya inovasi supaya patogen yang menyerang pada ikan gurami dapat diminimalisir dengan menambahkan ekstrak daun ketapang. Hal ini

diharapkan mampu mengurangi patogen Tabel 1. Pertambahan Panjang Ikan Gurami sehingga laju pertumbuhan ikan gurami dapat meningkat.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan oktober

– November 2018 di Batusari Mranggen. Penelitian menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan variasi ekstrak daun ketapang P1 0,3g/l, P2 0,6g/l, dan P3 0,9g/l, daun ketapang

yang digunakan daun ketapang yang sudah jatuh dari pohonnya.

Sebelum percobaan dilakukan persiapan yakni persiapan ikan, dan wadah. Benih ikan gurami yang digunakan yang berumur 3 bulan, pengukuran yang dilakukan yaitu berupa panjang dan berat ikan. Wadah yang digunakan yaitu akuarium yang berukuran 35x20x25cm, masing-masing akuarium diberikan benih ikan gurami sebanyak 15 ekor.

Hasil dan Pembahasan

Laju pertumbuhan ikan gurami pada sistem akuakultur.

Perlakuan	Panjang ikan awal pemeliharaan		Panjang akhir akhir pemeliharaan		Pertambahan panjang mutlak ikan (cm)
	Jumlah Perlakuan	Rataan Perlakuan	Jumlah Perlakuan	Rataan Perlakuan	
P0	18,8	6,27	20,32	6,93	0,66
P1	18,92	6,31	21,52	7,17	0,87
P2	18,7	6,23	21,96	7,32	1,09
P3	18,9	6,30	20,76	7,03	0,73

Tabel 1. Pertambahan Panjang Ikan Gurami

Dapat dilihat bahwa efektivitas berbagai konsentrasi Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalis catappa L.*) pada sistem akuakultur terhadap pertambahan panjang Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy Lac.*) memperlihatkan hasil perlakuan tertinggi pada perlakuan P2 yaitu ($X P2 = 7,32\text{cm}$), sedangkan yang paling rendah pada P0 yaitu ($X P0 = 6,23\text{cm}$).

Berdasarkan data dari hasil penelitian ini pada P0 (kontrol), P1, P2 dan P3 mengalami penambahan panjang ikan gurami. Pada grafik, terlihat pertambahan panjang ikan gurami yang paling tinggi yaitu pada perlakuan P2, pertambahan panjang ikan gurami dapat mengalami kenaikan hal ini disebabkan karena selaras dengan data nilai kualitas air karena kualitas air juga menunjukkan data yang paling optimum pada perlakuan P2, kualitas air juga mempengaruhi laju pertumbuhan ikan gurami. Menurut Gufron dan Kordi (2015) ikan gurami dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada kualitas air yang optimum, kualitas airnya antara lain suhu berkisar antara 15-33o, pH 5-9, Amonia < 1mg/l, Nitrit 0,1mg/l.

pertumbuhan panjang yang paling tinggi yaitu 7,32 cm, hal ini disebabkan karena pada kolam pemeliharaan menunjukkan data dari kualitas air yang paling optimum dibandingkan dari perlakuan yang lain, data suhu menunjukkan angka 28,1oC, Amonia 0,019mg/l, DO 3,10mg/l, sehingga ikan gurami pertumbuhannya lebih baik dari perlakuan yang lain. Pada perlakuan ini menunjukkan data suhu yang paling tinggi yaitu sebesar 28,1°C. Peningkatan suhu biasanya diikuti dengan peningkatan laju metabolisme, karena ikan pada suhu yang tinggi akan berada dalam kondisi yang subletal. Suhu tinggi menyebabkan turunya kelarutan oksigen, dan sebaliknya konsumsi oksigen akan meningkat. Peningkatan konsumsi oksigen menunjukkan peningkatan laju metabolisme, dengan demikian kebutuhan pakan juga akan meningkat (Hermanto, 2000), sehingga ikan gurami mengalami penambahan panjang yang paling optimal.

Pada data P2 dengan konsentrasi ekstrak daun ketapang 0,6g/l menunjukkan hasil data



Pada perlakuan P3 dengan konsentrasi ekstrak daun ketapang 0,9g/l menunjukkan data pertambahan panjang yang paling rendah yaitu 6,71cm, pada perlakuan P3 mendapatkan hasil yang kurang signifikan disebabkan karena kualitas air yang dipengaruhi ekstrak daun ketapang menghasilkan data suhu 27,9oC, pH 6,6, Amonia 0,014mg/l, Nitrit 0,44mg/l data tersebut lebih baik dari optimum dari pada perlakuan P2, hal ini dapat terjadi karena ikan yang berada dalam kolam P3 hanya tinggal sedikit, ikan dalam kolam P3 mengalami kematian dalam setiap harinya diduga disebabkan dari salah satu kandungan dari Tabel 2. Pertumbuhan Berat Ikan Gurami ekstrak daun ketapang yaitu saponin (Deasywaty, 2011). Jumlah saponin yang lebih akan bersifat toksik (racun) dan mengancam kehidupan untuk spesies hewan tertentu. Saponin dengan konsentrasi tinggi akan menghambat aktivitas otot polos dan membentuk senyawa busa sehingga dapat menghemolisis sel darah merah yang merupakan racun kuat untuk ikan dan amfibi (Departemen of Animal

Science, 2009 dan Oey, 19989 dalam Rosidah 2012). Hal ini sependapat dengan Rosidah (2012) konsentrasi ekstrak daun jambu biji 600 dan 580 ppm menyebabkan kematian pada benih ikan gurami sebanyak 50% dalam waktu 48 jam. Hal ini terjadi karena ekstrak daun biji mengandung senyawa aktif sebagai antimikroba, namun dalam konsentrasi tinggi dapat meracuni benih gurami. Senyawa antimikroba yang bersifat racun bagi ikan jika dalam konsentrasi tinggi adalah saponin. Kandungan dari saponin ini mengganggu pertumbuhan dari ikan gurami sehingga pertambahan panjang ikan gurami pada perlakuan P3 ini terganggu, pada P3 juga yang mengalami banyak kematian dibandingkan dari semua perlakuan, hal ini salah satunya disebabkan karena dari kandungan saponin tersebut. Dengan banyaknya kandungan dari saponin paa perlakuan P3 mengakibatkan perkembangan ikan gurami terganggu sehingga data pertambahan panjang ikan gurami pada perlakuan ini yang paling rendah.

	<u>Berat awal pemeliharaan</u>		<u>Berat akhir pemeliharaan</u>		<u>Pertambahan berat mutlak ikan</u>
	<u>Berat Awal</u>	<u>Rataan Perlakuan</u>	<u>Berat Akhir</u>	<u>Rataan Perlakuan</u>	
<u>P0</u>	<u>17,26</u>	<u>5,75</u>	<u>20,32</u>	<u>6,77</u>	<u>1,02</u>
<u>P1</u>	<u>17,18</u>	<u>5,73</u>	<u>21,26</u>	<u>7,09</u>	<u>1,36</u>
<u>P2</u>	<u>17,64</u>	<u>5,88</u>	<u>22,02</u>	<u>7,34</u>	<u>1,46</u>
<u>P3</u>	<u>17,46</u>	<u>5,82</u>	<u>20,76</u>	<u>6,92</u>	<u>1,1</u>

Tabel 2. Pertumbuhan Berat Ikan Gurami

Dapat dilihat bahwa efektivitas berbagai konsentrasi Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalis catappa L.*) dalam media pemeliharaan Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy Lac.*) dengan sistem akuakultur terhadap berat ikan gurami memperlihatkan hasil perlakuan tertinggi pada perlakuan P2 yaitu ($X_{P2} = 7,34\text{cm}$), sedangkan yang paling terendah pada P0 yaitu ($X_{P0} = 6,77\text{cm}$).

Berdasarkan hasil data yang diperoleh setelah pemeliharaan selama satu bulan yang paling tinggi yaitu pada akuarium P2 dengan pemberian ekstrak daun ketapang konsentrasi 0,6 g/l yaitu 7,34 gram. Pada akuarium P1 dan akuarium P3 dengan pemberian ekstrak daun ketapang konsentrasi 0,3 g/l dan 0,6 g/l menunjukkan pertambahan yang sama rendah yaitu 7,09 gram dan 6,92 gram, sedangkan pada P0 (kontrol) menunjukkan hasil panjang yang paling rendah yaitu 6,77 gram.

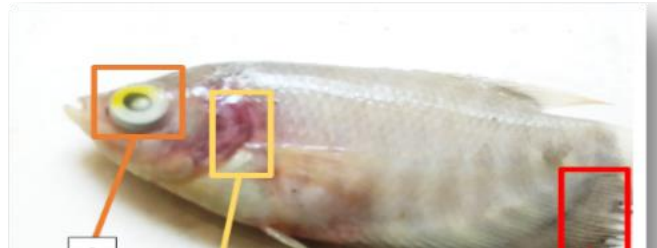
Berdasarkan hasil yang terlihat, bahwa pertambahan panjang dan berat ikan gurami yang dipelihara dengan

sistem akuakultur dengan pemberian ekstrak daun ketapang memberikan hasil yang signifikan. Hal ini disebabkan karena kandungan senyawa dari ekstrak daun ketapang dapat membunuh bakteri karena salah satu dari lambatnya pertumbuhan karena dipengaruhi adanya patogen. Menurut Wahjuningrum (2008) adanya patogen dalam lingkungan mengakibatkan penurunan sistem imun hingga mengakibatkan kematian dan mempengaruhi pola makan ikan sehingga mengakibatkan menurunnya laju pertumbuhan. Pertambahan panjang berbanding lurus dengan pertambahan berat semakin bertambah panjang ikan maka bertambah pula bobot dari ikan, sama dengan data dari pertambahan panjang, pada pertambahan berat menunjukkan data yang paling tinggi pada P2 hal ini diebakkan karena kandungan dari ekstrak daun ketapang tanin dan flavonoid. Senyawa - senyawa yang terkandung tersebut berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara menghambat pertumbuhan bakteri dan merusak membran dinding sel hingga dinding sel

tidak terbentuk dengan sempurna sehingga dapat mematikan bakteri (Dwidjoseputro, 1998: Naim, 2007 : Ajizah, 2004 dalam Suryawati, 2011).

Menurut Tanjung, 2013. Ikan gurami yang terinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila* warna mata menjadi abu-abu dan terjadi penonjolan bola mata pada strain parung, luka memar pada sekujur tubuh strain albino, sirip ekor rusak, pecah-pecah dan

mengalami nekrosis. Jamur putih tumbuh pada ujung sirip perut dan punggung strain soang, jamur tumbuh pada luka memar di sekujur tubuh strain albino, luka memar pada permukaan tubuh meluas sampai ke bagian dalam jaringan otot strain albino, insang mengalami infeksi, ujung insang terlihat berwarna putih, dan luka memar pada permukaan tubuh. Hal ini sesuai dengan gambar ikan yang terinfeksi ketika penelitian dilakukan.



Gambar 5 Ikan gurami yang terinfeksi : (A) mata agak menonjol, (B) ada peradangan, dan (C) pada ekor sirip agak rusak. (Sumber: dokumen pribadi)

Gambar tersebut dari kolam pada perlakuan P3 dengan konsentrasi ekstrak daun ketapang 0,9mg/l, dibandingkan dengan kematian pada perlakuan lain, P3 yang paling banyak ikannya mati, salah satu dari kematian ikan tersebut yaitu dari adanya bakteri dengan ciri-ciri diatas, selain dari bakteri yaitu dari kandungan ekstrak daun ketapang yaitu saponin, karena jumlah saponin yang lebih akan bersifat toksik (racun) dan mengancam kehidupan untuk spesies hewan tertentu. Saponin dengan konsentrasi tinggi akan menghambat aktivitas otot polos dan membentuk senyawa busa sehingga dapat menghemolisis sel darah merah yang merupakan racun kuat untuk ikan dan amfibi (Departemen of Animal Science, 2009 dan Oey, 1989 dalam Rosidah 2012).

Pada pertambahan berat ini menunjukkan data yang paling tinggi yaitu pada perlakuan P2, dibandingkan dengan perlakuan yang lain data dari kualitas air yang paling optimum yaitu pada kolam perlakuan P2 dengan konsentrasi ekstrak daun ketapang 0,6g/l, yaitu suhu 28,1oC, pH 6,9, amonia 0,0189mg/l, dan nitrit 0,0039mg/l. Pada penelitian Wahjuningrum (2008), menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun ketapang yang paling baik untuk dalam data kualitas air yaitu dengan konsentrasi 0,6g/l. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan ini yaitu yang paling optimum pada data kualitas air yaitu pada perlakuan P2 dengan konsentrasi ekstrak daun ketapang 0,6g/l. Dengan data tersebut berdampak positif pada perlakuan P2 dengan nilai kualitas air yang optimum

maka ikan gurami dapat pertumbuhan dengan baik sehingga pertambahan panjangnya lebih baik dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Kualitas juga mempengaruhi laju pertumbuhan ikan gurami. Menurut Gufron dan Kordi (2015) ikan gurami dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada kualitas air yang optimum, kualitas airnya antara lain suhu berkisar antara 15-33o, pH 5-9, Amonia < 1mg/l, Nitrit 0,1mg/l.

Dari pengamatan dalam pemberian makanan, pada perlakuan perlakuan P2 menunjukkan bahwa yang paling banyak dimakan oleh ikan, pada P3 dan P0 menunjukkan yang paling sedikit, dengan pengamatan dari banyaknya ikan memanfaatkan makan menunjukkan bahwa P2 baik dalam memanfaatkan makanan sehingga pertambahan panjang dan berat ikan gurami menunjukkan data yang paling tinggi. Menurut (Nahak, 2006) Bahwa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan suatu makhluk hidup berasal dari faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam seperti keturunan kemampuan ikan memanfaatkan makanan dan ketahanan dari penyakit. Faktor luar meliputi ruang gerak dan kualitas air.

Kelangsungan hidup ikan gurami selama penelitian menunjukkan data paling banyak yang keadaan hidup yaitu pada perlakuan P2 yaitu dengan jumlah rata – rata ikan sebanyak 10 ekor ikan sedangkan pada P0 sebanyak 5 ekor ikan, P1 sebanyak 8 ekor ikan dan P3 sebanyak 7 ekor ikan. Banyaknya ikan yang mati pada penelitian dikarenakan beberapa kandungan dalam

ekstrak daun ketapang sehingga dapat menyebabkan ikan menjadi stress dan mengakibatkan kematian pada ikan. Kandungan pada ekstrak daun ketapang terdapat beberapa senyawa diantaranya adalah saponin (Deasywaty, 2011). Jumlah saponin yang lebih akan bersifat toksik (racun) dan mengancam kehidupan

untuk spesies hewan tertentu. Saponin dengan konsentrasi tinggi akan menghambat aktivitas otot polos dan membentuk senyawa busa sehingga dapat menghemolisis sel darah merah yang merupakan racun kuat untuk ikan dan amfibi (Departemen of Animal Science, 2009 dan Oey, 1989 dalam Rosidah 2012).

Tabel 3 Data Kualitas Air

Parameter	Perlakuan	Banyaknya Ulangan			Nilai Optimum
		Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	
Suhu (°C)	P0	27,9	27,8	28,0	24-28
	P1	28,0	27,8	27,9	
	P2	28,1	28,0	28,2	
	P3	28,0	27,8	28,0	
DO (mg/l)	P0	2,82	2,80	2,85	3-7
	P1	3,03	3,02	3,05	
	P2	3,08	3,11	3,10	
	P3	3,15	3,24	3,21	
Amonia (mg/l)	P0	0,0208	0,0310	0,0312	<1
	P1	0,0270	0,0258	0,0260	
	P2	0,0185	0,0193	0,0190	
	P3	0,0138	0,0142	0,0140	
Nitrit (mg/l)	P0	0,0090	0,0091	0,0089	<0,1
	P1	0,0044	0,0043	0,0044	
	P2	0,0040	0,0038	0,0039	
	P3	0,0048	0,0045	0,0042	

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan penelitian dan pembahasan mengenai data hasil penelitian tentang pengaruh pemberian Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) terhadap pertambahan panjang dan berat ikan gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.) pada sistem akuakultur, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemberian Ekstrak Daun Ketapang berpengaruh terhadap panjang ikan gurami pada sistem akuakultur,

pada perlakuan P2 yang menggunakan 60 mg/l, dengan panjang 7,32 cm dengan penambahan panjang 1,09cm menunjukkan data yang paling tinggi pertambahan panjangnya.

2. Pemberian Ekstrak Daun Ketapang berpengaruh terhadap berat ikan gurami pada sistem akuakultur, pada perlakuan P2 yang menggunakan 60 mg/l, dengan berat 7,34 gram dengan penambahan berat 1,45gram menunjukkan data yang paling tinggi pertambahan beratnya.

Saran

1. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa L.*) terhadap panjang dan berat ikan gurami (*Osphronemus gouramy Lac.*) pada sistem akuakultur.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa L.*) dengan berbagai bentuk ekstrak terhadap panjang dan berat ikan gurami (*Osphronemus gouramy Lac.*) pada sistem akuakultur.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih kepada semua pihak yang telah membanu saya dalam melakukan penelitian, terimakasih kepada pak Ary dan bu Praptining yang telah membimbing dalam penelitian, terimakasih kepada rekan saya yang telah membantu saya dalam melaksanakan penelitian ini, terimakasih kepada keluarga saya yang telah memberi support moril maupun materilnya dan terimakasih semua pihak yang telah melancarkan penelitian ini yang tidak saya sebutkan.

Daftar Pustaka

- Abdul, R. 1985. Ekologi Ikan. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya, Malang.
- AgroMedia. 2007. Panduan Lengkap Budi Daya Gurami. Jakarta: PT AgroMedia Pustaka.
- Affandi R, Sjafei DS, Raharjo MF, Sulistiono. 2005. Fisiologi ikan, pencernaan, dan penyerapan makanan. Bogor: Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Ahmed, S. M. dkk. 2005. Anti-Diabetic Activity of *Terminalia catappa* Linn Leaf Extracts in Alloxan-Induced Diabetic Rats. *Iranian Journal of Pharmacology and Therapeutics* 4 (1): 36.
- Alamsyah, Z. 1974. Ikhtologi Sistematika (Ichtyologi I). Bogor: PPM. PT. ITB.. 183 halaman
- Aminah, dkk. 2014. Pengaruh Perendaman Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia Cattapa*) Terhadap Kelulushidupan Dan Histologi Hati Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*) Yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas Hydrophila*. *Journal of Aquaculture*

- Management and Technology*. Volume 3, Nomor 4, , Halaman 118-125
- Amri, K., dan Khairuman. 2008. Buku Pintar Budidaya 15 Ikan Konsumsi. Jakarta : PT AgroMedia Pustaka.
- Dahuri, R. 2004. Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi VIII. Jakarta : LIPI.
- Deasy L., Rudy Agung N., Bodhi D. 2015. Uji Efektivitas Ekstrak Cair Daun Ketapang (*Terminalia Catappa* Linn.) Sebagai Antibakteri Terhadap Ikan Cupang (*Betta Sp.*) Yang Diinfeksi Bakteri *Salmonella enterica* serovar Typhi. 27-34. Program Studi Biologi Universitas Indonesia.
- Djarajah, A.S. 2001. Budidaya Ikan Patin. Kanisius. Yogyakarta
- Djuanda T. 1981. Dunia Ikan . Armico .Bandung: Yrama Widya
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Yogyakarta: Penerbit Kansius.
- Effendi, I. 2002. Biologi Perikanan. Jakarta: Pustaka Nuantara
- Effendi, Irzal. 2004. Pengantar Akuakultur. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Effendie, M.I. 1997. Metode Biologi Perikanan. Bogor : Yayasan Agromedia.
- Figrie M.R. 2008. Potensi Antibakteri Ekstrak Daun Pepaya Pada Ikan Gurami Yang di infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophyla*. Skripsi. Fakultas kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor.
- Fujaya, Y. 1999. Fisiologi ikan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Gomez. K.A dan Gomez A.A. 1995. Prosedur Statistik untuk Penelitian Pertanian. Jakarta : UI Press.
- Gustav, F. 1988. "Pengaruh Tingkat Kepadatan Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Kakap putih (*Lates calalifer*, Bloch) dalam Sistem Resirkulasi". Skripsi, Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan IPB. Bogor.
- Heri dan Budi Santoso. 1993. Petunjuk Praktis Budidaya Ikan Gurami. Yogyakarta: Penerbit Kaniskus.
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid 3. Jakarta: Departemen Kehutanan.
- Irianto, K. 2007 . Mikrobiologi. Bandung: Yrama Widya

- Jeffries, M., D. Mills. 1996. *Freshwater Ecology, Principles and Applications*. Koesoebiono. 1987. *Ekologi Perairan*. Fakultas Perikanan IPB. Bogor
- Kordi Muhamad. 2013. *Teknik Budidaya Ikan Air Tawar*. Jakarta: Gramedia.
- Lemmens dan Soetjipto. 1992. *Prosea Plant Resources of South-East Asia*. Netherlands: Pudoc Wageningen.
- Lesmana, Darti Satyani. 2001. *Kualitas Air Untuk Ikan Hias Air Tawar*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Masril, Muchari dan Yuliansyah. 1994. Pengaruh Kepadatan dan Waktu Tempuh terhadap Kelangsungan Hidup Ikan Sunu (*Plectropoma* sp.) selama Transportasi dengan Kapal Laut. *Jurnal Penelitian Budidaya Pantai* 10 (5): 1926.
- Neelavathi, P., Venkatalakshmi, P., dan Brindhya, P., 2013, Antibacterial Activities of Aqueous and Ethanolic Extracts of *Terminalia catappa* Leaves and Bark against Some Pathogenic Bacteria, *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 5 (1), 114-120
- Novotny, V. and H. Olem. 1994. *Water Quality, Prevention, Identification, and management of diffuse Pollution*. New York: Van Nostrans Reinhold.
- Nuryati, S., Rahman, dan Taukhid. 2005. Kajian Potensi Antifungi Ketapang (*Terminalia cattapa* L), Sirih (*Piper betle* L), Jambu Biji (*Psidium guajava* L), Dan Sambiloto (*Andrographis peniculata* (Burm. F) Ness) Terhadap Pertumbuhan Cendawan Akuatik *Aphanomyces* secara In Vitro. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 4 (2): 115–123
- Pauly, G. 2001. *Cosmetic, Dermatological and Pharmaceutical Use of an Extract of Terminalia catappa*. United States Patent Application no. 20010002265: 1-2.
- Pemerintah Republik Indonesia, 2001. *Peraturan Pemerintah Nomor 82 tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*, Jakarta.
- Perie, 2012. *Kegiatan Budidaya Perairan*. Jakarta : Jakartapress
- Pillay T.V.R. 2004. *Aquaculture and The Environment*. Second Edition.UK: Blackwell Publishing.
- Puspawardoyo, H dan A.S.Djariah. 2002. *Pembenihan Dan Pembesaran Gurami Hemat Air*. Yogyakarta : Penerbit Kanasius.
- Rahman. M. F., 2008. "Potensi Antibakteri Ekstrak Daun Pepaya Pada Ikan Gurami Yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*". Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Rosidah, Wila Mahita Afizia. 2012. Potensi Ekstrak Daun Jambu Biji Sebagai Antibakterial Untuk Menanggulangi Serangan Bakteri *Aeromonas Hydrophila* Pada Ikan Gurami (*Osphronemus Gouramy lacepede*). *Jurnal Perikanan*. Vol. III No. 1 ISSN 0853-2523. Universitas Padjadjaran.
- Sitanggang, M. 1999. *Budidaya Gurame*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Sitanggang, M. dan Sarwono. 2007. *Budidaya Gurami*. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Tanjung Livia R., Djamhuriyah S. Said, Triyanto dan Miratul Maghfiroh. 2013. Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) Strain Padang Terbukti Memiliki Ketahanan Alami terhadap Infeksi *Aeromonas*. Available from: https://www.researchgate.net/publication/289868186_Ikan_Gurami_Osphronemus_gouramy_Strain_Padang_Terbukti_Memiliki_Ketahanan_Alami_terhadap_Infeksi_Aeromonas [accessed Aug 15 2018].
- Tropical Aquaworld. 2006. *Terminalia catappa* L. [http:// www. Tropical- aquaworld.com/ terminaliae. htm](http://www.tropical-aquaworld.com/terminaliae.htm). Diakses tanggal (18 Juni 2017).
- Wahjuningrum. 2008. Pemanfaatan Ekstrak Daun Ketapang *Terminalia cattapa* Untuk Pencegahan Dan Pengobatan Ikan Patin *Pangasionodon Hypophthalmus* Yang Terinfeksi *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 7(1): 79–94 (2008)
- Weismann G. F. 2015. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva gurami (*Osphronemus gouramy*) dengan pemberian beberapa jenis pakan. *Jurnal Budidaya Perairan*. Vol. 3 No. 2: 19 – 28
- Wulandari, R.A. 2006. Peran Salinitas terhadap kelangsungan Hidup Benih Ikan Bawal Air tawar (*Colossoma macroponum*). Skripsi Fakultas Perikanan dan Kelautan. Institut Prtanian Bogor.
- Yanuarto dkk, 2017. Saponin : Dampak terhadap Ternak (ulasan). *JU=rnal Peternakan Sriwijaya*. Vol 6, No 2: 79-90.