

## CRITICAL THERMAL DARI IKAN *Zebrasoma scopas* YANG BERASAL DARI PERAIRAN PULAU HOGA KABUPATEN WAKATOBI

The critical thermal of *Zebrasoma scopas* from Hoga Island Wakatobi Regency

Muh. Azwar<sup>1)</sup>, Emiyarti<sup>2)</sup> dan Yusnaini<sup>2)</sup>

<sup>1,2)</sup>Jurusan/Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Halu Oleo. Kampus Hijau Bumi Tridharma Anduonohu Kendari 93232

<sup>1)</sup>e-mail: muhamadzwar018@gmail.com

### Abstrak

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2015. Sampel Ikan *Zebrasoma scopas* diambil di perairan Pulau Hoga. Serangkaian uji laboratorium dilakukan di Laboratorium Basah Pulau Hoga dengan tujuan untuk mengetahui suhu letal serta perubahan tingkah laku ikan *Zebrasoma scopas* akibat pengaruh kenaikan suhu air laut. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Critical Thermal dengan menggunakan 10 ekor ikan *Zebrasoma scopas* sebagai hewan uji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum suhu perairan Pulau Hoga berkisar antara 29-32°C. Ikan *Zebrasoma scopas* mengalami kondisi kritis/letal yang disebabkan oleh kenaikan suhu air pada kisaran suhu rata-rata 37,9°C dengan lama waktu pemaparan sebesar 41.01 menit. Perubahan tingkah laku ikan tersebut dimulai dari ikan mulai bernafas dengan cepat yang diindikasikan dengan pergerakan operculum ikan semakin cepat, ikan mulai gelisah dengan menunjukkan pergerakan naik turun dari permukaan sampai dasar aquarium, serta pergerakan ikan mulai tidak seimbang yaitu ikan mulai berenang miring hingga menabrak dinding aquarium.

**Kata Kunci :** Critical Thermal, Ikan *Zebrasoma scopas*, Kenaikan suhu air laut, Tingkah laku

### Abstract

This research has been carried out on July 2015 with research object is *Zebrasoma scopas* that taken from Hoga Island Wakatobi. a laboratory experiment will be carried out to analyze the lethal temperature and behavioral changes of *Zebrasoma scopas*. a "Critical thermal" method was done with 10 (ten) fishes were selected as sample animal. Research showed that generally water temperature of Hoga Island ranged from 29-32° C. The *Z. scopas* have critical impact of temperature in 37,9°C with time average is 41.01 second. The changed of fish behavior for instance breathing with rapidly (the moving of fish operculum become more faster), the fish get nervous and shows the movement of going up and down to the surface of the water, and the last unstable moving by obliquely and swim against the aquarium.

**Keywords:** Critical Thermal, Fish behavior, Sea temperature increase, *Zebrasoma scopas*

### PENDAHULUAN

Pemanasan global adalah suatu proses naiknya suhu permukaan bumi. Pemanasan global yang terjadi saat ini telah membawa perubahan dalam sistem kebumihan atau dikenal dengan perubahan iklim. Pemanasan global yang terjadi pada beberapa tahun terakhir ini sangat berdampak pada lingkungan, ekosistem, biota baik yang ada di darat maupun yang ada di laut. Pemanasan global juga sangat

berdampak terhadap naiknya permukaan air laut yang bisa menyebabkan tenggelamnya beberapa pulau kecil dan terjadinya kenaikan suhu air laut.

Kenaikan suhu air laut yang disebabkan oleh pemanasan global ini sangat berpengaruh terhadap kehidupan biota-biota serta ekosistem yang ada di laut. Kisaran suhu normal pada perairan tropis khususnya Indonesia adalah 27-32°C. Suhu ini adalah kisaran suhu tropis yang

mendekati ambang batas penyebab kematian biota laut. Oleh karena itu peningkatan suhu yang kecil saja dari suhu alami dapat menimbulkan kematian atau paling tidak gangguan fisiologis biota laut tersebut.

Suhu merupakan faktor penting dalam ekosistem perairan (Ewusie, 1990). Kenaikan suhu air laut akan menimbulkan kehidupan ikan dan hewan air lainnya terganggu (Afrianto dan Liviawaty, 2005). Air memiliki beberapa sifat termal yang unik, sehingga perubahan suhu dalam air berjalan lebih lambat dari pada udara. Selanjutnya Soetjipta menambahkan bahwa walaupun suhu kurang mudah berubah di dalam air daripada di udara, namun suhu merupakan faktor pembatas utama, oleh karena itu makhluk akuatik sering memiliki toleransi yang sempit.

Suhu merupakan salah satu faktor yang penting dalam pengaturan seluruh proses kehidupan dan penyebaran organisme, dan proses metabolisme terjadi hanya dalam kisaran tertentu. Di laut suhu berpengaruh secara langsung pada laju proses fotosintesis dan proses fisiologi hewan (derajat metabolisme dan siklus reproduksi) yang selanjutnya berpengaruh terhadap cara makan dan pertumbuhannya.

Ikan merupakan hewan ektotermik yang berarti yang berarti tidak menghasilkan panas tubuh, sehingga suhu tubuhnya tergantung atau menyesuaikan suhu lingkungan sekelilingnya (Tunas 2005). Sebagai hewan air, ikan memiliki beberapa mekanisme fisiologis yang tidak dimiliki oleh hewan darat. Perbedaan habitat menyebabkan perkembangan organ-organ ikan disesuaikan dengan kondisi lingkungan. Secara keseluruhan ikan lebih toleran terhadap perubahan suhu air, beberapa spesies mampu hidup pada suhu air mencapai 29°C, sedangkan jenis lain dapat hidup pada suhu air yang sangat dingin, akan tetapi kisaran toleransi individual terhadap suhu umumnya terbatas (Sukiya, 2005).

Ikan yang hidup di dalam air yang mempunyai suhu relatif tinggi akan mengalami kenaikan kecepatan respirasi (Afrianto dan Liviawaty, 2005). Hal tersebut dapat diamati dari perubahan

pergerakan operculum ikan. Kisaran toleransi suhu antara spesies ikan satu dengan spesies yang lain, misalnya pada ikan Salmonid suhu terendah yang dapat menyebabkan kematian berada tepat di atas titik beku, sedangkan suhu tinggi dapat menyebabkan gangguan fisiologis ikan (Tunas, 2005).

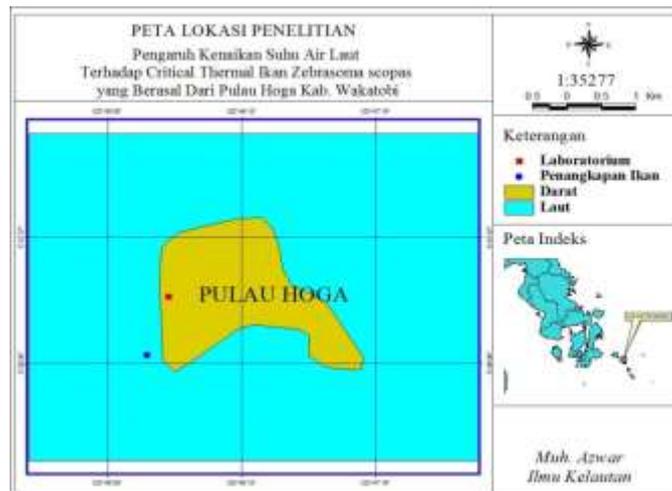
Pulau Hoga adalah salah satu pulau kecil yang terletak di sebelah timur pulau Kaledupa Kabupaten Wakatobi. Pulau Hoga adalah pulau yang terkenal dengan keindahan bawah lautnya dengan berbagai keanekaragaman terumbu karang. Ekosistem terumbu karang ini memiliki berbagai jenis ikan karang salah satunya adalah ikan *Zebrasoma scopas*.

Ikan *Zebrasoma scopas* adalah ikan yang memiliki habitat di daerah terumbu karang. Ikan *Zebrasoma scopas* umumnya mampu hidup di kedalaman 1-60 m dengan suhu perairan berkisar 26-29°C. Ikan *Zebrasoma scopas* adalah salah satu jenis ikan herbivora dimana ikan ini umumnya memakan alga merah dan hijau. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian ini tentang pengaruh kenaikan suhu terhadap critical thermal ikan *Zebrasoma scopas*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui critical thermal ikan *Zebrasoma scopas* akibat pengaruh kenaikan suhu air laut dan mengetahui perubahan tingkah laku ikan tersebut akibat kenaikan suhu air laut.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2015. Sampel Ikan *Zebrasoma scopas* diambil dari Perairan Pulau Hoga untuk selanjutnya diuji di Laboratorium Basah Pulau Hoga Kabupaten Wakatobi. Lokasi penelitian selengkapnya disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

### Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

### Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Critical Thermal atau pemanasan kritis. Sedangkan tahapan penelitian secara umum dibagi menjadi 4 tahap, yaitu :

#### 1. Pengambilan sampel

Pengambilan sampel yang dimaksud dalam penelitian ini adalah menangkap ikan *Zebrasoma scopas*. Pengambilan sampel ini dilakukan di daerah terumbu karang tempat ikan *Zebrasoma scopas* tinggal. Pengambilan sampel ini menggunakan alat tangkap jaring.

#### 2. Pemeliharaan ikan sebelum melakukan uji coba Laboratorium.

Setelah ikan *Zebrasoma scopas* ditangkap dari laut, kemudian disimpan dalam aquarium untuk pemeliharaan dan uji perlakuan. Dalam tahap pemeliharaan, ikan diberi makan berupa rumput laut jenis alga dan ganggang merah. Perlakuan ini dilakukan selama 1-2 hari dengan tujuan untuk menstabilkan kembali kondisi ikan setelah mengalami stress akibat penangkapan.

Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian di Laboratorium Basah Pulau Hoga Kabupaten Wakatobi.

No	Alat dan Bahan	Satuan	Kegunaan
<b>1</b>	<b>Alat</b>		
	- Heater	-	Memberi panas pada air
	- Aerator	-	Memberi oksigen
	- Thermometer	°C	Mengukur suhu
	- Jangka Sorong	cm	Mengukur panjang ikan
	- Timbangan analitik	gram	Mengukur berat tubuh ikan
	- Stopwatch	det	Menghitung waktu
	- Aquarium	-	Wadah untuk percobaan
	- Kamera	-	Dokumentasi
	- Glas-Col	Unit	Mengontrol kenaikan suhu
<b>2</b>	<b>Bahan</b>		
	- Ikan <i>Zebrasoma scopas</i>	-	Sampel yang akan diteliti

### 3. Parameter yang diamati

#### a. Kenaikan suhu air laut

Dalam pengambilan data kenaikan suhu air laut yang ada di wadah terkontrol dengan menggunakan heater. Suhu dinaikan secara merata, dimana kenaikan suhu secara merata ini diatur dengan menggunakan *Glas-col*. *Glas-col* adalah alat yang digunakan untuk mengontrol suhu panas pada heater. Pengukuran suhu dimulai dari suhu awal air laut sampai dengan suhu akhir dimana ikan mulai kritis. Rata-rata kenaikan suhu diukur tiap 5 menit dengan alat Thermometer.

#### b. Pengamatan tingkah laku ikan

Dalam proses kenaikan suhu air laut, ikan yang mulai tidak tahan dengan suhu yang panas mulai mengalami perubahan tingkah laku dibandingkan suhu normalnya. Tingkah laku yang diamati pada ikan adalah pergerakan ikan serta perubahan tingkah laku yang dapat dilihat dengan menggunakan kasat mata. Dalam pengamatan tingkah laku ikan ini dibagi menjadi dua kategori, yaitu normal (N) dan kritis (K)

- Normal, tahap normal yang dimaksud disini yaitu pada ikan yang sudah diberi perlakuan panas masih belum mengalami perubahan, baik itu perubahan pada gerak renang ikan maupun pergerakan operculum pada ikan.
- Kritis, sebelum ikan mengalami kematian yang diakibatkan oleh suhu panas, ikan tersebut akan memperlihatkan pergerakan atau tingkah laku yang berbeda dari biasanya. Gerakan renang akan tidak beraturan dan arahnya pun akan tidak menentu. Adakalanya pergerakan yang dialami akan membentur dinding aquarium yang akan mengakibatkan timbul luka pada permukaan tubuh ikan. Sehingga akan mempercepat kematian ikan dalam aquarium. Selain itu pergerakan operculum ikan semakin cepat yang menunjukkan bahwa ikan mulai susah bernafas (Purbayanto, *dkk* 2010).

#### c. Pengukuran panjang ikan

Pengukuran panjang ikan dilakukan dengan menggunakan alat ukur jangka sorong. Pengukuran panjang ikan dilakukan setelah melakukan pengukuran suhu panas. Pengukuran panjang tubuh ikan dilakukan setelah 20-30 menit setelah pengukuran

suhu panas dengan tujuan agar yang diuji sudah kembali normal.

#### d. Pengukuran berat tubuh ikan

Pengukuran berat tubuh ikan dilakukan dengan menggunakan alat ukur timbangan analitik. Pengukuran berat tubuh ikan dilakukan setelah melakukan pengukuran suhu panas dan pengukuran panjang ikan. Pengukuran berat tubuh ikan dilakukan setelah 20-30 menit setelah pengukuran suhu panas dengan tujuan agar yang diuji sudah kembali normal.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

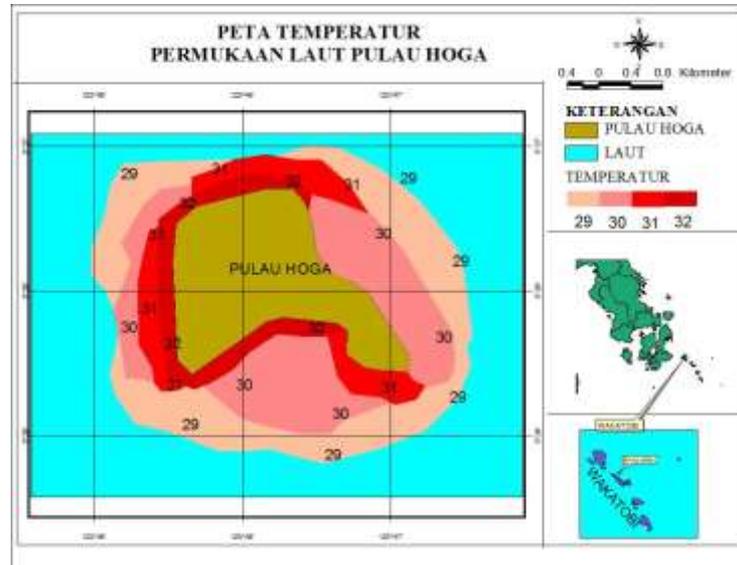
### Suhu Permukaan Perairan Pulau Hoga

Berdasarkan Gambar 2 diketahui bahwa suhu Perairan Pulau Hoga berkisar antara 29-32°C. Sebaran suhu perairan di Pulau Hoga di perairan dangkal yang lebih dekat dengan daratan lebih tinggi suhunya (32°C) sedangkan perairan yang dalam dimana jauh dari daratan lebih rendah suhunya (29°C). Perbedaan kedalaman perairan sangat dipengaruhi oleh topografi perairan dan berhubungan dengan intensitas cahaya matahari sebagai salah satu sumber panas dalam perairan tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hutabarat (1985) bahwa faktor yang memengaruhi suhu permukaan laut adalah letak ketinggian dari permukaan laut (Altitude), intensitas cahaya matahari yang diterima, musim, cuaca, kedalaman air, sirkulasi udara, dan penutupan awan. Kisaran suhu perairan di Pulau Hoga masih dapat dikatakan normal bagi kehidupan biota laut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rasyid (2010) bahwa di perairan tropis perbedaan/variasi suhu air laut sepanjang tahun tidak besar; suhu permukaan laut Nusantara berkisar antara 27° dan 32°C. Kisaran suhu ini adalah normal untuk kehidupan biota laut di perairan Indonesia.

Suhu perairan merupakan salah satu faktor yang penting dalam pengaturan seluruh proses kehidupan dan penyebaran organisme, dan proses metabolisme terjadi hanya dalam kisaran tertentu. Di laut suhu berpengaruh secara langsung pada laju proses fotosintesis dan proses fisiologi hewan (derajat metabolisme dan siklus reproduksi) yang selanjutnya berpengaruh terhadap cara makan dan pertumbuhannya

pada biota laut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Laevastu dan Hela (1970), bahwa pengaruh suhu terhadap ikan adalah dalam proses metabolisme, seperti pertumbuhan

dan pengambilan makanan, aktivitas tubuh, seperti kecepatan renang, serta dalam rangsangan syaraf.



Gambar 2. Peta sebaran suhu permukaan air laut di Pulau Hoga

### Hasil Pengamatan Kenaikan Suhu Panas Terhadap Ikan

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa ikan *Zebrasoma scopas* hanya mampu mentoleransi kenaikan suhu air laut dengan rata-rata suhu 37.9°C dalam waktu 41.01 menit dengan suhu awal 28°C. Hal ini menunjukkan bahwa ikan *Zebrasoma scopas* tidak mampu menahan suhu panas yang mengalami kenaikan sampai dengan 10°C selama kurang lebih 45 menit. Tanda-tanda kritis tersebut yaitu ikan sudah tidak mampu lagi mentoleransi suhu panas. Hal ini sesuai dengan pernyataan Davis (2008) bahwa kenaikan suhu air akan menyebabkan jumlah oksigen terlarut di dalam air menurun. Hal ini ditambah adanya manipulasi dan modifikasi lingkungan, seperti kepadatan tebar dan bahan pakan yang digunakan sehingga berdampak terhadap penurunan kualitas air. Kondisi ini berakibat terjadinya stres pada ikan. Stres pada ikan dapat menyebabkan menurunnya produktivitas dan daya tahan tubuh serta meningkatnya angka kematian pada ikan. Hal ini diperkuat juga dengan hukum Van't Hoff dalam pernyataan Foster (2006) bahwa kenaikan suhu sampai dengan 10°C dapat menaikkan kecepatan reaksi

sampai dua kali lipat, walaupun hukum ini tidak selalu berlaku. Misalnya saja proses metabolisme akan naik sampai puncaknya dengan kenaikan suhu tetapi kemudian menurun lagi. Setiap perubahan suhu cenderung untuk memengaruhi banyak proses kimiawi yang terjadi secara bersamaan pada jaringan tanaman dan hewan.

Berdasarkan hasil pengamatan tingkah laku ikan *Zebrasoma scopas* masih mengalami pergerakan normal pada suhu dengan kisaran 27-36°C dalam waktu 0-35 menit. Pada fase ini ikan masih bisa mentoleransi suhu panas dimana dilihat pada pergerakan renang ikan maupun pergerakan operculum pada ikan belum mengalami perubahan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rasyid (2010) yang mengemukakan bahwa di perairan tropis perbedaan/variasi suhu air laut sepanjang tahun tidak besar. Suhu permukaan Laut Nusantara berkisar antara 27-32°C. Kisaran suhu ini adalah normal untuk kehidupan biota laut di perairan Indonesia. Nugraha (2012) juga menyatakan bahwa organisme perairan seperti ikan maupun udang mampu hidup baik pada kisaran suhu 20-30°C.

Perubahan suhu dibawah 20°C atau di atas 30°C menyebabkan ikan mengalami stress

yang biasanya diikuti oleh menurunnya daya cerna.

Tabel 2. Hasil penelitian pengaruh kenaikan suhu air laut terhadap panas kritis ikan *Zebrasoma scopas* yang berasal dari perairan pulau Hoga

Uji ke-	Ikan no	Panjang (Cm)	Berat (Gram)	Waktu (menit)		Suhu °C	
				N	K	N	K
1	1	9,3	37,6	0-40	45	27-36	37.8
	2	11	57,8	0-40	47	27-36	38
2	3	7,9	24,5	0-40	43	27-36	37.7
	4	11,3	63,3	0-40	44	27-36	37.9
3	5	11	50,2	0-35	39,3	27-36	38
	6	11,6	58,2	0-35	40	28-36	38.1
4	7	9,4	36,3	0-35	39,4	28-36	38
	8	10,9	56,3	0-35	41,2	28-36	38.5
5	9	9,5	39	0-30	35,2	28-36	37.3
	10	8,8	31,9	0-30	36	28-36	37.7
Rata-rata				41.01		37.9	

Ket : N (normal); K (kritis)

Pada suhu rata-rata 37.9°C dengan waktu rata-rata 41 menit ikan *Zebrasoma scopas* sudah mengalami fase kritis. Dimana pada fase kritis ini ikan *Zebrasoma scopas* memperlihatkan pergerakan atau tingkah laku yang berbeda dari biasanya. Gerakan renang akan tidak beraturan dan arahnyapun akan tidak menentu. Adakalanya pergerakan yang dialami akan membentur dinding aquarium yang akan mengakibatkan timbul luka pada permukaan tubuh ikan. Selain itu pergerakan operculum ikan semakin cepat yang menunjukkan bahwa ikan mulai susah bernafas. Hutabarat (1985) menyatakan bahwa Kisaran suhu normal pada perairan tropis khususnya Indonesia adalah 27°C-32°C. Suhu ini adalah kisaran suhu tropis yang mendekati ambang batas penyebab kematian biota laut. Oleh karena itu peningkatan suhu yang kecil saja dari alami dapat menimbulkan kematian atau paling tidak gangguan fisiologis biota laut. Afrianto dan Liviawaty (2005) menyatakan bahwa Kenaikan suhu air akan menyebabkan beberapa akibat, diantaranya Jumlah oksigen terlarut didalam air menurun, kecepatan reaksi kimia meningkat, kehidupan ikan dan hewan lainnya terganggu. Jika batas suhu

yang mematikan terlampaui, ikan dan hewan air lainnya mungkin ikut mati

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dalam penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu ikan *Zebrasoma scopas* mengalami tingkat kritis pada suhu rata-rata 37.9°C dengan waktu lama paparan sebesar 41.01 menit. Pengaruh Kenaikan suhu air laut terhadap tingkah laku ikan yaitu ikan mulai bernafas dengan cepat yang ditandai dengan pergerakan operculum ikan semakin cepat pergerakan ikan naik turun permukaan air dan pergerakan ikan mulai tidak seimbang, berenang miring dan menabrak dinding media pemeliharaan.

## Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada bapak Prof. Wayne Bennet yang telah melakukan kerjasama dari Universitas Florida dengan Universitas Halu Oleo sehingga penulis bisa melakukan penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada Abdul Gani dan Deniro yang telah berkontribusi dalam pengambilan data di laboratorium..

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E. dan E. Liviawaty. 2005. Pakan Ikan. Kanisius. Yogyakarta. 148 hlm
- Arfah, H., S. Mariam dan Alimuddin. 2005. Pengaruh Suhu Terhadap Reproduksi dan Nisbah Kelamin Ikan Gapi (*Poecilia reticulata* Peters). Jurnal Akuakultur Indonesia, 4(1): 1-4.
- Ewusie. 1990. Pengantar Ekologi Tropika. Bandung. Penerbit Institut Teknologi Bandung
- Hutabarat, S. Evans, S. 1985. Pengantar Oseanografi. Penerbit UI-Press. Jakarta.
- Laevastu, T. I. Hela. 1970. Fisheries Oceanography and ecology. Fishing News. Books Ltd. London.
- Mirea, C. C., V. Cristea, Iulia R. G., Lorena D., 2013. Influence of Different Water Temperature on Intensive Growth Performance of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus, 1758) in a Recirculating Aquaculture System. Lucrări Științifice-Seria Zootehnie, Vol. 60.
- Nugraha, D., M.N. Suparjo. dan Subiyanto. 2012. Pengaruh Perbedaan Suhu Terhadap Perkembangan Embrio, Daya Tetas Telur Dan Kecepatan Penyerapan Kuning Telur Ikan Black Ghost (*Aptereronotus albifrons*) Pada Skala Laboratorium. *Journal Of Management Of Aquatic Resources*, 1 (1): 1-6.
- Purbayanto. Ari, M. Riyanto, A.D.P. Fitri. 2010. Fisiologi dan tingkah laku ikan. IPB. Bandung.
- Rachmawati, F. R., Susilo U., Sistina Y., 2010. Respon fisiologis nila, *Oreochromis niloticus*, yang distimulasi dengan daur pemuasaan dan pemberian pakan kembali. *J. Seminar Nasional Biologi* 7: 492-499.
- Rasyid, Abdul. 2010. Distribusi Suhu Permukaan Pada Musim Peralihan Barat-Timur Terkait Dengan Fishing Ground Ikan Pelagis Kecil Di Perairan Supermonde. Torani (Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan). 20 (1): 1-7.
- Manembu, I. L. Adrianto, D.G. Bengen, F. Yulianda. 2012. Distribusi Karang dan Ikan Karang Di Kawasan Reef Ball Teluk Buyat Kabupaten Minahasa Tenggara. Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis. 1 (8).
- Sugito, Nurliana, D. Aliza, Samadi. 2014. Diferensial Leukosit dan Ketahanan Hidup Pada Uji Tantang Aeromonas hidrophila yang diberi Stres Panas dan Suplementasi Tepung Daun Jaloh Dalam Pakan. Jurnal Kedokteran Hewan. 2 (8).
- Sukiya. 2005. Biologi Vertebrata. Universitas Negeri Malang. Malang, hlm 14-15.
- Tunas, Arthama Wayan. 2005. Patologi Ikan Toloestei. Yogyakarta. Penerbit Universitas Gadjah Mada
- Zamani, P.N, 2012, Pengaruh Peningkatan Suhu Terhadap Adaptasi Fisiologi Anemon Pasir (*Heteractis malu*): Skala Laboratorium. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis. 1 (4): 135-144.