

## Kelimpahan Ubur-Ubur (*Aurelia Aurita* L.) di Perairan Pantai Batu Kalang Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat

Firdawati Febrina Rahmah<sup>1</sup>, Indra Junaidi Zakaria<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ekologi Hewan, Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Andalas, Padang. Email: Ibibrina@gmail.com

<sup>2</sup>Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Andalas, Padang. Email: indrajz@yahoo.com

**Abstract:** Jellyfish are marine life that abundant in the waters of Indonesia, however its considered harmful and waste for fishermen because of its stinging cells, so it has not been exploited optimally by the community. The purpose of this research is to determine the abundance of jellyfish (*Aurelia aurita* L.) in Coastal Waters of Batu Kalang, Tarusan, Pesisir Selatan regency, West Sumatra. This study was done in March, May and October 2016 with a survey method and the distribution of two locations: the locations 1 is 50 m from the beach and locations 2 is 150 m from the beach then divided into 6 sampling points. The results are in March obtained *A. aurita* L. 27 ind /20 efforts, in May 76 ind /20 efforts and in October 15 ind/20 effort, from 3 months of observation *A. aurita* L. more found in location 1 than location 2. In March, *A. aurita* L. obtained in the phase Ephyra while in May and October obtained in a phase medusa. The average value of the diameter of the body of *A. aurita* L. in March was 10.26 cm, 25.80 cm in May and 13.53 cm in October. The relationship between the diameter and weight *A. aurita* L. is a positive linear, the larger the diameter then the more weight of *A. aurita* L. body.

**Key words:** Abundances, *Aurelia aurita* L., Batu Kalang, Jellyfish.

Potensi ubur-ubur di Indonesia cukup besar karena Negara ini adalah Negara maritim, luas perairan laut Indonesia diperkirakan 5,8 juta km<sup>2</sup> dengan garis pantai terpanjang di dunia yaitu sepanjang 81.000 km. Untuk komoditas ubur-ubur, produksi yang dapat dihasilkan diperkirakan berkisar antara 100 sampai dengan 500 ton/bulan (Murniyati, 2008).

Ubur-ubur memiliki sel penyengat (nematosis) yang terdapat pada tentakelnya, bahkan ada jenis yang dapat menyebabkan hemolisis karena racun dari sel nematosisnya (*Physalia utriculus*) (Hasanah, 2015). Sel nematosis ini menyengat dan menimbulkan rasa gatal. Hal inilah yang menyebabkan ubur-ubur dianggap hewan pengganggu, merugikan dan dianggap sebagai limbah oleh nelayan sehingga dibuang dan tidak dimanfaatkan. Ubur-ubur menjadi biota laut umum dan relatif melimpah, namun sering diabaikan karena masyarakat Indonesia belum mengetahui pemanfaatan atau pengolahannya. Padahal, ubur-ubur memiliki banyak peranan yaitu sebagai obat, untuk dikonsumsi serta memiliki potensi yang baik untuk dijadikan sebagai sumber devisa Negara

melalui jalur ekspor sehingga dapat meningkatkan perekonomian nelayan.

Ubur-ubur dapat dimanfaatkan untuk kepentingan pembuatan makanan dan industri. Umumnya ubur-ubur dianggap binatang beracun, namun ada beberapa jenis yang dapat dikonsumsi misalnya ubur-ubur pantai (*Aurelia* sp.) (Solihat, 2004), *Aurelia aurita* juga memiliki kandungan MgO yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber material baku keramik tahan api (Syukur, 2008). Ubur-ubur termasuk jenis yang diperdagangkan, berdasarkan indeks spesialisasi perdagangan, terlihat bahwa ubur-ubur merupakan komoditas ekspor yang mapan (Murniyati, 2008). Ubur-ubur belum dimanfaatkan secara optimal di Indonesia, sehingga lebih banyak diekspor keluar negeri, disebabkan minimnya pengetahuan masyarakat Indonesia mengenai manfaat dan pengolahan ubur-ubur (Nurjanah *et al.*, 2013).

Indonesia memiliki sepuluh jenis ubur-ubur yang dapat dikonsumsi, namun Indonesia masih jauh tertinggal dari Vietnam dalam industri pengolahannya. Padahal produksi ubur-ubur

Vietnam di alamnya jauh dibawah Indonesia (Tim Pelaksana Insentif Peningkatan Kemampuan Peneliti dan Perakayasa, 2012). Keberadaan ubur-ubur di Indonesia relatif melimpah, namun sering diabaikan sehingga informasi mengenai sumberdaya biota ubur-ubur relatif sedikit. Keterbatasan pengetahuan identifikasi kurang baik dan kurangnya informasi ilmiah maka kelimpahan ubur-ubur di perairan Indonesia belum banyak diketahui.

Penelitian ini bertujuan untuk Untuk mengetahui kelimpahan ubur-ubur (*A. aurita* L.) di Perairan Pantai Batu Kalang Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat. Untuk mengetahui kelimpahan ubur-ubur (*A. aurita* L.) di Perairan Pantai Batu Kalang Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat pada 3 bulan pengamatan. Untuk mengetahui kelimpahan ubur-ubur (*A. aurita* L.) di Perairan Pantai Batu Kalang Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat pada jarak 50 m dari garis pantaidan 150 m dari garis pantai.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Perairan Pantai Batu Kalang Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Maret-Oktober 2016. Analisis data dilakukan di Laboratorium Riset Ekologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang.

Penelitian ini dilakukan dengan metode survey dengan teknik pengambilan sampel sistematis dengan ketentuan di daerah pantai yang kurang aktivitas manusia sepanjang 100 meter dengan pembagian 6 titik. Berdasarkan Saptarini, Aunurohim dan Hayati (2011) pengambilan 3 titik diambil dekat garis pantai dengan jarak 50 meter dan 3 titik jauh dari garis pantai dengan jarak 150 meter. Penyusunan titik yang dekat garis pantai dan yang jauh dari garis pantai dilakukan secara zig zag.

Identifikasi sampel dilakukan di Laboratorium Ekologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas, Padang. Proses identifikasi menggunakan buku acuan *The Medusae of The British Isles* (Russell, 1970). Untuk menganalisis kelimpahan ubur-ubur (*Aurelia aurita* L.) yang terdapat di Perairan Pantai Batu Kalang Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan,

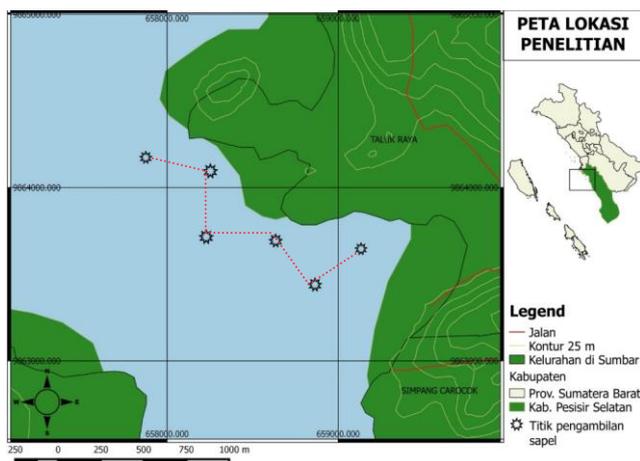
Sumatera Barat menggunakan rumus antara lain:

Kelimpahan

Kelimpahan adalah jumlah individu suatu spesies dalam unit usaha yang dilakukan, dengan rumus :

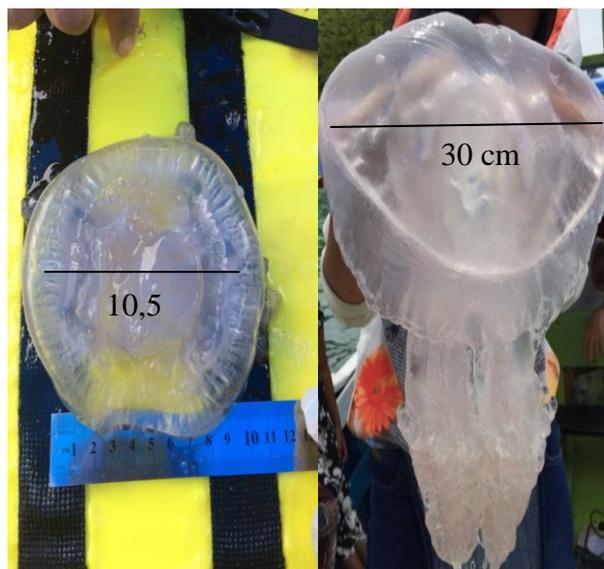
$$\text{Kelimpahan} = \frac{\text{Jumlah individu suatu spesies}}{\text{Jumlah unit usaha}}$$

(Michael,1984)

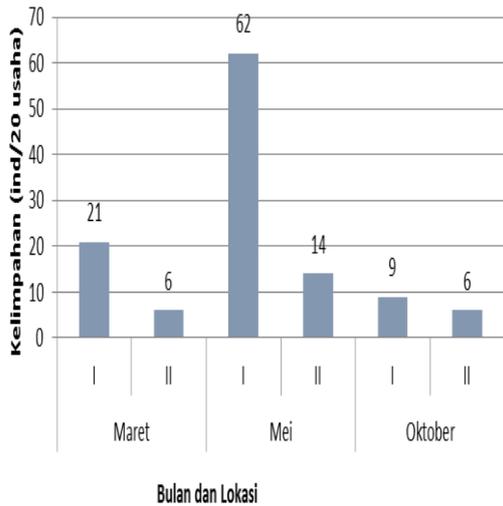


Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Perairan Pantai Batu Kalang Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat (Sumber : Quantum GIS 2.6)

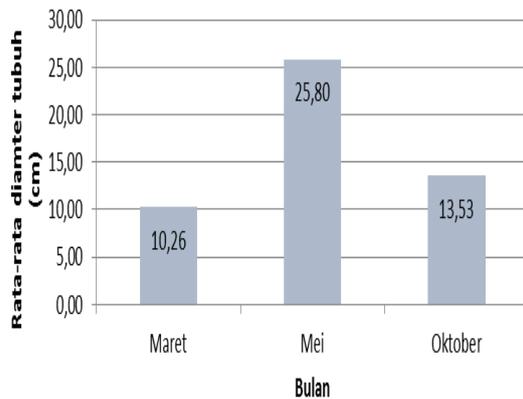
## HASIL



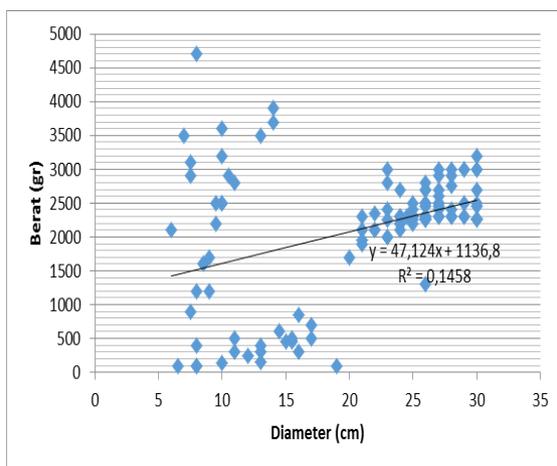
Gambar 2. Fase hidup *Aurelia aurita* : a. Fase ephyra (juvenile, diameter 10,5 cm) dan b. Fase medusa (medusa, diameter 30 cm).



Gambar 3. Grafik kelimpahan ubur-ubur di tiga bulan pengamatan



Gambar 4. Grafik perbandingan diameter tubuh pada fase hidup yang berbeda



Gambar 5. Grafik hubungan diameter dengan berat tubuh

Tabel 1. Faktor fisika kimia perairan Pantai Batu Kalang

Bulan	Satuan	Maret		Mei		Oktober	
		I	II	I	II	I	II
<b>Fisika</b>							
Suhu	$^{\circ}\text{C}$	32	32	32	32	29	29
Kecerahan	m	6	9	7	9	5	7
<b>Air</b>							
Salinitas	$\%$	30	30	30	30	33	33
<b>Kimia</b>							
pH	unit	7	7	7	7	7	7
DO	ppm	-	-	6,6	5,8	6,2	5,2
CO <sub>2</sub>	ppm	-	-	1,6	2,2	2,7	1,6
Cuaca		Cerah		Cerah		Mendung	

### PEMBAHASAN

#### Kelimpahan Ubur-Ubur (*Aurelia aurita* L.)

Berdasarkan tiga bulan pengamatan di perairan Pantai Batukalang hanya satu spesies yang ditemukan yaitu *Aurelia aurita*. Pengambilan dan pengamatan dilakukan di tiga bulan yang berbeda yaitu Maret, Mei dan Oktober 2016 dengan fase hidup yang berbeda. Pada bulan Maret ditemukan ubur-ubur dalam fase ephyra, di bulan Mei dan Oktober ubur-ubur ditemukan dalam fase medusa.

Pada gambar 3 dapat diketahui pada masing-masing tiga bulan pengamatan bahwa kelimpahan *A. aurita* tertinggi didapatkan di lokasi I (50 meter dari garis pantai) daripada lokasi II (150 meter dari garis pantai). Hal ini dikarenakan *A. aurita* lebih suka hidup di perairan yang masih terdapat pengaruh estuari karena ada daerah estuari ini terdapat banyak material organik untuk makanannya sehingga *A. aurita* lebih banyak ditemukan di tepi pantai.

Perairan pesisir dan estuari merupakan daerah yang kaya unsur hara, karena kaya akan unsur hara dan jasad renik makanan alami, maka daerah ini merupakan daerah pengasuhan (*nursery ground*) dan daerah tempat mencari makanan (*feeding ground*) bagi berbagai jenis biota laut (Kordi dan Tanjung, 2008). Nutrient dari sungai menjadikan estuari, seperti lahan basah, salah satu bioma paling produktif (Campbell, 2010).

Menurut Barz dan Hans-Jürgen (2006), *A. aurita* lebih banyak didapatkan di dekat pantai daripada di tengah laut. Ubur-ubur lebih banyak

ditemukan di perairan dangkal dan adanya aliran air tawar dari sungai atau rawa mangrove (Omori dan Nakano, 2001).

Kondisi cuaca dan gelombang mempengaruhi penangkapan *A. aurita*, dimana *A. aurita* muncul ke permukaan hanya ketika gelombang laut tenang. Pada saat air laut pasang *A. aurita* berenang di dekat pantai dan pada saat pasang surut *A. aurita* lebih banyak berenang di tengah laut/menjauhi pantai (Omori dan Nakano, 2001). Pengambilan *A. aurita* pada saat penelitian ini dilakukan pada saat pasang (pukul 07.00-10.00 wib) karena itu *A. aurita* lebih banyak ditemukan di lokasi I (jarak 50 m dari garis pantai).

Pada bulan Maret didapatkan ubur-ubur 27 ind/20 usaha dalam fase ephyra, bulan ini dianggap mewakili awal musim *A. aurita*. Pada bulan Mei, didapatkan 76 ind/20 usaha dalam fase medusa (ubur-ubur dewasa), ditemukannya *A. aurita* dengan jumlah individu paling banyak diantara tiga bulan, menandakan bahwa pada Bulan Mei telah mulai memasuki puncak musim dari keberadaan *A. aurita*. Pada bulan Oktober *A. aurita* juga berada dalam fase medusa namun kelimpahannya lebih rendah daripada bulan Mei yaitu 15 ind/ 20 usaha, bulan Oktober dianggap mewakili akhir musim dari keberadaan *A. aurita*.

Pada bulan Oktober didapatkan jumlah individu lebih sedikit hal ini dikarenakan pada saat pengambilan *A. aurita*, cuacanya mendung sehingga *A. aurita* cenderung berenang menjauhi permukaan air sehingga jumlah yang ditemukan sedikit. Menurut Hamner, Hamner dan Strand (1994) pada kondisi cuaca yang cerah maka ubur-ubur akan berenang mendekati permukaan air dan saat cuaca mendung ubur-ubur akan berenang menjauhi permukaan air.

Menurut Barz dan Hans-Jürgen (2006) rentang musim *A. aurita* adalah April-August, dimana kelimpahan tertinggi didapatkan pada bulan Agustus sehingga hal ini menandakan puncak musim nya di bulan Agustus. Musim keberadaan *A. aurita* berakhir pada Bulan September dimana pada bulan ini tidak ditemukan lagi *A. aurita*. Berdasarkan hal inilah pengamatan untuk akhir musim di lakukan di bulan Oktober untuk melihat apakah pada bulan Oktober *A. aurita* memang tidak ditemukan, namun ternyata masih ditemukan dengan jumlah individu yang lebih sedikit daripada Bulan Mei.

**Perbandingan Diameter Tubuh Pada Fase Hidup Berbeda.** Perbandingan diameter tubuh pada fase hidup berbeda yang didapat pada 3 bulan pengamatan dapat dilihat pada Gambar 4. Berdasarkan Gambar 4, rata-rata ukuran diameter tubuh ubur-ubur paling besar ditemukan pada bulan Mei dimana pada bulan ini ubur-ubur sudah pada fase medusa dengan kisaran 21-30 cm. Rata-rata ukuran diameter tubuh paling kecil ditemukan pada bulan Maret saat fase ephyra dengan diameter berkisar antara 6-16 cm. Pada bulan Oktober didapatkan fase medusa dengan diameter tubuh berkisar antara 8-19 cm.

Pada bulan Mei dan Oktober sama-sama ditemukan *A. aurita* fase medusa namun rata-rata diameter tubuh pada bulan Mei lebih besar daripada bulan Oktober hal ini dikarenakan jumlah individu dengan diameter besar lebih banyak ditemukan di Bulan Mei daripada bulan Oktober sehingga rata-rata diameter yang didapatkan juga lebih besar. Hal lainnya diduga karena individu yang didapatkan pada bulan Oktober berasal dari kelompok individu yang berbeda dari bulan Mei sehingga individu pada bulan Oktober perkembangannya berbeda dengan individu di bulan Mei atau individu di bulan Oktober merupakan kelompok individu pada periode musim yang berbeda dari bulan Mei sehingga diameternya lebih kecil dari bulan Mei.

Pada fase medusa ukuran payung nya lebih besar daripada fase ephyra dan tidak terdapat tonjolan/mahkota dibagian payung nya. Pada fase ephyra ukuran diameter dapat berkisar antara 5-16 cm. Pada ukuran diameter 12 cm biasanya baru mulai terbentuk tentakel (Russel, 1970). Siklus hidup ubur-ubur dalam fase ephyra biasanya berlangsung selama 2-3 bulan (Lucas, 2001). Fase strobila dimulai pada bulan November-Desember (Russel, 1970). Fase ephyra biasanya dimulai pada bulan Maret-Mei dan fase medusa dimulai pada bulan Mei-Agustus (Lucas, 2001).

Pada fase medusa ukuran diameter dapat mencapai >50 cm (Mills, *et al*, 2007). Fase hidup medusa dapat berlangsung 4-8 bulan (Franco, 2009). Medusa bisa tumbuh lebih cepat dan lebih besar apabila kebutuhan makanannya tersedia cukup sesuai kebutuhannya, namun biasanya waktu yang dibutuhkan medusa untuk

dewasa sepenuhnya adalah 3 bulan (Russel, 1970).

**Hubungan Diameter Tubuh dengan Berat Tubuh.** Hubungan Diameter Tubuh dengan Berat Tubuh pada 3 bulan pengamatan dapat dilihat pada Gambar 5. Pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa hubungan antara diameter tubuh dengan berat tubuh ubur-ubur pada ketiga bulan adalah linear dengan nilai positif (47,12x). Artinya, Semakin besar diameter tubuh maka semakin berat tubuh *A. aurita* yang didapatkan, karena semakin besar diameter maka semakin bertambah ukuran tubuh seperti tentakel dan semakin berkembang organ-organ tubuh dari ubur-ubur sehingga beratnya pun bertambah.

Pada grafik dapat dilihat bahwa Koefisien Determinasi (KD)  $R^2 = 0,145$ , dengan mengakarkan nilai tersebut didapat hasil 0,38. Hasil pengakaran tersebut (0,38) merupakan Koefisien Korelasinya. Artinya, keeratan korelasi antara diameter dan berat tubuh sebesar 0,38. Nilai koefisien korelatif ini termasuk kategori rendah atau peningkatan berat tubuh tidak terlalu dipengaruhi oleh penambahan besar diameter. Hal ini dapat disebabkan serapan air atau jumlah tentakel yang terbentuk sehingga mempengaruhi berat.

Nilai koefisien korelasi 0,00-0,199 termasuk ke kategori sangat rendah, artinya nilai korelasi ini tidak berpengaruh terhadap variabel korelasi. Nilai koefisien korelasi 0,20-0,399 termasuk ke kategori rendah, artinya nilai korelasi ini tidak terlalu berpengaruh terhadap variabel korelasi. Nilai koefisien korelasi 0,40-0,599 termasuk ke kategori cukup, artinya nilai korelasi ini cukup mempengaruhi variabel korelasi. Nilai koefisien korelasi 0,60-0,799 termasuk ke kategori kuat, artinya nilai korelasi ini memberikan pengaruh terhadap variabel korelasi. Nilai koefisien korelasi 0,80-1,000 termasuk ke kategori sangat kuat, artinya nilai korelasi ini sangat mempengaruhi variabel yang di korelasikan (Sudjana, 1982).

Pada diameter 4 cm mulai terbentuk adradial canal, terdapat 6-8 filamen lambung dan tentakel marginal mulai terbentuk. Pada diameter 6-8 cm jumlah tentakel marginal bertambah 6 pasang pada masing-masing sisi payung. Pada diameter 12-14 cm endoderm menebal karena pembentukan organ gonad. Saat diameter mencapai 22 cm, marginal tentakel

yang terbentuk dapat mencapai 20 pasang dan tentakel mulut (oral arm) 4 pasang (Russel, 1970).

**Faktor Fisika Kimia Perairan.** Pengukuran faktor fisika kimia perairan (parameter lingkungan) di lakukan pada dua titik (satu di lokasi 50 m dan satu di lokasi 150 m) karena total area enam titik sampling tersebut adalah 100 m, sehingga jarak antar titik pada masing-masing lokasi tidak terlalu jauh dan diduga nilainya tidak terlalu berbeda. Sehingga pengukuran faktor fisika kimia cukup diwaliki oleh satu titik pada masing-masing lokasi. Hasil pengukuran parameter lingkungan tersaji dalam Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1, rentang suhu yang terukur pada 3 bulan pengamatan adalah 29-32°C, pada bulan Maret dan Mei suhu perairan mempunyai nilai yang sama yaitu 32°C sedangkan pada bulan Oktober, suhu perairan mempunyai nilai yang berbeda yaitu 29°C dikarenakan kondisi cuaca pada saat itu mendung dan musim hujan, hal ini menyebabkan jumlah individu yang ditemukan pada bulan Oktober juga sedikit daripada bulan Mei. *A. aurita* sulit ditemukan pada saat kondisi cuaca mendung dan tidak ditemukan apabila kondisi cuaca hujan. Menurut Hamner, Hamner dan Strand (1994) ubur-ubur merupakan hewan yang sensitif dengan cahaya, pada kondisi cuaca yang cerah maka ubur-ubur akan berenang secara horizontal mendekati permukaan air dan saat cuaca mendung ubur-ubur akan berenang secara vertikal ke kedalaman menjauhi permukaan.

Kelimpahan *A. aurita* dipengaruhi oleh suhu, dimana ubur-ubur lebih banyak ditemukan pada saat temperatur air yang tinggi (musim panas) (Lucas, 2001) dan pada saat musim hujan *A. aurita* tidak ditemukan (Omori dan Nakano, 2001). Pada cuaca buruk seperti angin dan ombak besar, *A. aurita* akan menyelam menjauhi permukaan walaupun pada saat itu cahaya matahari memungkinkan untuk bergerak di permukaan seperti biasanya. Toleransi temperatur berkisar antara 6-31°C dengan suhu optimum 19°C (Manuputty, 1988). Namun, saat ini telah terjadi peningkatan suhu laut diakibatkan global warming. Perubahan iklim ini diduga mengakibatkan perubahan penurunan keanekaragaman dari ubur-ubur sehingga hanya

ditemukan 1 jenis ubur-ubur di perairan Pantai Batu Kalang ini.

Salinitas perairan berkisar antara 30-33 ‰, kadar salinitas tersebut masih sesuai bagi kelangsungan hidup scyphomedusae. Menurut Manuputty (1988), *A. aurita* sering hidup pada perairan payau yang salinitasnya rendah  $\pm 6$  ‰ dan pada perairan terbuka  $\pm 30$  ‰. *Pelagia noctiluca* hidup diperairan salinitas 35–38 ‰, *Chrysaora quinquecirrha* hidup diperairan dengan salinitas yang rendah yaitu 10-16 ‰, *Rhopilema esculenta* hidup diperairan dengan salinitas 10-24 ‰ (Purcell, 2005). Perairan Pantai Batu Kalang memiliki kadar salinitas yang sesuai dengan kisaran salinitas perairan habitat *A. aurita*, sehingga hal ini diduga yang menyebabkan mengapa hanya spesies *A. aurita* yang ditemukan di perairan Pantai Batu Kalang ini.

Oksigen terlarut (DO) pada lokasi 50 m berkisar antara 6,2-6,6 ppm dan pada lokasi 150 m berkisar antara 5,2-5,8 ppm, DO pada lokasi 50 m lebih tinggi daripada di lokasi 150 m. DO pada bulan Maret tidak diamati karena pada saat itu dilakukan survey awal untuk melihat awal musim sehingga parameter DO dan CO<sub>2</sub> tidak diamati. Menurut Barus (2002) oksigen terlarut digunakan zooplankton untuk respirasi, zooplankton akan cenderung mendekati daerah yang kaya akan oksigen terlarut. Hal ini juga dapat menjelaskan mengapa ubur-ubur lebih banyak ditemukan di lokasi 50 m dari garis pantai.

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan dapat disimpulkan bahwa kelimpahan *Aurelia aurita* di Perairan Pantai Batu Kalang Tarusan, Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat adalah 118 ind/20 usaha. Kelimpahan *Aurelia aurita* dari tiga bulan pengamatan yang paling tinggi pada bulan Mei yaitu 76 ind/20 usaha. Kelimpahan *Aurelia aurita* lebih tinggi pada lokasi 50 m dari garis pantai yaitu 92 ind/20 usaha sedangkan pada lokasi 150 m dari garis pantai 26 ind/20 usaha.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Bapak Dr. Syaifullah, Ibu Dra. Izmiarti MS,

Nofrita MS, dan Dr. Henny Herwina. Selanjutnya ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pihak yang membantu dalam kelancaran penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Barus, I.T.A. 2002. *Pengantar Limnologi*. Medan : Jurusan Biologi FMIPA USU.
- Barz, K dan H.Hans-Jürgen. 2006. Abundance, Distribution and Prey Composition of Scyphomedusae in The Southern North Sea. *Mar Biol* 151: 1021-1033
- Campbell, N.A., J.B. Reece dan L.G. Mitchell. 2010. *Biologi*. Edisi ke-8. Diterjemahkan oleh Manulu, W. Erlangga. Jakarta
- Christian, J.R., C.G.J. Grant, J.D. Meade dan L.D. Noble. 2010. Habitat Requirements and Life History Characteristics of Selected Marine Invertebrate Species Occurring in the Newfoundland and Labrador Region. *Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2925: VI + 207 p.
- Franco, C. 2009. *Aurelia aurita*: The Moon Jelly. [https://depts.washington.edu/oldenlab/wordpress/wp-content/uploads/2013/02/Aurelia-aurita\\_Franco.pdf](https://depts.washington.edu/oldenlab/wordpress/wp-content/uploads/2013/02/Aurelia-aurita_Franco.pdf). 22 Maret 2016
- Hamner, W.M., P.P. Hamner, S.W. Strand. 1994. Sun-compass migration by *Aurelia aurita* (Scyphozoa): population retention and reproduction in Saanich Inlet, British Columbia. *Mar. Biol.* 119, 347–356.
- Hasanah, V, A. 2015. Pengaruh Induksi Racun Ubur-ubur *Physalia utriculus* Terhadap Fungsi Oksigenasi dari Mencit pada Mencit Jantan. [*skripsi*]. Universitas Jember. Jember
- Kordi, K.M.G dan A.B Tanjung. 2008. *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*. PT Rineka Cipta. Jakarta.
- Lucas, C.H., 2001. Reproduction And Life History Strategies Of The Common Jellyfish, *Aurelia aurita*, In Relation To Its Ambient Environment. *Hydrobiologia*. 451, 229–246.
- Manuputty, A. 1988. Ubur-ubur (Scyphomedusae) dan Cara Pengolahannya. *Oseana* Volume XIII. Nomor 2: 49-61

- Michael, P. 1984. *Ecological Methods for Field and Laboratory Investigations*. Tata McGraw-Hill Publishing. USA
- Mills, C.E., A.C. Marques, A.E. Migotto, D. Calder and C. Hand. 2007. *Hydrozoa: Polyps, Hydromedusae, and Siphonophora* (Plates 38–60). University of California Press. Berkeley.
- Murniyati. 2008. *Ubur-ubur Komoditas Perikanan yang Mapan*. Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan BRKP-DKP. <http://www.foodreview.biz/preview.php?view2&id=55709>. 12 Maret 2016.
- Nurjanah, A. M. Jacoeb, Nurokhatunnisa dan D. Pujianti. 2013. Kandungan Asam Amino, Taurin, Mineral Makro-Mikro dan Vitamin B<sub>12</sub> Ubur-Ubur (*Aurelia aurita*) Segar dan Kering. *JPHPI*, vol.16 nomor 2.
- Omori, Makoto dan E. Nakano. 2001. Jellyfish Fisheries in Southeast Asia. Kluwer Academic Publishers. *Hydrobiologia* 451: 19-26
- Purcell, J.E. dan Arai, M.N. (2001) Interactions of pelagic cnidarians and ctenophores with fish: a review. *Hydrobiologia* 451, 27–44
- Purcell, J.E. 2005. Climate effects on formation of jellyfish and ctenophore blooms: a review. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* 85, 461-476
- Russell, F.S.F.R.S. 1970. *The Medusae of The British Isles. II Pelagic Scyphozoa: With A Supplement To The First Volume On Hydromedusae*. The Marine Biological Association of The United Kingdom: Cambridge University Press. London
- Saptarini, D., Aunurohim dan R. Hayati. 2011. Komposisi, Kelimpahan dan Distribusi Ubur - Ubur (Scyphozoa) di Pesisir Timur Surabaya. *Laporan Penelitian*. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya
- Solihat, S. H. 2004. Pemanfaatan Ubur-Ubur (*Aurelia* sp.) Sebagai Salah Satu Upaya Diversifikasi Pembuatan Kerupuk Ikan [*skripsi*]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Sudjana. 1982. *Metoda Statistika*. Tarsito. Bandung
- Syukur, M. 2008. *Potensi Ubur-Ubur sebagai Sumber Material Baku Keramik Tahan Api "A New Alternative"*. USU. Medan
- Tim Pelaksana Insentif Peningkatan Kemampuan Peneliti dan Perekayasa. 2012. *Teknologi Pemanfaatan Perikanan Ubur-Ubur Konsumsi (Edible Jellyfish) Di Perairan Bali*. LIPI