

IKAN LEMURU, PRIMADONA PERIKANAN SELAT BALI YANG MENGHILANG (Lemuru fish, the belle of the disappearing Bali Strait fisheries)

Nyoman Dati Pertami¹⁾✉, M. Fadjar Rahardjo²⁾, Ario Damar²⁾, I. Wayan Nurjaya²⁾

¹⁾ Fakultas Kelautan dan Perikanan Universitas Udayana Bali
Jalan Raya Kampus UNUD, Bukit Jimbaran;

²⁾ Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB University
Kampus IPB Dramaga, Jalan Agatis 16680
Email: dati_pertami@yahoo.co.id

Warta Iktiologi
Diterbitkan
Masyarakat Iktiologi Indonesia
ISSN: 2579-8626

Pendahuluan

Ikan lemuru merupakan salah satu jenis ikan pelagis kecil ekonomis penting dari famili Clupeidae yang banyak tertangkap di perairan Selat Bali dan merupakan jenis *Sardinella lemuru* Bleeker 1853 (Burhanuddin *et al.* 1984, Gaughan & Mitchell 2000, Kartika *et al.* 2017). Jenis tersebut, dikenal dengan nama lokal “lemuru” dan dalam bahasa Inggris diidentifikasi dengan nama “Bali *Sardinella*”, sedangkan dalam bahasa dagang, dikenal dengan nama “Indian Oil *Sardinella*” (Setyadji & Priatna 2011, Perera *et al.* 2015). Kajian terkait *Sardinella longiceps* yang selama ini dilakukan di perairan Indonesia khususnya Selat Bali, pada kenyataannya bukanlah jenis tersebut

(FAO 2000, Kartika *et al.* 2017). FAO mengidentifikasi jenis ikan lemuru di perairan Selat Bali sebagai *Sardinella lemuru* Bleeker 1853. Berdasarkan analisis genetik dinyatakan bahwa *Sardinella lemuru* dan *Sardinella longiceps* di perairan Selat Bali merupakan spesies ikan yang berbeda.

Ciri-ciri morfologis ikan lemuru yaitu bentuk tubuhnya bulat panjang dengan bagian perut agak membulat dan sisik duri agak tumpul serta tidak menonjol. Warna badan biru kehijauan pada bagian atas (punggung) dan putih keperakan pada bagian bawah. Bagian atas penutup insang sampai pangkal ekor terdapat sebaris bulatan-bulatan hitam sebanyak 10-20 buah. Sirip berwarna abu-abu kekuning-kuningan, namun sirip ekor dan ujung moncongnya berwarna kehitaman (Dwiponggo 1982) (Gambar 1). Ikan ini dilengkapi dengan tapis insang untuk menapis atau menyaring plankton yang menjadi makanannya.



Gambar 1. Ikan lemuru, *Sardinella lemuru* (Bleeker, 1853).

Survei akustik tahun 1972-1974 memperlihatkan bahwa lemuru terkonsentrasi di perairan paparan saja (paparan Bali dan Jawa), sebaliknya di luar paparan jarang ditemukan (Merta 1972, 1976). Ikan lemuru banyak tertangkap di sekitar perairan Selat Bali bagian utara dan selatan Bali (Burhanuddin *et al.* 1984, Merta 1992, Himelda 2013, Wujdi *et al.* 2013).

Saat ini, telah terjadi degradasi pada perikanan lemuru di perairan Selat Bali yang ditandai dengan menurunnya hasil tangkapan nelayan. Lemuru yang ditangkap di sekitar perairan Selat Bali mulai tahun 2009 mengalami penurunan hasil tangkapan (Wiyono 2012). Penurunan hasil tangkapan lemuru di perairan Selat Bali semakin tajam pada tahun 2011-2014. Selama tahun 2015 hingga 2017 terjadi fluktuasi peningkatan hasil tangkapan, namun tidak lebih besar dibandingkan tahun-tahun sebelumnya.

Pengambilan sumber daya ikan yang berlebihan, terutama ikan lemuru di perairan Selat Bali, akan berdampak buruk bagi ekosistem. Dampak yang terjadi dapat menyebabkan perubahan, diantaranya kelimpahan, produktivitas, dan struktur komunitas termasuk tangkapan, serta perubahan dominansi spesies. Aspek ekologi menjadi hal penting dalam pengelolaan sumber daya alam bila kegiatan pengelolaan tersebut ingin dibuat bertahan lama.

Lingkungan perairan ikan lemuru Selat Bali

Selat Bali dibatasi oleh Pulau Jawa dan Bali. Paparan di sekitar Jawa lebih sempit dengan kisaran luas antara 0,5-1,8 km, sedangkan paparan yang berada di dekat Pulau Bali memiliki luasan sekitar 3,5-15 km. Perairan Selat Bali secara geografis diklasifikasikan sebagai perairan semi ter-

tutup dengan luasan kurang lebih 2.500 km². Selat Bali mempunyai bentuk yang unik, yakni bagian barat laut sangat sempit, kurang lebih satu mil, sedangkan di bagian selatan melebar kurang lebih 28 mil menghadap ke Samudra Hindia (Soerjodinoto 1960). Topografi perairan Selat Bali dangkal di bagian utara dengan kedalaman ± 50 meter, sedangkan di bagian selatan lebih dari 200 meter. Perairan Selat Bali lebih banyak dipengaruhi oleh sifat perairan Samudra Hindia dibandingkan oleh perairan Laut Jawa sehingga perubahan yang dialami Samudra Hindia akan dialami juga oleh perairan Selat Bali, terutama di bagian selatan perairan Selat Bali (Burhanuddin & Praseno 1982).

Musim juga memiliki pengaruh terhadap kondisi oseanografis perairan Selat Bali yaitu musim tenggara atau musim timur (April-September) dan musim barat laut atau musim barat (Oktober-Maret) (Wyrcki 1961, Ritterbush 1975, Susanto *et al.* 2006). Fenomena alam global dan regional seperti *El Nino Southern Oscillation* (ENSO) dan *Indian Ocean Dipole* (IOD) juga berpengaruh terhadap kondisi oseanografis perairan Selat Bali, sehingga kondisi perairan Selat Bali cenderung beragam baik berdasarkan waktu maupun lokasi perairan (Wudianto 2001).

Selat Bali memiliki produktivitas biologis dan perikanan yang tinggi terutama perikanan pelagis kecil (Gaughan & Mitchell 2000, Hendiarti *et al.* 2005, Susanto & Marra 2005, Kunarso *et al.* 2011). Perairan yang produktif biasanya diindikasikan oleh konsentrasi fitoplankton yang tinggi. Fitoplankton memiliki peran yang sangat penting dalam suatu perairan yaitu sebagai salah satu parameter produktivitas perairan dan juga sebagai dasar rantai makanan (Hutabarat & Evans 1985).

Pertumbuhan dan Makanan Ikan Lemuru Selat Bali

Ikan lemuru yang tertangkap di perairan Selat Bali memiliki kisaran panjang antara 9,7-20,2 cm, dimana rata-ratanya adalah 13,7 cm. Selanjutnya diinformasikan bahwa pola pertumbuhan ikan lemuru Selat Bali adalah alometrik positif dengan persamaan $W = 0,0046 L^{3,2205}$ (Pertami *et al.* 2018). Terdapat empat kelompok ukuran ikan lemuru berdasarkan kriteria dari Merta (1992) yaitu sempenit (< 11 cm), protolan (11-15 cm), lemuru (>15-18 cm), dan lemuru kucing (> 18 cm). Kelompok ikan lemuru ukuran protolan paling banyak ditemukan di sekitar perairan Selat Bali khususnya perairan Pengambengan, Pekutatan, dan Yeh Leh kurun waktu 2017-2018 (Pertami *et al.* 2018). Terjadi perubahan kelompok ukuran ikan yang tertangkap di sekitar perairan Selat Bali sebelum era tahun 2000-an. Berdasarkan informasi nelayan diketahui bahwa lemuru kucing banyak ditangkap kurun waktu tahun 1980an dan memasuki tahun 1990-1995 adalah kelompok ukuran lemuru. Sepuluh tahun kemudian (1996-2006) kedua kelompok ukuran tersebut semakin jarang ditemukan. Ukuran ikan yang sering ditemukan adalah protolan (Djamali 2007).

Kebiasaan makan merupakan salah satu tahapan penting dalam pertumbuhan dan perkem-

bangkan ikan. Kebiasaan makan memiliki hubungan yang erat dengan makanan. Faktor umur, ukuran, dan waktu dapat memengaruhi pola atau kebiasaan makan ikan. Faktor lingkungan juga memengaruhi ketersediaan makanan alami ikan di suatu perairan (Lagler 1974). Hendiarti *et al.* (2005) dan Sartimbul *et al.* (2010) menyatakan bahwa ketersediaan makanan utama memengaruhi penangkapan ikan lemuru di perairan Selat Bali. Carpenter & Niem (1999), menyatakan bahwa *Sardinella lemuru* merupakan ikan pemakan penyaring (*filter feeder*) dengan makanan utama adalah plankton. Plankton disaring menggunakan tapis insang (Gambar 2). Lemuru di perairan Selat Bali memakan plankton (Soerjodinoto 1960, Burhanuddin *et al.* 1984, Wudianto 2001, Pradini *et al.* 2001, Himelda 2013, Susilo 2015). Dominansi jenis makanan utama ikan lemuru akan beralih seiring dengan perubahan kelompok ukuran ikan (Pradini *et al.* 2001, Himelda 2013, Pertami *et al.* 2019).

Indikasi Menghilangnya Lemuru Selat Bali

Rerata ukuran ikan lemuru tertangkap dari waktu ke waktu menunjukkan penurunan dalam ukuran berdasarkan data dari hasil ikan yang tertangkap, sedangkan ukuran pertama kali ikan lemuru matang gonad semakin besar (Tabel 1).



Gambar 2. Tapis insang kelompok ukuran lemuru kucing *Sardinella lemuru* Selat Bali.

Tabel 1. Informasi biologis dan ekologis ikan lemuru di perairan Selat Bali.

Rerata ukuran ikan tertangkap (cmPT)	Ukuran pertama kali matang gonad (cmPT)	Waktu memijah	Tempat memijah	Sumber
		Juni atau Juli		1,2
	17,64-18,30 (B)	Juni	perairan Jimbaran (di luar selat)	3
	17,99-18,50 (J)			
	17,79-18,30 (G)			
23,05* (L ∞)				4
18,83* (L ∞)				5
15,75*	20,82*	Oktober atau November	Perairan bagian selatan (Jimbaran-zona VI)	6
13,7 (9,7-20,2)				7

Keterangan: * karena hasil penelitian diukur dengan sentimeter panjang cagak (cmPC), maka konversi dilakukan dengan formula $PT = 1,0861 PC + 0,2967$ (Pertami et al. 2018), sehingga dihasilkan sentimeter panjang total (cmPT). 1 = Dwiponggo (1972); 2 = Ritterbush (1975); 3 = Merta (1992); 4 = Wudianto et al. (2002); 5 = Wujdi et al. (2012); 6 = Wujdi et al. (2013); 7 = Pertami et al. (2018).

Tabel 2. Daerah penangkapan ikan lemuru berdasarkan kelompok ukuran ikan.

Kelompok ukuran ikan lemuru				Sumber
Sempenit	Protolan	Lemuru	Lemuru kucing	
Perairan bagian utara selat		Perairan bagian tengah dan selatan selat	Perairan bagian tengah dan selatan selat	1,2,3
Perairan bagian tengah selat (Pulukan)	Perairan bagian tengah selat (Pulukan)	Perairan bagian tengah selat (Seseh)	Perairan bagian selatan selat (Jimbaran)	4

Keterangan: 1 = Merta (1992); 2 = Wudianto (2001); 3 = Wudianto & Wujdi (2014); 4 = Himelda (2013).

Terkait proses pemijahan, ikan lemuru siap memijah saat musim timur dan bertepatan dengan kejadian fenomena musiman taikan air (*upwelling*). Namun, Wujdi et al. (2013) menyatakan bahwa ikan lemuru memijah bulan Oktober atau November. Fekunditas ikan lemuru sebesar 7.850 butir. Ikan lemuru melakukan pemijahan eksternal dan telurnya bersifat pelagik (Ginancar 2006) (Tabel 1).

Daerah penangkapan ikan lemuru berdasarkan kelompok ukuran ikan diketahui bahwa sempenit diprediksi tidak menunjukkan pola daerah penangkapan, sedangkan protolan, lemuru, dan lemuru kucing ditemukan di bagian tengah hingga selatan perairan Selat Bali. Semakin ke

selatan kelompok ukuran ikan yang ditemukan semakin besar (Tabel 2).

Penurunan hasil tangkapan ikan lemuru Selat Bali disinyalir bahwa, ikan lemuru Selat Bali mulai “menghilang”. Berdasarkan kajian yang banyak dilakukan khususnya lingkungan perairan dan kondisi iklim di sekitar perairan Selat Bali menunjukkan bahwa tidak terdapat perubahan lingkungan ataupun iklim yang mengakibatkan hilangnya ikan lemuru Selat Bali. Namun, terdapat kaitan yang erat antara kondisi lingkungan khususnya kondisi oseanografis dan nutrisi dengan kelimpahan plankton antar waktu. Hubungan tersebut pada gilirannya memengaruhi kelimpahan ikan lemuru di perairan Selat Bali, yang terlihat dari variasi kelompok ukuran ikan

lemuru. Selanjutnya, berdasarkan kajian dan informasi biologis dan ekologis ikan lemuru Selat Bali, diketahui terdapat degradasi pada siklus pertumbuhan dan perkembangannya.

Strategi Pengelolaan Perikanan Selat Bali

Ikan lemuru identik dengan perikanan Selat Bali, sehingga penurunan hasil tangkapan ikan lemuru memberi dampak sosial dan ekonomi yang sangat signifikan bagi masyarakat pesisir dan pelaku usaha bidang perikanan di sekitar Banyuwangi (Jawa Timur) dan Jembrana (Bali). Kenyataannya, perikanan Selat Bali tidak hanya ikan lemuru. Ikan pelagis kecil ekonomis penting selain lemuru juga banyak ditangkap di perairan Selat Bali, sehingga di masa yang akan datang diperlukan pengembangan informasi terkait jenis-jenis ikan pelagis kecil selain ikan lemuru. Sumber daya ikan perairan Selat Bali di area paparan Bali (Pengembangan, Pekutatan, dan Yeh Leh) terdiri atas 31 jenis ikan yang termasuk dalam 7 ordo dan 23 famili. Jenis ikan yang paling banyak ditemukan adalah ordo Perciformes (16 famili) dan Clupeiformes (3 famili) (Pertami *et al.* 2017). Sedangkan, berdasarkan data Dinas Kelautan, Perikanan, dan Kehutanan Kabupaten Jembrana, Bali dilaporkan bahwa persentase jenis ikan yang paling banyak tertangkap oleh nelayan yang melakukan penimbangan dan pelelangan ikan di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Pengembangan pada kurun waktu 2007-2014 adalah lemuru (*Sardinella lemuru*) sebesar 83,68%, tongkol (*Euthynnus affinis*, *Auxis thazard*, *Auxis rochei*) 9,32%, layang (*Decapterus ruselli*, *Decapterus kurroides*, *Decapterus macrosoma*) 4,94%, ikan lainnya 1,34%, dan selengseng (*Scomber australasicus*) 0,14%.

Strategi pengelolaan perikanan Selat Bali khususnya sumber daya ikan lemuru perlu dilap-

kukan secara komprehensif dan kontinu khususnya aspek biologis dan ekologis. Siklus daur hidup ikan lemuru dari fase larva hingga pasca memijah di Selat Bali tidak ditemukan. Informasi terkait habitat esensial ikan lemuru pada tiap kelompok ukuran ikan juga perlu dilakukan. Selain itu, kenyataan bahwa perikanan Selat Bali bukanlah perikanan tunggal (*single-species*), namun perikanan banyak spesies (*multi-species*) sehingga perlu dirancang suatu penelitian interaksi antar spesies, khususnya terkait hubungan persaingan dan pemangsaan.

Daftar Pustaka

- Burhanuddin M, Hutomo S, Martosejowo, dan Moeljanto R. 1984. Sumberdaya ikan lemuru. Proyek Studi Sumber Daya Alam Indonesia. Studi potensi sumber daya hayati ikan. Lembaga Oseanografi Nasional-LIPI. Jakarta. 70 halaman.
- Burhanuddin dan Praseno D. 1982. Lingkungan Perairan Selat Bali. Prosiding Seminar Perikanan Lemuru, Banyuwangi, 18-21 Januari 1982. Buku II. Puslitbangkan, Badan Litbangtan. Deptan. Jakarta. Hal: 27-36.
- Carpenter KE & Niem VH. 1999. FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific (vol. 3). *Batoid Fishes, Chimaeras and Bony Fishes Part 1*. Roma.
- Djamali RA. 2007. Evaluasi keberlanjutan dan optimalisasi pemanfaatan sumber daya ikan lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker 1853) di perairan Selat Bali. Disertasi (tidak dipublikasi). Sekolah Pascasarjana. IPB. Bogor. 171 halaman.
- Dwiponggo A. 1982. *Beberapa aspek biologi ikan (Sardinella spp.)*. Buku kedua. Balai Penelitian Perikanan Laut (BPPL). Jakarta. 14 halaman.
- _____. 1972. Perikanan dan Penelitian Pendahuluan Kecepatan Pertumbuhan Ikan Lemuru (*Sardinella longiceps*) di Muncar, Selat Bali. LPPL (1). 27 halaman.

- FAO. 2000. *Fishcode Management: Papers Presented at the Workshop on the Fishery and Management of Bali Sardinella (Sardinella lemuru) in Bali Strait*. FAO/NORWAY Government GCP/INT/648 /NOR Cooperative Programme Field Report F-3-Suppl. (En). Rome. 76 Pages.
- Gaughan DJ & Mitchell RWD. 2000. The biology and stock assessment of the tropical sardine, *Sardinella lemuru* of the Midwest Coast of Western Australia. *Fisheries Research Report* 119. Fisheries Department. Western Australia. 136 p.
- Ginanjari M. 2006. Kajian reproduksi ikan lemuru (*Sardinella lemuru* Blk.) berdasarkan perkembangan gonad dan ukuran ikan dalam penentuan musim pemijahan di perairan pantai timur Pulau Siberut. *Tesis* (tidak dipublikasi). Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 56 halaman.
- Hendiarti N, Suwarso E, Aldrian, Amri K, Andiastuti R, Sachoemar S, Wahyono IB. 2005. Seasonal variation of pelagic fish catch around Java. *Oceanography*. 18(4):112-123.
- Himelda. 2013. Model keberlanjutan pengelolaan perikanan lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker 1853) di Selat Bali. *Disertasi* (tidak dipublikasi). Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 237 halaman.
- Hutabarat S & Evans SM. 2005. *Pengantar Oseanografi* (cetakan ke-2). UI Press. Jakarta. 159 halaman.
- Kartika GRA, Sartimbul A, Widodo. 2017. Variasi genetik *Sardinella lemuru* di perairan Selat Bali. *Jurnal Kelautan*. 10(1): 21-28.
- Kunarso SH, Ningsih NS, Baskoro M. 2011. Variabilitas suhu dan klorofil-a di daerah *upwelling* pada variasi kejadian ENSO dan IOD di perairan Selatan Jawa sampai Timor. *Jurnal Ilmu Kelautan*. 16(3): 171-180.
- Lagler KF. 1912. *Freshwater Fishery Biology*. WM. C. Brown Comp. Publish. Dubuque. 421 pp.
- Merta IGS. 1992. *Dinamika Populasi Ikan Lemuru, Sardinella lemuru Bleeker 1853 (Pisces: Clupeidae) di Perairan Selat Bali dan Alternatif Pengelolannya*. Disertasi (tidak dipublikasi). Program Pascasarjana. IPB. Bogor. 201 halaman.
- Merta IGS. 1976. Survey Perikanan Pelagis di Perairan Nusa Barung dan Nusa Tenggara. LPPL 2/76-PL. 068/76: 83-116.
- Merta IGS. 1972. Survey Lemuru di Selat Bali. LPPL I/72/-PL. 030/72: 155-161.
- PereraHACC, Maldeniya R, Weerasekara SA, & Senadheera SPSD. 2015. Opportunistic dietary nature of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*): occurrence of polythene and plastic debris in the stomach. IOTC-2015-WPTT17-19. The 17th IOTC Working Party on Tropical Tunas, Montpellier, 23-28 October 2015. 10 p.
- Pertami ND, Rahardjo MF, Damar A, dan Nurjaya IW. 2018. Makanan dan kebiasaan makan ikan lemuru, *Sardinella lemuru* Bleeker, 1853 di perairan Selat Bali. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 19(1): 143-155.
- Pertami ND, Rahardjo MF, Damar A, dan Nurjaya IW. 2018. Morphoregression and length-weight relationship of Bali *Sardinella, Sardinella lemuru* Bleeker 1853 in Bali Strait Waters. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 18(3): 275-283.
- Pertami ND, Tampobolon PARP, Rahardjo MF, Sumi A (Editor). 2017. Preliminary study of ichthyofauna in Bali Strait waters. *Proceedings of the National Symposium on Fish and Fisheries*. Denpasar, January 26 - 28 2017. Udayana University Press. Bali. pp. 257-264.
- Pradini S, Rahardjo MF, Kaswadji R. 2001. Kebiasaan makanan ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) di Perairan Muncar, Banyuwangi. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 1(1): 41-45.
- Ritterbush SW. 1975. An assesment of the population biology of the Bali Strait lemuru fishery. Marine Fish of Research Institute Research Report I/1975: 1-38.
- Sartimbul A, Nakata H, Rohadi E, Yusuf B, Karisman HP. 2010. Variations on Chlorophyll-a concentration and the impact on *Sardinella lemuru* catches in Bali Strait, Indonesia. *Progress in Oceanography*. 87: 168-175.
- Setyadji B dan Priatna A. 2011. Distribusi spasial dan temporal plankton di perairan Teluk Tomini, Sulawesi. *BAWAL*. 3(6): 387-395.



- Soerjodinoto. 1960. Synopsis of Biological data on Lemuru, *Clupea (Harengula) longiceps* (C.V.). *FAO Fish. Biol. Synop.* (15): 313-328.
- Susanto RD, Moore II TS, Marra J. 2006. Ocean color variability in the Indonesian Seas during the SeaWiFS era. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems.* 7(5): 1-16.
- Susanto RD and Marra J. 2005. Effect or the 1997/1998 *El Nino* on chlorophyll-a variability along the southeast coasts of Java and Sumatra. *Oceanography.* 18(4): 124-127.
- Susilo E. 2015. Variabilitas faktor lingkungan pada habitat ikan lemuru di Selat Bali menggunakan data satelit oseanografi dan pengukuran in-situ. *Omni-Akuatika.* XIV(20): 13-22.
- Wiyono ES. 2012. Analisis efisiensi penangkapan ikan menggunakan alat tangkap *purse seine* di Muncar, Jawa Timur. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian.* 22(3): 164-172.
- Wudianto dan Wujdi A. 2014. Variasi ukuran ikan lemuru (*Sardinella lemuru*, Bleeker 1853) secara temporal dan spasial di perairan Selat Bali. *J. Lit. Perikan. Ind.* 20(1): 9-17.
- Wudianto, Merta IGS, dan Moninja. 2002. Ukuran lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker 1853) di perairan Selat Bali berdasarkan waktu dan daerah penangkapan. *JPPi ed. Sumber daya dan penangkapan.* 8(1): 103-111.
- Wudianto 2001. *Analisis sebaran dan kelimpahan ikan lemuru (Sardinella lemuru Bleeker 1853) di perairan Selat Bali: kaitannya dengan optimalisasi penangkapan.* Disertasi (tidak dipublikasi). Program Pascasarjana. IPB. Bogor. xxi+221 halaman.
- Wujdi A, Suwarso, dan Wudianto. 2013. Biologi reproduksi dan musim pemijahan ikan lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker 1853) di perairan Selat Bali. *Bawal.* 5(1): 49-57.
- Wujdi A, Suwarso, Wudianto. 2012b. Beberapa parameter populasi ikan lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker 1853) di perairan Selat Bali. *Bawal.* 4(3): 177-184.
- Wyrcki K. 1961. *Physical Oceanography of South East Asian Water.* Naga Report. Vol 2. Scripps Institution of Oceanography. The University of California, La Jolla. California.