

JURNAL

***STANDING STOCK* UDANG *Macrobrachium* spp.
DI DANAU LUBUK SIAM KECAMATAN SIAK HULU
KABUPATEN KAMPAR**

OLEH

**DESY NOVITA
NIM. 1404110644**



**JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2018**

Standing Stok Udang *Macrobrachium* spp.
di Danau Lubuk Siam Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar

By :

Desy Novita¹⁾, Muhammad Fauzi²⁾, Nur El Fajri²⁾
Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau Pekanbaru
Email : desynovita62@gmail.com

Abstrak

Macrobrachium spp (palaemonidae) pada umumnya hidup di Danau Lubuk Siam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui standing stok, pertumbuhan relative dan pola rekrutmen udang *Macrobrachium* di Danau Lubuk Siam. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2018. Udang ditangkap menggunakan bubu 40 x 30 x 38 *mesh size* 0,3 cm. Sampling dilakukan sebanyak 4 kali dengan interval satu kali dalam seminggu. Standing stok di analisis menggunakan metode DeLury, sedangkan pertumbuhan dan pola rekrutmen menggunakan software FISAT II. Hasil menunjukkan jumlah standing stok udang adalah 4,174 ekor. Panjang asimtot (L_{∞}) udang jantan 119.28 mm, K 0.39 dan t_0 -0,0225. L_{∞} udang betina 108.89 mm, K 1.8 dan t_0 -0.0057. Pola rekrutmen terjadi setiap bulan dengan puncak pada bulan Juli 14.46%.

Kata kunci : stok, delury, usaha, laju pertumbuhan, rekrutmen

-
- 1) Student of the Faculty of Fisheries and Marine science, University of Riau
 - 2) Lecture of the Faculty of Fisheries and Marine science, University of Riau

Standing Stock of *Macrobrachium* spp. in Lubuk Siam Lake

By :

Desy Novita¹⁾, Muhammad Fauzi²⁾, Nur El Fajri²⁾
 Faculty of Fisheries and Marine Science, University of Riau
 Email :desynovita62@gmail.com

Abstract

Macrobrachium spp. (Palaemonidae) is commonly inhabit the Lubuk Siam Lake. A research aims to understand the standing stock, relative growth rate and recruitment pattern of the shrimp in the Lubuk Siam Lake. This study was conducted in March 2018. The shrimp was captured using bamboo traps, 4 times, once/ week. The standing stock was analyzed using DeLury method, while the relative growth rate and recruitment were analyzed using FISAT II software. Results shown that the standing stock of shrimp was 4,174. The asymptotic length of growth rate (L_{∞}) of male was 119.28 mm, K 0.39 and t_0 -0.0225. The L_{∞} of female was 108.89 mm, K 1.8 and t_0 -0.0057. Recruitment percentage in March 7.17% and the highest predicted recruitment is in July (14.46%).

Keywords : stock, delury, grow rate, recruitment

-
- 1) Student of the Faculty of Fisheries and Marine science, University of Riau
 2) Lecture of the Faculty of Fisheries and Marine science, University of Riau

Pendahuluan

Macrobrachium spp. (udang air tawar atau udang sungai) merupakan salah satu komoditas perikanan yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan cukup potensial untuk dibudidayakan. Selain itu udang *Macrobrachium* penyebarannya cukup luas. Menurut Wowor *et al.* (2009) Keberadaan berbagai jenis udang air tawar dalam suatu sungai dapat digunakan sebagai indikator kualitas suatu perairan dan dapat meningkatkan kualitas lingkungan perairan tersebut. Selain itu udang air tawar juga berperan dalam komponen rantai makanan pada suatu

perairan yaitu sebagai makanan hewan akuatik yang lebih besar seperti ikan serta pemakan bangkai dan detritus di perairan (Supriadi, 2012).

Danau Lubuk Siam terletak di Desa Lubuk Siam Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar. Danau ini merupakan danau yang unik karena merupakan danau tapal kuda (*oxbow lake*) yang terbentuk akibat terputusnya aliran Sungai Kampar Kanan. Danau ini merupakan danau terbesar di Desa Lubuk Siam dengan luas ± 60.300 m². Volume air Danau Lubuk Siam ini tidak selalu tetap setiap tahun, Pada musim hujan airnya penuh, sehingga luas danau dapat mencapai empat kali dibandingkan luasnya pada saat musim

kemarau dan terjadi pemasukan nutrisi. Hal tersebut dapat diduga mempengaruhi *standing stock* udang pada danau *oxbow* tersebut.

Keberadaan Danau Lubuk Siam memiliki peranan yang sangat penting bagi masyarakat sekitar, diantaranya dimanfaatkan untuk mendukung kegiatan perikanan dan perkebunan. Adanya kecenderungan intensitas penangkapan yang tinggi terhadap sumberdaya udang di Danau Lubuk Siam dan adanya kerusakan lingkungan di daerah tersebut dikhawatirkan akan berdampak pada penurunan *standing stock* udang di danau tersebut. Di Danau Lubuk Siam juga terdapat berbagai aktivitas yang secara langsung maupun tidak langsung mempengaruhi *standing stock* udang *Macrobrachium* spp.

Pada saat ini penelitian mengenai *standing stock* udang *Macrobrachium* spp. di Danau Lubuk Siam Desa Lubuk Siam belum pernah dilakukan sebelumnya, mengingat adanya kecenderungan aktifitas penangkapan dan perubahan fluktuasi air serta pemasukan nutrisi pada danau *oxbow* tersebut maka penelitian mengenai *standing stock* udang dari genus *Macrobrachium* spp. di Danau Lubuk Siam penting untuk dilakukan.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari sampai Maret 2018. Pengambilan sampel dilakukan selama empat kali dengan interval satu kali dalam seminggu. Lokasi penelitian bertempat di perairan Danau Lubuk Siam Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar. Identifikasi udang dilakukan

di Laboratorium Biologi Perairan Universitas Riau.

Perhitungan *standing stock* menggunakan metode DeLury. Berikut rumus yang digunakan dalam menduga *standing stock* udang di Danau Lubuk Siam:

$$\frac{Ct}{ft} q No \frac{(Nt)}{No}$$

Keterangan : Ct = hasil tangkapan ft = satuan usaha q = sudut atau koefisien catchability Nt = populasi pada waktu t No = populasi awal

Nilai No = intersept/sudut diperoleh dengan persamaan hubungan linear dengan memplotkan $\ln \left[\frac{Ct}{ft} \right]$ terhadap hasil tangkapan kumulatif sampai waktu t, merupakan garis lurus dengan sudut catchability = slope q dan intersepnya $\ln (q No)$.

$$\text{Maka : } No = \frac{e^{\text{nilai intersep}}}{\text{sudut}}$$

Pertumbuhan ikan dianalisis menggunakan model pertumbuhan von Bertalanffy (Sparre & Venema, 1999; Effendie, 2002) dengan persamaan matematis sebagai berikut:

$$L_t = L_{\infty} [1 - e^{-K(t-t_0)}]$$

Metode penentuan panjang asimtot (L_{∞}) dan koefisien pertumbuhan (K) diduga menggunakan subprogram ELEFAN I yang terdapat pada paket perangkat lunak FiSAT II (Gayani et al., 2005). Umur teoritis (t_0) diduga menggunakan persamaan empiris Pauly (1983) dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Log } -(t_0) = -0,3922 - 0,2752 \text{ Log } L_{\infty} - 1,038 \text{ Log } K$$

Pola rekrutmen diestimasi dengan bantuan perangkat lunak

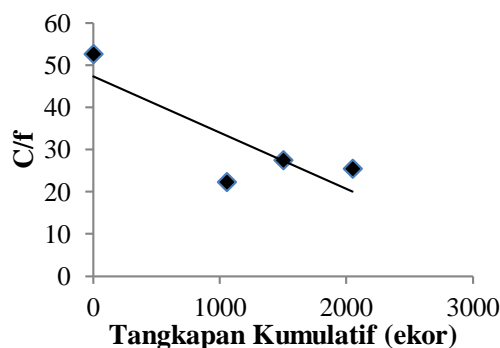
FISAT subprogram *Recruitment Pattern* menggunakan data sebaran frekuensi panjang. Informasi parameter pertumbuhan berupa L_{∞} (panjang asimptotik udang), K (koefisien laju pertumbuhan udang), dan t_0 (umur udang pada saat panjang sama dengan 0) adalah input yang diperlukan dalam pengerjaan penentuan pola rekrutmen pada program FISAT II (Gayanilo *et al.*, 2005; Ongkers, 2006).

Hasil dan Pembahasan *Standing Stock* Udang

Pendugaan *standing stock* udang *M. mammilodactylus* menggunakan hasil tangkapan dan usaha. Jumlah *standing stock* udang *M. mammilodactylus* di Danau Lubuk Siam dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Tangkapan Udang

Minggu	Tangkapan (C)	Tangkapan kumulatif	Usaha (f)	CPUE (C/f)
1	1.053	0	20	52,65
2	447	1.053	20	22,35
3	551	1.500	20	27,55
4	515	2.051	20	25,75
	641,5	1.151	20	32,07



Gambar 1. Grafik tangkapan kumulatif udang di Danau Lubuk Siam

Analisis regresi dengan menggunakan hasil tangkapan per

satuan usaha sebagai *variable* Y dan hasil tangkapan sebagai *variable* X.

Nilai CPUE tertinggi adalah 52,65 dan terendah adalah 22,35. Angka ini menunjukkan satu alat tangkap bubudengan hasil tangkapan tertinggi mampu menghasilkan 52 ekor udang per alat tangkap. Sedangkan hasil tangkapan terendah menghasilkan 22,35 ekor udang artinya mampu menghasilkan 22 ekor udang yang per alat tangkap. Perubahan nilai CPUE setiap minggu dipengaruhi oleh penambahan atau pengurangan jumlah upaya (*effort*). Hal ini sesuai dengan pendapat Nabunome (2007) yaitu nilai CPUE berbanding terbalik dengan nilai *effort*, dimana setiap penambahan *effort* akan mengurangi hasil tangkapan per unit usaha (CPUE). Hal ini disebabkan meningkatnya kompetisi antara alat tangkap yang beroperasi dimana kapasitas sumberdaya yang terbatas dan cenderung mengalami penurunan akibat usaha penangkapan yang terus meningkat.

Hasil tangkapan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan volume air yang meningkat setelah turun hujan dengan hasil pengukuran suhu perairan yaitu 27°C. Pada saat hujan diduga udang betina sedang berada pada masa pelepasan telur /*spawning*. Hal tersebut sesuai menurut pendapat Montalva (2002), pada saat hujan turun udang betina keluar ke permukaan untuk melepaskan telur-telurnya. Selain itu diduga pada minggu 1 ketersediaan makanan seperti organisme planktonik tersedia sehingga jumlah udang di danau tersebut melimpah. Keberadaan plankton di perairan sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup organisme di perairan, terutama organisme yang

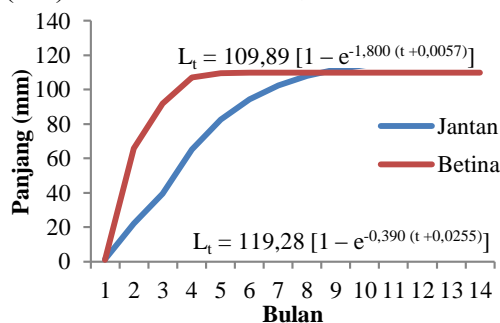
memakan fitoplankton, karena dalam rantai makanan fitoplankton merupakan produsen primer. Hal tersebut sesuai menurut pendapat Kamali (2004) yaitu selain sebagai produsen primer, fitoplankton juga sebagai penghasil oksigen terlarut di perairan bagi organisme lain.

Kelimpahan minggu ke 2 menjadi yang terendah dibanding pengambilan sampel pada tiga waktu lainnya dengan perolehan total sebesar 447 ekor. Hal yang mempengaruhi rendahnya hasil tangkapan pada minggu 2 diduga karena kondisi lingkungan, pada minggu 2 suhu mencapai 30°C. Menurut Soetomo (2000) bahwa udang akan membenamkan diri pada lumpur atau bersembunyi pada suatu benda yang terbenam dalam air pada siang hari.

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode delury standing stok yang diperoleh pada bulan Februari-Maret sebesar 4.174 ekor.

Laju Pertumbuhan Berdasarkan Ukuran Panjang Total

Udang jantan mempunyai nilai K 0,39, L_{∞} 119,28 mm $t_0 = -0,0225$. Udang betina diperoleh nilai koefisien pertumbuhan (K) 1,8 panjang asimtotik (L_{∞}) 108.89 mm $t_0 = -0,0057$.



Gambar 2. Grafik Pertumbuhan Berdasarkan Panjang Total

Nilai t_0 yang diperoleh pada udang *M. mammilodactylus* jantan yaitu -0,0255 bulan. Sedangkan nilai K adalah 0,390/bulan. Diasumsikan udang-udang tersebut mulai tumbuh dari panjang 0 mm pada umur -0,0255 bulan pada umur ini kemungkinan udang belum berada pada tahap larva. Pertumbuhan udang terus bertambah, hingga kemungkinan dapat mencapai panjang rata-rata maksimum sebesar 119,28 mm. pada ukuran panjang tersebut dapat diduga pula umur udang tersebut sudah sangat tua, pergerakan kurva pertumbuhan dari umur -0,0255 bulan hingga umur yang sangat tua dipengaruhi oleh koefisien pertumbuhan yang diduga adalah sebesar 0,390/bulannya.

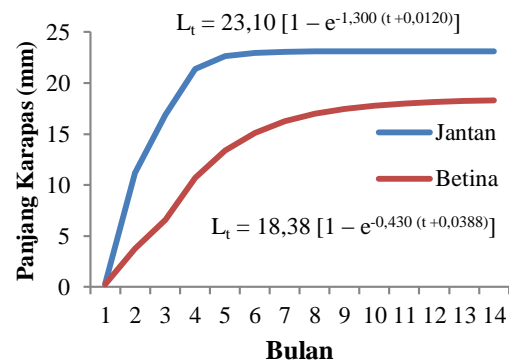
Pertumbuhan udang jantan cepat di awal-awal bulan (1-7 bulan pertama) kemudian melambat pada bulan-bulan berikutnya. walau pertumbuhannya lambat namun ukuran panjangnya tetap bertambah tiap bulannya. Pertambahan laju pertumbuhan ukuran panjang total udang *M. mammilodactylus* jantan mulai berhenti pada saat berumur 13 bulan. Hal tersebut diduga pada saat berumur 1-7 bulan pertama udang jantan lebih aktif mencari makan sehingga pertambahan panjangnya lebih cepat. Hal ini sesuai dengan pendapat Azis (1989) dalam Sari, *et al.*, (2013) menjelaskan bahwa kurva pertumbuhan panjang yang cepat terjadi pada umur muda dan semakin lambat seiring dengan bertambahnya umur sampai mencapai panjang asimtotiknya dimana udang bertambah panjang lagi.

Sedangkan untuk udang *M. mammilodactylus* betina didapatkan nilai K 1,800 L_{∞} 108,89 mm dan nilai

to -0,0057. Nilai koefisien pertumbuhan (K) 1,800 menunjukkan bahwa udang *M. mammilodactylus* betina pertumbuhannya lebih cepat dibanding udang jantan dengan laju pertumbuhan 1,800/bulan. Udang *M. mammilodactylus* betina pertumbuhannya lebih cepat pada 1-4 bulan pertama dibanding udang jantan, namun pada umur tertentu pertumbuhannya menjadi lambat diduga pada udang ada batas umur tertentu udang tidak tumbuh kembali atau pertumbuhannya sangat lambat. Pada awal-awal pertumbuhan udang lebih ke pertumbuhan panjang, namun pada umur-umur tertentu pertumbuhan panjang akan lebih lambat dari pertumbuhan berat karena sumber energi dari makanan yang dikonsumsi udang betina lebih diprioritaskan untuk pembentukan dan pematangan gonad daripada untuk pertumbuhan. Hal ini sesuai menurut Murni (2004), semakin tua umur udang maka penambahan berat akan lebih besar dibandingkan penambahan panjangnya, sedangkan pada udang muda penambahan panjang lebih besar daripada penambahan berat. Hal tersebut berarti bahwa pada umur tertentu, penambahan berat akan lebih cepat dari penambahan panjangnya dan saat mencapai tingkat kedewasaan tertentu, akan mencapai titik dimana udang tidak mengalami perubahan panjang. Menurut Anggraeni (2005), kecepatan tumbuh sejalan dengan jumlah dan kualitas makanan yang dimakan dan kemampuan untuk mengasimilasi makanan menjadi daging.

Laju Pertumbuhan Berdasarkan Ukuran Panjang Karapas

Karapas pada umumnya menjadi salah satu acuan dalam melihat pertumbuhan udang, karena semakin panjang ukuran karapas hal tersebut membuktikan bahwa udang tersebut tumbuh. Pendugaan parameter pertumbuhan karapas udang *M. mammilodactylus* jantan dan betina di Danau Lubuk Siam disajikan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Pertumbuhan Berdasarkan Ukuran Karapas

Koefisien pertumbuhan (K) karapas udang *M. mammilodactylus* jantan 1,300 per bulan, dan untuk udang *M. mammilodactylus* betina 0,430 per bulan. Sedangkan L_{∞} untuk udang *M. mammilodactylus* jantan adalah 23,10 mm, dan untuk udang *M. mammilodactylus* betina L_{∞} adalah 18,38 mm.

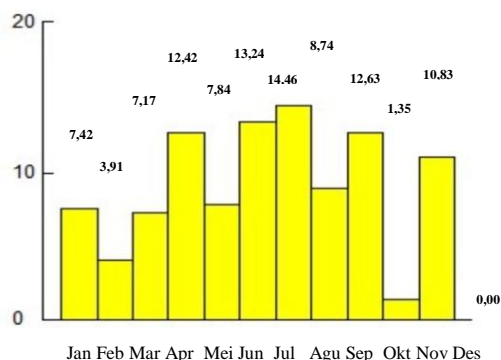
Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa karapas udang jantan lebih cepat tumbuh dibanding karapas udang betina, hal tersebut dikarenakan udang betina banyak menggunakan energinya untuk mencari makan dan memijah semasa hidupnya. Hal ini sesuai menurut pendapat Effendie (2002) udang jantan tumbuh lebih cepat dan ukurannya lebih besar dari udang

betina. Hal ini karena udang betina banyak menggunakan energi untuk reproduksi, memijah dan *premattingmoultpada* saat akan memijah. Udang yang umurnya sudah tua, pertumbuhannya lebih lambat jika dibandingkan dengan udang muda, karena pada umur tua sebagian besar energi digunakan untuk pemeliharaan tubuh. Hal lain yang menyebabkan pertumbuhan karapas udang jantan lebih cepat tumbuh diduga merupakan salah satu bentuk adaptasi udang jantan untuk mempercepat proses reproduksinya disebabkan karena adanya pengaruh gangguan lingkungan.

Pola Rekrutmen

Rekrutmen diartikan sebagai penambahan atau masuknya individu ke dalam area dimana penangkapan terjadi (Beverton & Holt, 1957). Pendugaan pola rekrutmen merupakan salah satu model yang bisa digunakan sebagai dasar strategi pengelolaan perikanan.

Hasil analisis dugaan pola rekrutmen untuk *M. mammilodactylus* di Danau Lubuk Siam disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Histogram pola rekrutmen Udang *M.mammilodactylus*

Berdasarkan Gambar 11 persentase tertinggi didapatkan pada bulan Juli yaitu sebesar 14,46%. Persentase kedua dan ketiga berada pada bulan Juni dan September dengan persentase masing – masing sebesar 13,24% dan 12,63%. Pendugaan puncak rekrutmen udang *M. mammilodactylus* berkisar pada bulan Juni dan Juli. Pola rekrutmen terkait dengan waktu pemijahan (Ongkers, 2006). Pemijahan udang *M. mammilodactylus* diduga terjadi pada masa perubahan musim penghujan menuju musim kemarau yang kondisi airnya sangat jernih dan diikuti dengan suhu udara yang relatif dingin. Sehingga udang *M. mammilodactylus* terangsang untuk melakukan pemijahan. Pada bulan Juni hingga Juli penangkapan optimal, karena rekrutmen tinggi pada bulan-bulan tersebut, proses penambahan individu udang meningkatkan kelimpahan udang *M. mammilodactylus* di danau sehingga jumlah tangkapan pun dapat meningkat.

Persentase rekrutmen terendah yaitu pada bulan Februari dan Oktober sebesar 3,91 dan 1,35%. Rekrutmen yang rendah pada bulan tersebut menunjukkan bahwa udang *M. mammilodactylus* diduga mengalami pertumbuhan dan masuk ke dalam ukuran dewasa, banyak udang yang melakukan pemijahan sehingga tidak ada rekrutmen yang masuk. Kondisi lingkungan dapat mempengaruhi hubungan stok dan rekrutmen. Ukuran udang stok dewasa sangat ditentukan oleh kesuksesan musim pemijahan sebelumnya yang dibatasi oleh intensitas penangkapan antara rekrutmen dan musim pemijahan. Stok pemijahan banyak terjadi selama

periode dimana kondisi lingkungan umumnya mendukung yang akan meningkatkan stok rekrutmen. Sebaliknya kondisi lingkungan yang buruk akan memberikan jumlah pemijahan yang kecil juga mempengaruhi rendahnya rekrutmen. Dengan demikian, pada bulan-bulan tersebut intensitas jumlah penangkapan perlu dibatasi dan penangkapan dapat dioptimalkan sepanjang bulan Juni hingga Juli dikarenakan tingkat rekrutmen tinggi pada bulan tersebut.

Kesimpulan

Standing stock udang di Danau Lubuk Siam pada bulan Februari-Maret sebesar 4.174 ekor. Laju pertumbuhan udang mengikuti persamaan von Bertalanffy udang jantan $L_t = 119,28 [1 - e^{-0,390(t-0,0255)}]$ dan udang betina $L_t = 109,89 [1 - e^{-1,800(t-0,0057)}]$. Pola rekrutmen 1.35-14.46% per bulan. Udang betina lebih cepat tumbuh dibandingkan udang jantan. Pola rekrutmen terjadi setiap tahun dengan puncak pada bulan Juni dan Juli.

Saran

Penelitian lanjutan disarankan dengan waktu sampling yang lebih panjang berdasarkan siklus hidup udang sehingga data yang didapatkan akan lebih lengkap serta penelitian tentang pendugaan *standing stock* dari jenis udang yang berbeda.

Daftar Pustaka

- Anggraeni, H. 2005. Studi Sistem Informasi dan Manajemen Data Perikanan di Wilayah Kerja Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Blitar Provinsi Jawa Timur. [Skripsi]. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. (Tidak Diterbitkan).
- Beverton RJH, Holt SJ. 1957. *On the Dynamics of Exploited Fish Populations*. Fisheries Investigation Series 2. Ministry of Agriculture and Fisheries. Chapman and Hall. London. (19) 533 p.
- Effendie, M.I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama, Yogyakarta. 163 hal.
- Fast A.W. and L.J Lester. 1992. *Marine Shrimp Culture: Principles and Practices*. Developments in Aquaculture and Fisheries Science. Elsevier Science Publisher B.V. Netherlands.
- Gayanilo, F. C. Jr., P. Sparre and D. Pauly. 2005. *FAO-ICLARM Stock Assessment Tools II (FiSAT II)*. Revised version. User's guide. FAO Computerized Information Series (Fisheries). No. 8, Revised version. FAO Rome. 168p.
- Gulland, J.A. 1983. *Fish Stock Assessment A Manual of Basic Methods*. John Wiley and Sons. New York. 223p

- Jackson, C.J., D. J. Marcogliese and M. D Burt. 1997. Role of Hyperbenthic Crustaceans in The Transmission of Marine Helminth Parasites, *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 54:815-820.
- Kamali.2004. Kelimpahan Fitoplankton pada Karamba Jaring Apung di Teluk Hurun Lampung [Skripsi].Institut Pertanian Bogor (Tidak Diterbitkan).
- Murniati. 2011. Potensi dan Tingkat Pemanfaatan Ikan Terbang (Exocoetidae) di Perairan Majene Kabupaten Majene Provinsi Sulawesi Barat. [Skripsi]. Universitas Hassanudin(Tidak Diterbitkan).
- Nabunome, W. 2007.Model Analisis Bioekonomi dan Pengelolaan Sumberdaya Ikan Demersal (Studi Empiris di Kota Tegal, Jawa Tengah).[Tesis]. Program Pascasarjana Universitas Diponegoro. Semarang.
- Ongkers, OTS. 2006. Pemantauan Terhadap Parameter Populasi Ikan Teri Merah (*Encrasicholinaheteroloba*) di Teluk Ambon Bagian Dalam. Prosiding Seminar Nasional Ikan IV diJatiluhur tanggal 29-30 Agustus 2006. Masyarakat Iktiologi Indonesia kerjasama denganLoka Riset Pemacuan Stok Ikan, PRPT-DKP, Departemen MSP-IPB, dan Puslit BiologiLIPI: 31-40.
- Pauly, D. 1983. Some simple method for the assessment of tropical fish stock *FAO Fisheries Technical Paper* (254): 52p.
- Sari, W.A.P. Subandiyono dan S. Hastuti.2013. Pemberian Enzim Papain untuk Meningkatkan Pemanfaatan Protein Pakan dan Prtumbuhan Benih Ikan Nila Larasati (*Oreochromis niloticus* Var.). Universitas Diponegoro. *Journal of Aquaculture Management and Technology* 2(1):1-12
- Sastrawijaya, A. 2009. Pencemaran Lingkungan. Rineka Cipta. Jakarta. 231 hal
- Sidiq. H, Usman, E. Y. Sari. 2015. Pengaruh Parameter Lingkungan Terhadap Hasil Tangkapan Gill Net di Korong Manggopoh Dalam Nagari Ulakan Kecamatan Ulakan Tapakis Kabupaten Padang Pariaman Provinsi Sumatera Barat. Laporan Penelitian. Universitas Riau Pekanbaru. 21:1-11
- Soetomo, M.J.A. 2000. Teknik Budidaya Udang Windu (*Penaeus monodon*). Kanisius.Yogyakarta.78 hal.
- Supriadi. 2012. Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Dasar di Kota Cirebon, Jawa Barat. [Disertasi].Program Pascasarjana Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya Malang (Tidak Diterbitkan).
- Sparre, P. and S. Venema. 1999. Introduction to Tropical Fish Stock Assesment. (IntroduksiPengkajian Stok Ikan Tropis, alih bahasa: Pusat

Penelitian dan Pengembangan Perikanan).
Buku 1: Manual. Badan Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta. 438 hal.

Wowor D, V. Muthu, R. Meier, M. Balke, Y. Cai and PKL. Ng. 2009. Evolution of Life History Traits in Asian Freshwater Prawns of Genus *Macrobrachium* (Crustacea: Decapoda: Palaemonidae) Based on Multilocus Molecular Phylogenetic Analysis. *Mol Phylogenetic* 52: 340-350.