

**PERTUMBUHAN IKAN BANDENG (*Chanos chanos*) PADA TAMBAK  
SILVOAKUAKULTUR DI KABUPATEN INDRAMAYU PROVINSI JAWA BARAT**

**GROWTH OF MILKFISH (*Chanos chanos*) IN SILVOACUACULTURE IN  
INDRAMAYU DISTRICT, WEST JAVA PROVINCE**

**Tb Dinar Jantia<sup>1</sup>, Muarif<sup>2</sup>, Fia Sri Mumpuni<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Djuanda Bogor

<sup>2</sup>Dosen Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Djuanda Bogor

Jl. Tol Ciawi 1, Kotak Pos 35 Bogor 16720

Email: tb.dinar@unida.ac.id

**ABSTRACT**

The purpose of this study was to determine the growth of milkfish in silvoaquaculture and non-silvo ponds with different types of ponds, as well as to determine differences in the growth of milkfish in silvoaquaculture and non silvoaquaculture ponds. Data collection starts from May to August 2019 in Brondong Village, Pabean Ilir, and Karangsong, Indramayu Regency. This research method uses survey techniques with purposive sampling. The research data was obtained through a survey (interview / questionnaire). Sampling of fish cultivators using purposive sampling technique. Growth data were analyzed using variance and DMRT. Water quality is measured (in situ). The growth of milkfish between silvoaquaculture pond types was significantly different and the highest value was found in the trench pond pond (348.00 g). Growth of milkfish in non-silvoaquaculture ponds was significantly different from that of trenched pond type silvoaquaculture, but was not significantly different from that of kao kao and komplangan types. The water quality of all ponds is still in the proper range.

**Keywords:** growth, silvoaquaculture, mangrove, milkfish

**ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan ikan bandeng di tambak silvoakuakultur dan non silvo dengan tipe tambak yang berbeda, serta untuk mengetahui perbedaan pertumbuhan bandeng di tambak silvoakuakultur dan non silvoakuakultur. Pengumpulan data dimulai bulan Mei sampai Agustus 2019 di Desa brondong, Pabean Ilir, dan Karangsong Kabupaten Indramayu. Metode penelitian ini menggunakan teknik survei dengan pengambilan sampel secara purposive. Data penelitian diperoleh melalui survey (wawancara/kuisisioner). Pengambilan sampel pembudidaya ikan menggunakan teknik purposive sampling. Data pertumbuhan dianalisis menggunakan sidik ragam dan DMRT. Kualitas air diukur secara (in situ). Pertumbuhan ikan bandeng antar tipe tambak silvoakuakultur berbeda nyata dan nilai tertinggi terdapat pada tambak empang parit memiliki (348,00 g). Pertumbuhan ikan bandeng pada tambak non-silvoakuakultur berbeda nyata dengan tambak silvoakuakultur tipe empang parit, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan tambak silvoakuakultur tipe kao kao dan komplangan. Kualitas air seluruh tambak masih dalam kisaran yang layak.

**Kata kunci:** pertumbuhan, silvoakuakultur, mangrove, ikan bandeng

---

Tb Dinar Jantia, Muarif, Fia Sri Mumpuni. 2020. Pertumbuhan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Pada Tambak Silvoakuakultur Di Kabupaten Indramayu Provinsi Jawa Barat. *Jurnal Mina Sains* 6(1): 59-66.

---

**PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan negara kepulauan yang memiliki hutan mangrove terluas di dunia (Onrizal, 2010). Peran hutan mangrove dapat dilihat dari segi ekologis, sosial dan ekonomi. Mangrove pun banyak macam jenisnya seperti *Avicennia* dan *Rizophora* yang tumbuh disepanjang pantai dan muara.

Penyebaran mangrove di Indonesia terdapat di pesisir pantai utara jawa dan mengalami degradasi disebabkan oleh pemanfaatan lahan sebagai pemukiman, tambak dan industri (Saparinto, 2007). Upaya mengatasi masalah tersebut yaitu pemerintah mengenalkan sistem *silvoakuakultur* (tumpang sari) sistem ini merupakan kombinasi antara tambak/empang dengan tanaman mangrove. Dengan pola ini diharapkan kesejahteraan

masyarakat meningkat dan kelestarian hutan mangrove tetap terjaga sehingga hutan mangrove dapat berperan dalam menunjang kegiatan perikanan terlaksana dengan baik (Martosubroto dan Naamin, 1977; Nur 2002). Awal mulanya tambak hanya dibuat sebagai jebakan ikan yang memanfaatkan pasang surut lalu berkembang menjadi konsep tumpang sari diantaranya yaitu tambak parit/empang parit, tambak komplangan, kao-kao dan tambak parit terbuka (Ghufran dan Kordi, 2012).

Ikan Bandeng adalah spesies unggulan dalam pengembangan budidaya Perikanan di Indonesia karena termasuk jenis yang banyak diproduksi baik untuk konsumsi maupun sebagai penghasil devisa. Budidaya ikan ini terus berkembang, pada tahun 2010 tercatat produksi sebesar 421.757.000 kg pada tahun 2010 (Direktorat Jendral Perikanan Budidaya, 2010).

Pengembangan budidaya tambak *silvoakuakultur* tantangan dalam upaya rehabilitasi wilayah pesisir (Setiawan *et al.* 2015). Ketersediaan pakan dan variasi jenis pakan berkaitan erat dalam mempengaruhi tingkat pertumbuhan juga berpengaruh terhadap pola pertumbuhan ikan (Khemis *et al.* 2013). Daya toleransi yang tinggi terhadap dinamika lingkungan merupakan faktor utama pemeliharaan ikan Bandeng dalam tambak *silvoakuakultur*. Disamping itu, ekosistem mangrove merupakan habitat alami ikan Bandeng, sehingga

pembudidayanya dalam tambak *silvoakuakultur* diharapkan mampu memberikan tingkat produktivitas yang optimal (Setyawan dan Winarno, 2006).

Berdasarkan latar belakang dari perumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan:

1. Mengetahui pertumbuhan ikan bandeng di tambak *silvoakuakultur* dan non *silvo* dengan tipe tambak yang berbeda.
2. Mengetahui perbedaan pertumbuhan bandeng di tambak *silvoakuakultur* dan non *silvoakuakultur*.

## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Brondong, Pabean Ilir, dan Karangsong, Kabupaten Indramayu Provinsi Jawa Barat. Pemilihan tempat ini ditentukan dengan sengaja (*purposive*) bahwa desa ini termasuk salah satu desa penghasil Ikan Bandeng yang menerapkan sistem *Silvoakuakultur* di Kabupaten Indramayu. Data dikumpulkan di lokasi. Penelitian berlangsung selama 4 bulan yang dimulai dari bulan Mei sampai Agustus 2019.

### Bahan dan Alat

Alat dan bahan yang dipergunakan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1 Bahan yang dipergunakan

No	Bahan	Keterangan
1	Ikan Bandeng	
2	Air Tambak	Cek Parameter Kualitas Air
3	Test Kit Amoniak	Kadar Amoniak
4	Test Kit Fosfat	Kadar Fosfat
5	Test Kit Nitrat	Kadar Nitrat

Tabel 2 Alat yang dipergunakan

No	Alat	Keterangan
1	Refraktometer	Salinitas
2	DO-meter	Oksigen Terlarut
3	pH-meter	pH
4	Sechi Disk	Kecerahan
5	Termometer	Suhu

### Tahapan Penelitian

Data penelitian merupakan data primer. Data penelitian terdiri dari data bioteknik silvo akuakultur (padat tebar, jumlah ikan yang dipanen, jumlah produksi) dan data mutu air (DO, salinitas, suhu, pH, kecerahan, nitrat, fosfat, amoniak). Pengumpulan data bioteknik menggunakan kuisisioner yang diisi oleh para pembudidaya ikan bandeng tambak silvoakuakultur di kabupaten Indramayu tepatnya di Desa Pabean Ilir Karangsong, dan Brondong.

#### (a) Pengumpulan Data

Data primer didapatkan dari hasil observasi di lapangan secara langsung yaitu

pengambilan data mutu air serta melalui survei (kuisisioner) menggunakan teknik wawancara dengan pihak petambak di Desa, Brondong, Karangsong, dan Pabean Ilir Kabupaten Indramayu penentuan responden menggunakan metode *purposive sampling method*. Nazir (2014) menyatakan bahwa wawancara ialah proses memperoleh keterangan menggunakan kuisisioner untuk tujuan penelitian melalui wawancara.

Data mutu air diambil melalui pengukuran secara *in situ* lalu pengukuran dilakukan 2 kali untuk mewakili kondisi pada musim kemarau dan hujan (bulan Mei sampai Agustus 2019).

Tabel 3 Metode Pengukuran Kualitas Air

Parameter	Satuan	Alat/Metode
Suhu	°C	Thermometer
Salinitas	ppt	Refraktometer
DO	mg/L	DO-meter
NH3	mg/L	Test Kit amoniak
pH	-	pH-meter
Kecerahan	cm	Secchi Disk
Fosfat	mg/L	Test Kit Fosfat
Nitrat	mg/L	Test Kit Nitrat

#### (b) Pengolahan Data

##### • Pertumbuhan berat mutlak

Effendie (1997) mengemukakan bahwa pertumbuhan berat mutlak dapat dinyatakan dengan rumus:

$$\text{Pertumbuhan (g)} = W_t - W_o$$

$W_t$  = berat rata-rata akhir ikan (g)

$W_o$  = berat rata-rata awal ikan (g)

##### • Kualitas Air

Data kualitas air disajikan dalam bentuk tabel yang berisi parameter kualitas air serta nilainya. Data kualitas air akan dikelompokkan berdasarkan tipe tambak.

#### (c) Analisis Data

##### • Analisis Kuantitatif

Pendekatan kuantitatif memakai penyimpulan analisa data berdasar deduksi, kesimpulan dari suatu koleksi data, akhirnya dihitung melalui perhitungan statistik.

Analisa data kuantitatif membentuk batasan yang diterima atau ditolak oleh teori yang telah ada. Analisis kuantitatif menggunakan uji DMRT. Data – data untuk diperoleh pertama kali akan dilakukan uji normalitas dan transformasi data sebelum dilakukan uji DMRT.

##### • Analisis Kualitatif

Pada metode kualitatif, penelitian berlandaskan pada filsafat postpositivisme, dengan meneliti kondisi obyek yang alamiah, pengambilan data secara snowball dan purposive (Sugiyono, 2015). Analisis kualitatif dilakukan pada media budidaya yang diperoleh dengan kriteria kualitas air untuk ikan bandeng yang bersumber dari literatur.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### HASIL

#### (a) Pertumbuhan

Data Pertumbuhan ikan bandeng pada tambak silvoakuakultur dan non-silvoakuakultur disajikan pada Tabel 4. Pada tipe tambak empang parit diperoleh nilai Pertumbuhan ikan bandeng berkisar 198,00 g - 398,00 g dengan rata-rata 348,00 g.

Pada tambak kao-kao diperoleh nilai Pertumbuhan 195,00 g - 345,02 g dengan rata-rata 222,00g. Tipe tambak komplangan diperoleh nilai Pertumbuhan 197,00 g - 397,00 g dengan rata-rata 247,30g dan tambak Non Silvoakuakultur diperoleh nilai 161,67 g - 398,00 g dengan rata-rata 239,30 g. Nilai rata-rata pertumbuhan tertinggi terdapat pada tambak empang parit sebesar 348,00 g, sedangkan nilai terendah terdapat pada tambak kao – kao dengan nilai 148,00 g.

Tabel 4 Pertumbuhan Bobot Mutlak (g) Ikan Bandeng di Tambak Silvoakuakultur dan Non Silvoakuakultur

Ulangan	Tambak Silvoakuakultur			Tambak Non Silvoakuakultur
	Empang Parit	Kao-kao	Komplangan	
1	198,00	195,00	247,00	219,22
2	198,00	245,00	197,00	247,00
3	398,00	148,00	247,00	161,67
4	398,00	148,00	197,00	398,00
5	398,00	345,02	198,00	179,82
6	398,00	198,00	198,00	219,22
7	398,00	297,02	397,00	247,00
8	398,00	198,00	197,00	219,22
9	398,00	198,00	198,00	219,22
10	298,00	248,00	397,00	282,71
Rataan ± SD	348,00 ± 26.87 <sup>a</sup>	222,00 ± 19.83 <sup>b</sup>	247,30 ± 25.76 <sup>b</sup>	239,30 ± 20,64 <sup>b</sup>

Keterangan : *Superscript* yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan perbedaan yang nyata pada pertumbuhan antar tipe tambak berbeda nyata. Hasil uji Duncan menunjukkan tambak tipe empang parit berbeda nyata dengan tambak tipe Silvoakuakultur lainnya. Hasil uji Duncan juga menunjukkan tambak Silvoakuakultur (tipe empang parit) berbeda nyata dengan tambak Non Silvoakuakultur, sedangkan tambak Silvoakuakultur tipe komplangan dan kao-kao tidak berbeda nyata dengan tambak Non Silvoakuakultur.

#### (b) Kualitas Air

Hasil kualitas air yang didapatkan saat penelitian pada tambak tipe empang parit Suhu berkisar 29,5 – 32,6°C, sedangkan pada tipe tambak kao – kao suhu berkisar 30,4 – 31,7°C pada tambak komplangan

suhu berkisar 29,8 – 31,6°C dan pada tipe tambak non-silvoakuakultur suhu berkisar 30 – 31,6°C. Untuk salinitas hasil yang di dapatkan di tambak empang parit berkisar 17 – 25, di tambak kao – kao hasil yang di dapatkan berkisar 15 – 30, di tambak komplangan berkisar 27 – 30 dan tambak non-silvoakuakultur berkisar 18 – 30.

Hasil kualitas air untuk kecerahan didapatkan hasil di tambak tipe empang parit berkisar 39,5 – 48,5, di tambak kao – kao di dapatkan hasil berkisar 26,5 – 61,5 untuk komplangan berkisar 26,5 – 91 dan untuk non silvoakuakultur berkisar 26,5 – 61,5. Untuk pH, di tambak empang parit berkisar 7,3 – 7,77, untuk tambak kao – kao berkisar 7,14 – 7,98 untuk tambak komplangan didapatkan hasil berkisar 7,4 – 8,24 dan untuk tambak non silvoakuakultur berkisar 7,22 – 7,98.

Tabel 5 Data Kualitas Air pada Tambak Silvoakuakultur dan Non-Silvoakuakultur

Parameter	Empang Parit	Kao-kao	Komplangan	Non-Silvoakuakultur
Suhu (°C)	29,5 – 32,6	30,4 – 31,7	29,8 – 31,6	30 – 31,6
Salinitas (ppt)	17 – 25	15 – 30	27 – 30	18 – 30
Kecerahan (cm)	39,5 – 48,5	26,5 – 61,5	26,5 – 91	26,5 – 61,5
pH	7,3 – 7,77	7,14 – 7,98	7,4 – 8,24	7,22 – 7,98
DO (mg/L)	2,2 – 9,8	7,5 – 9,5	3,1 – 13,6	3,6 – 13,6
Nitrat (mg/L)	12,5	12,5	12,5	12,5
Fosfat (mg/L)	0,01 – 0,03	0,03	0,03	0,03
Amonia (mg/L)	0,25	0,25	0,25	0,25

Kualitas air untuk DO di tambak tipe empang parit didapatkan hasil berkisar 2,2 – 9,8 untuk tambak kao – kao di dapatkan hasil berkisar 7,5 – 9,5, di tambak komplangan didapatkan hasil berkisar 3,1 – 13,6 dan untuk tambak non-silvoakuakultur berkisar 3,6 – 13,6. Untuk kualitas air nitrat untuk tambak empang parit, kao–kao, komplangan dan non silvoakuakultur relatif sama di angka 12,5. Hasil kualitas air fosfat di tambak empang parit berkisar 0,01 – 0,03 dan untuk tambak kao – koa, komplangan dan non silvoakuakultur relatif sama di angka 0,03 dan untuk hasil kualitas air ammonia di tambak empang parit, kao- kao, komplangan dan non silvoakuakultur relatif sama di angka 0,25.

## PEMBAHASAN

Pertumbuhan merupakan perubahan ukuran ikan baik pertambahan panjang maupun bobot akibat adanya kelebihan energi (Effendie, 1997). Pertumbuhan yang diukur dalam penelitian ini adalah pertumbuhan bobot mutlak. Pertumbuhan bobot mutlak diperoleh dengan mengurangi berat rata-rata akhir ikan dengan berat rata-rata awal ikan.

Pertumbuhan bobot mutlak ikan bandeng pada tambak silvoakuakultur berbeda nyata antar tipe tambak. Tambak empang parit memiliki pertumbuhan ikan bandeng tertinggi (348,00 g) dibanding tambak kao-kao (222,00 g) dan tambak komplangan (247,30 g) (Tabel 1). Pertumbuhan ikan bandeng pada tambak komplangan dan kao-kao tidak berbeda nyata.

Pertumbuhan bobot mutlak ikan bandeng di tambak non silvoakuakultur sebesar (239,30 g) berbeda nyata dengan tambak empang parit (348,00 g), namun tidak berbeda nyata dengan tambak kao-kao (222,00 g) dan tambak komplangan (247,30 g). Penelitian lainnya mendapatkan pertumbuhan ikan lebih rendah dibanding tambak empang parit, yaitu 197,5 g (Djumanto *et al.* 2017) dan 263,5 g (Utojo *et al.* 2000).

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan meliputi kualitas induk, manajemen pemeliharaan larva (Kusumawati *et al.* 2018), pakan (ketersediaan dan nutrisi pakan) (Khemis *et al.* 2013; Hermawan *et al.* 2015; Triyanto *et al.* 2016), kepadatan (Syahid, 2006, Verawati *et al.* 2015; Ismayadi *et al.* 2016), pemanfaatan pakan (Yogi *et al.* 2016), kualitas air (Panggabean *et al.* 2016) penyakit ikan (Komarudin *et al.* 2005).

Pengelolaan budidaya ikan bandeng antar tipe tambak yang dilakukan relatif sama, benih yang digunakan antar tipe tambak didapatkan dari tempat pendederan (oslo) yang sama. Pakan yang digunakan pada setiap tipe tambak juga sama karena berasal dari penyuplai dan merk yang sama. Dengan demikian kualitas benih dan pakan yang relatif sama diduga tidak memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertumbuhan ikan bandeng pada tipe tambak yang berbeda.

Kriteria kualitas air untuk budidaya ikan bandeng antara lain suhu berkisar 15 - 35°C (Optimal 20-30°C), salinitas berkisar 15-25 (toleransi salinitas 0 - 60 ppt), kecerahan berkisar 30 - 80 cm, untuk nitrit yang baik

12.5 mg/L dan fosfat 0,03 mg/L (Muarif *et al.* 2019), pH yang ideal berkisar 6,5 - 9,0, oksigen terlarut lebih dari 2 mg/L (kisaran ideal 5 – 8 mg/L) kadar amonia yang optimal adalah 0,025 mg/L (Bhatnagar, 2013). Berdasarkan kriteria kualitas air tersebut, data kualitas air pada penelitian ini (Tabel 5) berada pada kisaran yang layak untuk kehidupan ikan bandeng. Kualitas air pada setiap tipe tambak relatif sama, kecuali pada salinitas dan oksigen terlarut. Salinitas pada tambak komplangan memiliki nilai yang lebih tinggi dibanding tambak tipe lainnya, akan tetapi nilai salinitas pada seluruh tambak masih tergolong baik untuk pertumbuhan ikan bandeng. Oksigen pada tambak empang parit dan komplangan lebih rendah dibanding tipe tambak lainnya akan tetapi masih layak bagi kehidupan ikan bandeng. Data kualitas air yang realif sama pada setiap tipe tambak menunjukkan tingginya pertumbuhan bobot mutlak ikanbandeng pada tipe tambak empang parit tidak dipengaruhi oleh kualitas air.

Pertumbuhan bobot mutlak ikan bandeng pada tambak empang parit yang lebih tinggi dibanding dengan tambak lainnya dipengaruhi oleh keberadaan mangrove dalam tambak. Tambak empang parit memiliki persentase mangrove (43%) yang lebih besar dibanding dengan tipe tambak kao-kao (3%) dan komplangan (25%). Semakin tinggi ukuran mangrove maka makin tinggi pola produksi ikan (Suryaperdana *et al.* 2012). Produksi ikan bandeng pada tambak silvofishery dan non silvifishery menunjukkan perbedaan produksi ikan bandeng pada tambak silvofishery lebih tinggi dibandingkan produksi bandeng pada tambak non silvofishery (Ekawati *et al.* 2017).

Menurut Suryaperdana *et al.* (2012), ekosistem mangrove berpengaruh secara tidak langsung terhadap pertumbuhan ikan yaitu dengan adanya mangrove akan memperkaya bahan organik yang ada di perairan, Suwoyo (2011) menyatakan sumber bahan organik adalah *Autochtonous* merupakan bahan organik yang asli berada di lahan berasal dari serasah mangrove (daun

bakau yang jatuh dilepaskan dari pohon, kulit pohon yang terkelupas, akar, dan ranting yang patah). *Allochtonous* adalah bahan organik yang berasal dari aliran air masuk ke perairan mangrove dan guano dari burung yang datang dan bersifat sementara.

Peningkatan bahan organik akan membawa akibat seperti meningkatnya unsur hara (Boyd, 2015). Dengan demikian konsentrasi N dan P di suatu perairan akan berpengaruh terhadap kelimpahan fitoplankton di perairan (Putri *et al.* 2014) dengan adanya fitoplankton di perairan akan menjadi pakan sekunder ikan menurut Musa *et al.* (2013) makanan alami ikan bandeng didominasi oleh Cyanophyta.

Akar mangrove juga mampu menyaring pestisida dan logam berat dan kemudian mengubahnya menjadi zat yang tidak berbahaya agar tidak terkontaminasi air laut. Menurut Salahuddin *et al.* (2012) dalam penelitiannya di Delta Mahakam menyebutkan bahwa keberadaan mangrove di tambak dapat memberikan nilai positif dalam menyeimbangkan kualitas perairan dan menetralsir kadar logam berat.

## KESIMPULAN

Pertumbuhan ikan bandeng untuk antar tipe tambak silvoakuakultur berbeda nyata, dan tipe tambak empang parit memiliki pertumbuhan yang tertinggi (348,00 g). Pertumbuhan ikan bandeng pada Tambak non-silvoakuakultur berbeda nyata dengan tambak silvoakuakultur tipe empang parit, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan tambak silvoakuakultur tipe kao kao dan komplangan. Kualitas air di setiap tambak masih dalam kisaran layak untuk pertumbuhan ikan bandeng.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bhatnagar AS, Krishna AGG. 2013. Effect of Extraction Solvent on Oil and Bioactives Composition of Commercial Indian Niger (*Guizotia abyssinica* (L.f.) Cass.) Seed.

- Journal of American Oil Chemist Society* 90 (8): 1203-1212.
- Boyd CE 2015. *Water Quality*. New York: Springer.
- Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. 2011. *Statistik Perikanan Budidaya Indonesia*. Jakarta: Kementrian Kelautan Perikanan.
- Djumanto, Pranoto B. E, Diani V. S, Setyobudi E. 2017. Makanan dan Pertumbuhan Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsskal.) tebaran di Waduk Sermo, Kulon Progo. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*, 17 (1): 83-100.
- Effendie M.I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama.
- Ekawati N, Sukardi P, Satranegara MH. 2017. Parameter Air, Produksi dan Pendapatan Tambak Bandeng Sivofishery dan NonSilvofisheries Kabupaten Cilacap. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 2 (1): 11-12.
- Ghufran M, Kordi KM. 2012. *Ekosistem Mangrove: potensi, fungsi, dan pengelolaan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Hermawan Y, Rosmawati, Mulyana. 2015. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nilem (*Osteochillus hasselti*) yang diberi Pakan dengan Feeding Rate Berbeda.
- Ismayadi A, Rosmawati, Mulyana. 2016. Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Nilem (*Osteochillus hasselti*) yang Dipelihara pada Tingkat Kepadatan Berbeda, *Jurnal Mina Sains*. 2 (1).
- Khemis, I.B., E. Gisbert, C, Alcara, D. Zouiten, R. Besbes, A. Zoutein, Masmoudi A.S, Cahu C 2013 Allometric growth patterns and development in larvae and juveniles of thick-lipped grey mullet *Chellon labrosus* reared in mesocosm conditions. *Aquaculture Research*, 44(12) 1872-1888.
- Komarudin O, Slembrouck J. 2005. *Petunjuk Teknis Pembenihan Ikan Patin Indonesia, Pangasius djambal*. Jakarta. BRPBAT.
- Kusumawati D, Jamaris Z, Aslianti T. Pertumbuhan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Antara Benih Hatchery Skala Rumah Tangga dan Generasi Kedua (g-2) Terseleksi. *Berita Biologi*, 17(1):6.
- Martosubroto P, Naamin N. 1977. Relationship between tidal forests (mangrove) and commercial shrimp production in Indonesia. *Marine Research In Indonesia*. No 18: 81-86
- Muarif, Wahyudin Y, Merdekawati D. 2019. *Produksi Ikan Bandeng pada Tambak Silvoakuakultur*. Makalah Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat "Peranan perguruan Tinggi dalam Pengembangan keilmuan Abad 21". Bogor 28 Agustus 2019. 1-9 hal.
- Musa M, Yanuhar U, Susilo E, Soemarno. 2013. Stomach Histological Decay of Milkfish, (*Chanos Chanos* Forsskal) Ontogeny, Environmental Stress, Shifting Food Composition, And Disease Infection. *Journal of Natural Sciences Research*, 3(7).
- Nazir M. 2014. *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Onrizal, 2010. Perubahan tutupan hutan mangrove di Pantai Timur Sumatera Utara Periode 1977-2006. *J. Biologi Indonesia* 6(2): 163 – 172.
- Panggabean TK, Sasanti AD, Yulisman. 2016. kualitas air, Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan, dan Efisiensi Pakan Ikan Nila Yang Diberi Pupuk Hayati Cair Pada Air Media Pemeliharaan. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 4(1) :67-79.
- Putri FDM, Widyastuti E, Cristianti, 2014. Hubungan Perbandingan Total Nitrogen dan Total Fosfor Dengan Kelimpahan *Chrysophyta* di Perairan Waduk Panglima Besar Soedirman, Banjarnegara. *Scripta Biologica*, 1(1):96-101.
- Salahuddin. 2012. Kajian Pencemaran Lingkungan di Tambak Udang Delta Mahakam. *Jurnal Tekno Sains*, 2(1):1-70.

- Saparinto. 2007. *Pendayagunaan ekosistem mangrove*. Semarang. PT Dahara Prize.
- Setiawan, Y., D.G. Bengen, C. Kusmana dan S. Pertiwi. 2015. Estimasi Nilai eksternalitas konversi hutan mangrove menjadi pertambakan di delta Mahakam Kabupaten Kutai Kertanegara. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 12(3): 201 - 210.
- Setyawan AD, Winarno K. 2006. Pemanfaatan Langsung Ekosistem Mangrove di Jawa Tengah dan Penggunaan Lahan di Sekitarnya; Kerusakan dan Upaya Restorasinya. *Biodiversitas*, 7(3): 282 - 291.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kombinasi (Mix Methods)*. Bandung: Alfabeta.
- Suryaperdana Y, Soewardi K, Mashar A. 2012. Keterkaitan lingkungan mangrove pada produksi udang dan ikan bandeng di kawasan *silvofishery* Blanakan, Subang, Jawa Barat. *Bonorowo Wetlands* 2 (2): 74-85.
- Suwoyo HS, 2011. Kajian Kualitas Air Pada Budidaya Kerapu Macan (*Epinephelus Fuscoguttatus*) Sistem Tumpang Sari Di areal Mangrove. *Berkala Perikanan Terubuk*, 39(2):25-40.
- Syahid M, Subhan A, Armando R. 2006. Budidaya Bandeng Organik Secara Polikultur. Penebar Swadaya. Jakarta. 64 hlm
- Triyanto H, Rosmawati, Widiyati A. 2016. Kebutuhan Jumlah Pakan Pada Pemeliharaan Ikan Tengadak (*Barbonymus schwanenfeldii*) di Kolam Ikan. *Jurnal Mina Sains*, 2 .(1)
- Utojo, Pirzan A. M 2000. Polikultur Ikan Bandeng (*Chanos Chanos* Forsk.) dan Rumput laut (*Gracillaria verrucosa*) di Tambak, *Jurnal Perikanan UGM*. II (1): 19-24.
- Verawati Y, Muarif, Mumpuni FS. 2015. Pengaruh Perbedaan Padat Penebaran Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gurami (*Osphronemus Gouramy*) Pada Sistem Resirkulasi. *Jurnal Mina Sains*, 1 (1):10