

## Penentuan Padat Penebaran Optimal Pendederan Bandeng (*Chanos chanos*) dalam Hapa di Tambak Tanah Gambut

### *The Optimum Stocking Density of Milkfish (*Chanos chanos*) Nursery Using Happa In the Peaty Soil Brackishwater Ponds*

Muhammad Syahrir

Program Studi Teknik Budidaya Perikanan Politeknik Kelautan dan Perikanan Bone  
e-mail: muhammadsyahrirpalanga@gmail.com

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan padat penebaran optimal pada pendederan bandeng dalam tambak tanah gambut. Padat penebaran yang dicoba adalah 200, 300, 400 dan 500 ekor per 1,0 m<sup>3</sup>, dengan sistem hapa dan masing-masing diulang tiga kali. Wadah pemeliharaan terbuat dari polyethylene dengan ukuran 0,8 mm dan dipasang pada patok bambu. Berat awal dan panjang total nener masing-masing adalah 0,01 g dan 16,3 mm. Selama pemeliharaan (21 hari), nener diberi pakan remah, tiga kali sehari dengan dosis menurun dari 100 sampai 15% berat per hari. Pergantian air dilakukan setiap 2 hari sekali secara gravitasi atau dengan menggunakan pompa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa padat penebaran yang dicoba belum berpengaruh nyata ( $p>0,05$ ) terhadap pertumbuhan berat mutlak, laju pertumbuhan harian, kelangsungan hidup 96,18% dan rasio konversi pakan 1,9. Padat penebaran 400 ekor nener / m kubik memberi pertumbuhan absolut terbaik yaitu 0,27 g, pertumbuhan harian 18,1%, kelulusan hidup 96,18 %, biomassa 90,30 g dan konversi pakan 1,90.

**KATA KUNCI:** Padat Penebaran optimal, Bandeng, Kualitas air, tanah gambut, tambak air payau

#### ABSTRACT

The experiment was aimed at finding the optimum stocking density 200, 300, 400, 500 ind. per metric cubic of *Chanos chanos* fry reared in a net cage placed in a peaty soil pond. The cage 1,0 m<sup>3</sup>, was made of polyethylene with a mesh size of 0.8 mm and installed in bamboo frames. The initial weight of the milkfish fry was 0.01 g, and the total length was 16.3 mm. During maintenance (21 days), milkfish crumble feed three times a day with doses decreasing from 100 to 15 weight percent per day. Four different stocking densities applied were no significant differences ( $p>0.05$ ) in absolute growth, daily growth rate, survival rate 96,18%, and feed conversion ratio 1.9 among the treatments tasted. The stocking density of 400 fry/ cage produced the following results absolute growth 0.27 g, daily growth rate 18.1% per day, survival rate 96.18%, biomass 90.30 g, and feed conversion ratio 1.90.

**KEYWORDS :** Optimum stocking density, Milkfish, Water quality, Peaty soil, Brackishwater pond

#### PENDAHULUAN

Usaha budidaya ikan dan udang di tambak yang berkembang saat ini menyebabkan terjadinya pembukaan hutan mangrove menjadi tambak. Tanah di hutan mangrove umumnya tergolong jenis tanah gambut dengan pH tanah yang rendah, bahan organik sangat tinggi dan unsur toksik (Fe dan Al) yang tinggi (Hakim *et al.*, 1986). Kondisi seperti ini tidak cocok bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang windu ataupun udang vaname yang di dalam pemeliharaannya membutuhkan persyaratan bioteknis yang cukup banyak. Hasil penelitian menunjukkan, bahwa tambak tanah gambut umumnya baru dapat menghasilkan produksi udang windu dengan baik setelah 3-4 tahun pembukaannya, bila selama itu terus dilakukan reklamasi tanah dengan baik. Umumnya petani tambak belum mengetahui permasalahan tanah gambut dengan baik, namun tahun pertama telah dilakukan pemeliharaan udang windu. Hal ini menyebabkan petambak mengalami kegagalan dan kerugian.

Menurut Mustfa *et al.* (1993), pengaruh pengapuran terhadap pH tanah gambut paling nyata pada hari ke-15 sesudah pemberian, setelah itu pH tanah turun kembali sementara Fe dan Al tanah gambut berkurang sejak awal pemberian kapur. Untuk pemanfaatan lahan yang memiliki kondisi demikian, maka pendederan nener merupakan salah satu alternatif. Informasi teknik pendederan pada tambak tanah gambut ini sudah pernah dilakukan oleh beberapa kalangan, namun data itu belum cukup, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian aspek padat penebaran yang didasari oleh rendahnya daya dukung lingkungan tambak tanah gambut bagi pemeliharaan hewan akuatik, terutama di lokasi penelitian.

#### BAHAN DAN METODE

##### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada tambak tanah gambut dengan luas 1000 m<sup>2</sup> beralokasi di Kelurahan Toro, Kecamatan tanete Riattang Timur, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan selama 21

hari. Yaitu dari tanggal 1 Juni sampai dengan 21 Juni 2019.

### Bahan Penelitian

Bahan penelitian berupa: hewan uji adalah nener bandeng berukuran berat dan panjang total berturut-turut 0,01 g dan 16,5 mm yang diperoleh dari hasil pembenihan ikan milik PT Esa Putlii Barru. Hewan uji ditempatkan dalam hapa yang terbuat dari waring berukuran 0,8 mm sebanyak 12 wadah dan ditopang dengan kerangka bambu. Setiap hapa bervolume 1,0 m<sup>3</sup> dan dipasang 10 cm di atas peralatan tambak. Pakan yang diberikan berupa pakan remah (crumble) yang biasa digunakan.

**Tabel 1.** Komposisi nutrea makanan yang digunakan dalam pendederan bandeng

Komposisi nutrea Nutrient composition	Presentase Presentage
Protein ( <i>Protein</i> )	38,71
Lemak ( <i>Lipid</i> )	6,44
Abu ( <i>Ash</i> )	10,91
Serat kasar ( <i>Crude Fiber</i> )	1,40
Air ( <i>Water</i> )	3,60
Nitrogen-free extract	38,94

### Prosedur Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang dicobakan adalah perbedaan padat penebaran yaitu; 200, 300, 400, 500 ekor per 1,0 m<sup>3</sup>, masing-masing diulang 3 kali. Pergantian air sebanyak 10-25% dilakukan setiap 2 hari sekali baik secara gravitasi atau menggunakan pompa.

Pakan yang diberikan adalah pakan remah (*crumble*) yang biasanya digunakan untuk udang vaname dengan komposisi nutrisi tertera pada Tabel 1. Dosis pakan sebesar 100% dari berat total diberikan pada awal penelitian dan menurun menjadi 15% dari berat total pada akhir penelitian. Pakan diberikan 3 kali sehari yaitu pada pukul 07.00, 15.00, 19.00 pengukuran berat hewan uji dilakukan setiap 7 hari, untuk menyesuaikan dosis pakan.

Pengambilan contoh tanah secara komposit pada petakan dilakukan pada awal dan akhir penelitian, sedangkan pengambilan contoh air dilakukan setiap 7 hari, untuk selanjutnya dianalisis di Laboratorium Politeknik KP Bone dan Lab.

SUPM Bone. Selain itu, setiap hari dilakukan pengukuran kualitas air langsung di lapangan yang meliputi: salinitas, suhu, pH dan kecerahan. Pengamatan oksigen terlarut dan suhu selama 24 jam (selang 4 jam) dilakukan pada pertengahan penelitian untuk setiap unit hapa. Pengambilan contoh plankton dilakukan pada awal pemeliharaan, sedangkan pengamatan komposisi jenis dan jumlah bakteri dalam air tambak dilakukan pada awal dan akhir penelitian.

### Analisis Data

Pertumbuhan berat mutlak dihitung berdasarkan rumus dan Rounsefell dan Everhart (1962), laju pertumbuhan harian berdasarkan NRC (1977), kelangsungan hidup menurut Ricker (1975), dan rasio konversi pakan berdasarkan Sedgwick (1979), selanjutnya dianalisis ragam dengan menggunakan ANOVA. Apabila terdapat pengaruh signifikan, maka dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Sedangkan data kualitas air dan tanah dianalisis secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan dan Rasio Konversi Pakan

Pendederan benih ikan bandeng pada berbagai padat penebaran dengan sistem hapa dalam tambak tanah gambut baru berpengaruh *tidak nyata* ( $p > 0,05$ ) terhadap pertumbuhan berat mutlak, laju pertumbuhan harian, kelangsungan hidup, biomassa ikan bandeng, dan rasio konversi pakan (Tabel 2). hal ini diduga karena *padat penebaran yang dicobakan masih sangat rendah* (200-500 ekor/hapa), sehingga belum terjadi persaingan baik terhadap ruang maupun makanan. Telah dilaporkan bahwa pada pendederan ikan bandeng dengan sistem hapa (1 m<sup>3</sup>) di tambak mineral diperoleh kelangsungan hidup antara 62,1-89,3% pada padat penebaran 2.700 ekor/hapa setelah pemeliharaan 30 hari (Jufri *et al.*, 1994). Begitu pula pendederan pada bak-bak terkontrol yang dilakukan oleh Kahar dan Amin (1988) dengan padat penebaran 200, 300 dan 400 ekor/m<sup>2</sup> mendapatkan tingkat kelangsungan hidup yang berbeda tidak nyata, masing-masing 62,5%, 90,7% dan 76,7% selama pemeliharaan 30 hari. Sedangkan Pongsapan *et al.* (1995) hanya

**Tabel 2.** Berat mutlak, laju pertumbuhan harian, kelangsungan hidup, biomassa dan rasio konversi pakan benih ikan bandeng pada pendederan dengan padat penebaran yang berbeda di tambak tanah gambut.

Padat penebaran (ekor/ 1,0 m <sup>3</sup> hapa)	Berat absolute (g)	DGR %	Kelangsungan hidup (%) Survival rate	Biomassa (g)	FCR
Stocking density (ind.1,0 m <sup>3</sup> cage)	Absolute weight (g)		(%)	Biomass (g)	
200	0,510 <sup>a</sup>	21,8 <sup>a</sup>	51,65 <sup>a</sup>	51,65 <sup>a</sup>	1,3 <sup>a</sup>
300	1,390 <sup>a</sup>	20,2 <sup>a</sup>	73,30 <sup>a</sup>	73,30 <sup>a</sup>	1,64 <sup>a</sup>
400	1,270 <sup>a</sup>	18,1 <sup>a</sup>	96,18 <sup>a</sup>	90,3 <sup>a</sup>	1,70 <sup>a</sup>
500	1,260 <sup>a</sup>	18,05 <sup>a</sup>	63,78 <sup>a</sup>	82,20 <sup>a</sup>	1,93 <sup>a</sup>

Keterangan: angka rata-rata dengan manskrip yang sama pada kolam yang sama adalah tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ )

mendapatkan tingkat kelangsungan hidup 20,0-38,6% dengan padat penebaran dengan 50 ekor/bak (0,3 m<sup>2</sup>) selama pemeliharaan 35 hari.

Pertumbuhan ikan bandeng yang didapatkan untuk setiap perlakuan masih dalam batas yang normal. Laju pertumbuhan harian pada semua perlakuan masih lebih tinggi daripada yang didapatkan oleh Kahar dan Amin (1988) sebesar 4,78-6,17%/hari. Begitu pula yang didapatkan oleh Pongsapan *et al.* (1995) hanya berkisar 1,67-2,04%/hari. Hal ini disebabkan pada pendederan di tambak, selain, selain makanan buatan juga masih dapat memanfaatkan makanan alami yang cukup baik bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup

hewan uji masih dapat memanfaatkan makanan alami yang tersedia. Di samping itu, kondisi kualitas air masih mendukung bagi pertumbuhan ikan bandeng (Tabel 3).

#### Kualitas Air

Pada tambak tanah gambut, fluktuasi kualitas air sangat dipengaruhi oleh kualitas tanah yang kurang stabil, sehingga akan berakibat lanjut terhadap kondisi biologis ikan bandeng yang dipelihara. Kualitas air yang didapatkan selama penelitian pada tambak yang digunakan untuk pendederan bandeng terlihat pada Tabel 3.

Salinitas sebagai salah satu komponen sifat kimia air yang berperan dalam pengaturan

Tabel 3. Nilai kualitas air yang didapatkan selama peneitian

Variabel <i>Variable</i>	Kisaran <i>Range</i>	Rata-rata ± Standar deviasi <i>Average ± Standard deviation</i>
Salinitas (salinity) (ppt)	32-34	35±1,32
Suhu (Temperature) (°C)		
07.00	27-30	29±0,55
16.00	31-34	33±1,10
Keasaman pH		
07.00	6,5-8,5	7, ±0,66
16.00	6,5-8,5	7,5±0,52
Kecerahan (Transparancy) (cm)	30-50	37±4,21
TOM (ppm)	5,23-5,35	5,30±0,06
NO <sub>2</sub> -N (ppm)	0,0039-0,1900	0,0096±0,0055
NO <sub>3</sub> -N (ppm)	Ttd-0,0487	0,0143±0,0191
NH <sub>3</sub> -N (ppm)	0,0116-0,1061	0,0803±0,0352
PO <sub>4</sub> -N (ppm)	0,0334-0,0345	0,0339±0,0004
Fe (ppm)	0,3043-0,6839	0,4357±0,1651

TOM = Total organic matter

ikan bandeng serta memiliki jaminan kualitas air yang lebih baik daripada dalam bak-bak terkontrol. Menurut Rabanal (1967 dalam Anggoro 1984), makanan dan kualitas air termasuk komponen penentu dalam pertumbuhan benih ikan bandeng. Meskipun statistik menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata diantara perlakuan, tetapi produksi biomassa tertinggi masih didapatkan pada perlakuan kepadatan 400 ekor/hari. Hal ini disebabkan tingkat kelangsungan hidup yang cukup tinggi (jumlah individu yang banyak) serta berat rata-rata individu tidak berbeda jauh dengan perlakuan lainnya.

Tambak tanah gambut merupakan tambak yang belum siap untuk memproduksi makanan alami yang baik bagi kebutuhan ikan bandeng dan udang, namun dengan penambahan makanan buatan yang cukup pada pendederan ikan bandeng dengan padat penebaran 200-500 ekor/m<sup>3</sup> masih memberikan pertumbuhan dan kelangsungan hidup yang cukup tinggi.

Rasio konversi pakan yang diperoleh pada percobaan ini masih lebih rendah daripada yang didapatkan oleh Lim *et al.* (1979) yaitu 1,96-2,46 dan Daud *et al.* (1995) sebesar 2,6-2,4. Hal ini antara lain karena dalam pendederan di tambak ini

osmoregulasi ikan menunjukkan nilai yang relatif tinggi. Hal ini terjadi karena penelitian ini berlangsung saat musim kemarau dan sumber airnya merupakan sungai mati sehingga hanya didominasi oleh air laut sebagai akibat pasang surut. Namun dengan pergantian air yang cukup baik, fluktuasi salinitas dapat dihindari sehingga benih ikan bandeng mampu menciptakan kondisi yang iso-osmotik. Menurut Schuster (1960), nener bandeng mempunyai kemampuan adaptasi terhadap salinitas yang cukup besar (eurhaline). Namun menurut Ranoemihardjo dan Padlan (1976), salinitas yang baik bagi kehidupan nener di petakan pendederan berkisar 20-30 ppt, dan di atas 45 ppt pertumbuhan nener dapat terhambat.

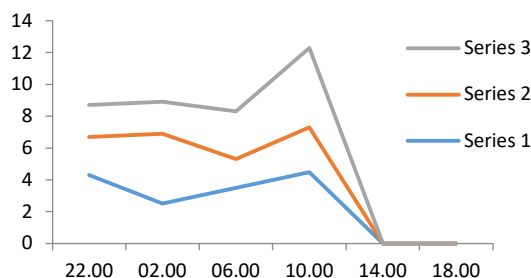
Suhu air akan mempengaruhi laju metabolisme hewan akuatik. Menurut Lin (1969), untuk tumbuh dan hidup dengan normal benih ikan bandeng memerlukan suhu sekitar 23,7-33°C. Hal ini menunjukkan bahwa rentang suhu selama percobaan (27-34°C) masih cukup mendukung pertumbuhan benih ikan bandeng. Menurut Suhardjo (1994), tanah gambut sangat cepat panas dan lambat melepaskan panas sehingga mengakibatkan suhunya sangat bervariasi pada

permukaan tanah. Namun karena volume air tambak cukup banyak, variasi air dapat ditekan.

Derajat keasaman (pH) air dengan kisaran 6,5-8,5 menunjukkan bahwa air media relatif bersifat sedikit asam hingga alkalis. Menurut Lin (1969), untuk dapat hidup dan tumbuh normal, benih ikan bandeng memerlukan media dengan pH 6,5-8,5. Meskipun salah satu ciri dari tanah gambut adalah pH rendah, namun dengan pengelolaan air yang baik, maka penurunan pH air dapat dikurangi. Menurut Vadari *et al.* (1992), dengan pengelolaan air yang menggunakan sumber air pasang pada reklamasi tanah sulfat masam potensial, hasilnya relatif lebih baik. Nilai pH tanah tidak turun dan kandungan besi bebas besi konsentrasinya lebih kecil.

Tingkat kecerahan air sangat berpengaruh terhadap kesuburan perairan. Kecerahan air yang didapatkan selama penelitian (berkisar 30-50) relatif lebih tinggi daripada yang disarankan oleh Kusnedar dan Sudjiharno (1984) yaitu sekitar 30-35 cm. Hal ini disebabkan kepadatan plankton yang relatif rendah.

NH<sub>3</sub>-N dan NO<sub>2</sub>-N merupakan senyawa yang beracun terhadap benih ikan bandeng, namun konsentrasi selama penelitian masih dalam batas yang normal bagi pertumbuhan benih ikan bandeng. Menurut Boyd (1979), secara umum kehidupan ikan tidak terganggu pada media dengan konsentrasi NH<sub>3</sub>-N kurang dari 0,10 ppm, dan toksisitas NH<sub>3</sub>-N dalam air akan meningkat seiring dengan penurunan konsentrasi oksigen terlarut. Konsentrasi oksigen terlarut terendah didapatkan pada pukul 22.00 dan 02.00 dan tertinggi pada pukul 14.00 (Gambar 1). Fluktuasi harian oksigen terlarut yang cukup tinggi ini disebabkan terjadinya proses respirasi, dekomposisi, fotosintesis dan difusi. Namun kondisi ini masih dapat ditoleriroleh ikan bandeng.



**Gambar 1.** Fluktuasi oksigen terlarut dalam tambak tanah gambut.

Kandungan NO<sub>3</sub>-N dan PO<sub>4</sub>-P sebagai salah satu indikator kesuburan perairan masing-masing dari 0,0487 dan 0,0334-0,0345 ppm, menunjukkan bahwa perairan tersebut relatif kurang subur. Hal ini didasari atas pendapat bahwa perairan tersebut relatif kurang subur. Hal ini didasari atas pendapat Chu (1943) bahwa untuk menopang kehidupan dan pertumbuhan alga secara optimal dibutuhkan 0,090-1,800 ppm dan 0,900-3,500 ppm NO<sub>3</sub>-N. Rendahnya kandungan PO<sub>4</sub>-P ini dapat disebabkan karena terikat menjadi besi dan aluminium fosfat, terpakai oleh fitoplankton, bakteri, sedimen, dan terlindi bersama air (Mustafa *et al.*, 1994).

Konsentrasi Fe sebesar 0,3043-0,6839 ppm, hampir sama dengan konsentrasi Fe yang didapatkan oleh mustafa *et al.* (1994) pada tanah gambut yang direklamasi yaitu sebesar 0,2890-0,4390 ppm.

Jenis plankton yang ditemukan terdiri dari 3 genera fitoplankton dan 2 genera zooplankton yang termasuk ke dalam klas Bacillariophyceae, Cyanophyceae, Rotifera dan crustacea. Kelimpahan plankton yang didapatkan sebanyak 182 ind./l menunjukkan nilai yang sangat rendah bila dibandingkan dengan kelimpahan fitoplankton yang didapatkan oleh Atmomarsono (1992) pada tambak tanah gambut di Pedes, Jawa Barat sebanyak 240.576 ind/l. Begitu pula indeks keaneka-ragaman dan indeks masing-masing 0,3914 dan 0,6086, menunjukkan kondisi perairan yang cukup labil sehingga rentan terhadap perubahan lingkungan yang mungkin terjadi. Namun bila dilihat dari jenis plankton yang dominan yaitu *Oscillatoria* sp (56,6%) dan Rotifera (23,6%) merupakan makanan alami yang sangat baik bagi ikan bandeng.

Berdasarkan hasil analisis bakteri dalam air, secara keseluruhan didapatkan 4 jenis bakteri patogen sebelum penebaran dan setelah panen (Tabel 4). Namun berdasarkan jumlah bakteri dalam tambak tersebut masih dalam kondisi yang normal. Hal ini didasari atas pendapat Atmomarsono *et al.* (1993) bahwa apabila jumlah bakteri yang mampu tumbuh padamedia TCBSA telah melebihi 10<sup>3</sup> CFU/ml air contoh dan didominasi oleh bakteri patogen, maka kondisi tersebut dapat menyebabkan kematian udang windu di tambak.

**Tabel 4.** Jenis dan jumlah bakteri (Cfu/ml) dalam air tambak gambut bukaan baru

Jenis bakteri <i>Kind of bacteria</i>	Awal <i>Initial</i>		Akhir <i>Final</i>	
	TSA	TCBSA	TSA	TCSBA
<i>Pseudomonas</i>	5,4x10 <sup>6</sup>	-	-	-
<i>Enterobacteriaceae</i>	6,0x10 <sup>5</sup>	-	1,38x10 <sup>5</sup>	-
<i>Acinobacter</i>	-	1,70x10 <sup>2</sup>	-	1,0x10 <sup>3</sup>
<i>Aeromonas</i>	-	1,90x10 <sup>1</sup>	1,24x10 <sup>6</sup>	-

### Kualitas Tanah

Kualitas tanah dapat berpengaruh langsung dan tidak langsung terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan bandeng. Kualitas tanah selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kualitas tanah tambak tanah gambut pada awal dan akhir penelitian

Variabel Variable	Awal Initial	Akhir Final
pH (H <sub>2</sub> O)	4,30	4,45
pH (KCL)	4,16	4,41
C-Organic (%)	248	233
Redox (mV)	8,02	9,02
Organic Matter (%)	13,83	15,55
Fe (ppm)	18,134	17,698
Al (ppm)	6,710	5,515
SO <sub>4</sub> (ppm)	12,730	11,004
P (ppm)	0,0136	nd

Keasaman (pH) tanah tambak gambut yang digunakan dalam penelitian ini tergolong sangat masam dengan kandungan bahan organik, Fe and Al yang cukup tinggi, sementara ketersediaan fosfat sangat kecil. Sehingga secara umum kondisi tanah ini kurang mendukung bagi pertumbuhan benih ikan bandeng. Namun bila dihubungkan dengan kualitas air dan pertumbuhan benih ikan bandeng yang terjadi, nampaknya bahwa dengan pengelolaan air secara baik dan masa pemeliharaan yang cukup singkat, serta kepadatan organisme yang belum melampaui daya dukung lahan, maka kualitas tanah yang kurang mendukung belum banyak berpengaruh terhadap kualitas air dalam pendederan benih ikan bandeng. Namun bila dihubungkan dengan kualitas air dan pertumbuhan benih ikan bandeng yang terjadi, nampaknya bahwa dengan pengelolaan air secara baik dan masa pemeliharaan yang relatif singkat, serta kepadatan organisme yang belum melampaui daya dukung lahan, maka kualitas tanah yang kurang mendukung belum banyak berpengaruh terhadap kualitas air dalam pendederan benih ikan bandeng.

### KESIMPULAN DAN SARAN

Pendederan bandeng dengan kepadatan 400 ekor/ 1,0 m<sup>3</sup> pada tambak tanah gambut masih memberikan pertumbuhan normal dengan kelangsungan hidup yang cukup tinggi (96,18%) serta produksi biomassa sebesar 90,30 g, bila disertai dengan pengelolaan air yang baik. Perlu penelitian padat penebaran yang lebih tinggi pada pendederan di tambak tanah gambut.

### REFERENSI

- Anggoro, S. (1984). Pengaruh salinitas terhadap kuantitas dan kualitas makanan alami serta produksi biomassa nener bandeng. Tesis. Fakultas Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 109 hal.
- Atmomarsono, M. (1992). Faktor penduga kesuburan perairan pada tambak tradisional. J. Penelitian Budidaya Pantai, 8, 73-85.
- Ambi, Muhammad, dkk. (2014). Pengaruh Pemberian Pakan Dengan Kandungan Protein Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). PS Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Sumatera Utara.
- Boyd C.E. (1979). Water quality in warmwater fish pond. Craftmaster Print. Inc., Auburn. 395 p.
- Chu S.P. (1943). The influence of the mineral and composition of the medium on the growth of phytoplankton and algae. Part II. The influence of the concertation of inorganic nitrogen and phosphat phosphorus. The Ecol, 31,1-19.
- Hakim N., Nykpan, M.Y., Lubis, A.M., Nugroho, S.G., Saul, M.R., Lubis, M.A., Diha, M.A., Hong, G.B. & Bailey, H.H. (1986). Dasar-dasar ilmu tanah. Universitas Lampung, Lampung. 488 hal.
- Jufri, Darmansyah, Wardoyo & Setyadi, I. (1994). Pengaruh dosis pakan harian terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih bandeng, *Chanos chanos* dalam hapa. J. Penelitian Budidaya Pantai, 10, 49-56.
- Kahar & Amin, M. (1988). Pengaruh berbagai padat penebaran terhadap pertumbuhan dan tingkat kematian nener dengan sistem terkontrol. Jurnal Penelitian Budidaya Pantai, 4, 22-26.
- Kusnedar, E. & Sudjiharno. (1984). Budidaya bandeng dan udang di tambak dalam Pedoman Budidaya Tambak. Dirjen perikanan, Departemen Pertanian, Jakarta hal: 112-156.
- Lim, C.S., Sukwahongs & Pascual, F.P. (1979). A Preliminary study on the protein requirement of *Chanos chanos* (Forskal) fry in a controlled environment. Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center. Aquaculture, 17, 195-201.
- Lin H.S. (1969). Some aspect of milkfish ecology. Rep. Fish Culture Res., Fish Series Chin-Am. Joint Commission on Rural Reconstruction 7:68-90.
- Mustafa, A., Hanafi, A. & Pantjara, B. (1993). Pengaruh berbagai dosis kapur pertanian terhadap kualitas tanah gambut. Jurnal Penelitian Budidaya Pantai, 10,109-120.
- Nasional Research Council (NRC), 1977. Requirement of warmwater fishes. National