

EFEK PENAMBAHAN TEPUNG SKELETONEMA DALAM PAKAN TERHADAP KELANGSUNGAN HIDUP DAN PERTUMBUHAN BENIH IKAN NILA HITAM (*Oreochromis niloticus* Bleeker)

THE EFFECT OF ADDING SKELETONEMA FLOUR IN FEED ON THE SURVIVAL AND GROWTH OF BLACK TILAPIA (*Oreochromis niloticus* Bleeker)

Nurfuadi⁽¹⁾ Azwar Thaib⁽²⁾ Ibnu Sahidhir⁽³⁾ Said Muhazzir⁽²⁾, T.M. Zamzami^{(1)*}, Nurhayati⁽²⁾, Rulita Maulidya⁽⁴⁾, Lia Handayani⁽⁴⁾, Faisal Syahputra⁽⁵⁾

⁽¹⁾Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan, Universitas Abulyatama - Aceh

⁽²⁾Dosen Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan, Universitas Abulyatama, Aceh

⁽³⁾Balai Perikanan Budidaya Air Payau Ujong Batee, Aceh

⁽⁴⁾Dosen Program Studi teknologi hasil Perikanan, Fakultas Perikanan, Universitas Abulyatama

⁽⁵⁾Dosen Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan, Universitas Abulyatama

Penulis Korespondensi, email : teukumzamzami5@gmail.com

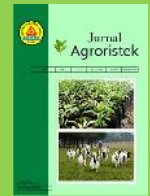
ABSTRAK

Pemanfaatan tepung *Skeletonema* sebagai alternatif pakan untuk meningkatkan kelangsungan hidup larva ikan nila merupakan topik utama dalam penelitian ini. *Skeletonema*, jenis *fitoplankton* yang kaya akan asam lemak esensial dan zat antimikroba, memiliki potensi untuk meningkatkan kekebalan tubuh dan kelangsungan hidup larva ikan nila. Penelitian dilakukan di BPBAP Ujung Batee, Aceh Besar. Metode penelitian melibatkan penggunaan alat seperti termometer, refraktometer, DO meter, timbangan digital, serok, dan napa. Bahan yang digunakan meliputi benih ikan nila hitam, tepung *Skeletonema*, dan tepung kepala ikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pakan berupa tepung *Skeletonema* tidak berbeda signifikan dalam pertumbuhan mutlak larva ikan nila. Analisis data dilakukan dengan uji sidik ragam (ANOVA) dan uji duncan. Penelitian ini memberikan wawasan baru terkait potensi pemanfaatan *Skeletonema* sebagai bahan pakan alternatif untuk budidaya larva ikan nila.

Kata kunci: Kelangsungan hidup, larva ikan nila, pakan alternatif, pertumbuhan mutlak, *skeletonema*

ABSTRACT

The use of *Skeletonema* flour as an alternative feed to improve the survival of tilapia larvae is the main topic in this study. *Skeletonema*, a type of phytoplankton rich in essential fatty acids and antimicrobial substances, has the potential to boost immunity and survival of tilapia larvae. The research was conducted at BPBAP Ujung Batee, Aceh



Besar. The research method involves the use of tools such as thermometers, refractometers, DO meters, digital scales, skirts, and napa. The ingredients used include black tilapia fry, Skeletonema flour, and fish head meal. The results showed that feeding in the form of Skeletonema flour did not differ significantly in the absolute growth of tilapia larvae. Data analysis was carried out with the fingerprint test (ANOVA) and the duncan test. This research provides new insights regarding the potential use of Skeletonema as an alternative feed ingredient for *tilapia* larval farming.

Keywords: *Absolute growth, alternative feed, skeletonema, survival, tilapia larvae*

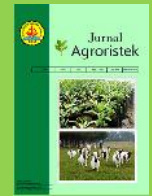
PENDAHULUAN

Ikan nila merupakan komoditas ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis. Ikan nila relatif mudah dibudidayakan, laju pertumbuhannya cepat, memiliki toleransi tinggi terhadap lingkungan dan relatif tahan terhadap penyakit. Namun salah satu kendala dalam budidaya ikan nila adalah pada saat fase larva karena pada saat fase ini merupakan fase yang kritis dalam siklus hidup ikan nila sehingga tingkat mortalitas tinggi, hal ini disebabkan beberapa faktor diantaranya yaitu faktor lingkungan dan ketidakcukupan asupan nutrisi dari pakan yang dibutuhkan larva ikan nila. Larva ikan nila yang memerlukan kandungan protein ± 30 -40%, pakan yang terdiri saat ini umumnya hanya mengandung kandungan protein yaitu protein 35%, lemak 8%, karbohidrat 28%, serat 5%, abu 13%, dan air 11%, sehingga perlu dilakukan upaya dengan menggunakan alternatif bahan tambahan yang memiliki kandungan

protein yang lebih tinggi, Salah satu alternatif dengan menggunakan tepung *Skeletonema*.

Skeletonema adalah salah satu jenis *fitoplankton* yang mengandung asam lemak esensial yang tinggi dan juga mengandung zat anti mikroba yang bisa mengatasi penyakit vibriosis pada ikan. Asam lemak esensial yang dikeluarkan Skeletonema dapat meningkatkan kekebalan tubuh dan kelangsungan hidup benih ikan nila juga lebih bagus. Selain itu Skeletonema memiliki anti mikroba yang dapat mengurangi efek negatif sehingga kelangsungan hidup dari ikan nila lebih tinggi (Taylor et al. 2007).

Tepung Skeletonema merupakan hasil proses lebih lanjut dari kegiatan pengelolaan pakan alami, yaitu dengan melakukan pemanenan, mengeringkan, menggilingnya ke dalam sebuah penggilingan dan mengayaknya agar



diperoleh ukuran tepung yang sesuai. Tepung *Skeletonema* belum terlalu banyak digunakan dalam pakan buatan. Belum ada yang menggunakan tepung ini sebagai bahan utama dalam pakan buatan, baik untuk udang maupun ikan. Jika dilihat dari kandungan gizinya tepung ini memiliki kandungan nutrisi cukup tinggi (Rostika,2011).

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di BPBAP Ujung Batee Jln. Laksamana Malahayati, KM. 16 Desa Durung kecamatan Mesjid Raya, kabupaten Aceh Besar, Penelitian dilakukan bulan Mei sampai Juni 2016.

Alat dan Bahan Penelitian

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian adalah thermometer, refractometer, DO meter, timbangan digital, serok, hapa, benih ikan nila hitam, tepung skeletonema, tepung kepala ikan, tepung jagung, dedak, tepung terigu dan tepung kanji.

Proses Pembuatan Pakan

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan pakan menggunakan suplemen dan bahan baku berikut ini.

- ❖ Bahan baku nabati: tepung jagung, tepung dedak, tepung gandum dan tepung kanji
- ❖ Bahan baku hewani: tepung kepala ikan
- ❖ Suplemen : Tepung skeletonema

Bahan tambahan seperti *Skeletonema* terlebih dahulu di blender agar menjadi tepung. Setelah selesai pemilihan bahan baku, dilanjutkan pencampuran bahan baku dengan dosis yang telah ditentukan, beserta penambahan air sebanyak 400 ml. Kemudian, dilakukan proses pengadukan secara manual agar bahan tersebut merata (homogen). Proses pembuatan pakan menggunakan mesin tenggelam dengan mata pemotong berukuran kecil, setelah pencetakan selesai, pakan tersebut dikukus selama lebih kurang 5-7 menit agar pakan merekat. Pakan dijemur hingga kering.

Pakan yang sudah selesai dicetak segera dikeringkan atau dijemur dibawah terik matahari, pengeringan pakan dilakukan agar pakan tidak mudah berjamur. Pengeringan menggunakan energi alam seperti ini dirasa cukup

efisien meskipun kurang bagus karena terjadi kerusakan.

Tabel 3. Formulasi pakan

No. Bahan baku	Jumlah			
	A	B	C	D
1. Tepung kepala ikan	45%	44,7%	44,4%	44,1%
2. Tepung jagung	20%	20%	20%	20%
3. Tepung dedak	20%	20%	20%	20%
4. Tepung terigu	10%	10%	10%	10%
5. Tepung skeletonema	0%	0,3%	0,6%	0,9%
6. Tepung kanji	5%	5%	5%	5%
Total	100%	100%	100%	100%

Prosedur Penelitian

Adapun kegiatan yang akan dilakukan dalam penelitian ini ialah :

1. Media yang sudah dipersiapkan dimasukkan kedalam kolam yang airnya setinggi 1 meter dan dilengkapi dengan airasi.
2. Benih yang digunakan berasal dari BPBAP II Ujung Batee dan digunakan sebanyak 20 ekor/wadah.
3. Pencampuran pakan pellet dengan tepung skelatonema dengan dosis yang sudah ditentukan.
4. Pemberian pakan pellet sebanyak dua kali sehari. yaitu pada pagi hari pukul 08.00 wib dan pada sore 16.00 wib hari pukul.

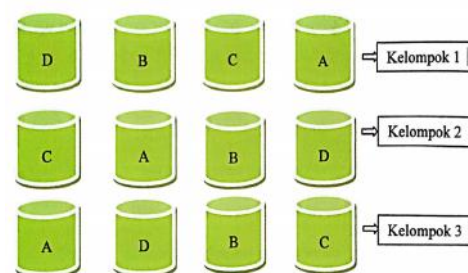
5. Pengamatan dilakukan setiap 3 kali sehari meliputi salinitas, suhu , DO, dan pH.
6. Pengukuran bobot ikan setiap tujuh hari sekali yang dilakukan pada pagi hari.

Rancangan Penelitian

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang dilakukan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 Perlakuan dan 3 kali ulangan. Adapun data yang diperoleh dari hasil percobaan disusun seperti yang dibawah ini.

Model penyusunan wadah untuk, Gambar 1. Rancangan Acak Kelompok (RAK)



Gambar 1. Model penyusunan wadah penelitian Rancangan Acak Kelompok (RAK).

Rancangan perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :



Perlakuan A : Pakan tanpa tambahan tepung *Skeletonema*

Perlakuan B : Pakan dengan tambahan tepung *Skeletonema* dengan dosis 0,3%

Perlakuan C: Pakan dengan tambahan tepung *Skeletonema* dengan dosis 0,6%

Perlakuan D : Pakan dengan tambahan tepung *Skeletonema* dengan dosis 0,9%

Parameter Pengamatan

Pertumbuhan Berat

Menurut effendie (2004) laju pertumbuhan mutlak dirumuskan sebagai berikut:

$$A = \frac{W - W_0}{t}$$

Keterangan :

AG : Pertumbuhan mutlak/Absolute Growth (gr/hari)

Wt : Bobot ikan pada akhir pemeliharaan (gr)

Wo : Bobot ikan pada awal pemeliharaan (gr)

T : Waktu pemeliharaan

Laju Pertumbuhan Harian (LPH)

Menurut Effendie (1997), laju pertumbuhan harian dirumuskan sebagai berikut:

$$S = \frac{Lr - Lr_0}{t} \times 100\%$$

Keterangan :

SGR : laju pertumbuhan harian (gr/ hari)

Wt : Bobot ikan pada akhir pemeliharaan (gr)

Wo : Bobot ikan pada awal pemeliharaan (gr)

Kelangsungan Hidup

Kelangsungan adalah perbandingan jumlah ikan yang hidup hingga akhir pemeliharaan dengan jumlah ikan awal penelitian. Untuk itu presentase kelulushidupan ikan dapat dihitung dengan rumus dari Effendi (1979) :

$$S = \frac{N}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan:

SR : Survival rate (%)

Nt : Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)

No : Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

Parameter Kualitas Air

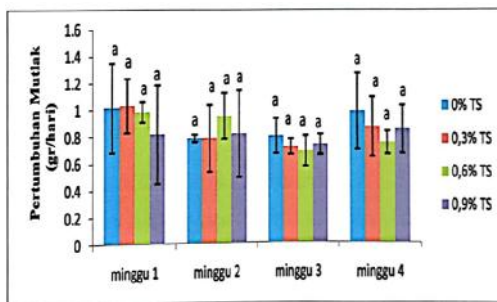
Pengamatan kualitas air yang diamati antara lain ammonia, fosfat, nitrat dan nitrit.

Analisis Data

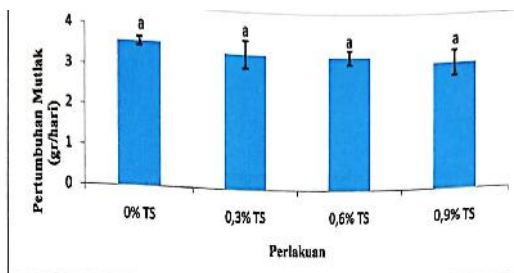
Data yang diperoleh dari hasil penelitian dievaluasi dengan uji sidik ragam (anova), jika perlakuan berpengaruh nyata pada taraf (0,05) dan (0,01) maka dilanjutkan dengan uji Duncan (Hanafiah, 1991).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian terkait kinerja pertumbuhan dan survival rate selama rentang waktu penelitian akan dibahas



Gambar 2. Pertumbuhan mutlak masing-masing perlakuan setiap minggu (huruf yang sama tidak berbeda nyata ($p>0,05$))



Gambar 3. Nilai pertumbuhan mutlak rata-rata setiap (huruf yang sama tidak berbeda nyata ($p>0,05$))

Berdasarkan gambar 3, nilai pertumbuhan mutlak (AG) benih ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus Bleeker*) tidak berbeda nyata secara statistik ($p>0,05$). Nilai rata-rata pertumbuhan

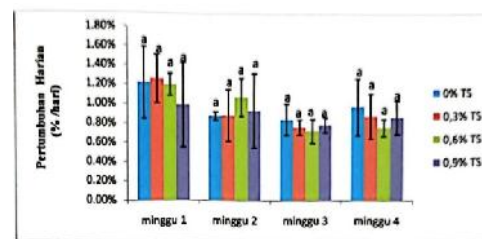
pada bab ini secara komprehensif pada setiap subbabnya.

Pertumbuhan Mutlak

Berdasarkan hasil pengamatan nilai rata-rata pertumbuhan mutlak atau disebut juga AG (*absolute growth*) untuk masing-masing perlakuan dapat dilihat pada gambar 2. Hasil analisa varian (ANOVA) pertumbuhan mutlak benih ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus Bleeker*)

mutlak tiap perlakuan adalah perlakuan A 0% TS sebesar 3,6 gr, perlakuan B 0,3% TS sebesar 3,4 gr, perlakuan C 0,6% TS sebesar 3,3 gr dan perlakuan D 0,9% sebesar 3,2 gr.

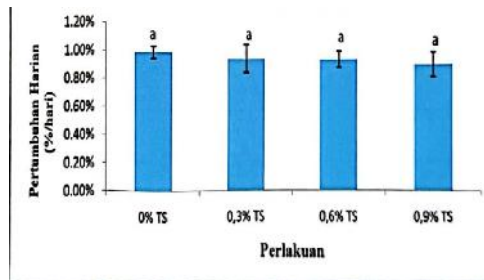
Pertumbuhan Harian



Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan selama penelitian, nilai laju pertumbuhan harian untuk masing-masing perlakuan dapat dilihat pada gambar 4 dan hasil analisa varian (ANOVA) pertumbuhan harian benih

ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus Bleeker*)

Gambar 4. Pertumbuhan spesifik (sgr) setiap minggu pada masing-masing perlakuan untuk benih ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus Bleeker*) yang diberi pakan selama penelitian (huruf yang sama tidak berbeda nyata ($p > 0,05$)) ($p > 0,05$).



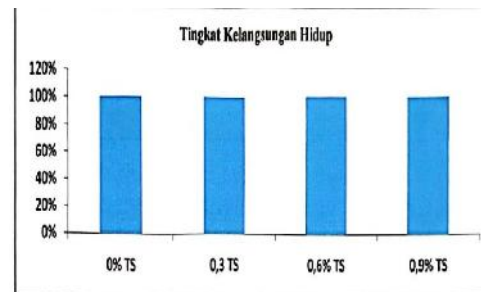
Gambar 5. Nilai pertumbuhan spesifik (sgr) pada masing-masing perlakuan untuk benih ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus Bleeker*) yang diberi pakan selama penelitian.

Berdasarkan gambar 5 bahwa nilai rata-rata pertumbuhan spesifik benih ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus Bleeker*) tidak berbeda nyata secara statistik ($p > 0,05$). Nilai rata-rata pertumbuhan harian tiap perlakuan adalah perlakuan A 0% TS sebesar 0,98 gr, perlakuan B 0,3% TS sebesar 0,95 gr, perlakuan C 0,6% TS

sebesar 0,94 gr dan perlakuan D 0,9% TS sebesar 0,90 gr.

SR (Survival Rate)

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan selama penelitian, nilai SR (*Survival Rate*) untuk masing-masing perlakuan benih ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus Bleeker*) dapat dilihat pada grafik gambar 6, hasil analisa varian kelulus hidupan benih ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus Bleeker*).



Gambar 6. Nilai SR (*Survival Rate*) masing-masing perlakuan untuk benih ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus Bleeker*) yang diberi pakan selama 28 hari.

Berdasarkan gambar 7 bahwa nilai rata-rata SR (*Survival Rate*) benih ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus Bleeker*) tidak berbeda nyata secara statistik ($p > 0,05$). Nilai rata-rata tiap perlakuan adalah perlakuan A 0% TS



sebesar 100%, perlakuan B 0,3 TS sebesar 100%, perlakuan C 0,6 TS sebesar 100 % dan perlakuan D 0,9% TS sebesar 100%.

Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air pemeliharaan benih ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus Blecker*) selama penelitian yang meliputi sifat-sifat kimia tersaji dalam tabel 5.

Tabel 5 kisaran parameter kualitas air selama penelitian (pengukuran dilakukan 3 hari sekali)

No	Parameter	Pagi	Sore	Kelayakan
1	Suhu	28,4-28,9	23-27	28-30 (Lawson, 1995)
2	pH	7,6-8,5	8,5-8,7	pH 4 dan 11 (Boyd, 1982)
3	DO	4,99-7,22	6,62-8,86	0,5 (Maryam, 2010)

Tabel 6. Hasil pengujian laboratorium untuk nitrogen dan fosfat

No	Parameter	Satuan	Nilai	Kelayakan
1	Amoniak total	Mg/L	0,7-0,11	0.02mg/l (Pillay 1993)
2	Fosfat, PO ₄	Mg/L	2,02	<1mg/l(PP 82,2001)
3	Nitrit, NO ₂ N	Mg/L	0,032-0,085	0,1-0,7mg/L(Boyd dan Zimmerman,2000)
4	Nitrat, NO ₃ N*	Mg/L	1,7	<1 mg/L (Lawson,1995)

Pembahasan

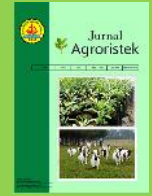
Skeletonema costatum mengandung bioaktif, mudah terurai, sehingga dapat digunakan sebagai antibiotik. Dinding sel pada *Skeletonema costatum* yaitu pada bagian epiteka dan hipoteka mempunyai

skulptur yang terbuat dari silikat (SiO₂), sedangkan *Skeletonema costatum* memiliki banyak pigmen karotenoid yang dapat melindungi sel-sel epitel pada tubuh udang sehingga mempengaruhi proses pertumbuhan pada udang (Supriyantini et al. 2006).

Tepung *Skeletonema costatum* merupakan hasil proses lebih lanjut dari kegiatan pengelolaan pakan alami, yaitudengan melakukan pemanenan, mengeringkan, menggilingnya ke dalam sebuah penggilingan dan mengayaknya agar diperoleh ukuran tepung yang sesuai. Tepung *Skeletonema costatum* belum terlalu banyak digunakan dalam pakan buatan. Belum ada yang menggunakan tepung ini sebagai bahan utama dalam pakan buatan, baik untuk udang maupun ikan. Jika dilihat dari kandungan gizinya tepung ini memiliki kandungan nutrien cukup tinggi (Rosita, 2011).

Pertumbuhan Mutlak

Pertumbuhan mutlak untuk pakan dengan penambahan Tepung *Skeletonema* tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan benih ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus Blecker*).



Menurut Arofah (1991), menyatakan bahwa pertumbuhan ikan dapat terjadi jika jumlah makanan melebihi kebutuhan untuk pemeliharaan tubuhnya. Pada stadia benih (larva), ikan membutuhkan pakan alami sesuai dengan kemampuan daya cerna ikan tersebut karena pakan alami mengandung enzim yang dapat membantu proses pencernaan yang baik pada larva ikan. Dalam fase larva alat pencernaan belum sempurna, sekresi enzim yang dihasilkan belum optimal, oleh karena itu benih ikan membutuhkan suplai enzim dari luar. Enzim sendiri berfungsi sebagai katalisator senyawa organik seperti protein, karbohidrat, dan lemak. Secara garis besar kebutuhan enzim yang berperan dalam pencernaan pakan yaitu protease yang menghidrolisis ikatan peptida pada rantai polipeptida hingga menjadi asam amino (Purves, 2010).

Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan adalah kandungan protein dalam pakan, sebab protein berfungsi membentuk jaringan baru untuk pertumbuhan dan menggantikan jaringan yang rusak. Menurut Khans et al. (1993) kekurangan protein berpengaruh negatif terhadap konsumsi pakan, konsekuensinya terjadi penurunan pertumbuhan bobot.

Pertumbuhan Harian

Pertumbuhan harian untuk pakan dengan penambahan Tepung Skeletonema tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan benih ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus Bleeker*).

Pertumbuhan benih ikan nila terjadi karena adanya pasokan energi yang terdapat dalam pakan yang dikonsumsi, yang artinya pakan tersebut memiliki kelebihan energi untuk pemeliharaan dan aktivitas lainnya, sehingga kelebihan energi itu dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan. Keadaan ini didukung oleh pernyataan Effendie (1997) bahwa pertumbuhan terjadi apabila ada kelebihan input energi dan asam amino (protein) berasal dari pakan. Untuk dapat tumbuh ikan memerlukan energi, sebelum digunakan untuk pertumbuhan energi terlebih dahulu digunakan untuk memenuhi seluruh aktivitas dan pemeliharaan tubuh melalui proses metabolisme.

SR (Survival Rate)

Tingkat kelulus hidupan benih ikan nila hitam pada penelitian ini sangat baik dengan penambahan tepung



Skeletonema yaitu 100%. Tingginya kelangsungan hidup pada benih ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus Bleeker*) didukung oleh kualitas air yang baik dilokasi penelitian, selama penelitian berlangsung. Hal ini sesuai dengan pernyataan Boyd (2011), bahwa kualitas air yaitu meliputi faktor fisika, kimia, dan biologi yang merupakan faktor penting untuk budidaya ikan dan sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup, reproduksi, dan pertumbuhan ikan.

SIMPULAN

Penambahan tepung *Skeletonema* 0,3% - 0,9 % pada pakan tidak berbeda nyata secara statistik ($p > 0,05$) terhadap pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan spesifik (SGR), Rasio Konversi Pakan (FCR), dan tingkat Kelangsungan Hidup benih ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus Bleeker*). Dengan demikian tidak diperlukan penambahan tepung *Skeletonema* pada pakan.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2007. Metode Standar Pemeriksaan HPIK Golongan Bakteri . Pusat Karantina Ikan.66 Hal.

Azaza, et al. 2008. Effects of water temperature on growth and sex ratio

of juvenile *Nile tilapia Oreochromis niloticus (Linnaeus)* reared in geothermal waters in southern Tunisia. Journal of Thermal Biology,33(2):98-105.

Asmawi, S.1983. Pemeliharaan Ikan Dalam Karamba. Gramedia. Jakarta

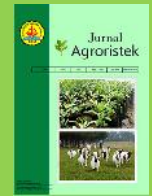
Baya,A.M.,Lupiani,B.,Hetrick,F.,M.,Robertson,B.S.,Lukacovic,R.,May, E.,Puokish,C.,1990.Association of *Streptococcus sp.* With mortalities in the Chesapeake bay and its tributaries. Journal of Fish Diseases19:235-241
<http://blogs.unpad.ac.id/ritarostika/2011/07/03/skeletonema-costatum-alga-kaya-proteinsebagai-substitusi-tepung-ikan/>

Boyd C. 1982. Water Quality Management for Pond Fish Culture. New York (US):Elsevier Scientific Publishing Company.

Boyd C. Zimmerman S. 2000. Grow-out systems - Water Quality and Soil Management. Freshwater Prawn Culture: The Farming of *Macrobrachium rosenbergii*. 14: 221-238. Oxford (UK): Blackwell Publishing Ltd.

Chang, P.H., Pumb, J.A., 1996. Histopathology of experimental *Streptococcus sp.* Infection in tilapia *oreochromisniloticus L.* And channel catfish *ichthalaruspunctatus Refinesque*. Journal of Fish Diseases 13:251-253

Cholik, F. et al. 2005. Akuakultur. Masyarakat Perikanan Nusantara. Taman Akuarium Air Tawar. Jakarta.



- Djarajah Siregar Abbas. Pakan Ikan Alami. 1996. Kanisius. Yogyakarta.
- Effendie, M.I.1997. Biologi Perikanan. Penerbit Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 163 hlm.
- Effendi, M.I.2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta
- Effendi.2004. Ilmu Komunikasi Teori Perikanan. Bandung : Remaja Rosdakarya
- Effendi, Irzal. 2004. Pengantar Akuakultur. Penebar Swadaya. Jakarta
- El-Sayed, et al. 2006. Tilapia Culture. Oceanography Department, Faculty of Science, Alexandria University, Egypt. In: Ezzat, S.M. Korashey, R.M. and Sherif, M.M. 2012. The Economical Value of Nile Tilapia Fish "*Oreochromis niloticus*" in Relation to Water Quality of lake Nasser, Egypt. Journal American Science, 8(9): 234-247
- Fishbase. 2012. *Oreochromis niloticus*. [Terhubung Berkala] <http://www.fishbase.org/summary/Oreochromisniloticus+niloticus.html> [19 april 2012]
- Gatesoupe, F. J. 1999. The Use Of Probiotic in Aquaculture. Aquaculture, 180 hlm: 147-165.
- Handayani, et al. 2010. Nutrisi Ikan. Hal 1. Malang: UMM press.
- Harlyan, L. Ika. 2012. Rancangan Acak Kelompok. Dept. Fisheries and Marine Management. Universitas Brawijaya Malang.
- Isnansetyo, A. & Kurniastuty. 1995. Teknik Kultur *Phytoplankton* dan *Zooplankton*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Kordi, K.M.G.H. 2009. Budidaya Perairan. Citra Ditya Bakti. Bandung.
- Kafuku, T. 1983. Modern Method of Aquaculture Tilapia in Japan. Kodansha
- Largler, K.F., J.E. Bardach, and R.R Miller. 1992. Ichthyology. New York: John Willey and Sons, inc. Ltd. Tokyo. 45-46 hal
- Lawson TB. 1995. Fundamentals of Aquacultural Engineering. New York (US): Chapman & Hall.
- Maryam S. 2010. Budidaya Super Intensif Ikan Nila Merah *Oreochromis sp.* dengan teknologi Bioflok: Profil Kualitas Air, Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Melianawati, R. 2010. Identifikasi Aktifitas Enzim Pencernaan Untuk Optimasi Pemanfaatan Pakan Dalam Usaha Budidaya Ikan Kerapu (*Cromileptes altivelis*). Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut. Gondol.
- Novizan. 2002. Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah lingkungan. PT. Agromedia pustaka. Jakarta
- Pillay TVR. 1993. Aquaculture Principles and Practice. London (GB): Fishing News.
- Rostikarita. 2011. Skeletonema Costatum Alga Kaya Protein sebagai Substitusi Tepung Ikan. KKP Jepara. Sumedang
- Subandiyono., dan S. Hastuti. 2010. Nutrisi ikan. tim pengajar nutrisi ikan FPIK. Universitas Diponegoro. Yogyakarta.



- Sudjadi Bagod, Laila Siti. 2006. Biologi Sains dalam kehidupan. Yudhistira
- Supriyantini, E. 2006. Pengaruh Pemberian Pakan alami *Tetraselmis chuii* dan *Skeletonema costatum* terhadap Profil Asam Lemak Tidak Jenuh pada Kerang Totok *Polymesoda erosa*. Tesis Pascasarjana PS. MSDP. Fakultas Perikanan. Undip, Semarang.
- Spaulding, S., dan Edlund, M. (2008). *Skeletonema*. Dalam Diatom dari Amerika Serikat. diperoleh 6 Mei 2016, dari <http://westerndiatoms.Colorado.Edu/taxa/genus/Skeletonema>.
- Tannenbaum, S.R., C.I. Cooney, A.M. Demain and I. Haverberg, 1978. Non-photosynthetic single cell protein. didalam M. Khilberg, N.S. Scrimshaw and D.I.C. Wang (Eds.) Protein resources technology: status and research needs. The AVI Publ. Co., Westport, Connecticut, USA.