



**PENGARUH BAKTERI KANDIDAT PROBIOTIK TERHADAP PERUBAHAN KANDUNGAN
NUTRIEN C, N, P DAN K MEDIA KULTUR LELE DUMBO (*Clarias gariepinus*)**

*The Effect of Probiotic Bacteria Candidate Alteration of Nutrient Content
Include Carbon Organic, Nitrogen, Phospat and Pottassium Media Culture Clarias gariepinus*

Chairulina Pitrianingsih, Suminto^{*}, Sarjito

Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/fax. +6224 7474698

ABSTRAK

Pemberian bakteri kandidat probiotik melalui media kultur dapat mempengaruhi kandungan nutrisi karbon organik (C), Nitrogen, Fosfat, Kalium, pertumbuhan dan kelulushidupan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan bakteri probiotik terhadap perubahan kandungan nutrisi C, N, P, K, pertumbuhan dan kelulushidupan. Penelitian ini menggunakan kultivar lele ukuran $6 \pm 0,5$ cm dengan rata-rata $2,11 \pm 0,5$ gr. Kultivar dipelihara dalam bakom bervolume 25 L yang berisi air 20 L dengan kepadatan 20 ekor atau 1 ekor/1 L. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 (empat) perlakuan 3 (tiga) kali ulangan; perlakuan A (kepadatan bakteri 10^5 sel/mL), B (kepadatan bakteri 10^6 sel/mL), C (kepadatan bakteri 10^7 sel/mL), dan D (kepadatan bakteri 10^8 sel/mL). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan A (10^5 sel/mL) memberikan perubahan kandungan karbon organik terendah, dan perlakuan C (10^7 sel/mL) memberikan selisih perubahan kandungan N, P, K, pertumbuhan dan kelulushidupan tertinggi ($P < 0,05$), yaitu kandungan karbon organik ($42,02 \pm 0,61$), N ($37,28 \pm 0,37$), P ($80,37 \pm 1,96$), K ($49,50 \pm 0,72$), SGR ($2,58 \pm 0,30$) dan SR ($91,67 \pm 2,89$). Berdasarkan pada hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan bakteri probiotik melalui media kultur lele dengan kepadatan 10^7 dapat meningkatkan kandungan N, P, K, pertumbuhan dan kelulushidupan, namun masih belum dapat menurunkan kandungan karbon organik dalam media kultur lele dumbo (*C. gariepinus*).

Kata kunci : Bakteri probiotik; kandungan C, N, P, K; pertumbuhan; kelulushidupan; lele dumbo; *Clarias*

ABSTRACT

*The addition of probiotic bacteria candidates in culture medium able to affect nutrient content of the carbon organic (C), N, P, K, growth and Survival Rate. The aim of this research for find out the effect of the addition of probiotic bacteria against the changes of nutrient content C, N, P, K, growth and Survival Rate of Clarias gariepinus. This research was used Clarias gariepinus seeds with length average of $6 \pm 0,5$ cm and weight average of $2,11 \pm 0,5$ gr. The Clarias gariepinus seeds was cultured in the plastic basket of 25 L with total water volume 20 L. This research was carried out a completely randomized design with the four treatments and three replication. Those treatments were A (bacterial density 10^5 sel/mL), B (bacterial density 10^6 sel/mL), C (bacterial density 10^7 sel/mL) and D (bacterial density 10^8 sel/mL). The research result shown that the treatment A (10^5 sel/mL) gave the lowest results, and the treatment C (10^7 sel/mL) gave the highest N, P, K content, growth and survival ($P < 0,05$), carbon organic content ($42,02 \pm 0,61$), N ($37,28 \pm 0,37$), P ($80,37 \pm 1,96$), K ($49,50 \pm 0,72$), SGR ($2,58 \pm 0,30$) dan SR ($91,67 \pm 2,89$). Based on the result, it can be concluded that the use of probiotic bacteria through cat fish as medium with the density of 10^7 can increase the content of N, P, K, growth, survival rate, but it still has not been able to decrease the carbon organic in the African catfish culture medium (*C. gariepinus*).*

Keywords: probiotic bacteria; C, N, P, K content; growth; survival; African catfish; *Clarias*

^{*}Corresponding authors (Email: suminto57@yahoo.com)



1. PENDAHULUAN

Lele dumbo (*Clarias gariepinus*) merupakan salah satu ikan air tawar yang sudah banyak dibudidayakan (Huet, 1994), tersebar luas di Benua Asia dan Afrika (Suyanto, 1995). Lele dumbo pertama kali didatangkan ke Indonesia pada tahun 1986 (Taufiq, 2011). Lele memiliki sifat pertumbuhan relatif cepat, membutuhkan waktu pendek untuk mencapai ukuran yang besar, serta rasa dagingnya yang khas (Suyanto, 1995). Pemasaran benih dan ukuran konsumsinya juga relatif mudah (Sunarma, 2004). Meningkatnya permintaan produksi lele menuntut intensifikasi pengembangan industri budidaya yang dapat memberikan dampak bagi kesehatan lingkungan. Intensif dicirikan dengan peningkatan padat penebaran dan pakan buatan kaya protein yang mengakibatkan meningkatnya limbah toksik (Unisa, 2000). Limbah dalam perairan umumnya berasal dari sisa pakan dan feses (Radhiyufa, 2011), dan dalam bentuk amoniak atau nitrit (Avnimelech, 1988). Permasalahan utama dalam kegiatan intensif yaitu konsentrasi limbah budidaya (amoniak dan nitrit) yang meningkat dan beresiko terhadap kematian (Radhiyufa, 2011). Kualitas air merupakan salah satu faktor penting dalam menunjang keberhasilan pemeliharaan ikan lele. Sebagai tindakan pencegahan penurunan kualitas air antara lain dengan pemberian bakteri probiotik. Pemberian probiotik dalam budidaya intensif diharapkan dapat memperbaiki dan mempertahankan lingkungan dalam kondisi normal (menguraikan bahan organik, menurunkan atau menghilangkan senyawa beracun), menekan bakteri merugikan, meningkatkan kekebalan pada ikan sehingga dapat tumbuh dengan baik dan tidak mudah stres. Proses bakterial probiotik dalam media budidaya merupakan salah satu solusi yang dapat dimanfaatkan untuk mengurangi beban pencemaran dan meningkatkan kualitas air (Radhiyufa, 2011). Bakteri probiotik yang digunakan merupakan hasil isolasi dari usus lele yaitu *Bacillus subtilis* dan *Bacillus licheniformis*. Verschuere *et al.* (2000), probiotik adalah agen mikroba hidup yang mampu memberikan keuntungan bagi inang dengan memperbaiki nilai nutrisi dan pemanfaatan pakan, meningkatkan respon inang terhadap penyakit dan memperbaiki kualitas lingkungan. Probiotik memiliki keunggulan dibandingkan cara-cara pengendalian yang lainnya, di antaranya adalah: (1) menekan pertumbuhan bakteri patogen termasuk diantaranya bakteri vibrio dan (2) mampu memperbaiki kualitas air (Moriarty, 1998).

Beberapa penelitian pengembangan budidaya lele telah dilakukan, pengaruh nutrisi pakan terhadap pertumbuhan (Supriyanto, 2010); (Amalia *et al.*, 2013); (Madinawati *et al.*, 2011), pemanfaatan probiotik (Aquarista *et al.*, 2012); (Ahmadi *et al.*, 2012); (Arief *et al.*, 2010). Penelitian tentang isolasi bakteri dari usus sudah diaplikasikan, ikan kerapu macan (Feliatra *et al.*, 2004); udang vaname (Satoto, 2009). Pemanfaatan bakteri diisolasi dari usus lele yang berpotensi sebagai bakteri probiotik dalam kemampuannya mendegradasi bahan organik menjadi anorganik C, N, P, K belum pernah dilakukan pada budidaya lele, sehubungan dengan itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh bakteri kandidat probiotik dalam merubah organik menjadi anorganik, diharapkan dapat memperbaiki kualitas air, pertumbuhan dan kelulushidupan lele dumbo.

Tujuan dari kegiatan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan dan kepadatan bakteri probiotik terbaik terhadap perubahan kandungan nutrisi C-organik, N-NO₃, P-PO₄, K⁺, pertumbuhan dan kelulushidupan ikan lele dumbo (*Clarias sp.*) melalui media kultur. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang penggunaan bakteri kandidat probiotik dari usus lele dumbo (*Clarias sp.*), dan hasil dari penelitian ini dapat dimanfaatkan dan diterapkan untuk kemajuan budidaya lele dumbo (*Clarias sp.*) serta dapat dijadikan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2013 sampai Januari 2014 pada dua tempat, untuk kultur bakteri probiotik dilakukan di Laboratorium Manajemen Kesehatan Hewan Akuatik (MKHA) BBPBAP Jepara, dan pemeliharaan ikan lele dumbo dilaksanakan di Lembaga Pengembangan Wilayah Pantai (LPWP) UNDIP Jepara.

2. MATERI DAN METODOLOGI PENELITIAN

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih lele dumbo yang diperoleh dari pembenihan pembudidaya, Desa Jepat Lor, Pati ukuran panjang $6 \pm 0,05$ cm dan berat rata-rata $2,04 \pm 0,08$ gr/ekor dengan padat tebar 1 ekor/liter (Sumpeno, 2005). Wadah yang digunakan untuk pemeliharaan adalah baskom dengan volume 25 L sebanyak 12 buah yang dilengkapi dengan aerasi tiap baskom. Setelah baskom didesinfektan menggunakan kaporit sebanyak $\pm 0,5$ liter, baskom diisi air hingga volume ± 20 liter dan ikan sebanyak 20 ekor/baskom. Media pemeliharaan benih lele yang digunakan selama penelitian adalah air tawar. Selama pemeliharaan air tidak diganti, atau menggunakan sistem *zero water exchanged* dengan aerasi kuat selama 24 jam.

Pakan yang digunakan pellet dan diberikan secara *at satiation* dengan frekuensi pemberian pakan dilakukan tiga kali sehari yaitu pada pagi, siang dan sore hari. Pakan pellet yang digunakan mengandung protein kasar 28%, lemak kasar 2%, serat kasar 3%, abu kasar 13%, dan karbohidrat 54 %.

Bakteri probiotik dalam penelitian ini diperoleh dengan cara isolasi bakteri dari usus lele dumbo (*Clarias sp.*) hasil identifikasi penelitian sebelumnya dengan ukuran berat ikan lele dumbo 160 gr dan panjang 30 cm. Adapun bakteri kandidat probiotik yang berhasil diisolasi dan diduga dapat berpotensi sebagai probiotik adalah *Bacillus subtilis* dan *Bacillus licheniformis*.



Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), empat perlakuan dan masing-masing tiga kali ulangan:

- Bakteri dengan kepadatan 10^5 sel/mL (A)
- Bakteri dengan kepadatan 10^6 sel/mL (B)
- Bakteri dengan kepadatan 10^7 sel/mL (C)
- Bakteri dengan kepadatan 10^8 sel/mL (D)

Kepadatan bakteri yang diberikan pada media pemeliharaan mengacu pada hasil penelitian sebelumnya (Pamungkasari, 2009), dengan perlakuan yang digunakan melalui media pemeliharaan udang vaname dan hasil terbaik pada kepadatan 10^7 .

Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan pengamatan, penelitian secara langsung dan mencatat secara sistematis terhadap gejala atau fenomena yang diselidiki. Data yang dikumpulkan berupa kandungan nutrisi C-organik, nitrogen, fosfat, kalium, laju pertumbuhan spesifik harian dan kelulushidupan. Kandungan nutrisi C-organik (menggunakan metode spektrofotometri), Nitrogen (menggunakan metode spektrofotometri), Fosfat (diukur menggunakan metode vanadatmolybdat) dan Kalium (menggunakan metode spektrofotometri) yang diujikan pada laboratorium dengan mengambil sampel air sebanyak ± 50 ml dan diujikan pada awal sebelum pemberian probiotik dan akhir pemberian bakteri. Sehingga diperoleh data kandungan nutrisi awal dan akhir pemberian bakteri.

Menurut Steffens (1989), laju pertumbuhan spesifik harian (*specific growth rate/SGR*) ikan lele dihitung dengan menggunakan rumus:

$$SGR : \frac{\ln W_t - \ln W_0}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

- SGR : pertumbuhan spesifik harian (% per hari)
- W_0 : berat tubuh rata-rata awal pemeliharaan (g)
- W_t : berat tubuh rata-rata akhir pemeliharaan (g)
- t : waktu pemeliharaan

Tingkat kelulushidupan benih dapat diketahui dengan menggunakan rumus Effendie (1997):

$$SR : \frac{N_t}{N_0} \times 100 \%$$

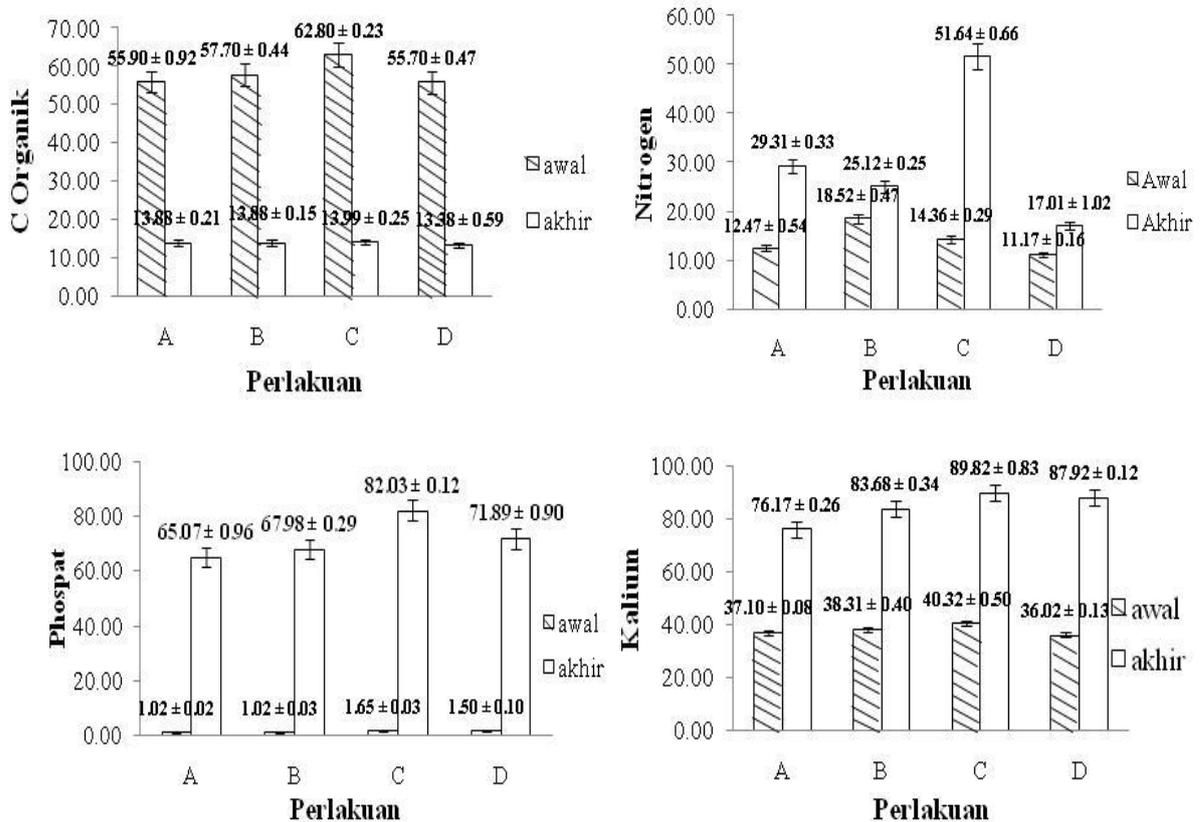
Keterangan :

- SR : *Survival Rate* (%)
- N_t : jumlah ikan pada akhir pemeliharaan (ekor)
- N_0 : jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

Pengukuran beberapa kualitas air (suhu air, oksigen terlarut (DO), pH, dan amonia). Pengukuran suhu air menggunakan termometer, pH menggunakan pH *paper* dan pengukuran amonia menggunakan skala laboratorium (metode spektrofotometri). Pengukuran kualitas air dilakukan pada awal dan akhir penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian didapatkan bahwa nilai presentase perubahan kandungan nutrisi C, N, P, K yang diukur pada awal dan akhir penelitian tersaji dalam Gambar 1.



Gambar 1. Perubahan Kandungan C, N, P dan K Pada Air Media Pemeliharaan Selama Penelitian

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan bahwa terjadinya peningkatan kandungan nutrisi N (nitrat), P (orthofosfat), K (kalium), dan mengalami penurunan dalam kandungan C-organik selama masa pemeliharaan 56 hari dengan pemberian bakteri *B. subtilis* dan *B. licheniformis*. Nilai perubahan kandungan C-organik terendah terjadi pada perlakuan D yaitu dengan kandungan C-organik awal ($55,70 \pm 0,47$ mg/L) dan akhir ($13,38 \pm 0,59$ mg/L) kepadatan 10^8 . Hasil perubahan kandungan N, P, dan K tertinggi terjadi pada perlakuan C dengan kepadatan 10^7 , yaitu kandungan N awal ($14,36 \pm 0,29$ mg/L) sedangkan N akhir ($51,64 \pm 0,66$ mg/L), kandungan P awal ($1,65 \pm 0,03$ mg/L) sedangkan kandungan P akhir ($82,03 \pm 0,12$ mg/L), dan kandungan K awal ($40,32 \pm 0,50$ mg/L) sedangkan kandungan K akhir ($89,82 \pm 0,83$ mg/L). Sedangkan nilai rata-rata selisih kandungan nutrisi C, N, P dan K tersaji dalam Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Rata-rata Selisih Perubahan Kandungan Nutrien C, N, P dan K pada Media Pemeliharaan selama Penelitian

Variabel	Perlakuan	Rerata ± SD
C organik	A	42,02 ± 0,61 ^a
	B	43,82 ± 0,58 ^b
	C	48,81 ± 0,18 ^c
	D	42,32 ± 0,59 ^a
Nitrogen	A	16,84 ± 0,22 ^a
	B	6,60 ± 0,71 ^b
	C	37,28 ± 0,37 ^c
	D	5,85 ± 0,86 ^b
Phospat	A	64,05 ± 2,24 ^a
	B	66,96 ± 0,97 ^{ac}
	C	80,37 ± 1,96 ^b
	D	70,39 ± 3,80 ^c
Kalium	A	39,07 ± 0,18 ^a
	B	45,37 ± 0,08 ^b
	C	49,50 ± 0,72 ^c
	D	49,05 ± 0,34 ^c

Keterangan : Nilai Rata-rata pada angka yang berbeda dengan huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan nilai yang berpengaruh nyata ($P < 0,05$) menurut uji Wilayah Ganda Duncan



Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa selisih perubahan kandungan dari setiap perlakuan yang berpengaruh sangat nyata, dan nilai dalam tabel merupakan hasil selisih antara nilai kandungan nutrisi awal dan akhir yang diukur selama pemeliharaan. Nilai selisih kandungan C-organik yang diperoleh dari nilai kandungan C-organik awal dikurangi akhir menunjukkan bahwa perlakuan A mendapatkan nilai selisih terendah ($42,02 \pm 0,61$ mg/L), kemudian diikuti perlakuan D ($42,32 \pm 0,59$ mg/L), perlakuan B ($43,82 \pm 0,58$ mg/L) dan tertinggi pada perlakuan C ($48,81 \pm 0,18$ mg/L). Hasil uji selisih kandungan C awal dan akhir pada perlakuan menunjukkan bahwa kandungan C organik berbeda sangat nyata. Sedangkan data hasil perubahan kandungan C-organik yang dilihat pada awal dan akhir penelitian mengalami penurunan. Pemberian bakteri mampu menurunkan kandungan C-organik setelah pemeliharaan ikan lele selama 56 hari. Semakin menurunnya kadar karbon organik dalam air, maka semakin baik kualitas air pada media pemeliharaan lele dumbo. Menurut penelitian Waryanti (2008), dimana kandungan C-organik setelah masa pemeliharaan mengalami penurunan dari sebelum dilakukan perendaman, karena karbon digunakan sebagai sumber energi untuk perkembangan dan pertumbuhan mikroorganisme. Menurunnya kandungan C-organik juga disebabkan oleh mikroorganisme. Badjoeri *et al.* (2008), senyawa karbon organik juga unsur nitrogen, fosfat dan sulfur banyak terkandung di dalam senyawa organik yang berasal dari sisa pakan dan feses. Kandungan karbon organik total (KOT) merupakan salah satu parameter penting bagi kriteria kualitas air.

Kandungan N, P dan K pada hasil penelitian menunjukkan hasil yang berpengaruh sangat nyata. Nilai selisih tertinggi terjadi pada perlakuan C dengan kandungan N ($49,50 \pm 0,72$ mg/L), P ($80,37 \pm 1,96$ mg/L) dan kandungan K ($49,50 \pm 0,72$ mg/L). Data perubahan juga menunjukkan nilai N, P dan K meningkat dilihat dari hasil pengukuran awal dan akhir penelitian pada tiap perlakuan. pemberian bakteri dengan kepadatan 10^7 memberikan hasil terbaik, hal ini diduga bahwa bakteri yang diberikan mampu menguraikan sisa pakan dan feses sehingga pertumbuhan ikan lele menjadi lebih baik, karena adanya bakteri pengurai yang mampu menguraikan sisa-sisa pakan menjadi pakan alami di air. Kandungan nitrogen, fosfat dan kalium banyak terkandung didalam senyawa organik diduga berasal dari sisa pakan dan feses lele yang dipelihara. Seluruh nitrogen dalam pakan yang diberikan kepada ikan, 25%-nya akan digunakan untuk pertumbuhan ikan, 60%-nya akan dikeluarkan dalam bentuk NH_3 dan 15%-nya akan dikeluarkan bersama kotoran (Brune *et al.*, 2003). Menurut Boyd (2002) nitrogen pada sisa pakan dan feses akan mengendap di dasar menjadi nitrogen organik tanah, nitrogen organik tanah akan dimineralisasi menjadi amoniak dan kembali ke air sehingga dapat dimanfaatkan kembali oleh ikan. Sisa pakan dan feses yang mengendap tersebut dapat menyebabkan terjadinya peningkatan kadar senyawa organik dan senyawa toksik dalam air. Dampak dari toksik akan menimbulkan gejala stress, menurunnya nafsu makan, timbulnya berbagai macam penyakit dan pada akhirnya akan menimbulkan kematian ikan lele (Aquarista *et al.*, 2012). Menurut Avnimelech *et al.* (1992), nitrogen yang terkandung dalam pakan ikan sebanyak 33% akan diekskresikan oleh ikan dan dapat didaur ulang. Sisa pakan dan feses tersebut didegradasi melalui proses mikrobiologi dengan menghasilkan amoniak, nitrat, fosfat dan kalium. Pemberian bakteri kandidat probiotik diharapkan dapat mengurangi senyawa beracun dan dimanfaatkan kembali oleh ikan. Bakteri probiotik mengawali tahap degradasi senyawa organik dengan serangkaian tahapan reaksi enzimatik, dan menghasilkan senyawa yang lebih sederhana atau senyawa anorganik. Senyawa tersebut digunakan sebagai sumber energi untuk pembentukan sel-sel baru dan untuk reproduksi yang menyebabkan pertambahan populasi (Radhiyufa, 2011).

Peningkatan kandungan nitrat, fosfat, kalium diduga bahwa bakteri yang diberikan yaitu *B. subtilis* dan *B. licheniformis* mampu mendegradasi sisa pakan serta sisa metabolisme sehingga dapat memperbaiki kandungan nutrisi dalam media budidaya. Menurut Irianto (2003), bahwa *Bacillus* sp. dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas air dan dapat mendegradasi kandungan Nitrogen, Fosfat dan Kalium organik menjadi anorganik serta mampu meningkatkan pertumbuhan ikan. Pemberian bakteri probiotik ke dalam media pemeliharaan bertujuan untuk meningkatkan kesehatan ikan dengan cara menekan populasi bakteri patogen, memperbaiki kualitas air atau membantu mendegradasi limbah organik. Sedangkan Moriarty (1998), menyatakan bahwa menggunakan probiotik yang mengandung *Bacillus* sp. untuk tambak udang penaeid di Indonesia, dengan tujuan agar bakteri tersebut memperbaiki kualitas air melalui dekomposisi materi organik, menyeimbangkan komunitas mikroba serta menekan pertumbuhan pathogen sehingga menyediakan lingkungan yang lebih baik, dan penggunaan *Bacillus* sp. melalui media pemeliharaan tidak menyebabkan masalah dalam hal produksi dibandingkan dengan tanpa pemberian bakteri tersebut.

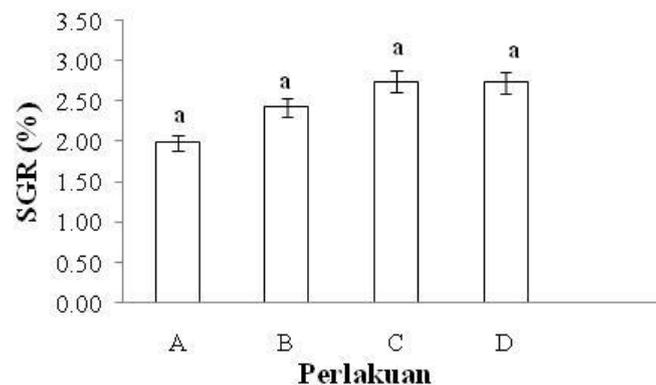
Menurut Linggarjati (2013), bakteri *Bacillus* sp. ditambahkan pada media pemeliharaan rajungan menghasilkan kandungan nitrat yang lebih tinggi, hal ini dikarenakan kemampuan bakteri *Bacillus* sp. dalam merombak bahan organik diantaranya senyawa nitrogen dan selanjutnya melalui proses nitrifikasi membentuk nitrat. Sedangkan Abdillah (2009), bakteri *Bacillus* sp. menghasilkan enzim-enzim ekstraseluler yang memecah polisakarida, lemak serta menggunakannya sebagai sumber karbon dan energi. Kemampuan dalam menguraikan bahan-bahan organik ini, menyebabkan bakteri *Bacillus* berperan penting dalam proses dekomposisi bahan-bahan organik. Bakteri *Bacillus* sp. baik digunakan untuk memperbaiki kualitas air dalam suatu kegiatan budidaya. Hal ini diperkuat dengan pendapat Susanti *et al* (2002), bahwa spesies *Bacillus* sangat cocok digunakan melalui media karena tidak menghasilkan toksin, mudah ditumbuhkan, tidak memerlukan substrat



yang mahal, kemampuan *Bacillus* untuk bertahan pada temperatur tinggi, dan tidak adanya hasil samping metabolik. Bakteri *Bacillus* sp. juga dapat mereduksi nitrit menjadi nitrat. Sedangkan menurut Bisping *et al.*, (2005) bakteri *Bacillus licheniformis* merupakan spesies bakteri yang mampu menghasilkan protease dalam jumlah yang relatif tinggi. Enzim ini bekerja sebagai endopeptida (memutuskan ikatan peptida yang berada dalam rantai protein sehingga dihasilkan peptida dan polipeptida).

Kandungan amoniak dalam media budidaya berasal dari proses amonifikasi bahan organik yang terdapat pada sisa pakan dan ekskresi amoniak secara langsung oleh ikan (Yudiati *et al.*, 2010). Fosfor yang terkandung dalam pakan tidak semua dapat dikonversikan dalam tubuh ikan lele. Menurut Boyd (2002), bahwa dua pertiga fosfor dalam pakan terakumulasi didasar. Fosfor dimanfaatkan oleh mikroorganisme dalam air dalam bentuk ortofosfat (PO_4^{3-}) dan terakumulasi dalam tubuh ikan melalui rantai makanan. Unsur nitrogen (N) dan fosfor (P) merupakan unsur hara (nutrisi) yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk pertumbuhan dan perkembangan hidupnya. Menurut Edward *et al.* (2003), bahwa unsur-unsur nitrogen dan fosfor ada dalam bentuk nitrat (NO_3) dan fosfat (PO_4). Unsur-unsur kimia ini bersama-sama dengan unsur-unsur lainnya seperti belerang (S), kalium (K) dan karbon (C) disebut juga unsur hara (nutrien). Sedangkan menurut Hidayati *et al.*, (2011), kalium digunakan oleh mikroorganisme dalam bahan substrat sebagai katalisator, dengan kehadiran bakteri dan aktivitasnya akan sangat berpengaruh terhadap peningkatan kandungan kalium. Kalium dapat diikat dan disimpan dalam sel oleh bakteri dan jamur.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bakteri melalui media tidak berpengaruh nyata ($p>0,05$) terhadap pertumbuhan lele dumbo selama pemeliharaan. Meskipun uji analisa ragam menunjukkan hasil tidak berpengaruh nyata ($p>0,05$) pada pertumbuhan berat diantara keempat perlakuan, akan tetapi pada perlakuan C dengan pemberian bakteri kepadatan 10^7 sel/mL memberikan rata-rata pertumbuhan berat tertinggi diantara perlakuan lain. Nilai rata-rata pertumbuhan lele dumbo hari ke 56 tersaji dalam Gambar 2.



Keterangan: Nilai Rata-rata pada huruf *superscript* yang sama menunjukkan nilai yang tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) menurut uji Wilayah Ganda Duncan

Gambar 2. Nilai Rata-Rata Laju Pertumbuhan Lele Dumbo Hari Ke 56

Berdasarkan hasil pengamatan laju pertumbuhan spesifik harian ikan lele pada perlakuan C mendapatkan hasil pertumbuhan tertinggi ($2,74 \pm 0,33$ %), kemudian diikuti perlakuan D ($2,73 \pm 0,32$ %), perlakuan B ($2,42 \pm 0,17$ %), dan terendah pada perlakuan A ($2,00 \pm 0,90$ %). Pemberian bakteri *B. subtilis* dan *B. licheniformis* sebesar 10^7 dapat memberikan hasil pertumbuhan tertinggi, dan pemberian bakteri sebesar 10^5 memberikan hasil pertumbuhan terendah. Pemberian bakteri melalui media berarti menghadirkan mikroflora normal ke dalam intestinum yang mempunyai pengaruh menguntungkan bagi kesehatan dan kehidupan ikan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Fuller (1987) dalam Feliatra *et. al.* (2004) bahwa probiotik merupakan makanan tambahan berupa sel-sel mikroba hidup yang memiliki pengaruh menguntungkan bagi hewan inang yang mengkonsumsinya melalui penyeimbangan flora mikroba intestinalnya.

Penggunaan bakteri *B. subtilis* dan *B. licheniformis* dapat digunakan melalui media pemeliharaan. Banyak sekali peneliti mengevaluasi penggunaan bakteri *Bacillus* sebagai probion. Menurut Irianto (2003), *Bacillus* sp. dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas air melalui penyeimbangan populasi mikroba dan mengurangi jumlah pathogen, serta meningkatkan pertumbuhan ikan. Ikhsan (2007), menyatakan pemberian bakteri probiotik dimaksudkan untuk menghambat kolonisasi intestinum oleh mikroba yang bersifat merugikan baik melalui mekanisme kompetisi nutrisi maupun kompetisi ruang serta mampu memproduksi senyawa-senyawa yang tidak bersifat racun.

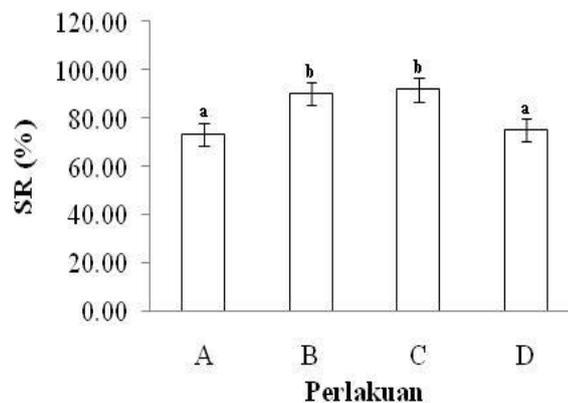
Semakin bertambahnya waktu pemeliharaan berat tubuh ikan lele juga semakin meningkat, sehingga jumlah pakan yang diberikan juga semakin meningkat yang berarti jumlah sisa metabolit ikan juga meningkat. Bakteri yang diberikan melalui media memanfaatkan nitrogen dalam air sebagai sumber protein (Fitriah, 2004). Menurut Avnimelech (1999), bahwa penambahan tepung terigu melalui air dapat mempengaruhi proses

metabolisme karbon, dimana bakteri dan mikroorganisme lainnya memanfaatkan karbohidrat sebagai pakannya untuk menghasilkan energi dan memproduksi protein sel baru. Dengan demikian akan terjadi penurunan nitrogen organik dalam air dan protein mikroba yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai sumber protein yang efisien bagi ikan.

Penambahan bakteri melalui media pemeliharaan juga berpengaruh terhadap pertumbuhan. Menurut Fitriah (2004), pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jenis ikan, sifat genetik, dan kemampuan memanfaatkan makanan, ketahanan terhadap penyakit serta didukung oleh faktor lingkungan seperti pakan, ruang gerak, padat penebaran dan kualitas air. Pertumbuhan dalam kegiatan budidaya ikan lele ditandai dengan adanya penambahan ukuran berat tubuh ikan. Pemberian bakteri melalui media dapat memperbaiki kualitas air dan menurunkan senyawa metabolit beracun (amoniak dan nitrit) (Aqarista *et al.*, 2012).

Lingkungan pemeliharaan yang terkontrol dengan baik serta pakan yang masih tercukupi juga dapat mendukung pertumbuhan ikan selama masa pemeliharaan. Penurunan kualitas air dapat menurunkan pertumbuhan ikan karena adanya penurunan tingkat respon ikan dalam menangkap pakan yang diberikan. Menurut Fitriah (2004), ketika kualitas air menurun akan menyebabkan ikan stress dan gangguan fisiologis sehingga dapat menghambat proses metabolisme, serta mengakibatkan nafsu makan ikan menurun.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan bakteri melalui media berpengaruh sangat nyata ($p < 0,05$) terhadap kelulushidupan lele dumbo selama pemeliharaan. Perlakuan C dengan pemberian bakteri kepadatan 10^7 sel/mL memberikan nilai kelulushidupan tertinggi yaitu $91,67 \pm 2,89$ %. Nilai rata-rata kelulushidupan lele dumbo tersaji dalam Gambar 3.



Keterangan: Nilai Rata-rata pada huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan nilai yang berpengaruh nyata ($P < 0,05$) menurut uji Wilayah Ganda Duncan

Gambar 3. Nilai Rata-rata Kelulushidupan Lele Dumbo

Hasil pengamatan kelulushidupan lele dumbo dari masing-masing perlakuan adalah : perlakuan A ($73,33 \pm 2,89$ %), perlakuan B ($90,00 \pm 5,00$ %), perlakuan C ($91,67 \pm 2,89$ %) dan perlakuan D ($75,00 \pm 5,00$ %). Berdasarkan uji analisa ragam menunjukkan berbeda nyata ($p > 0,05$) pada kelulushidupan (*survival rate*) dari keempat perlakuan. Hasil tertinggi terjadi pada perlakuan C ($91,67 \pm 2,89$ %) dengan kepadatan bakteri 10^7 selama masa pemeliharaan 56 hari. Bakteri yang diberikan pada media kultur lele dumbo memberikan pengaruh baik terhadap kelulushidupan sehingga perlakuan tidak mengalami kematian. Hal ini dapat terjadi karena diduga bahwa bakteri yang diberikan mampu mendegradasi sisa pakan dan feses lele dumbo yang menjadi pakan alami dalam perairan.

Bakteri merupakan agen mikroba hidup yang dapat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan yang dibudidayakan. Menurut Irianto (2003), mikroba probiotik merupakan mikroba yang aman dan relatif menguntungkan dalam saluran pencernaan. Mikroba ini mengurangi racun nutrient yang berguna dalam sistem pencernaan. Meningkatnya kelulushidupan biasanya dipengaruhi oleh kualitas air dan pakan yang diberikan, selain itu juga dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Effendi (2002), menyatakan bahwa faktor yang mempengaruhi kelulushidupan ada 2, yaitu faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik yang mempengaruhi yaitu kompetitor, parasit, predasi, jamur, kepadatan populasi, kemampuan adaptasi dari ikan dan penanganan manusia. Faktor abiotik yang berpengaruh antara lain yaitu sifat fisika dan kimia dari suatu lingkungan perairan.

Pengukuran kualitas air meliputi suhu air, oksigen terlarut (DO), pH, dan amoniak. Pengukuran suhu air menggunakan thermometer, pH menggunakan pH *paper*, dan pengukuran amoniak menggunakan skala laboratorium. Pengukuran kualitas air dilakukan pada awal dan akhir penelitian. Nilai rata-rata kualitas air pada media pemeliharaan selama penelitian tersaji pada Tabel 2.



Tabel 2. Nilai Rata-rata Kualitas Air Pada Media Pemeliharaan Selama Penelitian

Parameter Kualitas Air	Hasil pengamatan				kelayakan Pustaka
	A	B	C	D	
Suhu ($^{\circ}$ C)	26-29	26-29	26-29	26-29	25-30 ^a
DO (mg/L)	5,3	4,6	5,5	4,5	>1 ^b
pH	7-8	7-8	7-8	7-8	6,5-9,0 ^c
Amoniak (mg/L)	1,88	1,98	1,23	1,57	1 ^d

Keterangan : a.Sumpeno, (2005); b. Boyd, (1982); c. Murhananto, (2002);d. Khairuman dan Amri (2002)

Kualitas air pada media pemeliharaan lele dumbo untuk suhu selama pemeliharaan yaitu 26-29⁰C. Suhu yang didapatkan masih dalam kisaran normal untuk budidaya lele terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan. Menurut Sumpeno (2005), Suhu yang ideal untuk pemeliharaan lele dumbo adalah 25-30⁰C, diatas suhu tersebut nafsu makan lele dumbo akan berkurang. Kisaran suhu selama penelitian memberikan dampak baik dalam lele yang dipelihara, karena nafsu makan lele yang dipelihara cukup bagus tidak mengalami penurunan. Sumpeno (2005), menyatakan bahwa tingginya temperatur air akan menyebabkan meningkatnya aktivitas metabolisme dari organisme yang ada. Tingginya aktivitas metabolisme ini, kandungan gas terlarut akan berkurang, namun untuk pertumbuhan bakteri masih dibawah kisaran normal. Hal ini berdasarkan Mao *et al.*, (1992), *B. licheniformis* bersifat thermofilik dan mempunyai suhu maksimum pertumbuhannya sebesar 50-55⁰C.

Data oksigen terlarut yang didapatkan pada pemeliharaan lele dumbo (5,55 ppm) masih dalam kisaran normal. Hal ini berdasarkan pernyataan Boyd (1982), bahwa kandungan oksigen terlarut <1 mg/L akan mematikan ikan, pada kandungan 1-5 mg/L cukup mendukung kehidupan ikan tetapi pertumbuhan ikan lambat, dan pada kandungan oksigen >5 mg/L pertumbuhan ikan akan berjalan normal. pH yang didapatkan pada pemeliharaan lele dumbo (7-8) juga masih dalam kisaran normal untuk kehidupan lele dumbo. Menurut Murhananto (2002), pH yang baik untuk pertumbuhan ikan lele dumbo yaitu antara 6,5-9,0. pH <5 sangat buruk bagi kehidupan lele dumbo, karena dapat menyebabkan penggumpalan lendir pada insang dan dapat menyebabkan kematian. Sedangkan pH di atas 9 dapat menghambat pertumbuhan, karena menimbulkan nafsu makan yang kurang bagi ikan lele dumbo.

Data amoniak yang didapatkan pada perlakuan C (1,23 mg/L) menunjukkan pada selama penelitian kandungan amoniak terletak dibawah kisaran optimum. Menurut Khairuman dan Amri (2002), kandungan maksimum amoniak dalam pemeliharaan untuk benih lele yang masih dapat ditolelir adalah 1 mg/L. Kondisi ini masih aman untuk kehidupan dan pertumbuhan pada lele dumbo, karena kandungan yang masih ditolerir oleh lele dumbo berkisar 0,01-1 mg/L sehingga kadar amoniaknya masih diperbolehkan untuk budidaya lele terutama pembenihan (Agustina *et al.*, 2010).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan pada hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian bakteri kandidat probiotik melalui media kultur lele dumbo berpengaruh sangat nyata terhadap perubahan kandungan C, N, P dan K. Pemberian bakteri kandidat probiotik melalui media kultur lele dumbo berpengaruh nyata terhadap kelulushidupan (*Survival Rate*), tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). Kepadatan bakteri 10⁷ CFU/mL memberikan selisih perubahan hasil kandungan C-organik, N, P, K, pertumbuhan dan kelulushidupan tertinggi yaitu C-organik (48,81±0,18), N-NO₃ (37,28 ± 0,37), P-PO₄ (80,37 ± 1,96), K⁺ (49,50 ± 0,72), SR (91,67 ± 2,89 %) dan SGR (2,74 ± 0,33 %).

Ucapan Terimakasih

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan banyak terima kasih kepada Kepala dan staf Laboratorium Manajemen Kesehatan Akuatik (MKHA) Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara dan Laboratorium Pengembangan Wilayah Pantai (LPWP), Universitas Diponegoro, Jepara yang telah membantu atas ketersediaan peralatan dan tempat penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, I. 2009. Aplikasi Bakteri Nitrifikasi dan *Bacillus subtilis* untuk Meningkatkan Produktivitas Kultur *Daphnia magna*. Sekolah Ilmu Teknologi Hayati. Institut Teknologi Bandung.
- Agustina, Z., Muntamah, F. Lusianti, B. Fajri I. A., F. Maulana. 2010. Perbaikan Kualitas Daging Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Melalui Manipulasi Media Pemeliharaan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ahmadi, H., Iskandar dan Kurniawati, N. 2012. Pemberian Probiotik dalam Pakan terhadap Pertumbuhan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada Pendederan II. Jurnal perikanan dan Kelautan, 3(4): 99-107.
- Amalia, R., Subandiyono, dan Arini, E. 2013. Pengaruh Penggunaan Papain terhadap Tingkat Pemanfaatan Protein Pakan dan Pertumbuhan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Journal of Aquaculture Management and Technology, 2 (1): 136-143.



- Aquarista, F., Iskandar dan Subhan, U. 2012. Pembesaran Probiotik dengan Carrier Zeolit pada Pembesaran Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Jurnal Perikanan dan Kelautan, 3(4): 133-140.
- Arief, M., Puspitasari, I. dan Kusdarwati, R. 2010. Pengaruh Pemberian Beberapa Bakteri terhadap Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias* sp.). Jurnal Perikanan dan Kelautan, 2(2): 193-198.
- Avnimelech, Y., S. Diab, M. Kochva and S. Mokady. 1992. *Control and Utilization of Inorganic Nitrogen in Intensive Fish Culture Pond. Aquaculture and fisheries management*, 23: 421-430.
- Avnimelech, Y. 1999. *C/N Ratio As a Control Element in Aquaculture Systems. Aquaculture*, 176: 227-235.
- Bisping, B., G. Daun and G. Haegen. 2005. *Aerobic Deproteinization and Decalcification of Shrimp Wastes for Chitin Extraction. Discussion Forum "Prospect of Chitin Production and Application in Indonesia"*. Held on, 14th September, BPPT 1st building, 9th floor, Jakarta
- Boyd, C.E. 1982. *Water Quality Management for Pond Fish Culture*. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam, Oxford, New York, 318p.
- _____. 1990. *Water Quality in Pond Of Aquaculture*. Birmingham Publishing Co., Alabama. 482 p.
- Brune, D.E., G. Schwartz, A.G. Eversole, J.A. Collier, dan T.E. Schwedler. 2003. *Intensification of Pond Aquaculture and High Rate Photosynthetic Systems. Aquaculture Engineering*, 28: 65-86.
- Edward dan Tarigan, M.S. 2003. Pengaruh Musim terhadap Fluktuasi Kadar Fosfat dan Nitrat di Laut Banda. Balai Dinamika Laut, Pusat Penelitian Oseanografi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Makara, Sains, 7(2): 82-89.
- Effendie, M. I. 1997. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. Hal 163.
- Effendi. 2003. Biologi Perikanan. Fakultas Perikanan IPB. Bogor. 259 hal.
- Feliatra, Efendi, I., dan Suryadi, E. 2004. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Probiotik dari Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscogutatus*) dalam Upaya Efisiensi Pakan Ikan. Jurnal Natur Indonesia, 6(2): 75-80.
- Fitriah, H. 2004. Pengaruh Penambahan Dosis Karbon Berbeda pada Media Pemeliharaan terhadap Produksi Benih Lele Dumbo (*Clarias* sp.). [Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 50 hal.
- Fuller, R. 1989. *A Review: Probiotics in Man and Animals*. J. Appl. Bacteriol. 66:365-378.
- Huet, M. 1994. *Text Book of Fish Culture, Breeding and Cultivated of Fish*. 2nd ed. Fishing News (Books) Ltd. London
- Irianto, A. 2003. Probiotik Akuakultur. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 125 hal.
- Khairuman dan K. Amri. 2002. Budidaya Lele Lokal secara Intensif. PT Agromedia Pustaka. Tangerang. 70 hal.
- Lingarjati, K.F., Djunaedi, A., dan Subagiyo. 2013. Uji Penggunaan *Bacillus* sp. sebagai Kandidat Probiotik untuk Pemeliharaan Rajungan (*Portunus* sp.). Journal of Marine Research, 2: (1)1-6.
- Madinawati., Serdiati, N., dan Yoel. 2011. Pemberian Pakan yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Media Litbang Sulteng IV (2) : 83 - 87.
- Moriarty, D.J.W. 1998. *Control of Luminous Vibrio Species in Penaeid Aquaculture Ponds*. Aquaculture. hal 351 - 358
- Murhananto. 2002. Pembesaran Lele Dumbo di Pekarangan. PT Agromedia Pustaka. Tangerang.
- Pamungkasari, E. 2009. Penggunaan Bakteri Probiotik dengan Kepadatan yang Berbeda terhadap Kandungan N, P dan K pada Media Kultur Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vaname*). FPIK. UNDIP. Semarang.
- Radhiyufa, M. 2011. Dinamika Fosfat dan Klorofil dengan Penebaran Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Kolam Budidaya Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) Sistem Heterotrofik. [Skripsi]. Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta. 70 hal.
- Satoto, I. 2007. Inventarisasi Identifikasi Bakteri probiotik Usus Udang Vanamei (*Litopenaeus vannamei*) dari Tambak Intensif di Situbondo. [Skripsi]. UNDIP. Semarang. 58 hal.
- Steffens, W. 1989. *Principle of Fish Nutrition*. Ellis Horwood Limited, England.
- Suban. 2008. Pengukuran TOC (1 Prinsip Kerja). Pengukuran TOC (Prinsip Kerja). 11 Juni.
- Sumpeno, D. 2005. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Dumbo *Clarias* sp. pada Padat Penebaran 15, 20, dan 30 ekor/liter dalam Pendederan secara *Indoor* dengan Sistem Resirkulasi. [Skripsi]. Program Studi Teknologi dan Manajemen Akuakultur Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 48 hal.
- Sunarma, A. 2004. Peningkatan Produktifitas Usaha Lele Sangkuriang (*Clarias* sp.). Balai Budidaya Air Tawar Sukabumi. 13 hal.
- Supriyanto. 2010. Pengaruh Pemberian Probiotik dalam Pellet terhadap Pertumbuhan Lele Sangkuriang. FMIPA Universitas Negeri Semarang. 9 hal.
- Susanti VH, Elfi. 2002. Isolasi dan Karakteristik Protease dan *Bacillus subtilis* 1012M15. Biodiversitas, 4(1): 12-17.
- Suyanto, S.R. 1995. Budidaya Ikan Lele. Cetakan ke-15. Penebar Swadaya. Jakarta.



- Taufiq Az-Zarnuji, A. 2011. Analisis Efisiensi Budidaya Ikan Lele di Kabupaten Boyolali. Fakultas Ekonomi Universitas Diponegoro Semarang. Semarang.
- Unisa, R. 2000. Pengaruh Padat Penebaran terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias* sp.) dalam Sistem Resirkulasi dengan Debit Air 33 LPM/m³. [Skripsi]. Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 64 hal.
- Verschuere, L., Rombaut, G., Sorgeloos, P. and Verstraete, W. 2000. *Probiotic Bacteria As Biological Control Agents in Aquaculture*. Microbiology And Molecular Biology Reviews, 64(4): 655-671.
- Wahjuningrum, D., Hidayatus Solikhah, E., Budiarti, T., Setiawati, M. 2010. Pengendalian Infeksi *Aeromonas hydrophilla* pada Ikan Lele Dumbo (*Clarias* sp.) dengan Campuran Meniran (*Phyllanthus niruri*) dan Bawang Putih (*Allium sativum*) dalam Pakan. Jurnal Akuakultur Indonesia, 9(2): 93–103.
- Waryanti, A. 2008. Studi Pengaruh Penambahan Sabut Kelapa pada Pembuatan Pupuk Cair dari Limbah Air Cucian Ikan terhadap Kualitas Unsur Hara Makro (CNPk). Program Studi Teknik Lingkungan FT UNDIP. Semarang.
- Yudiati, E., Arifin, Z., dan Riniatsih, I. 2010. Pengaruh Aplikasi Probiotik terhadap Laju Sintasan dan Pertumbuhan Tokolan Udang Vanamei (*Litopeneus vannamei*), Populasi Bakteri *Vibrio*, serta Kandungan Amoniak dan Bahan Organik Media Budidaya. Ilmu Kelautan, 15 (3): 153-158.