

JURNAL STP

TEKNOLOGI dan PENELITIAN TERAPAN

SEKOLAH TINGGI PERIKANAN

Jl. AUP Pasar Minggu Jakarta Selatan 12520
Telp. (021) 7805030, 7805414, FAX (021) 7805030
e-mail: pgm_stp@yahoo.com

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
1. Produktivitas Purse Seine Di Perairan Utara Papua Hubungannya Dengan Prakiraan Kedalaman Isotherm 20°C Oleh : Irawan Muripto	1
2. Pengaruh Penambahan Tepung Rumput Laut (<i>Eucheuma spinosum</i>) Terhadap Mutu Bakso Ikan Gabus (<i>Ophiocephalus striatus</i>) Oleh: Supadmi	17
3. Hubungan Kelimpahan Ikan Famili Chaetodontidae dengan Kondisi Terumbu Karang di Pulau Hoga, Kecamatan Kaledupa, Taman Nasional Wakatobi, Sulawesi Tenggara. Oleh : Syarif Syamsuddin	32
4. Aspek Biologi Dan Aspek Penangkapan Ikan Ekor Kuning (<i>Caseio cuning</i>) Yang Didaratkan di Pelabuhan Perikanan Pantai Karimunjawa, Kab. Jepara, Jawa Tengah Oleh: Heri Triyono, Insani Goenawati, Niken Septiamanda Siswanti	46
5. Pembesaran Ikan Gurame Rasio (<i>Osphronemus gouramy</i>) Dengan Perbedaan C/N Rasio Oleh : Maria Goreti	52
6. Pengaruh Penambahan Buah Mangrove <i>Sonneratia</i> sp Pada Sirup Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i> . Oleh : Yuliaty H. Sipahutar	66
7. Aspek Biologi Ikan Cakalang (<i>katsuwonus pelamis</i>) Yang Tertangkap Dengan Alat Tangkap Gill Net Dan Didaratkan Di Ppn Perigi, Jawa Timur Oleh : Mira Maulita, dan Poppy Sandra Kusuma	77
8. Hubungan antara salinitas air dan es terhadap Mutu hasil tangkapan ikan cakalang yang di daratkan di pelabuhan perikanan samudera kendari, kendari-sulawesi tenggara.. Oleh Supadmi, Eis Teguh P, dan La Ode Abdul Rahman	88
9. Pertumbuhan Karang <i>Acropora Formosa</i> pada Substrat Biorock di Gili Trawangan, Lombok Utara Oleh : Heri Triyono, Rauf Achmad SuE, Thri Heni Utami Radiman	96
10. Pengaruh Penambahan Sol Rumput Laut (<i>Eucheuma cottonii</i>) Terhadap Kualitas Sosis Ikan Lele Dumbo (<i>Clarias gariepinus</i>) Oleh : Resmi R. Siregar, dan Romauli Nsmiapitupulu	103

11. Pengaruh Penambahan Rumput Laut *Eucheuma cottonii* Terhadap Selai Mangrove *Sonneratia* sp
Oleh : Yuliaty. H. Sipahutar..... 110
12. Korelasi Model Pembinaan Kedisiplinan Dan Motivasi Belajar Taruna Melalui Pendekatan Komunikasi Di Sekolah Tinggi Perikanan Jakarta
Oleh : Diana Hestiwati..... 118
13. Pemanfaatan Turbocharger Pada Motor Induk di Km. Rumbati 03
Oleh : Basino Rahmad Surya Hadi S..... 125
14. Periode El Niño Pengaruhnya Terhadap Perairan Pedalaman Laut Sulawesi Dan Banda Utara Hubungannya Dengan Penyebaran Terbatas Cakalang (*Katsuwonus pelamis*)
Oleh : Irawan Muripto 130
15. Analisa Pemakaian Bahan Bakar Pada Motor Induk dan Motor Penggerak Generator KM. Samoedra 46
Oleh : Rahmad Surya Hadi. S dan Wira Zalukhu..... 142
16. Pengaruh Faktor Kedalaman Laut Perbandingan Hasil Tangkapan Pukat Udang Menurut Waktu Siang Dan Malam
Oleh : Jerry Hutajulu Dan Fahar Harsono Masrul 151
17. Optimalisasi Rancang Bangun Dan Manufaktur Poros Kincir Angin Pembangkit Listrik
Oleh : I Ketut Daging..... 161
18. Kajian Terhadap Peranan Kondensor Sebagai Alat Penukar Kalor Pada Sistem Refrigerasi Mekanik Di KM. Cakra 07 MILIK PT. Cakra Nenggala Utama Tual Maluku Tenggara
Oleh : Teguh Binardi dan Ichsan 167

PEMBESARAN IKAN GURAME RASIO (*Oshpronemus gouramy*) DENGAN PERBEDAAN C/N RASIO

Maria Goreti¹

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 21 Februari sampai dengan 20 Mei 2011 di Instalasi Riset Lingkungan Perikanan Budidaya dan Toksikologi Ciblagung - Bogor. Metode penelitian dilakukan dengan eksperimen. Penelitian terdiri dari perlakuan C/N rasio 15, C/N rasio 20 dan tanpa perlakuan (kontrol). Hewan uji yang digunakan adalah ikan gurame dengan berat rata-rata 70,94 g ($\pm 2,38$) dan panjang rata-rata 15,71 cm ($\pm 0,17$) dengan padat tebar 10 ekor/m². Perlakuan yang diberikan yaitu penambahan molase, pemberian silikat dan probiotik. Pemberian molase dilakukan dua kali sehari yaitu setelah pemberian pakan. Pemberian silikat dilakukan 30 menit setelah pemberian molase dengan dosis 1 g/m³. Probiotik diberikan pada awal pemeliharaan dengan dosis 10 mg/m².

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa penambahan molase memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pertumbuhan ikan gurame, tingkat kelangsungan hidup, efisiensi pakan dan kualitas air media pemeliharaan. Efisiensi pakan ikan gurame pada perlakuan C/N lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol, dengan efisiensi pakan tertinggi C/N rasio 20 70,86% ($\pm 2,93$) dan FCR terendah 1,53 ($\pm 0,10$). Dibandingkan dengan C/N rasio 15 memiliki efisiensi pakan 62,29% ($\pm 10,43$) dan 1,90 ($\pm 0,43$). Sedangkan efisiensi pakan terendah pada perlakuan kontrol 35,15% ($\pm 1,91$), dan FCR tertinggi 3,67 ($\pm 0,04$). Kepadatan plankton pada perlakuan rasio C/N 20 lebih tinggi dibandingkan rasio C/N 15 dan kontrol yaitu $6,1 \times 10^4$ ind/liter.

Kata Kunci : Ikan Gurame, Pembesaran, molase, silikat dan probiotik.

PENDAHULUAN

Gurame (*Oshpronemus gouramy*) adalah salah satu jenis ikan air tawar yang banyak dipilih petani untuk dipelihara. Masyarakat Indonesia sudah sangat lama mengenal gurame. Rasa dagingnya yang gurih dan lezat sangat digemari masyarakat. Ikan gurame sangat potensial dibudidayakan di Indonesia. Banyak faktor yang menjadikan prospek budidaya gurami menjadi sangat menjanjikan. Faktor pendukung tersebut diantaranya adalah lahan untuk budidaya gurame masih banyak tersedia, benih dan pakannya mudah didapat, serta data tentang cara budidayanya cukup memadai. Selain itu harga jual dan permintaan pasar gurame relatif stabil dibandingkan dengan ikan air tawar lainnya (Agromedia, 2007).

Seliring dengan pertumbuhan industri akuakultur yang intensif, kebutuhan pakan meningkat. Kontribusi biaya pakan ikan untuk produksi ikan atau udang sangat besar yaitu sekitar 50% atau lebih terutama untuk biaya komponen protein (Bender et al., 2004), tetapi yang diambil oleh ikan hanya sekitar 20-30% dari nutrisi pakan. Oleh karena itu, pencarian sumber protein yang murah diperlukan supaya kegiatan akuakultur menjadi berkelanjutan.

Akuakultur dewasa ini terutama akuakultur intensif dihadapkan kepada terbatasnya tepung ikan sebagai bahan pakan ikan yang utama dan meningkatnya limbah pakan pada sistem akuakultur yang masuk ke lingkungan perairan. Teknologi rasio C/N memberi harapan untuk mengatasi masalah tersebut karena sistem rasio C/N dapat menjaga kualitas air lingkungan akuakultur tetap baik dan dapat mempercepat produksi pakan alami sebagai pakan tambahan berprotein tinggi untuk organisme akuakultur sehingga dapat meningkatkan efisiensi pakan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan C/N rasio terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan gurame dan mengetahui korelasi penerapan C/N rasio terhadap kualitas air dan komposisi plankton di kolam pemeliharaan ikan gurame.

¹ Dosen Sekolah Tinggi Perikanan, Jakarta

BAHAN DAN METODA

Penelitian ini dilakukan tanggal 21 Februari sampai dengan 20 Mei 2011 bertempat di Instalasi Riset Lingkungan Perikanan Budidaya Air Tawar dan Toksikologi, Balai Riset Perikanan Budidaya Cibalagung, Bogor.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan adalah : Kolam percobaan, *Blower*, Pipa, Selang aerasi, Batu aerasi, Pompa air, Ember, Jerigen, Genset, Botol air mineral, Mistar, Timbangan digital, *Plankton net*, Thermometer, *Secchi disk*, Waskom, Sikat cuci, Serok, Kamera digital, *Hot plate and stirer*, Timbangan analitik, Spektrofotometer, Inkubator, Buret digital, Buret, Lemari asam, Lemari Pendingin/Freezer, pH tetes, DO meter, *Becker glass*, *Erlenmeyer*, Gelas ukur, Labu ukur, Botol Sampel, Botol DO, Botol winkler, Corong, Kaca arloji, Batang pengaduk, Sendok, Bal, Pipet volumetrik, Pipet tetes, Pipet ukur, Mikroskop binokuler, *Sedgewick rafter*, Kaca Preparat, *Coverglass*, Masker, Sarung tangan

Bahan

Bahan yang ikan gurame, Pellet komersial, Molase, Probiotik, Silikat, Garam, Kapur Pertanian, *Aquabidest*, *Filter papers* No. 4, *Aluminium foil*, *Wrapping plastic*.

Metoda Percobaan

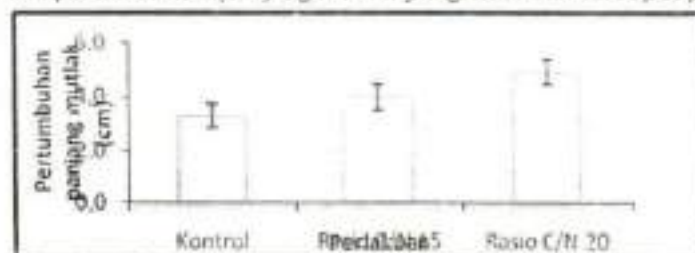
Kegiatan pemeliharaan pada tahap pembesaran ini adalah melakukan uji coba pengaruh perbedaan C/N rasio terhadap pertumbuhan, sintasan pada pemeliharaan ikan gurame. Percobaan ini terdiri dari tiga perlakuan dan masing-masing perlakuan terdiri atas dua ulangan

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pertumbuhan Panjang Mutlak dan Berat Mutlak

1.1 Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan adalah proses yang kompleks dari pertambahan ukuran panjang dan berat dalam suatu waktu (Effendia, 1997). Hasil pengamatan pertumbuhan panjang mutlak ikan gurame selama masa pemeliharaan pada perlakuan kontrol, rasio C/N 15 dan rasio C/N 20 secara berturut-turut adalah 3,3 cm ($\pm 0,07$), 4,0 cm ($\pm 0,71$) dan 4,9 cm ($\pm 0,21$). Perlakuan rasio C/N 15 dan rasio C/N 20 menunjukkan pertumbuhan panjang yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Nilai pertumbuhan panjang mutlak yang tertinggi dicapai pada rasio C/N 20, sedangkan nilai pertumbuhan panjang mutlak yang terendah terdapat pada kontrol.

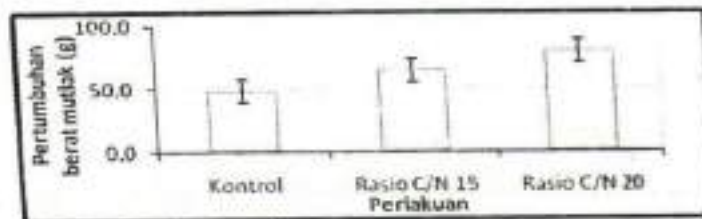


Gambar 1. Grafik Pertumbuhan Panjang Mutlak.

Berdasarkan grafik pertumbuhan panjang mutlak pada Gambar 14 terlihat bahwa pertumbuhan panjang mutlak terbesar pada perlakuan C/N 20. Hal ini dikarenakan dengan adanya penambahan molase memicu pertumbuhan plankton lebih banyak sehingga pada kolam dengan perlakuan C/N 20 kaya akan pakan alami. Konsumsi pakan alami oleh ikan gurame dapat menyebabkan pertumbuhan ikan gurame lebih cepat dibandingkan dengan kontrol dikarenakan pakan alami mengandung protein yang lebih tinggi.

1.2. Pertumbuhan Berat Mutlak

Hasil pengamatan pertumbuhan berat mutlak ikan selama pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar 15 dan Lampiran 4. Pertumbuhan berat mutlak ikan gurame selama masa pemeliharaan pada perlakuan rasio kontrol, rasio C/N 15 dan rasio C/N 20 secara berturut-turut adalah 48,5 g ($\pm 3,39$), 64,8 g ($\pm 10,47$) dan 80 g ($\pm 0,64$). Pada akhir pemeliharaan didapat berat tertinggi pada perlakuan rasio C/N 20 yaitu 80 gram. Hal ini menunjukkan perlakuan rasio C/N 20 memberikan pengaruh terhadap penambahan berat dibandingkan pada perlakuan rasio C/N 15 dan kontrol.



Gambar 2. Grafik Pertumbuhan Berat Mutlak.

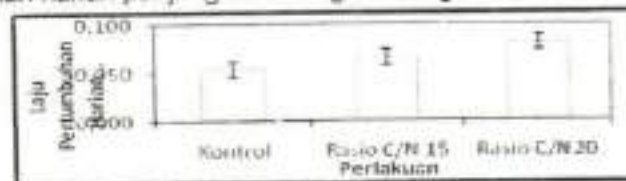
Pertumbuhan berat ikan gurame selama masa pemeliharaan pada perlakuan rasio C/N menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Hal ini diduga dikarenakan dengan adanya penambahan karbon ke dalam media pemeliharaan, kerja bakteri heterotrof menjadi optimal. Namun terdapat perbedaan hasil dengan adanya penambahan dosis karbon yang berbeda-beda.

Semakin tinggi rasio C/N atau semakin tinggi jumlah molase yang diberikan maka kerja bakteri heterotrof untuk menguraikan bahan organik semakin efektif. Pengambilan karbon dan nitrogen oleh bakteri dimanfaatkan sebagai sumber energi untuk penyusunan protein tubuh yang selanjutnya akan menjadi sumber protein yang bermanfaat bagi ikan untuk memacu pertumbuhan panjang dan berat.

2. Laju Pertumbuhan Harian (Average Daily Growth)

2.1. Laju Pertumbuhan Harian (Average Daily Growth) Panjang Ikan Gurame

Hasil pengamatan pertumbuhan harian panjang ikan gurame dari yang terendah sampai dengan yang tertinggi secara berturut-turut yaitu kontrol sebesar 0,054 cm ($\pm 0,00$), rasio C/N 15 sebesar 0,067 cm ($\pm 0,01$) dan rasio C/N 20 sebesar 0,081 cm ($\pm 0,00$). Perlakuan C/N rasio memberikan pengaruh terhadap laju pertumbuhan harian panjang dibandingkan dengan kontrol.

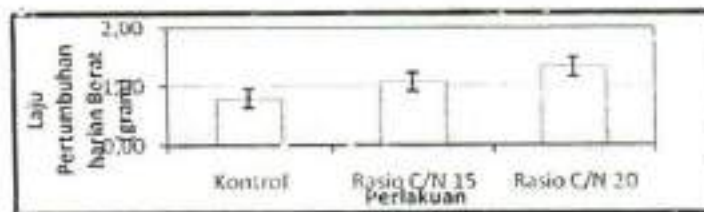


Gambar 3. Laju Pertumbuhan Harian (Average Daily Growth) Panjang.

Pertumbuhan panjang harian ikan gurame selama masa pemeliharaan pada perlakuan rasio C/N menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol dikarenakan konsumsi pakan alami berprotein tinggi yang dapat memicu pertumbuhan gurame lebih cepat.

2.2 Laju Pertumbuhan Harian (Average Daily Growth) Berat Ikan Gurame

Hasil pengamatan pertumbuhan harian berat ikan gurame dari yang terendah sampai dengan yang tertinggi secara berturut-turut yaitu kontrol sebesar 0,80 gram ($\pm 0,06$), rasio C/N 15 sebesar 1,08 gram ($\pm 0,18$) dan rasio C/N 20 sebesar 1,33 gram ($\pm 0,01$). Perlakuan rasio C/N memberikan pengaruh terhadap laju pertumbuhan harian dibandingkan dengan kontrol.



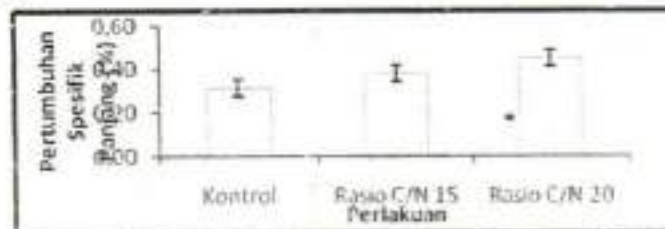
Gambar 4. Laju Pertumbuhan Harian (*Average Daily Growth*) Berat.

Pertumbuhan harian berat ikan gurame selama masa pemeliharaan pada perlakuan rasio C/N menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Hal ini diduga dikarenakan terdapat plankton yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan alami berprotein tinggi sehingga dapat memacu pertumbuhan gurame. Hal ini sesuai dengan pernyataan Avnimelech (1999), yang mengatakan bahwa penambahan molase sebagai sumber karbon dalam perairan budidaya dapat meningkatkan C/N rasio perairan yang selanjutnya akan mengurangi nitrogen anorganik perairan melalui peningkatan pertumbuhan bakteri heterotrof. Bakteri heterotrof akan membentuk biomassa mikroba yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan alami berprotein tinggi sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan.

3. Pertumbuhan Spesifik (*Spesifik Growth Rate*)

3.1. Pertumbuhan Spesifik (*Spesifik Growth Rate*) Panjang Ikan Gurame

Hasil pengamatan laju pertumbuhan spesifik panjang ikan gurame dari yang terendah sampai dengan yang tertinggi secara berturut-turut yaitu kontrol sebesar 0,32% ($\pm 0,01$), rasio C/N 15 sebesar 0,38% ($\pm 0,06$) dan rasio C/N 20 sebesar 0,45% ($\pm 0,01$). Angka laju pertumbuhan spesifik panjang ikan gurame dapat dilihat pada Gambar 5

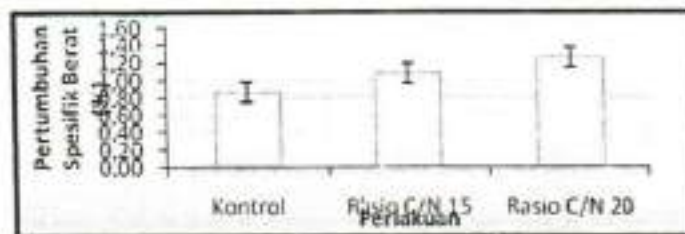


Gambar 5. Laju Pertumbuhan Spesifik (*Spesifik Growth Rate*) Panjang.

Pertumbuhan spesifik panjang ikan gurame selama masa pemeliharaan pada perlakuan rasio C/N menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Pertumbuhan spesifik panjang tertinggi terdapat pada perlakuan rasio C/N 20. Hal ini berarti penambahan molase memberikan pengaruh terhadap laju pertumbuhan spesifik. Penambahan molase dapat meningkatkan aktivitas bakteri mikroba. Bakteri menguraikan senyawa organik menjadi nutrisi yang akan dimanfaatkan oleh fitoplankton untuk pertumbuhannya. Hal ini sangat baik pada kolam perlakuan C/N dikarenakan plankton yang terdapat pada kolam dapat dimanfaatkan sebagai pakan alami dengan protein tinggi, sehingga hubungannya dengan pertumbuhan spesifik panjang ikan gurame yaitu dapat mempercepat pertumbuhan ikan gurame setiap harinya.

3.2. Pertumbuhan Spesifik (*Spesifik Growth Rate*) Berat Ikan Gurame

Hasil pengamatan laju pertumbuhan spesifik berat ikan gurame dari yang terendah sampai dengan yang tertinggi secara berturut-turut yaitu kontrol sebesar 0,87% ($\pm 0,05$), rasio C/N 15 sebesar 1,08% ($\pm 0,13$) dan rasio C/N 20 sebesar 1,26% ($\pm 0,01$). Perhitungan laju pertumbuhan spesifik berat ikan gurame menunjukkan bahwa perlakuan rasio C/N memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan spesifik berat ikan gurame (Gambar 6).



Gambar 6. Laju Pertumbuhan Spesifik (*Spesifik Growth Rate*) Berat.

Berdasarkan grafik laju pertumbuhan spesifik pada Gambar 19 dapat dilihat bahwa pertumbuhan spesifik berat ikan gurame tertinggi diperoleh oleh perlakuan rasio C/N 20 yang berarti bahwa penambahan molase memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan spesifik berat ikan gurame. Hal ini diduga dikarenakan terdapat pakan alami pada kolam pemeliharaan rasio C/N lebih banyak dibandingkan pada kontrol. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ebeling, et al., (2006), bahwa penambahan karbon organik dengan konsep C/N rasio dapat mengkonversi nitrogen secara langsung menjadi biomassa bakteri sehingga mengakibatkan perairan tersebut kaya akan pakan alami.

4. Tingkat Kelangsungan Hidup (*Survival Rate*)

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kelangsungan hidup ikan gurame dari yang terendah sampai dengan yang tertinggi secara berturut-turut yaitu kontrol sebesar 88% ($\pm 2,83$), rasio C/N 15 sebesar 91% ($\pm 1,41$) dan rasio C/N 20 sebesar 93% ($\pm 1,41$). Grafik kelangsungan hidup ikan gurame dapat dilihat pada Gambar 7



Gambar 7. Tingkat Kelangsungan Hidup (*Survival Rate*).

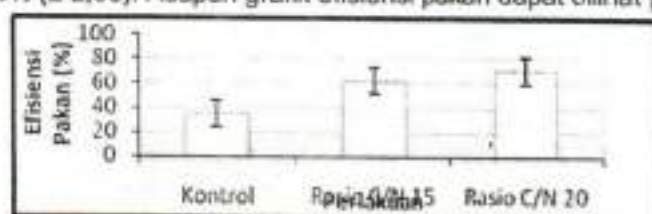
Grafik sintasan (%) ikan gurame

Tingkat kelangsungan hidup merupakan salah satu parameter yang dapat menunjukkan keberhasilan suatu budidaya. Pada Gambar 7 dapat dilihat bahwa tingkat kelangsungan hidup ikan gurame tertinggi diperoleh oleh perlakuan rasio C/N 20. Kelangsungan hidup ikan dalam suatu kegiatan budidaya dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah kualitas air. Hasil pengamatan kualitas air dalam penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan C/N lebih baik daripada kontrol. Hal ini dikarenakan pada kepadatan tinggi, limbah budidaya yang berasal dari pakan dan metabolisme ikan juga tinggi. Selanjutnya limbah tersebut dimanfaatkan oleh mikroba sehingga dapat memperbaiki kualitas air. Kualitas air yang baik dapat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan. Penambahan molase juga dapat memacu pertumbuhan bakteri, dimana pada dinding sel bakteri mengandung hipopolisakarida untuk meningkatkan kekebalan tubuh ikan sehingga ikan menjadi sehat dan tingkat kelangsungan hidupnya tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Paturau (1982), bahwa molase mengandung pigmen dan vitamin, sehingga dari hasil pengamatan ikan gurame yang dipelihara dengan penambahan molase memiliki warna yang lebih mengkilap dan mulus.

4.1 Efisiensi Pakan dan Konversi Pakan (FCR)

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa efisiensi pakan ikan gurame dari yang terendah sampai dengan yang tertinggi secara berturut-turut yaitu kontrol

sebesar 35,15% ($\pm 1,91$), rasio C/N 15 sebesar 62,29% ($\pm 10,43$) dan rasio C/N 20 sebesar 70,86% ($\pm 2,93$). Adapun grafik efisiensi pakan dapat dilihat pada.



Gambar 8. Efisiensi pakan selama pemeliharaan ikan gurame.

Pada Gambar dapat dilihat bahwa efisiensi pakan tertinggi dicapai oleh perlakuan rasio C/N 20 dengan nilai 70,86 % dan efisiensi pakan terendah terdapat pada kontrol. Hal ini dikarenakan pada awal pemeliharaan dosis pakan yang diberikan pada semua perlakuan sama yaitu 3% dari biomassa. Tetapi pada minggu ke-4, dosis pakan pada perlakuan rasio C/N dikurangi menjadi 2% dari biomassa dan pada minggu ke-5 dikurangi menjadi 1% dari biomassa. Hal ini sangat baik, dikarenakan semakin tinggi nilai efisiensi pakan, maka semakin baik tingkat efisiensi pakan.

Pengurangan dosis pakan dilakukan karena pada saat pengamatan banyak pakan yang tidak termakan oleh ikan. Diduga disebabkan adanya pakan tambahan berupa plankton sebagai pakan alami yang ada di dalam kolam pemeliharaan sehingga menghasilkan efisiensi pakan yang tinggi. Konsumsi pakan alami oleh ikan gurame menyebabkan jumlah pakan buatan yang dimakan oleh ikan lebih sedikit daripada ikan pada perlakuan kontrol. Hal ini disebabkan pakan alami sebagai pakan tambahan yang mengandung protein tinggi sehingga dapat mengurangi konsumsi pakan buatan.

Hasil pengamatan rasio konversi pakan (FCR) dari yang terendah sampai dengan yang tertinggi secara berturut-turut yaitu kontrol sebesar 3,67 ($\pm 0,04$), rasio C/N 15 sebesar 1,90 ($\pm 0,43$) dan rasio C/N 20 sebesar 1,53 ($\pm 0,10$). Adapun grafik rasio konversi pakan (FCR) tertera pada Gambar 9



Gambar 9. Rasio konversi pakan (FCR) ikan gurame.

Pada Gambar dapat dilihat bahwa secara keseluruhan rasio konversi pakan pada perlakuan rasio C/N lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Hal ini sangat baik dikarenakan semakin rendah nilai FCR, maka semakin sedikit pakan yang digunakan selama pemeliharaan. Hal ini sangat diharapkan dalam sistem budidaya untuk meminimalkan biaya produksi.

Rasio konversi pakan berhubungan dengan efisiensi pakan karena nilai rasio konversi pakan berbanding terbalik dengan nilai efisiensi pakan. Pemanfaatan plankton sebagai pakan alami diduga menjadi faktor yang dapat menurunkan rasio konversi pakan.

5. Kualitas air

5.1 Suhu

Hasil pengamatan menunjukkan suhu rata-rata harian air media pemeliharaan ikan tidak terlihat cukup berfluktuatif dan masih dalam kisaran normal. Kisaran suhu rata-rata pada pagi hari antara 26 °C – 27,5 °C, pada siang hari berkisar antara 28 °C –

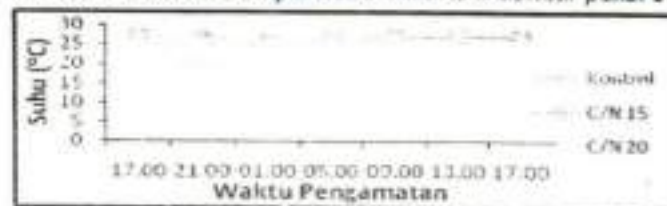
30°C dan pada sore hari suhu rata-rata berkisar antara 27,5°C - 30°C. Hal ini sesuai dengan pendapat Ghufuran, (2010) yang menyatakan bahwa kisaran suhu yang baik untuk pertumbuhan ikan gurame antara 24 °C - 30 °C.



Gambar 10. Kisaran suhu rata-rata selama pemeliharaan.

Pada Gambar 10 dapat dilihat bahwa kisaran suhu masih tergolong optimal untuk kolam perlakuan C/N banyak terdapat fitoplankton. Hal ini sesuai dengan pernyataan Effendi (2003), yang menyatakan bahwa kisaran optimum bagi pertumbuhan fitoplankton di perairan adalah 20-30 °C. Peningkatan suhu juga menyebabkan terjadinya peningkatan dekomposisi bahan organik oleh mikroba.

Hasil pengamatan suhu harian setiap 4 jam sekali (data diambil pada pertengahan pemeliharaan) pada Gambar 24 dan Lampiran 10 menunjukkan bahwa peningkatan suhu mulai terjadi pada pukul 09.00 WIB pagi dan mencapai puncak pada pukul 13.00 WIB dengan suhu mendekati 27,6 °C, kemudian turun kembali sekitar pukul 17.00 WIB dan mencapai suhu minimum sekitar pukul 01.00 WIB pagi.

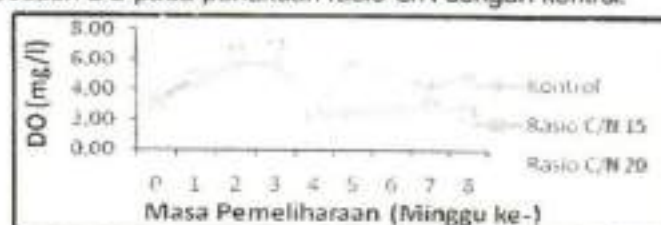


Gambar 11. Grafik fluktuasi suhu harian air media pemeliharaan.

Pada Gambar 11 dapat dilihat bahwa fluktuasi suhu pada kolam pemeliharaan tidak terlalu berfluktuatif. Fluktuasi suhu yang terjadi belum mencapai puncak suhu maksimum, dikarenakan pada saat melakukan pengamatan cuaca sedang hujan. Hasil pengamatan suhu menunjukkan bahwa suhu mempengaruhi kelarutan oksigen dalam air (Effendi, 2003). Pada saat suhu rendah, kelarutan oksigen tinggi dan sebaliknya.

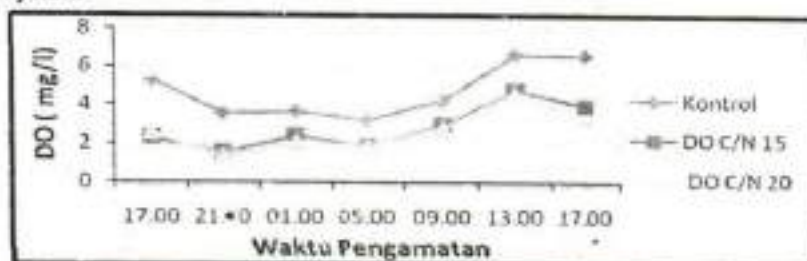
5.1.1 Oksigen Terlarut (*Dissolved Oxygen*)

Oksigen terlarut memegang peran penting dalam sistem budidaya terutama pada sistem budidaya intensif yang menerapkan teknologi rasio C/N. Hal ini dikarenakan aktivitas metabolisme mikroba untuk mendekomposisi bahan organik mengharuskan adanya jumlah oksigen yang cukup secara berkelanjutan. Hasil pengamatan untuk semua perlakuan menunjukkan bahwa selama pemeliharaan terdapat perbedaan DO pada perlakuan rasio C/N dengan kontrol.



Gambar 12. Grafik oksigen terlarut (DO) rata-rata selama pemeliharaan.

Pada awal pemeliharaan, oksigen terlarut semua perlakuan berkisar antara 5,70-6,93 mg/l, kemudian mengalami penurunan pada pertengahan pemeliharaan dengan kisaran 2,26-2,94 mg/l, lalu sedikit mengalami kenaikan pada akhir pemeliharaan dengan kisaran 2,41-4,95 mg/l. Hal ini diduga terdapat aktivitas mikroba untuk mendekomposisi bahan organik sehingga memerlukan oksigen yang cukup, sehingga terjadi penurunan oksigen. Hampir semua konsentrasi oksigen terlarut pada perlakuan rasio C/N lebih rendah dibandingkan kontrol dikarenakan akibat adanya aktivitas bakteri heterotrof yang memanfaatkan DO dan amonia untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Hal ini sesuai dengan pendapat Avnimeloch (1999), yang mengatakan bahwa aktivitas metabolisme mikroba untuk mendekomposisi bahan organik membutuhkan oksigen yang cukup secara berkelanjutan.



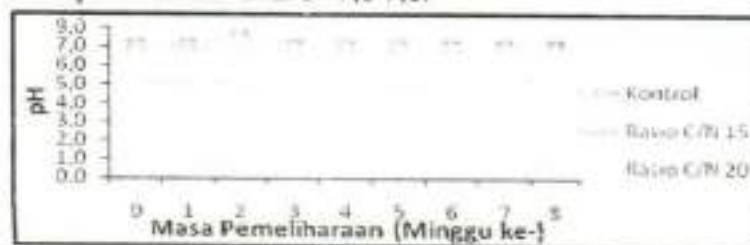
Gambar 13. Oksigen terlarut (DO) pada waktu pengamatan selama 24 jam.

Hasil pengamatan terhadap kandungan DO harian setiap 4 jam sekali menunjukkan bahwa konsentrasi terendah terjadi pada pukul 05.00 WIB dengan kisaran 1,86 – 3,21 mg/l, sedangkan konsentrasi tertinggi terjadi pada pukul 01.00 WIB dengan kisaran 4,64 – 6,62 mg/l.

Tingginya kandungan oksigen pada siang hari disebabkan adanya aktivitas fotosintesis oleh fitoplankton dalam kolam pemeliharaan, sedangkan penurunan DO di malam hari dikarenakan tingginya konsentrasi CO₂ hasil respirasi ikan, fitoplankton, serta organisme lainnya yang berada dalam kolam pemeliharaan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Effendi (2003), menyatakan bahwa pada siang hari ketika matahari bersinar dengan terang, pelepasan oksigen oleh proses fotosintesis lebih besar daripada oksigen yang dikonsumsi oleh proses respirasi. Sedangkan pada malam hari, fotosintesis berhenti tetapi respirasi terus berlangsung. Pola perubahan kadar oksigen ini mengakibatkan terjadinya fluktuasi harian oksigen pada perairan. Kadar oksigen maksimum terjadi pada sore hari, sedangkan kadar minimum terjadi pada pagi hari.

5.1.2. pH

Nilai pH suatu perairan mencerminkan keseimbangan antara asam dan basa dalam air. Hasil pengamatan terhadap nilai pH air media pemeliharaan menunjukkan bahwa pada awal pemeliharaan, nilai pH perlakuan rasio C/N cenderung sama dengan kontrol yaitu berkisar antara 7,0-7,5.



Gambar 14. Grafik nilai pH rata-rata selama pemeliharaan.

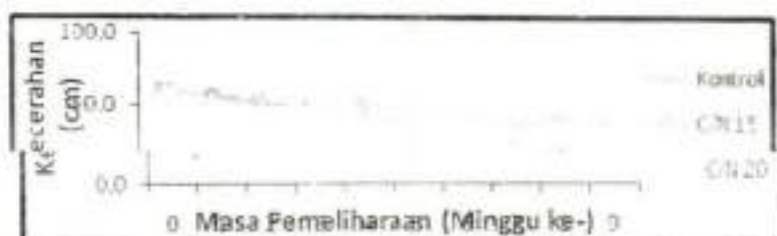
Pada Gambar dapat dilihat bahwa pada minggu kedua nilai pH mengalami kenaikan dan menurun kembali pada minggu ketiga. Hal ini diduga dikarenakan penambahan molase pada minggu kedua yang menyebabkan pH menjadi netral kembali 7,0. Hasil pengamatan kisaran nilai pH ini sudah termasuk baik untuk pertumbuhan bakteri. Hal ini sesuai dengan pernyataan Effendi (2003), yang menyatakan bahwa pada umumnya bakteri tumbuh dengan baik pada pH netral. Oleh karena itu, proses dekomposisi bahan organik berlangsung lebih cepat pada kondisi pH netral. Kisaran nilai pH seperti ini sangat mendukung pemeliharaan ikan dengan perlakuan rasio C/N.

Menurut Ghufuran (2010), menyatakan bahwa pH optimal ikan gurame dapat bertahan pada kisaran 6,5-7,5. Hal ini berarti hampir semua perlakuan memiliki kisaran nilai pH yang masih bisa ditolerir ikan. Ini sesuai dengan pendapat Boyd (1982), yang mengatakan bahwa keseimbangan antara TAN tergantung pada nilai pH dan suhu perairan. Semakin tinggi pH air, konsentrasi amonia semakin meningkat sedangkan konsentrasi amonium semakin menurun.

5.1.3 Kecerahan

Kecerahan pada perlakuan rasio C/N cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Hal ini disebabkan penambahan karbon setiap hari selama pemeliharaan. Semakin rendah kecerahan pada perlakuan rasio C/N, maka semakin banyak komposisi pakan alami dalam kolam pemeliharaan.

Hal ini baik dikarenakan dapat meningkatkan efisiensi pakan karena keberadaan pakan alami yang dapat dijadikan sebagai makanan. Hal ini sesuai dengan pendapat Effendi (2003), yang mengatakan bahwa kecerahan mempengaruhi tingkat produktivitas perairan, semakin rendah tingkat kecerahan semakin kecil proses fotosintesis yang terjadi pada organisme produsen. Begitu juga dengan pendapat Prihartono (2007), yang mengatakan bahwa faktor yang mempengaruhi kecerahan bukan berasal dari lumpur, tetapi plankton yang diperlukan untuk pakan ikan.



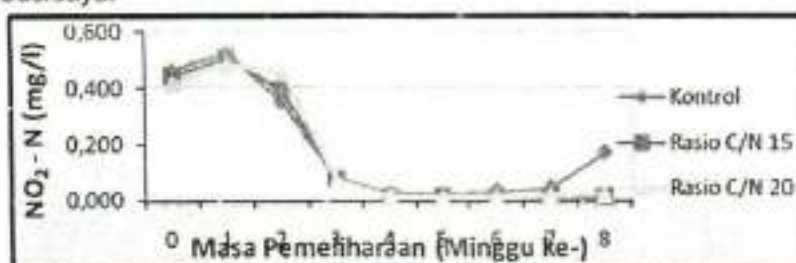
Gambar 15. Grafik tingkat kecerahan selama pemeliharaan ikan gurame.

Pada Gambar dapat dilihat bahwa kecerahan mengalami penurunan setiap minggunya, baik pada perlakuan rasio C/N maupun pada kontrol. Tetapi dapat dilihat dengan jelas pada perlakuan rasio C/N tingkat kecerahan mengalami penurunan yang lebih drastis dibandingkan dengan kontrol. Hal ini dikarenakan penambahan molase pada kolam perlakuan C/N yang memicu pertumbuhan plankton lebih banyak dibandingkan dengan kontrol sehingga menyebabkan tingginya tingkat kekeruhan pada air.

Kecerahan air sangat tergantung pada warna dan kekeruhan. Kekeruhan merupakan ukuran transparansi suatu perairan. Tingginya tingkat kekeruhan air pada kolam pemeliharaan disebabkan oleh adanya bahan organik dan bahan anorganik dan juga keberadaan plankton. Hal ini sesuai dengan pendapat Effendi (2003), yang menyatakan bahwa kekeruhan disebabkan oleh adanya bahan organik yang tersuspensi dan terlarut (misalnya lumpur dan pasir halus), maupun bahan anorganik dan organik yang berupa plankton dan mikroorganisme lain.

5.1.4 Nitrit (NO_2)

Memperlihatkan bahwa nilai nitrit nitrogen mengalami fluktuasi yang cukup tinggi, namun secara umum kandungan nitrit pada perlakuan rasio C/N cenderung lebih rendah dibandingkan dengan kontrol. Adanya nitrit pada perlakuan rasio C/N mengindikasikan adanya proses nitrifikasi yang berlangsung dalam sistem budidaya.



Gambar 16. Grafik nilai nitrit dalam air pemeliharaan ikan gurame.

Konsentrasi tertinggi selama penelitian ditemukan pada perlakuan kontrol pada minggu ke-5 dengan nilai 0,523 mg/l, sedangkan konsentrasi terendah ditemukan pada perlakuan rasio C/N pada akhir pemeliharaan dengan konsentrasi yang sangat rendah, bahkan mendekati 0 mg/l yaitu 0,010 mg/l. Terjadinya proses nitrifikasi dalam media pemeliharaan dapat dilihat dengan membandingkan nilai amonia, nitrit dan nitrat, dimana saat nilai amonia tinggi maka nilai nitrit rendah dan sebaliknya.

5.1.5 Nitrat (NO_3)

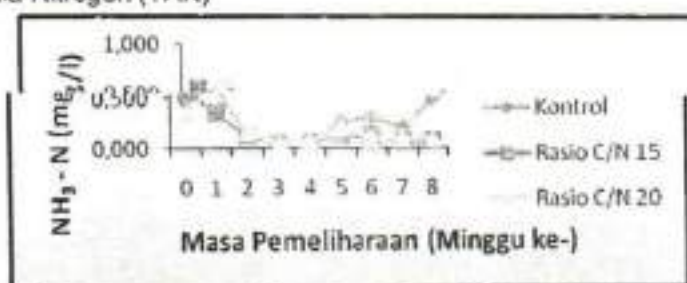
Pada gambar 17 Menunjukkan bahwa konsentrasi nitrat nitrogen semua perlakuan cenderung berfluktuasi dengan pola dan nilai yang hampir sama pada perlakuan rasio C/N 15 dan 20, sedangkan pada kontrol cenderung lebih tinggi. Nitrat adalah bentuk senyawa nitrogen yang merupakan sebuah senyawa stabil. Nitrat merupakan salah satu unsur penting untuk sintesa protein tumbuh-tumbuhan dan hewan, akan tetapi nitrat pada kondisi tinggi dapat menstimulasi pertumbuhan ganggang yang tak terbatas, sehingga air kekurangan oksigen terlarut yang menyebabkan kematian ikan. Dalam kondisi anaerob, nitrat dapat dihilangkan dengan bantuan bakteri denitrifikasi yang akan mengubah nitrat menjadi gas nitrogen (Boyd, 1988).



Gambar 17. Grafik nilai nitrat dalam air pemeliharaan ikan gurame.

Konsentrasi nitrat dan nitrit menunjukkan hubungan yang saling berlawanan, dimana saat nitrit rendah, maka nitrat tinggi. Hal ini menunjukkan berlangsungnya proses nitrifikasi oleh bakteri yang mengoksidasi amonia menjadi nitrat dan nitrit dalam kolam pemeliharaan. Konsentrasi nitrat berkisar antara 0,010-0,525 mg/l. Kisaran ini masih tergolong optimal karena tidak melebihi 10 mg/l (Alaerts dan Santika, 1987).

Total Amonia Nitrogen (TAN)

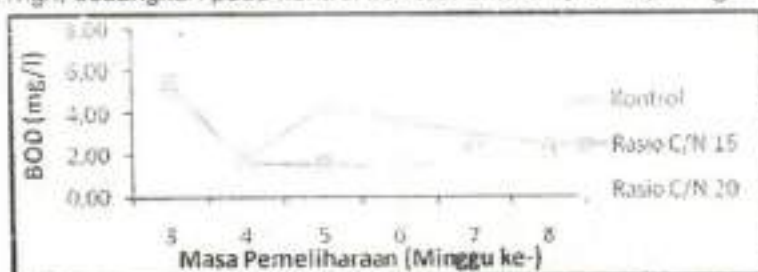


Gambar 18. Grafik kandungan TAN dalam air media pemeliharaan.

Konsentrasi TAN pada perlakuan rasio C/N cenderung lebih rendah daripada kontrol. Tingginya nilai TAN pada perlakuan kontrol diduga diakibatkan oleh akumulasi sisa pakan dan feses pada kolam pemeliharaan. Sementara konsentrasi TAN pada perlakuan rasio C/N menunjukkan nilai yang cukup rendah. Konsentrasi TAN terendah selama penelitian terjadi pada perlakuan rasio C/N 20 yaitu 0,043 mg/l pada minggu ke-3. Rendahnya nilai TAN pada perlakuan rasio C/N dikarenakan TAN merupakan hasil dari dekomposisi pakan tidak termakan, feses serta ekskresi ikan. Selain dimanfaatkan oleh bakteri nitrifikasi dan denitrifikasi yang mengkonversi TAN menjadi nitrit, nitrat dan gas N_2 , juga dimanfaatkan oleh bakteri heterotrof. Adanya penambahan karbon pada perlakuan rasio C/N akan mendorong bakteri heterotrof untuk memproduksi protein mikroba yang dapat dimanfaatkan oleh ikan. Penambahan bahan karbon ini mampu mengurangi nitrogen anorganik dan menggantikan protein pakan (Awni,elech, 1999).

5.1.6 BOD (Biological Oxygen Demand)

BOD merupakan gambaran kadar bahan organik, yaitu jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh mikroba aerob untuk menguraikan (mengoksidasikan) hampir semua zat organik yang terlarut dan sebagian zat-zat organik yang tersuspensi dalam air. Hasil pengamatan BOD menunjukkan bahwa BOD pada perlakuan rasio C/N 15 berkisar antara 1,36 - 5,47 mg/l, perlakuan rasio C/N 20 berkisar antara 1,01-6,52 mg/l, sedangkan pada kontrol berkisar antara 1,76 - 4,87 mg/l.



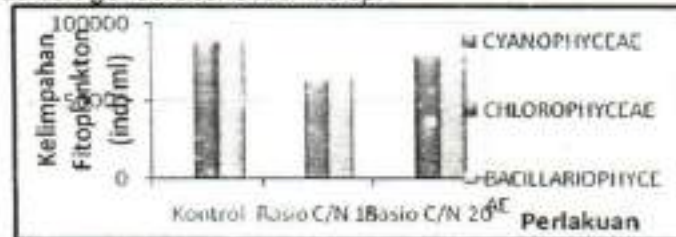
Gambar 19. Grafik kandungan BOD selama pemeliharaan.

Hasil pengamatan BOD pada perlakuan C/N menunjukkan bahwa pada minggu keempat mengalami penurunan dan stabil hingga akhir pemeliharaan. Hal ini diduga adanya aktivitas bakteri mikroba yang membutuhkan oksigen untuk menguraikan bahan organik sehingga menyebabkan oksigen semakin rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Effendi (2003), yang menyatakan bahwa tinggi rendahnya nilai BOD suatu perairan dipengaruhi oleh suhu, densitas plankton, keberadaan mikroba, serta jenis dan kandungan bahan organik.

5.2 Kelimpahan dan Jenis Plankton

5.2.1 Kelimpahan dan Jenis Fitoplankton

Hasil pengamatan terhadap kelimpahan dan jenis fitoplankton menunjukkan bahwa terdapat tiga kelompok fitoplankton yang terdapat dalam media pemeliharaan ikan gurame baik perlakuan rasio C/N maupun kontrol yaitu *Cyanophyceae*, *Chlorophyceae* dan *Bacillariophyceae* (Gambar 33 dan Lampiran 14). Jenis fitoplankton yang mendominasi perlakuan kontrol adalah kelompok *Chlorophyceae* dari genus *Oedogonium* sp. sebanyak $6,8 \times 10^4$ ind/ml dan fitoplankton yang mendominasi pada perlakuan rasio C/N adalah kelompok *Chlorophyceae* dari genus *Scenedesmus* sp.

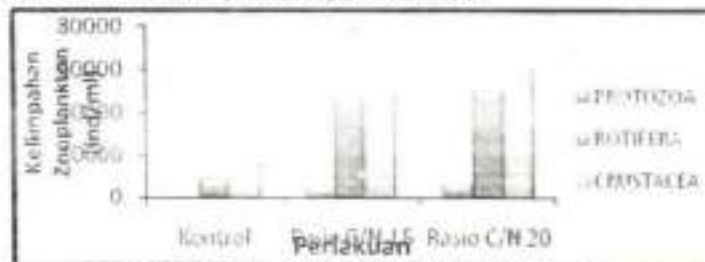


Gambar 20. Grafik Kelimpahan Fitoplankton.

Hasil pengamatan kelimpahan fitoplankton ini sudah termasuk baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Suprpto (2010), yang mengatakan kelompok *green algae* memberikan ciri kolam pemeliharaan berwarna kehijauan. Meski *green algae* tidak dimakan oleh udang ataupun ikan, namun kelompok *green algae* ini bersifat stabil atau siklus hidup lebih lama dan dapat menekan pertumbuhan bakteri yang merugikan.

4.2.2 Kelimpahan dan Jenis Zooplankton

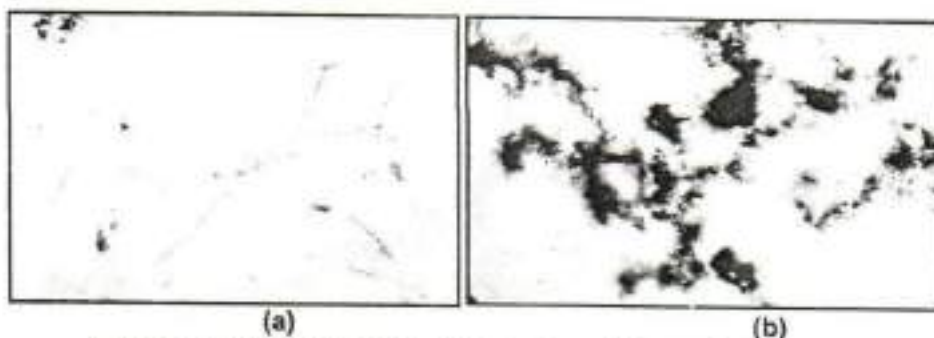
Hasil pengamatan kelimpahan dan jenis zooplankton pada perlakuan kontrol lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan rasio C/N (Gambar 34 dan Lampiran 15). Ada tiga kelompok zooplankton yang diidentifikasi dari air pemeliharaan baik perlakuan kontrol maupun perlakuan rasio C/N yaitu *Protozoa*, *Rotifera* dan *Crustacea*. Dari tiga kelompok zooplankton ini, baik pada perlakuan kontrol maupun rasio C/N lebih didominasi oleh kelompok *Rotifera*.



Gambar 21. Grafik Kelimpahan Zooplankton.

Pertumbuhan zooplankton ini sudah termasuk baik, dikarenakan dapat dimanfaatkan sebagai pakan alami. Pada perlakuan rasio C/N, pertumbuhan zooplankton mengalami peningkatan akibat penambahan molase sehingga menekan pertumbuhan fitoplankton. Hal ini sesuai dengan pendapat Suprpto (2010), yang mengatakan bahwa zooplankton yang sering ditemukan dalam kolam rasio C/N adalah dari kelompok protozoa, *Rotifera* (*Brachionus* sp.), *Copepoda* dan cacing. Zooplankton terutama protozoa dan *Rotifera* merupakan pemangsa bakteri heterotrof sehingga keberadaan kelompok organisme ini sangat berpengaruh terhadap perkembangan biomassa mikroba terutama populasi mikroba dalam kolam rasio C/N.

Adapun perbedaan plankton yang terbentuk pada perlakuan rasio C/N dan kontrol dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 22. Gambar mikroskopis sampel air media

Keterangan : (a) : Plankton pada perlakuan kontrol

(b) : Struktur dan komposisi plankton pada rasio C/N

Hasil pengamatan mikroskopis menunjukkan bahwa pada perlakuan rasio C/N tampak plankton berkumpul bersama bakteri. Bakteri dan plankton selalu berkaitan. Bakteri menguraikan senyawa organik menjadi nutrisi yang akan dimanfaatkan oleh fitoplankton untuk pertumbuhannya sedangkan fitoplankton memberikan material organik untuk pertumbuhan bakteri. Seperti dijelaskan oleh Avnimelech (2007), bahwa pada kolam dengan sistem rasio C/N, bakteri heterotrof dan alga ditumbuhkan bersama-sama di bawah kondisi terkontrol pada kr^1 budidaya dengan tanpa pergantian air. Secara alami, plankton berkumpul dia. bakteri dan dinoflagelata heterotrof kira-kira 10-70% di bawah kolom air.

KESIMPULAN

1. Perlakuan dengan menggunakan C/N rasio 20 menunjukkan hasil yang lebih baik daripada perlakuan C/N rasio 15 dan kontrol baik untuk laju pertumbuhan harian (ADG) panjang tertinggi 0,031 cm dan berat 1,33 gram, laju pertumbuhan spesifik (SGR) panjang tertinggi 0,45% dan berat 1,26%, maupun tingkat kelangsungan hidup tertinggi 93 %.
2. Kualitas air pada perlakuan C/N rasio menunjukkan hasil yang lebih baik terhadap pertumbuhan ikan gurame daripada kontrol. Kepadatan plankton pada perlakuan rasio C/N 20 lebih tinggi dibandingkan rasio C/N 15 dan kontrol yaitu $6,1 \times 10^4$ ind/liter sehingga dapat meningkatkan efisiensi pakan dengan pengurangan pakan dari 3% hingga mencapai 1%.

DAFTAR PUSTAKA

- Agromedia. 2007. *Panduan Lengkap Budidaya Ikan Gurami*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 164 hal.
- Agus, G.T.K. 2001. *Budidaya Gurami*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 52 hal.
- Alaerts, G., dan Santika, S. S. 1987. *Metoda Penelitian Air*. Usaha Nasional, Surabaya.
- Amri, K dan Iskandar. 2008. *Budidaya Udang Vaname Secara Intensif, Semi Intensif, dan Tradisional*. Rahasia Sukses Usaha Perikanan. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 161 hal.
- Avnimelech, Y. 1999. *Carbon nitrogen ratio as a control element in aquaculture systems*. *Aquaculture* 176: 227-235.
- Avnimelech, Y. 2007. *Feeding with microbial flocs by tilapia in minimal discharge bio-flocss technology ponds*. *Aquaculture* 264, 140-147.
- Boyd, C.E. 1982. *Water Quality Management for Pond Fish Culture*. Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Company. 319 hal.

- Boyd, C.E. 1988. *Water Quality in Warmwater Fish Pond*. Forth Printing, Alabama, USA : Agricultural Experiment Station, Auburn University.
- Crab, R., Avnimelech, Y., Defoirdt, T., Bossier, P., Verstraete, W., 2007. *Nitrogen removal techniques in aquaculture for a sustainable production*. *Aquaculture* 270, 1-14.
- De Schryver P, R. Crab, T. Defoirdt, N. Boon, W. Verstraete. 2008. *The Basics of Bioflocs Technology: The Added Value for Aquaculture*. *Aquaculture* 277
- Ebeling, J.M., Timmons, M.B., Bisogni, J.J., 2006. *Engineering analysis of the stoichiometry of photoautotrophic, autotrophic and heterotrophic removal of ammonia-nitrogen in aquaculture systems*. *Aquaculture* 257.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan perairan*. Gramedia. Jakarta. 257 hal.
- Effendi, I. 2004. *Pengantar Akuakultur*. Penebar Swadaya, Jakarta. 188 hal.
- Effendie, M.I. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta.
- Erlor, D., Songsangjinda, P., Keawtawte, T., Chaiyakum, K. 2005. *Preliminary Investigation into The Effect of Carbon Addition on Growth, Water Quality and Nutrient Dynamics in Zero-Exchange Shrimp (*Penaeus monodon*) Culture Systems*. *Asian Fisheries Science* 18, 195-204.
- Ghufran, M., Kordi. K. 2007. *Pakan Gurami*. CV. Aneka Ilmu. Semarang.
- Ghufran, M., Kordi. K. 2010. *Membudidayakan Gurami di Kulam Terpal*. Yogyakarta. Andi Offset. 96 hal.
- Hardjojo, B. 2008. *Materi Pokok Pengukuran dan Analisis Kualitas Air*. Jakarta : Universitas Terbuka. 268 hal.
- Jangkaru, Z. 2007. *Memacu Pertumbuhan Gurami*. Penebar Swadaya. 92 Hal.
- Kasmir dan Jakfar. 2004. *Studi Kelayakan Bisnis*. Kencana, Jakarta.
- Khairuman dan Amri, K. 2003. *Pembenihan dan Pembesaran Gurami secara Intensif*. Agromedia Pustaka. Jakarta. 139 Hal
- Monioya R, Velasco M. 2000. Role of bacteria on nutritional and management strategies in aquaculture systems. *Global Aquaculture Advocate* 3(2) : 35-
- Mudjiman, A. 2004. *Makanan Ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta. 192 Hal
- Paturau, J.M. 1982. *BY Products of The Cane Sugar Industry and Introduction to Their Industrial Utilization* Elsevier Scientific Publishing Co: Amsterdam.
- Prihartono, R. Eko. 2007. *Permasalahan Gurami dan Solusinya*. Penebar Swadaya. Jakarta. 80 hal.
- Suprpto. 2010. *Komponen Penyusun Bioflok*. Tabloid Agribisnis Dwimingguan. Jakarta.
- Umar, H. 2003. *Studi Kelayakan Bisnis Edisi 1*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Van Wyk P. 2004. *Probiotics and Shrimp Farming A Discussion from The ShrimpList*. <http://www.shrimpnews.com/probioticsshrimpfarming.html>. Dikunjungi (3 Juni 2011).



**PUSAT PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
SEKOLAH TINGGI PERIKANAN**

JL. AIR PISAN MENDU JAWA SELATAN 40220
TELP. (021) 7806030-386414 FAX (021) 7806030
E-MAIL: P2M-STP-YAHOO.COM