

Acta Aquatica

Aquatic Sciences Journal

Lingkup Acta Aquatica

Acta Aquatica adalah jurnal saintifik bidang ilmu perairan yang diterbitkan secara berkala oleh Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh. Acta aquatica mempublikasikan hasil penelitian, ikhtisar dan penelaahan yang berhubungan dengan sistem lingkungan perairan (lahan basah, perairan tawar dan perairan laut) dan kawasan pembatas sistem lingkungan tersebut serta dampak aktivitas manusia terhadap sistem lingkungan. Acta Aquatica memiliki cakupan studi dalam bidang bioekologi sumberdaya perairan, hidrologi, biodiversitas biosfer perairan, oceanologi, rekayasa teknologi eksploitasi dan eksplorasi sumberdaya perairan, mikrobiologi akuatik, pemodelan akuatik, sistem informasi geografi akuatik, dan sosial ekonomi sumberdaya perairan.

Acta Aquatica bertujuan untuk mempublikasikan jurnal saintifik yang berkualitas tinggi untuk peneliti, pegiat, akademisi dan kepada seluruh khalayak yang berminat tentang ilmu perairan.

Layanan Abstraksi dan Indeksasi

Acta Aquatica di abstraksi dan terindeksasi melalui layanan:



Sekretariat Penerbitan: Sekretariat Publikasi Ilmiah. Fakultas Pertanian. Universitas Malikussaleh. Kampus Utama Reuleut, Kabupaten Aceh Utara, Aceh. Indonesia.
Telp: 0645-57320. Faks. 0645-44450.
e-mail: aquatica@unimal.ac.id

Dewan Editor

Ketua Dewan Editor

Munawar Khalil, M.Sc

Universitas Malikussaleh, Aceh, Indonesia.

Tel: +62-645-41373. e-mail: khalil@unimal.ac.id

Dewan Editor

Erlangga, M.Si (Universitas Malikussaleh, Aceh, Indonesia)

Dr. Muhammad Rusdi (Universitas Syiah Kuala, Aceh, Indonesia)

Dr. Muhammad Isa (Universitas Syiah Kuala, Aceh, Indonesia)

Juliana Mohamed, M.Sc (International Islamic University, Malaysia)

Prama Hartami, M.Si (Universitas Malikussaleh, Aceh, Indonesia)

Dr. Zulfikar (Universitas Malikussaleh, Aceh, Indonesia)

Saiful Adhar, M.P (Universitas Malikussaleh, Aceh, Indonesia)

Dr. Widiastuti (Universitas Udayana, Bali, Indonesia)

Benny Heltonika, M.Si (Universitas Riau, Riau, Indonesia)

Riri Ezranetti, M.Si (Universitas Malikussaleh, Aceh, Indonesia)

Dr. Suryadi (Universitas Malikussaleh, Aceh, Indonesia)

Muliyani, M.Si (Universitas Malikussaleh, Aceh, Indonesia)

Ucu Yani Arbi, M.Si (Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Indonesia)

Sayyid Afdhal, M.Si (Universitas Syiah Kuala, Aceh, Indonesia)

Rachmawati Rusydi, M.Sc (Universitas Malikussaleh, Aceh, Indonesia)

Dwi Apriliani, M.Si (Universitas Abulyatama, Aceh, Indonesia)

Mitra Bebestari

Prof. Sukoso (Universitas Brawijaya, Jawa Timur, Indonesia)

Prof. Zulfikar Yasin (Universiti Sains Malaysia, Penang, Malaysia)

Assoc. Prof. Tan Shau Hwai (Universiti Sains Malaysia, Penang, Malaysia)

Prof. Syafriadiman (Universitas Riau, Riau, Indonesia)

Prof. Muchlisin Z.A (Universitas Syiah Kuala, Aceh, Indonesia)

Penanggung Jawab Penerbitan

Dr. Mawardati

Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh, Aceh, Indonesia

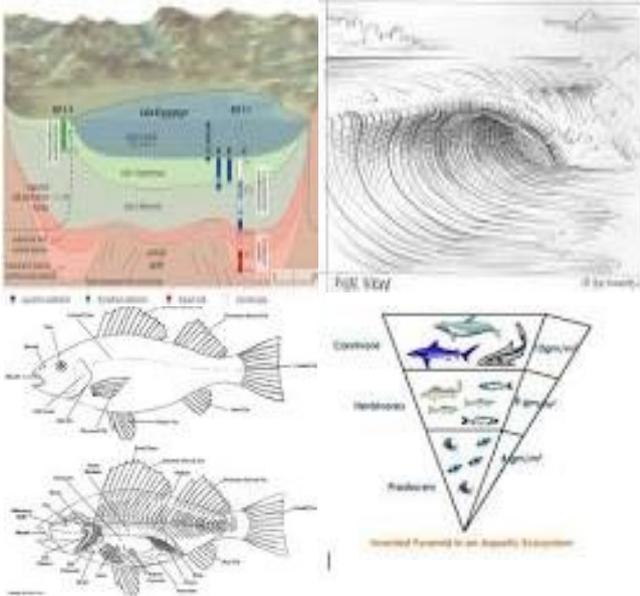
Alamat Korespondensi

Acta Aquatica hanya menerima artikel yang dikirimkan secara online via e-mail: aquatica@unimal.ac.id

Editor Teknis: Dewi Kumala Sari, M.Hum. e-mail: dewikumala@gmail.com
Mahdaliana, S.Pi., M.Si. e-mail: mahdaliana@ymail.com

Sekretaris Dewan Editor: Maulina Sari, S.Pi. Subag. Sistem Informasi Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh. Jln. Cot Teungku Nie Reulet Aceh Utara. Provinsi Aceh. Kode Pos: 24351.
Tel: +62-645-41373 Fax: +62-645-59089.
Website: <http://aquatica.unimal.ac.id>
e-mail: aquatica@unimal.ac.id

ISSN: 2406-9825



Acta Aquatica

Aquatic Sciences Journal



universitas
MALIKUSSALEH

Program Studi Budidaya Perairan

Universitas Malikussaleh

<http://fp.unimal.ac.id/prodi/budidayaperairan>



universitas
MALIKUSSALEH

Marine Center, Universitas Malikussaleh

<http://unimal.ac.id/id/marine-center>



9 772406 982006

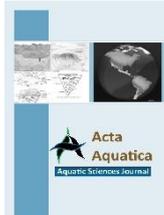


Daftar Isi

Artikel

- 75 Peran Lembaga Hukum Adat Laot dalam mengatur sistem bagi hasil perikanan tangkap antar nelayan dengan pemodal di Kabupaten Aceh Barat
Eva Wardah
- 79 Identifikasi karakteristik nelayan perikanan tangkap dan persepsinya terhadap peran Lembaga Hukum Adat Laot di Kota Lhokseumawe (studi kasus: nelayan perikanan tangkap Gampong Pusong)
Setia Budi
- 83 Struktur komunitas biologi di Danau Pondok Lapan, Kabupaten Langkat Provinsi Sumatera Utara
A. Muhtadi, Yunasfi, F.F. Rais, N. Azmi dan D. Ariska
- 90 Efek surfaktan terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup dan struktur jaringan insang benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)
Maqfirah, Saiful Adhar dan Riri Ezraneti
- 97 Pengaruh media filter pada sistem resirkulasi air untuk pemeliharaan ikan koi (*Cyprinus carpio* L)
Teuku Die Aulya Rizky, Riri Ezraneti dan Saiful Adhar
- 101 Pengaruh formulasi yang berbeda pada pakan pelet terhadap pertumbuhan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)
Defrizal dan Munawwar Khalil
- 107 Pola pengelolaan ekowisata mangrove di Pantai Bali Desa Mesjid Lama Kecamatan Talawi Kabupaten Batu Bara Provinsi Sumatera Utara
Pesta Saulina Sitohang, Yunasfi dan Ahmad Muhtadi
-





Peran Lembaga Hukum Adat Laot dalam mengatur sistem bagi hasil perikanan tangkap antar nelayan dengan pemodal di Kabupaten Aceh Barat

Role of Laot Customary Law Institution in regulating the system of fishery profit sharing between fishermen and investor at West Aceh District

Eva Wardah^{a*}

^a Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh

Abstrak

Peran lembaga Hukum Adat laot masing sangat mengakar pada masyarakat nelayan yang ada di wilayah pesisir Provinsi Aceh. Keberadaannya bukan hanya sebatas mengatur kegiatan-kegiatan seremonial adat namun juga mengatur hubungan antara nelayan dengan pemilik modal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peran Lembaga Hukum Adat Laot dalam mengatur Sistem bagi hasil antara nelayan perikanan tangkap dengan pemodal di Kabupaten Aceh Barat. Metode penelitian digunakan adalah metode survey dengan analisis data melalui pendekatan kuantitatif dan kualitatif berdasarkan jawaban kuisioner pada saat wawancara dengan responden. Hasil penelitian menunjukkan persentase sumber modal nelayan perikanan tangkap masih sebagian besar berasal dari Tauke bangku dan sumber sendiri. Sistem bagi hasil perikanan tangkap mengikat tiga pihak meliputi; (1) pemilik perahu/boat, (2) pawang pukat dan aneuk pukat serta (3) tauke bangku dan masing memiliki kewajiban dan hak yang harus dipenuhi. Kepatuhan terhadap Ketentuan hukum adat laot tentang bagi hasil antara nelayan dan pemilik modal dengan menjunjung kemaslahatan hubungan antara pemilik modal dengan pawang dan aneuk pukat masih berlaku dan diterapkan pada kehidupan nelayan perikanan tangkap di Kabupaten Aceh Barat.

Kata kunci: Peran lembaga; Hukum adat laot; Bagi hasil perikanan

Abstract

Role of Laot Customary Law institution still deeply exists in the fishermen society existing at coastal region of Aceh province. Its existence is not only to regulate the tradition ceremonial activities but also to regulate the relationship of fishermen and the investor. This study aimed to determine the role of Laot Customary Law Institution in regulating the system of profit sharing between the fishermen with the investor at West Aceh district. Research method used was survey method with data analysis through quantitative and qualitative approaches based on the answers of questionnaires during interviewing respondents. The results showed that the percentage of capital sources of fishermen was mostly from the their boss called tauke bangku and their own capital. Fishery profit sharing system involved three parties such as; (1) the boat owner, (2) the trawl handler and trawl crew and (3) tauke bangku. Each party had obligations and rights that must be fulfilled. Compliance onto the regulation of laot customary law about profit sharing between fishermen and investor by holding the benefits of the relationship of among capital owners, trawl handler and trawl crew was still valid and applicable to the life of fishermen at West Aceh.

Keywords: Institution role; Laot customary law; Fishery profit sharing

1. Pendahuluan

Keberadaan Hukum Adat Laot dalam struktur masyarakat Provinsi Aceh telah ada sejak zaman kesultanan Aceh dan dengan sendirinya memiliki pengalaman sejarah yang panjang dalam mengisi eksistensi/keberadaan lembaga tradisional dalam bidang kelautan dan perikanan. Hal ini menunjukkan betapa tuanya keberadaan lembaga tradisional tersebut dalam system hukum dinusantara khususnya di Aceh. Bagi masyarakat Aceh keberadaan Lembaga Hukum Adat Laot khususnya dalam hal

* Korespondensi: Prodi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh. Kampus utama Reuleut, Kabupaten Aceh Utara, Aceh, Indonesia. Tel: +62-645-41373 Fax: +62-645-59089. e-mail: eva.pwd@gmail.com

pengelolaan sumberdaya kelautan (perikanan) mempunyai peranan yang sangat penting (Nya'pha, 2001)

Menurut Adami (1995), peranan Lembaga Hukum Adat Laot dalam masyarakat Aceh memandang Panglima Laot itu sebagai pemimpin lembaga adat. Adat tersebut berkuasa mengatur eksploitasi lingkungan laut didalam wilayah laut yang menjadi kekuasaannya. Kekuasaan mengatur lingkungan laut dalam wilayah yurisdiksinya bersifat otonom tidak tergantung kepada kekuasaan manapun juga. Kekuasaan Panglima Laot meliputi tiga bidang yaitu kewananaan dilaut, bidang social warga, persekutuan dan bidang pemeliharaan lingkungan laut

Dalam menjalankan fungsi dan tugasnya, Lembaga Hukum Adat Laot dilengkapi dengan seperangkat aturan hukum dan aturan – aturan semacam petunjuk pelaksanaan (juklak) yang berkaitan dengan kapasitas dan kedudukan tersebut. Hukum dan aturan – aturan tersebut terangkum dalam apa yang disebut Hukum Adat Laot. Dalam pandangan teori modern system dan kelembagaan Hukum Adat Laot dipandang sebagai tatanan social yang menempatkan peran serta masyarakat sebagai kunci utama didalamnya atau apa yang disebut dengan *Community Based Management*. Selain itu kekuatan dari lembaga dan hukum adat ini sendiri sebenarnya ada pada masyarakat itu sendiri, sehingga tidak berlebihan apabila keberadaan/eksistensinya dapat dipertahankan secara terus menerus selama masyarakat itu masih ada.

Bentuk aturan yang mengatur hubungan antara nelayan dengan pihak pemodal juga diselaraskan dengan ketentuan hukum adat laot yang berlaku di wilayah Pesisir Kabupaten Aceh Barat. Sistem bagi hasil antara nelayan dan pemilik modal lengkap dengan hak dan kewajiban dari masing-masing pihak (Wardah, 2004).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peran Lembaga Hukum Adat Laot dalam mengatur Sistem bagi hasil antara nelayan perikanan tangkap dengan pemodal di Kabupaten Aceh Barat.

2. Bahan dan metode

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Aceh Barat Provinsi Aceh yang meliputi 2 kecamatan di 6 (enam) desa nelayan. Alasan pengambilan lokasi penelitian ini karena desa-desa ini sebahagian besar merupakan desa pantai dan mata pencaharian penduduk sebagai nelayan, selain itu juga desa tersebut merupakan desa pantai dan mempunyai kula (muara) sehingga ada kelembagaan panglima laot yang berfungsi sebagai pelaksanaan hukum adat laot.

Populasi dalam penelitian ini adalah Panglima Laot Lhok/Kuala. Pawang pukat, pemilik/pengusaha, Panglima Laot Kabupaten, nelayan di masing-masing desa. Penentuan kecamatan dan desa dilakukan secara *purposive sampling* yaitu dengan melihat desa yang sebahagian besar penduduknya bermata pencaharian sebagai nelayan, dengan cara ini diharapkan sampel yang dipilih benar – benar dapat mewakili sebuah populasi, karena adanya kualitas tertentu yang dimiliki oleh masyarakat nelayan, adat dan hulum adat laot yang berlaku dimasing-masing desa tersebut.

Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan data primer yang meliputi kegiatan observasi (pengamatan langsung), wawancara dan kuesioner, sedangkan data sekunder (*time series*) bersumber dari Lembaga Hukum Adat Laot, Himpunan Nelayan Seluruh Indonesia, kantor Dinas Perikanan dan Kelautan, BPS, LAKA (Lembaga Adat dan Kebudayaan Aceh) dan instansi terkait lainnya.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Modal usaha

Modal merupakan salah satu faktor penting dalam melakukan suatu usaha. Secara umum nelayan sangat lemah dalam hal permodalan. Besarnya modal yang ditanamkan nelayan di Kabupaten Aceh Barat untuk suatu unit usaha penangkapan sangat beragam, tergantung jenis armada, alat tangkap dan peralatan lain yang dipergunakan dalam proses produksi. Namun demikian hasil penelitian menunjukkan bahwa, modal usaha yang ditanamkan nelayan dimasing masing desa berbeda. Berikut dapat dilihat rata – rata modal usaha nelayan dilokasi penelitian (Tabel 1).

Tabel 1

Rata-rata modal usaha nelayan menurut lokasi penelitian, tabun 2010.

Lokasi penelitian	Modal usaha		Jumlah (Rp/unit)
	Armada/alat lainnya	Alat tangkap	
Kec. Johan Pahlawan			
Pd. Seurahet	12000	8.120	20.120
Kp. Pasir	10.150	6.852	17.002
Panggong	10.870	4.760	15.630
Rata – rata	11.006	6.578	17.584
Kec.Meureubo			
Meurebo	8.530	4.780	13.310
Ujong Drien	10.000	6.000	16.000
Langgung	8.843	6.150	14.993
Rata-rata	9.124	5.643	14.768

Pada Tabel 1 tampak bahwa, di Kecamatan Johan Pahlawan rata rata modal usaha yang ditanamkan nelayan untuk membeli kapal motor / perahu, alat tangkap dan peralatan lainnya adalah sebesar Rp 17. 584 juta dengan kisaran Rp 15.630 juta sampai dengan Rp 20.120 juta. Ternyata rata-rata modal usaha terbesar terdapat di Desa Padang Seurahet dan yang mempunyai modal paling rendah adalah nelayan di Desa Panggong. Besarnya modal usaha nelayan desa Padang Seurahet disebabkan karena besarnya bantuan biaya yang diberikan tauke kepada nelayan karena jenis kapal yang relative besar serta dilengkapi dengan peralatan komunikasi radio. Disamping jumlah setiap alat tangkap relatif banyak yang pada umumnya memiliki satu jenis alat tangkap yang dapat dioperasikan pada waktu yang berbeda.

Sebaliknya, di Kecamatan Meurebo rata –rata modal usaha yang ditanamkan nelayan adalah sebesar Rp 14.768 juta dengan kisaran antara Rp 13.310 juta sampai dengan Rp. 14.993 juta. Modal usaha terbesar terdapat didesa Langgung, kecilnya modal usaha yang ditanamkan nelayan Desa Meurebo dan Desa Ujong Drien selain disebabkan oleh jumlah alat tangkap yang dimiliki setiap unitnya sangat terbatas. Pada umumnya mereka membeli armada penangkapan atau alat tangkap dalam keadaan bekas kepada nelayan non pribumi, kecuali untuk perahu tanpa motor.

Lemahnya permodalan nelayan disebabkan karena terbatasnya kemampuan yang dimiliki akibat rendahnya pendapatan yang diterima nelayan dari hasil tangkapan. Terbatasnya akses nelayan untuk mencari modal kepada pihak lain disebabkan ketatnya aturan atau syarat yang harus dipenuhi. Pada nelayan di Kecamatan Meurebo terbatasnya kemampuan dana yang dimiliki, tingginya resiko ketidakpastian dalam memperoleh hasil tangkapan karena sangat dipengaruhi oleh musim. Selain itu juga sikap mental nelayan yang cenderung suka hidup boros, berjudi dan sebagainya. Sehingga kesempatan untuk membentuk modal sendiri yang lebih besar dari hasil penjualan ikan sangat sulit terwujud. Akibatnya tingkat ketergantungan nelayan kepada pihak luar terutama dalam

hubungan kerjasama melalui ikatan kontrak informal dengan tauke sangat tinggi. Nelayan pada umumnya banyak mengalami kesukaran dalam hal peminjaman uang dari lembaga-lembaga keuangan, antara lain karena mereka tidak mempunyai jaminan, keterbatasan pengetahuan, anggapan religius bahwa meminjam uang dibank adalah melakukan praktek riba, juga karena pengurusannya yang memakan waktu yang lama dan terlalu resmi. Berikut dapat dilihat mengenai sumber modal para nelayan didesa penelitian (Tabel 2).

Tabel 2

Sumber modal nelayan daerah penelitian.

No	Desa penelitian	Sumber modal					Jumlah
		Pribadi	Toke bangku	Bank	Koperasi	Pedagang	
1.	Pd. seurahet	12(21,8)	4(11,1)	1(11,1)	0	3(18,75)	20
2.	Kp. pasir	9(16,3)	6(16,6)	3(33,3)	0	2(12,5)	20
3.	Panggong	7(12,7)	4(11,1)	2(22,2)	3(75,0)	4(25,0)	20
4.	Meurebo	11(20,0)	5(41,6)	2(22,2)	0	2(12,5)	20
5.	Ujong drien	10(18,1)	6(61,6)	0	1(25,0)	3(18,7)	20
6.	Langgung	6(10,9)	11(30,5)	1(11,1)	0	2(12,5)	20
Jumlah		55	36	9	4	16	120

Keterangan: Tanda () menunjukkan persentase

Dari Tabel 2 dijelaskan bahwa sebagian besar nelayan masih menggunakan modal yang berasal dari kantong pribadinya, hal ini juga berlaku didua kelompok desa nelayan yang ada didaerah penelitian, yang kemudian alternative sumber moding yang sering dilakukan oleh para nelayan dilokasi penelitian adalah dengan meminjam pada tauke bangku.

Berdasarkan informasi yang diperoleh peneliti dilokasi penelitian cukup banyak beroperasi para rentenir yang menawarkan bantuan keuangan kepada masyarakat. Praktek peminjaman uang ini pada dasarnya sangat memberatkan nelayan, selain tingkat suku bunga yang terlalu tinggi, jangka waktu pembayaran juga sangat pendek yaitu sekitar 33, 3 % dalam waktu 40 hari, artinya jika nelayan yang meminjam uang sebesar Rp 500,000 maka yang bias diterima nelayan hanya sekitar Rp 450,000, - pembayaran angsuran pinjamam dilakukan setiap hari sebesar Rp 15,000, - dalam jangka waktu 40 hari.

Sehubungan dengan uraian diatas, maka sumber kredit yang paling utama bagi para nelayan adalah lembaga kredit informal (tauke) disamping lebih mudah, tidak berbelit- belit, cepat didapat uangnya dan yang lebih penting tidak memerlukan anggunan (jaminan). Sampai saat ini tidak banyak nelayan yang memanfaatkan kesempatan pinjaman kredit dari lembaga perkreditan formal seperti Bank. Hal ini disebabkan karena:

1. Lembaga kredit formal untuk mengurusnya membutuhkan waktu yang sangat lama.
2. Para nelayan kebanyakan tidak mengerti tentang prosedur peminjaman sehingga biaya transaksi terlalu tinggi.
3. Umumnya para nelayan tidak memiliki anggunan sebagai salah satu persyaratan yang ditetapkan oleh pemberi kredit informal.

3.2. Perjanjian bagi hasil perikanan

Perjanjian bagi hasil perikanan adalah perjanjian bagi hasil yang objeknya adalah penangkapan ikan dilaut. Perjanjian tersebut dibuat antara pemilik perahu dengan *pawang pukat* yang bertindak untuk sendiri dan sejumlah anak perahu/boat yang disebut *aneuk pukat* serta *tauke bangku*. Hal dan kewajiban para pihak antara lain:

1. Pemilik perahu / boat
 - a. Kewajiban: (1) menyerahkan perahu/boat dan alat perlengkapannya dalam kekuasaan pawang pukat, (2) membiayai perbaikan perahu/boat

- b. Hak: berhak atas 50 % dari hasil penjualan hasil tangkapan bersih setelah dipotong 10 % hak tauke bangku.
2. Pawang Pukat
 - a. Kewajiban: (1) mengoperasikan perahu / boat dan menangkap ikan, (2) menyerahkan ikan hasil tangkapan kepada tauke bangku.
 - b. Hak: berhak atas dua bagian dari 50% hak didapat bersama –sama aneuk pukat, penjualan ikan hasil tangkapan bersih setelah dipotong 10% dari hak tauke bangku.
 3. Tauke Bangku
 - a. Kewajiban: (1) menerima dan menjual ikan hasil tangkapan dari Pawang pukat, (2) menjual dengan harga pasar, (3) membiayai semua keperluan operasional perahu/boat, (4) membiayai keperluan rumah tangga *pawang pukat* dan *aneuk pukat*, (5) menyerahkan 50 % hasil penjualan bersih kepada pemilik perahu/boat, (6) menyerahkan 50 % hasil penjualan bersih sisanya kepada pawang pukat.
 - b. Hak: berhak mengambil 10 % dari hasil penjualan ikan hasil tangkapan dengan menyediakan kepada pawang pukat.

3.3. Ketentuan bagi hasil menurut hukum adat laut

1. Pembagian bagi hasil antara nelayan penggarap dengan nelayan pengusaha/pemilik alat didasarkan pada perahu kapal dan jenis alat tangkap serta daerah setempat.
2. Dalam hal bagi hasil. Pemilik alat yang bertanggung jawab untuk menyediakan bahan dan biaya yang dipergunakan guna memelihara dan perbaikan perahu dan alat penangkapan. Sedangkan pemeliharaan dan perbaikan diselenggarakan oleh nelayan penggarap pawang dan anak buahnya secara bergotong royong.
3. Biaya – biaya yang dikeluarkan untuk ongkos pengangkutan, ongkos penjualan, biaya untuk keperluan social dan biaya – biaya yang berlaku setempat atas dasar adat istiadat ditanggung bersama yaitu patungan dari hasil kotor.
4. Apabila hasil tangkapan tidak banyak dan hanya cukup untuk keperluan hidup penggarap, maka hasil penangkapan tidak diberikan kepada pemilik adat, tetapi hanya dibagi untuk mereka bersama. Pemilik adat hanya menadapat ikan laut atau ikan untuk makan saja.
5. Para nelayan penggarap disamping mendapat bagian yang telah ditetapkan mereka juga mendapatkan ikan laut yang merupakan hasil harian. sedangkan bagian yang sebenarnya baru diterima pada hari jumat.

Pembagian hasil dalam penangkapan ikan dilaut antara satu perahu/kapal dengan perahu yang lain adalah sebagai berikut:

1. Apabila sebuah kapal telah melihat sekelompok rombongan ikan yang berdekatan dengan perahu/kapalnya dan memberi tanda untuk diketahui oleh perahu lain/ kapal lain, maka ikan tersebut tidak boleh lagi diburu oleh kapal/perahu lain. (cara memberi tanda ialah dengan menggunakan aba- aba atau isyarat dengan galah kerah rombongan ikan tersebut atau dengan melambaikan kerta disertai dengan sorakan).
2. Apabila sebuah perahu/kapal sedang mengejar/meburu rombongan ikan kemudian melabuhkan pukatnya, tetapi sebelum pukat tersebut selesai dilingkarkan ikannya keluar dan boleh ditangkap oleh pukat lainnya.

3. Apabila sewaktu-waktu sebuah perahu/kapal terlalu banyak ikan diluar kapasitas terpaksa meminta bantuan kepada kapal/ perahu lainnya, maka hasil tangkapan diberikan kepada perahu/kapal yang membantu tersebut berkisar antara 10 – 15 % dari jumlah yang dibawa/dibantu oleh perahu kapal tersebut.
4. Apabila sewaktu-waktu sebuah perahu/kapal penangkap ikan pada unjam (rumpon laut) yang dipasang oleh orang lain dan sebelum mereka sampai kedarat berjumpa dengan pemilik unjam, maka hasil tangkapan harus dibagi dua.
5. Perahu/kapal yang tidak mendapatkan hasil apa – apa dalam usaha penangkapan ikan, mendapat bagian dari perahu/kapal yang banyak hasilnya sekedar untuk lauk masing – masing para anak perahu/kapal.

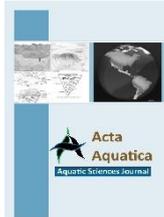
4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat dikemukakan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Persentase Sumber modal nelayan tangkap masih sebagian besar berasal dari Tauke bangku dan sumber sendiri dan juga terdapat perbedaan rata-rata besarnya modal yang di keluarkan untuk armada dan alat tangkap antara kecamatan Johan Pahlawan dengan Kecamatan Meurebo.
2. Sistem bagi hasil perikanan tangkap mengikat tiga pihak meliputi; (1) pemilik perahu/boat, (2) pawang pukat dan aneuk pukat serta (3) tauke bangku dan masing memiliki kewajiban dan hak yang harus dipenuhi.
3. Ketentuan hukum adat laot tentang bagi hasil antara nelayan dan pemilik modal dengan menjunjung kemaslahatan hubungan antara pemilik modal dengan pawang dan aneuk pukat. Ketentuan hukum adat juga mengatur sistem bagi hasil antar perahu dalam melakukan penangkapan ikan dilaut.

Bibliografi

- Adami, Y., 1995 Aspek kelembagaan Masyarakat nelayan dalam pengembangan wilayah dikabupaten Aceh Utara. Thesis Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Nya'pha, H., 2001. Panglima Laot; Peranan dalam Lembaga Adat Laot (Menuju HUKUM Adat yang berkekuatan hukum tetap), Makalah disampaikan pada lokakarya yang dilaksanakan oleh Panglima Laot se- Aceh di Sabang.
- Wardah, E., 2004. Dampak Keberadaan Lembaga Hukum Adat Laot Dalam Kehidupan Nelayan Aceh Kaitanyan dengan Tingkat Pendapatan Nelayan. Thesis Program PWD- IPB, Bogor.



Identifikasi karakteristik nelayan perikanan tangkap dan persepsinya terhadap peran Lembaga Hukum Adat Laot di Kota Lhokseumawe (studi kasus: nelayan perikanan tangkap Gampong Pusong)

Identification of fishermen characteristics and their perception onto the role of Laot Customary Law Institution at Lhokseumawe City (case study: fishermen at Pusong Village)

Setia Budi^{a*}

^a Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian dasar yang bertujuan untuk (1) mengidentifikasi karakteristik nelayan perikanan tangkap yang ada di Kota Lhokseumawe (Studi Kasus di Perkampungan Nelayan Pusong), serta (2) menganalisis persepsi nelayan perikanan tangkap terhadap peranan Lembaga Hukum Adat Laot (LHAL) yang merupakan kearifan lokal yang ada di lingkungan domisili mereka. Metode Penelitian yang digunakan adalah metode survey dan analisis datanya dengan pendekatan kualitatif dengan menggunakan data tabulasi kuisioner hasil wawancara dengan responden. Hasil penelitian menunjukkan karakteristik umur nelayan berada pada umur produktif dengan tingkat pendidikan formal dan nonformal yang masih rendah, pengalaman sebagai nelayan perikanan tangkap yang lama namun mayoritas tidak memiliki sarana kapal dan alat tangkap sendiri. Persepsi nelayan perikanan tangkap tentang peranan Lembaga Hukum Adat Laot (LHAL) secara berjenjang adalah (1) peran LHAL dalam menyelesaikan peselisihan dan persengketaan antar nelayan, (2) peranan LHAL dalam mengawasi ketentuan hukum adat laot, (3) Peranan LHAL sebagai penghubung antara pemerintah dengan nelayan dan (4) peranan LHAL sebagai pelaksana upacara adat laot.

Kata kunci: Karakteristik nelayan; Persepsi; Perikanan tangkap; Lembaga adat

Abstract

This study was basic study that aimed to (1) identify the characteristics of fishermen existing at Lhokseumawe City (Case Study at Pusong Village), and (2) analyze the perception of fishermen onto the role of Laot Customary Law Institution which was a local wisdom in their domicily environment. The research method used was survey method while the data analysis by using qualitative approach with tabulated quitionary data of respondents. The results showed that the characteristics of fishermen age was in the productive age with the levels of formal and non-formal education were still low. The experience as a fisherman was already long experience, but the majority of them did not have their own boat and fishing equipments. Perception of fishermen onto the role of Laot Customary Law Institution were (1) the role of Laot Customary Law Institution in solving disputes and unpleasantness among fishermen, (2) the role of Laot Customary Law Institution in supervising the provision of laot customary law, (3) The role of Laot Customary Law Institution as a connector for both the government and fishermen (4) the role of Laot Customary Law Institution as executive agent of laot ceremonies.

Keywords: Fishermen characteristics; Perception; Fishery, Customary institution

1. Pendahuluan

Kota Lhokseumawe sangat potensial untuk dikembangkan potensi wilayah pesisir dan lautan dengan pengelolaannya mengacu pada kondisi sumberdaya manusia dan kearifatan dalam pengelolaan ekosistem lokal. Elemen yang sangat penting untuk diperhatikan dalam kegiatan perkembangan dan pengelolaan wilayah adalah sumberdaya manusianya yang tidak lepas dari pengaruh karakteristik yang melekat padanya.

* Korespondensi: Prodi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh. Kampus utama Reuleut, Kabupaten Aceh Utara, Aceh, Indonesia.
Tel: +62-645-41373 Fax: +62-645-59089.
e-mail: s.budimh@gmail.com

Nilai budaya dan lembaga adat yang telah mengakar dalam masyarakat setempat telah terbukti mampu mengatur dan mengendalikan anggota masyarakatnya dalam memanfaatkan dan mengelola sumberdaya yang ada dan juga dapat menciptakan keadilan diantara sesama masyarakat dalam usaha menjaga kelestarian sumberdaya alam yang ada. Hal ini mengakibatkan seringnya terjadi benturan atau konflik kepentingan antara keinginan atau program yang dilaksanakan pemerintah dengan keinginan dan kebiasaan masyarakat setempat.

Salah satu lembaga adat yang mempunyai peranan penting dalam pengaturan pemaafaan dan pengelolaan sumberdaya pesisir dan kelautan adalah Lembaga Hukum Adat Laot. Lembaga ini berperan sebagai penguasa dalam pelaksanaan dan pengawasan terhadap aturan-aturan adat dibidang laut yang telah ditetapkan dan disepakati melalui musyawarah adat para pawang laot yang berdomisili di daerah tersebut.

Panglima laot yang merupakan pemimpin pada kelembagaan hukum adat laot pada hakekatnya memiliki potensi sebagai agen pembangunan yang selama ini kurang mendapatkan perhatian pemerintah untuk dilibatkan dalam pembangunan masyarakat pesisir (nelayan), yaitu dalam mendukung terwujudnya masyarakat nelayan yang dinamis dan terjaga kelangsungannya. Panglima Laot juga memiliki tanggung jawab untuk mempertahankan hukum adat laut tersebut agar tetap dilaksanakan sebagai pranata sosial dalam masyarakat nelayan.

Peran yang dijalankan oleh lembahaga adat alot yang dipimpin oleh panglima laot meliputi; (1) pelaksana kegiatan upacara adat laot, (2) menyelesaikan peselisihan dan sengketa antar nelayan, (3) mengawasi ketentuan hukum adat laot. (Nya'pa, 2001). Seiring semakin strategisnya peran yang diemban oleh lembaga hukum adat laot maka pemerintah sering juga menjadikan panglima laot sebagai pihak penghubung dalam kegiatan pemberdayaan masyarakat pesisir (Setia Budi, 2008)

Amanah dan Farmayanti (2010) Pemberdayaan nelayan berbasis kelembagaan lokal dan keunikan agroekosistem merupakan upaya yang penting dalam meningkatkan kualitas hidup nelayan. Hal ini memperkuat pentingan lembaga kearifan lokal hukum adat yang ada pada masyarakat Aceh untuk tetap di jadikan mitra dalam kegiatan pembangunan khususnya pemberdayaan masyarakat pesisir di Kota Lhokseumawe.

Penelitian ini bertujuan untuk; (1) menerangkan karakteristik nelayan perikanan Tangkap (2) mengetahui peranan Lembaga Hukum Adat Laot (LHAL) bagi nelayan perikanan Tangkap di perkampungan Nelayan Pusong dan (3) menganalisis persepsi anggota nelayan perikanan tangkap terhadap keberadaan Panglima Laot di Kota Lhokseumawe.

2. Bahan dan metode

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Banda Sakti Kota Lhokseumawe tepatnya pada perkampungan nelayan Gampong Pusong lama. Alasan pengambilan lokasi penelitian ini karena daerah pesisir ini mempunyai Lembaga Hukum Adat Laot dipimpin oleh Panglima Laot sebagai pelaksana hukum adat laot yang ada di daerah tersebut.

Populasi penelitian ini adalah keseluruhan nelayan perikanan tangkap yang berada dibawah hukum adat Laot Pusong Kecamatan Banda Sakti yang berdomisili di Gampong Pusong Lama dan bermata pencaharian sebagai nelayan perikanan tangkap. Sampel penelitian adalah masyarakat nelayan perikanan tangkap. Pemilihan sampel dilakukan secara acak sederhana (*simple random sampling*) kemudian didapatkan

Jumlah sampel sebanyak 32 orang nelayan perikanan tangkap dilokasi penelitian.

Data dikumpulkan dengan menggunakan daftar pertanyaan, wawancara yang mendalam, pengamatan langsung dan pengkajian terhadap data sekunder. Data sekunder yang dikaji meliputi buku-buku, laporan hasil penelitian dan keperustakaan lain mengenai monografi desa, sosiologi masyarakat pesisir, dan sejumlah literatur yang ada relevansinya dengan penelitian ini.

Dalam pengisian daftar pertanyaan, jawaban nelayan perikanan tangkap di gali dari wawancara yang berpedoman pada daftar pertanyaan. Pengamatan dilapangan dilakukan dengan terlibat aktif dalam kegiatan penjabaran peran lembaga hukum adat laot dan interaksinya dengan masyarakat nelayan. Kajian terhadap data sekunder dilakukan dengan mengambil data pada sumber data, yaitu: kantor desa, kantor statistik, kantor lembaga adat laot di tingkat kabupaten.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Karakteristik nelayan perikanan tangkap Kota Lhokseumawe

3.1.1. Distribusi nelayan perikanan tangkap menurut umur

Nelayan perikanan tangkap termuda dalam penelitian ini berumur 22 tahun dan tertua berusia 65 tahun. Dengan memperhatikan sebaran umur mereka maka nelayan perikanan tangkap dibagi menjadi tiga kelompok umur seperti nampak pada Tabel 1, yaitu: 1) muda (22 - 30 tahun), 2) sedang (31-40 tahun), dan 3) tua (41-65 tahun). Hasil penelitian tentang distribusi nelayan perikanan tangkap berdasarkan umur dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1
Distribusi nelayan perikanan tangkap menurut umur.

No.	Kelompok umur	Nelayan perikanan tangkap	Persen
1.	Muda (22 - 35 tahun)	17	53.1%
2.	Sedang (36 - 50 tahun)	9	28,1%
3.	Tua (51 - 65 tahun)	6	18,8%
Jumlah		32	100.0%

Tabel 1 menunjukkan dari 32 nelayan perikanan tangkap yang di wawancarai dalam penelitian ini separuh lebih sedikit yang berusia muda, lebih dari sepertiga berusia sedang dan selebihnya berusia tua. Secara umum Tabel 1 menunjukkan bahwa nelayan perikanan tangkap dilokasi di lokasi penelitian termasuk ke dalam kelompok berusia produktif (usia kerja). Mayoritas anggota kelompok yang diamati berusia di bawah atau sama dengan 50 tahun. Sebagian kecil nelayan perikanan tangkap berusia lanjut (tua). Umur produktif sangat erat kaitannya dengan kemampuan fisik nelayan perikanan tangkap untuk melakukan kegiatan penangkapan ikan sebagai mata pencahariannya.

3.1.2. Distribusi nelayan perikanan tangkap menurut tingkat pendidikan formal

Dalam penelitian ini tingkat pendidikan formal nelayan perikanan tangkap dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu: 1) rendah, 2) sedang, dan 3) tinggi. Hasil penelitian tentang distribusi nelayan perikanan tangkap menurut pendidikan formal mereka dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2

Distribusi nelayan perikanan tangkap menurut pendidikan formal.

No.	Lamanya pendidikan formal	Nelayan perikanan tangkap	Persen
1.	Rendah (0 - 6 tahun)	22	68.7%
2.	Sedang (7 - 9 tahun)	6	18.8%
3.	Tinggi (10 - 15 tahun)	4	12.5%
Jumlah		32	100.0%

Tabel 2 menunjukkan dari 32 nelayan perikanan tangkap yang diamati, mayoritas berpendidikan rendah, sedangkan berikutnya berpendidikan menengah dan sebagian kecil nelayan perikanan tangkap yang berpendidikan tinggi. Pengaruh pendidikan formal bagi nelayan perikanan tangkap antara lain kemampuan untuk mengadopsi teknologi-teknologi dalam kegiatan yang dijalaninya.

3.1.3. Distribusi nelayan perikanan tangkap menurut keikutsertaan dalam pendidikan non-formal

Pendidikan non-formal nelayan perikanan tangkap dalam penelitian ini dikategorikan menjadi dua yaitu; 1) tidak pernah, dan 2) pernah mengikuti baik pelatihan, kursus atau magang. Hasil penelitian tentang distribusi nelayan perikanan tangkap berdasarkan pendidikan non-formal dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3

Distribusi nelayan perikanan tangkap menurut keikutsertaan dalam pendidikan non-formal.

No.	Pendidikan non-formal	Nelayan perikanan tangkap	Persen
1.	Tidak pernah	28	87.5%
2.	Pernah	4	12.5%
Jumlah		32	100.0%

Tabel 3 menunjukkan bahwa dari 32 nelayan perikanan tangkap yang diamati, hanya sebahagian kecil yang pernah mengikuti pendidikan non-formal, sementara selebihnya belum pernah mengikuti pendidikan non-formal. Jadi mayoritas nelayan perikanan tangkap dilokasi penelitian yang dilibatkan dalam penelitian ini tidak memiliki pengalaman mengikuti pendidikan non-formal untuk menunjang usaha mereka. Bentuk-bentuk pendidikan Non-formal yang dibutuhkan misalnya pedampingan dan penyuluhan tentang inovasi-inovasi baru dalam kegiatan perikanan tangkap dan ini diakui sangat sedikit yang mereka dapatkan.

3.1.4. Distribusi nelayan perikanan tangkap menurut lamanya pengalaman

Lamanya pengalaman sebagai nelayan perikanan tangkap dihitung semenjak responden mulai melakukan kegiatan penangkapan ikan dilaut sebagai mata pencahariannya hingga menjadi sampel dalam penelitian ini, maka nelayan perikanan tangkap dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu: 1) baru, 2) sedang, dan 3) lama. Hasil penelitian tentang distribusi nelayan perikanan tangkap menurut pengalaman sebagai nelayan perikanan tangkap dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4

Distribusi nelayan perikanan tangkap menurut lamanya pengalaman.

No.	Lamanya pengalaman	Nelayan perikanan tangkap	Persen
1.	Baru (< 2 tahun)	4	12.5%
2.	Sedang (3 - 4 tahun)	6	18.8%
3.	Lama (> 4 tahun)	22	68.7%
Jumlah		32	100.0%

Mayoritas nelayan perikanan tangkap mempunyai pengalaman sebagai nelayan yang lama sedangkan selebihnya mempunyai pengalaman sebagai nelayan yang sedang dan baru. Lamanya pengalaman akan berkontribusi terhadap kecakapan dan kematangan dari nelayan dalam menghadapi berbagai kendala dalam kegiatan perikanan tangkap yang dijalaninya.

3.1.5. Distribusi nelayan menurut kepemilikan kapal dan alat tangkap

Kepemilikan armada kapal dan alat tangkap pada nelayan perikanan tangkap nelayan Pusong dalam penelitian ini di kategorikan 2, meliputi (1) milik sendiri dan (2) milik orang lain (Tabel 5).

Tabel 5

Distribusi nelayan perikanan tangkap menurut kepemilikan kapal alat tangkap.

No.	Kepemilikan sarana dan alat tangkap	Nelayan perikanan tangkap	Persen
1.	Milik sendiri	7	21.9%
2.	Milik orang lain	25	78.1%
Jumlah		32	100.00 %

Mayoritas nelayan perikanan tangkap hanya merupakan pekerja bukan pemilik sarana dan alat tangkap dan hanya sebahagian kecil saja yang memiliki kapal dan alat tangkap sendiri. Kondisi ini menggambarkan hakekatnya mereka sebagai pekerja sebagai Anak Buah Kapal (ABK) yang porsi pendapatan juga rendah setelah dikeluarkan untuk porsi pendapatan untuk pemilik modal dan biaya operasional kegiatan penangkapan ikan.

3.2. Peranan Lembaga Hukum Adat Laot

Pada dasarnya sesuai dengan ketentuan Lembaga Hukum Adat Laot (LHAL) yang dipimpin oleh Panglima Laot. Peranan Panglima Laot meliputi: (1) memelihara dan mengawasi ketentuan-ketentuan Hukum Adat Laot, (2) mengkoordinasikan dan mengawasi setiap usaha penangkapan ikan dilaut, (3) menyelesaikan perselisihan/sengketa yang terjadi diantara sesama nelayan atau kelompoknya, (4) mengurus dan menyelenggarakan upacara Adat Laot, (5) menjaga dan mengawasi agar pohon-pohon di tepi sungai tidak ditebang, karena ikan akan menjauh sampai ke tengah laut, (6) menghubungkan antara nelayan dan pemerintah dalam melaksanakan program pembangunan perikanan, dan (7) mengatur jadwal acara-acara ritual yang berhubungan dengan masyarakat (Anonymous, 2003)

Peranan Panglima Laot yang disebutkan diatas mayoritas nelayan perikanan tangkap dilokasi penelitian berpendapat tidak semua peranan tersebut dilaksanakan oleh Panglima Laot dilokasi penelitian dan sudah mulai terjadi pergeseran dan penciutan peranan Panglima Laot baik yang disebabkan oleh kurang pengetahuan tentang lembaga hukum adat laot nelayan maupun rendah kemampuan Panglima laot dalam menjalankan peranan yang sesuai dengan amanat Lembaga Hukum Adat Laot.

Dari sejumlah peranan panglima laot tersebut mayoritas nelayan perikanan tangkap memberikan argumen hanya ada empat peranan Panglima Laot yang masih dijalankan dengan kadar pelaksanaan yang berbeda yaitu; (1) mengawasi ketentuan-ketentuan Hukum Adat Laot, (2) menyelesaikan perselisihan dan persengketaan antar nelayan, (3) sebagai penghubung nelayan dengan pihak pemerintah, serta (4) pelaksana kegiatan upacara adat laot.

3.3. Persepsi nelayan perikanan tangkap tentang peranan lembaga hukum adat laot bagi nelayan perikanan tangkap di pusong

Persepsi nelayan perikanan tangkap tentang peranan Lembaga Hukum Adat Laot (LHAL) dalam penelitian ini terdiri dari tiga butir; (1) peran LHAL dalam menyelesaikan peselisihan dan persengketaan antar nelayan, (2) peranan LHAL dalam mengawasi ketentuan hukum adat laot, (3) Peranan LHAL Penghubung antara nelayan dengan pemerintah, serta (4) peranan LHAL sebagai pelaksana upacara adat laot. Hasil penelitian terhadap persepsi nelayan perikanan tangkap tentang peranan Panglima Laut ditunjukkan oleh Tabel 6 berikut ini.

Tabel 6

Rata-rata skor persepsi nelayan perikanan tangkap tentang peranan Lembaga Hukum Adat Laot.

Peranan Panglima Laot	Jumlah nelayan perikanan tangkap (n=32)	
	Jenjang	Rata-rata Skor*
1. Penghubung nelayan dengan pihak pemerintah	3	3.08
2. Mengawasi ketentuan hukum adat laot	2	3.17
3. Menyelesaikan peselisihan dan persengketaan antar nelayan	1	3.26
4. Pelaksana upacara adat laot	4	2.74
Rata-rata		3.06

*Keterangan: (1) tidak setuju (2) kurang setuju (3) setuju (4) sangat setuju.

Menurut persepsi nelayan perikanan tangkap terhadap peranan Panglima Laot yang utama adalah sebagai pihak yang menyelesaikan peselisihan dan persengketaan antar nelayan perikanan tangkap yang dipersepsi peranan Lembaga Hukum Adat Laot ini ditempatkan pada jenjang pertama. Berikutnya jenjang 2, dan 3 masing-masing adalah: Peran lembaga Adat laot dalam mengawasi ketentuan hukum adat laot dan peran sebagai penghubung antara nelayan dengan pemerintah, sedangkan peran lembaga Hukum Adat Laot sebagai pihak pelaksana upacara adat dipersepsikan oleh nelayan perikanan tangkap di Pusong sebagai peran pada jenjang yang paling rendah. Hal ini tidak terlepas dari semakin sedikitnya frekuensi upacara adat yang dilakukan oleh lembaga hukum adat laot di daerah tersebut.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat dirumuskan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Karakteristik Umur nelayan perikanan tangkap mayoritas usia kerja yang produktif. Mayoritas mereka mempunyai tingkat pendidikan formal rendah hanya tamatan Sekolah Dasar (SD). Mayoritas belum pernah mendapatkan pendidikan nonformal yang berhubungan dengan usaha mereka. Dua pertiga dari nelayan perikanan tangkap memiliki pengalaman usaha yang lama (> 4 tahun) dan sebahagian besar nelayan tangkap tidak memiliki sarana kapal dan alat tangkap sendiri.
2. Seiring dengan perjalanan waktu sejumlah peranan Panglima Laot yang sesuai dengan ketentuan Lembaga Hukum adat Laot pada masyarakat pesisir mulai terjadinya pergeseran dan penciptaan peranan Panglima Laot baik yang disebabkan oleh kurang pengetahuan tentang lembaga hukum adat laot nelayan maupun rendah kemampuan Panglima laot dalam menjalankan peranan yang sesuai dengan amanat Lembaga Hukum Adat Laot.
3. Persepsi nelayan perikanan tangkap tentang peranan Lembaga Hukum Adat Laot (LHAL) secara berjenjang adalah

- (1) peran LHAL dalam menyelesaikan peselisihan dan persengketaan antar nelayan, (2) peranan LHAL dalam mengawasi ketentuan hukum adat laot, (3) Peranan LHAL penghubung antara pemerintah dengan nelayan dan (4) peranan LHAL sebagai pelaksana upacara adat laot.

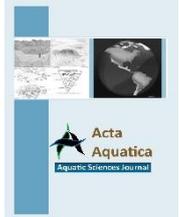
Bibliografi

- Amanah, S., Farmayanti, N., 2010. Strategi Pemberdayaan Nelayan Berbasis Keunikan Agroekosistem Dan Kelembagaan Lokal. Makalah Simposium Himpunan Ahli Pengelolaan Pesisir Indonesia (HAPPI), Bogor.
- Anonimous, 2003. *Peranan Hukum Adat Laot/ Panlima Laot dalam Menyelesaikan Sengkata Nelayan di Nanggroe Aceh Darussalam*. Makalah seminar pusat studi keamanan dan perdamaian UGM, Yogyakarta.
- Nya' Pa, H., 2001. *Panglima Laot: Peranannya Dalam Lembaga Adat Laot (Menuju Hukum Adat yang Berkekuatan Tetap)*. Makalah Lokakarya dan Duek Pakat Adat Laot Panglima Laot Se-Aceh di Sabang.
- Budi, S., 2008. Keberadaan Hukum adat Laot sebagai kearifan lokal dalam pengelolaan sumberdaya alam pada masyarakat pesisir Nanggroe Aceh Darussalam. Jurnal Agrium.



Acta Aquatica

Aquatic Sciences Journal



Struktur komunitas biologi di Danau Pondok Lapan, Kabupaten Langkat Provinsi Sumatera Utara

Biological community structure of Pondok Lapan Lake, Langkat Regency, North Sumatera Province

A. Muhtadi^{a*}, Yunasfi^a, F.F. Rais^a, N. Azmi^a dan D. Ariska^a

^a Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara

Abstrak

Danau Pondok Lapan (DPL) adalah sebuah danau buatan yang terdapat di Kabupaten Langkat. Danau ini berfungsi sebagai sumber air, irigasi, resapan air tanah bagi masyarakat sekitar, pengendali banjir, dan kegiatan pemancingan ikan. Sampai saat ini data-data tentang danau tersebut sangatlah terbatas. Data-data terkait sumberdaya yang terdapat di danau sangat diperlukan untuk pengelolaan yang lebih tepat. Diantara beberapa data yang dimaksud adalah organisme penyusun danau. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kondisi biologis DPL dengan melihat keragaman jenis dan struktur komunitas nekton, benthos dan plankton di perairan. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Februari - April 2015. Hasil pencacahan plankton di DPL ditemukan 52 jenis dari 10 kelas. Ada 6 kelas dari kelompok fitoplankton dan 4 kelas dari kelompok zooplankton. Jumlah genus paling banyak ditemukan jenis fitoplankton dan zooplankton masing-masing dari kelas Chlorophyceae berjumlah 18 genus dan dari kelas Cladocera sebesar 5 genus. Nekton yang ditemukan terdapat 2 kelas yaitu Actinopterygii dan Malacostrata. Terdapat 5 Ordo nekton yang ditemukan, yaitu 4 ordo dari jenis ikan dan 1 ordo dari jenis udang. Benthos yang ditemukan hanya 3 jenis dari kelas gastropoda, yaitu *Bithynia tentaculata*, *Pomacea canaliculata* dan *Campeloma decisum*. Struktur komunitas plankton, nekton dan benthos relatif tidak stabil serta ada kecenderungan didominasi oleh jenis tertentu.

Kata kunci: Danau Pondok Lapan; Keragaman jenis; Struktur komunitas

Abstract

Pondok Lapan Lake (PLL) is an artificial lake located in Langkat regency. The lake its function as source of water, irrigation, catchment area, flood control, and fishing activities. Until recently data about this lake, are limited. The data related to the resource contained in the lake is very necessary for a more appropriate management. Among some of these data are organisms that inhabit the lake. This research aims to study the biological conditions of PLL to see the diversity and community structure of nekton, benthos and plankton. Sampling was conducted in February - April 2015. PLL enumeration results in the plankton found 52 species of 10 classes. There are 6 classes of groups pitoplankton and 4 classes of zooplankton groups. Nekton found there are 7 types of two classes, namely Actinopterygii and Malacostrata. Benthos found only 3 species of gastropod class, namely *Bithynia tentaculata*, *Pomacea canaliculata* and *Campeloma decisum*. Community structure benthos, nekton and plankton are relatively unstable and there is a trend happening dominance by a particular type

Keywords: Pondok Lapan Lake; Community structure; Diversity

1. Pendahuluan

Danau Pondok Lapan (DPL) adalah sebuah danau buatan yang terdapat di Kabupaten Langkat. Danau ini dikelilingi oleh kebun sawit. Danau ini tepatnya terletak pada koordinat 3°30'44.73" LU - 3°30'26,29" LU dan 98°. 17'. 65" BT - 98°17'29.60" BT. Danau ini berfungsi sebagai sumber air, irigasi, resapan air tanah bagi masyarakat sekitar, pengendali banjir, dan kegiatan pemancingan ikan.

* Korespondensi: Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
Jl. Prof. A. Sofyan No.3, Kampus USU, Medan 20155.
Tel: +62-61-8213236 Fax: +62 61 8211924
e-mail: ahmad.muhtadi@usu.ac.id

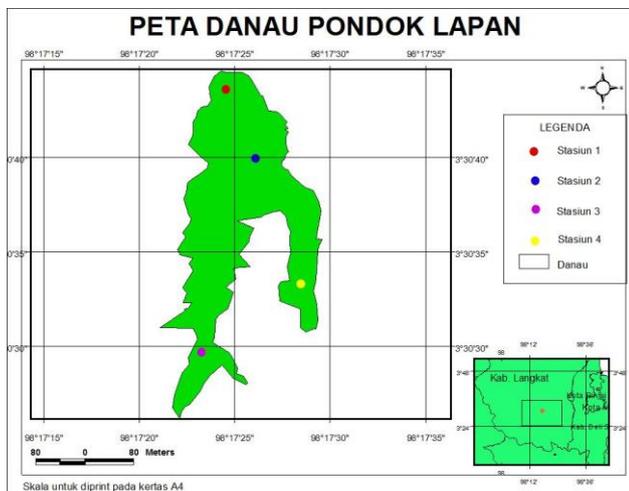
Sampai saat ini data-data tentang danau tersebut sangatlah terbatas. Data-data terkait sumberdaya yang terdapat di danau sangat diperlukan untuk pengelolaan yang lebih tepat. Diantara beberapa-beberapa data yang dimaksud adalah organisme penyusun danau. Mulai dari organisme mikro (contoh plankton) sampai organisme makro (contoh ikan, udang dan benthos). Banyaknya spesies organisme di suatu perairan dapat memberikan gambaran tentang komunitas yang kompleks di perairan tersebut.

Informasi biologi terkait dengan struktur komunitas berdasarkan indeks keanekaragaman jenis (H'), Keseragaman (E), dan Dominansi (C) merupakan indeks yang sering digunakan untuk mengevaluasi keadaan suatu lingkungan perairan berdasarkan kondisi biologi. Suatu lingkungan yang stabil dicirikan oleh kondisi yang seimbang dan mengandung kehidupan yang beranekaragam tanpa ada suatu spesies yang dominan (Odum 1996). Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kondisi biologis DPL dengan melihat keragaman jenis dan struktur komunitas nekton, benthos dan plankton di perairan.

2. Bahan dan metode

2.1. Waktu dan lokasi penelitian

Penelitian dilakukan di DPL di Kecamatan Salapian Kabupaten Langkat. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Februari-April 2015. Sampling dilakukan di empat stasiun (Gambar 1). Stasiun 1 dan 2 merupakan merupakan *outlet*. Stasiun 3 berada di tengah-tengah danau. Stasiun 4 merupakan daerah daerah perkebunan.



Gambar 1. Lokasi penelitian.

2.2. Pengambilan data

Pengambilan sampel dilakukan tiap bulan di setiap stasiun pengamatan. Pengambilan sampel plankton dilakukan pada setiap stasiun dengan mengambil air sebanyak 25 liter kemudian disaring dengan menggunakan *plankton net* no. 25. Volume yang tinggal adalah 50 ml kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel. selanjutnya diawetkan dengan larutan lugol sebanyak 4-6 tetes pada setiap botol sampel, kemudian masing-masing botol sampel diberi label. Kemudian dilakukan identifikasi plankton dibawah mikroskop dan dibantu dengan buku identifikasi dari Needham (1962), Edmondson (1963) dan Mizuno (1979).

Pengambilan sampel makrozoobentos dilakukan dengan menggunakan *Eckman grabb* sebanyak 3 kali ulangan pada setiap stasiun pengamatan. Sampel disaring menggunakan *surbernet* berukuran 0,5 mm. Sampel yang didapat disortir menggunakan *hand sortir method*, selanjutnya dibersihkan dengan air dan direndam dengan formalin 4% selama 1 hari. Sampel kemudian dicuci dengan aquades dan dikeringkan serta diawetkan menggunakan alkohol 70%. Contoh makrozoobentos diidentifikasi dengan menggunakan buku acuan Pennak (1989), Needham & Needham (1992) dan De Bruyne (2004) di Laboratorium Terpadu Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Sumatera Utara.

Pengambilan sampel nekton dilakukan sebanyak tiga kali dengan selang waktu empat belas hari di tiap stasiun pengamatan pada saat pasang dan saat surut. Sampel nekton diambil menggunakan alat tangkap jala dengan *mesh size* 1 inci. Nekton yang didapat kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik 5 kg dan diawetkan dalam formalin 10% untuk menghindari proses pembusukan. Sampel nekton diidentifikasi di Laboratorium Terpadu Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Sumatera Utara, menggunakan buku identifikasi Kottelat *et al.* (1993) dan Needham & Needham (1992).

2.3. Analisis data

Berdasarkan data biologi perairan yang diperoleh, selanjutnya ditentukan kepadatan populasi, indeks keragaman (H'), indeks keseragaman (E) dan indeks dominansi (C) dari kedua komunitas tersebut. Keberadaan biota perairan dianalisis secara deskriptif untuk melihat perbedaan komposisi dan kelimpahan, serta stabilitas ekosistem perairan. Kepadatan populasi merupakan jumlah individu dari suatu spesies yang terdapat dalam satu satuan luas atau volume. Penghitungan kepadatan populasi benthos dan nekton mengacu pada rumus (Krebs 1989):

$$X_i = \sum_{i=1}^n \frac{n_i}{A}$$

Keterangan:

X_i : Kepadatan individu/ m^2 jenis ke- i
 A : Luas permukaan alat
 n_i : Jumlah individu suatu spesies ke- i

Nilai kelimpahan fitoplankton dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$N = \frac{n \times Acg \times Vt}{Aa \times Vs \times As}$$

Keterangan:

N : Kelimpahan plankton (sel/l)
 n : Jumlah sel yang teramati (sel)
 Vs : Volume contoh air yang disaring (l)
 Acg : Luas penampang permukaan *Sedgwick Rafter Counting Cell* (mm^2)
 Aa : Luas amatan (mm^2)
 Vt : Volume air yang tersaring (50 ml)
 As : Volume konsentrasi dalam *Sedgwick Rafter Counting Cell* (ml)

Indeks keanekaragaman (H') menggambarkan keanekaragaman jenis di dalam populasi, dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Krebs 1989):

$$H' = - \sum Pi \log Pi$$

Keterangan:

H' : Indeks keanekaragaman

Pi : Proporsi tiap spesies = ni/N

ni : Jumlah individu pada spesies ke-i

N : Jumlah total individu

Untuk mengetahui keseimbangan komunitas digunakan indeks keseragaman, yaitu kesamaan jumlah individu antar spesies dalam suatu komunitas. Semakin merata penyebaran jumlah individu antar spesies maka semakin besar derajat keseimbangan komunitas, yang dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Odum 1996):

$$E = \frac{H'}{\log S}$$

Keterangan:

E : Keseragaman (evenness)

S : Jumlah jenis

H' : Keanekaragaman

Untuk mengetahui ada tidaknya jenis yang mendominasi, digunakan indeks dominan Simpson (Odum 1996):

$$C = \sum_{i=1}^n \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

C : Indeks dominansi Simpson

Ni : Jumlah individu spesies ke-i

N : Jumlah individu semua Spesies

Tabel 1

Jenis organisme yang ditemukan di perairan DPL.

Jenis	Kelas	Genus	Jenis	Kelas	Genus
Fitoplankton	Bacillariophyceae	<i>Achnanthes</i> sp.		Cyanophyceae	<i>Selenastrum</i> sp.
		<i>Cocconeis</i> sp.			<i>Staurastrum</i> sp.
		<i>Coscinodiscus</i> sp.			<i>Tetraedron</i> sp.
		<i>Cyclotella</i> sp.			<i>Tribonema</i> sp.
		<i>Cymatopleura</i> sp.			<i>Chroococcus</i> sp.
		<i>Cymbella</i>			<i>Coccolioris</i> sp.
		<i>Diatoma</i> sp.			<i>Gleotrichiasp.</i>
		<i>Melosira</i> sp.			<i>Lyngbya</i> sp.
		<i>Navicula</i> sp.			<i>Merismopedia</i> sp.
		<i>Nitzschia</i> sp.			<i>Oscillatoria</i> sp.
	<i>Pinnularia</i> sp.	<i>Phormidium</i> sp.			
	<i>Synedra</i> sp.	<i>Peridinium</i> sp.			
	Chlorophyceae	<i>Ankistrodesmus</i> sp.	Dinophyceae	<i>Glenodinium</i> sp.	
		<i>Chlorella</i> sp.	Euglenophyceae	<i>Phacus</i> sp.	
		<i>Chodatella</i> sp.	Xanthophyceae	<i>Arachnochloris</i> sp.	
		<i>Cloebatrys</i> sp.		<i>Botrydiopsis</i> sp.	
		<i>Closterium</i> sp.	Zooplankton	Cladocera	<i>Bosmina</i> sp.
		<i>Coelastrum</i> sp.			<i>Moina</i> sp.
		<i>Cosmarium</i> sp.			<i>Nauplius</i> sp.
		<i>Euastrum</i> sp.			<i>Sida</i> sp.
<i>Eudorina</i> sp.				<i>Simocephalus</i> sp.	
<i>Glaeocystis</i> sp.			Copepoda	<i>Cyclops</i> sp.	
<i>Keriochlamys</i> sp.			<i>Diaptomus</i> sp.		
<i>Microsteriasp.</i>		Imbrichaeta	<i>Euglypha</i> sp.		
<i>Polyedriopsis</i> sp.		Rotifera	<i>Branchionus</i> sp.		
<i>Scenedesmus</i> sp.			<i>Keratella</i> sp.		
Ikan	Actinopterygii	<i>Osteochilus hasselti</i>	Udang	Malacostraca	<i>Palaemonetes</i> sp.
		<i>Cyclocheilichthys apogon</i>	Benthos	Gastropoda	<i>Bithynia tentaculata</i>
		<i>Notopterus notopterus</i>			<i>Pomacea canaliculata</i>
		<i>Trichogaster trichopterus</i>			<i>Campeloma decisum</i>
		<i>Pristolepis grooti</i>			
		<i>Aplocheilus panchax</i>			

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Plankton

Hasil pencacahan plankton di DPL ditemukan 52 jenis dari 10 kelas. Ada 6 kelas dari kelompok fitoplankton dan 4 kelas dari kelompok zooplankton. Plankton yang ditemukan terbanyak berasal dari kelas Chlorophyceae yaitu sebanyak 18 genus. Lalu diikuti oleh kelas Bacillariophyceae ditemukan sebanyak 12 genus (Tabel 1). Kelas chlorophyceae yang ditemukan mencapai 50 - 80% (Gambar 2). Banyaknya genus yang ditemukan dari kelas tersebut karena jenis plankton tersebut memiliki toleransi yang tinggi dan umumnya penyusun plankton air tawar/danau. Beberapa hasil penelitian di danau menemukan bahwa kelas Chlorophyceae ditemukan paling banyak (Pratiwi *et al.* 2007; Astuti *et al.* 2009; Kozak, 2010; Offem *et al.* (2011); Wijaya & Hariyati 2013; Shasikala 2014). Menurut Needham & Needham (1992) kelompok fitoplankton yang mendominasi perairan tawar umumnya terdiri dari diatom dan kelompok ganggang hijau.

Anggota kelas Diatomae yang sering dijumpai adalah *Stephanodiscus*, *Cyclotella*, *Melosira* dan *Synedra*, sedangkan dari kelas Chlorophyceae yang sering dijumpai adalah *Scenedesmus*, *Coelastrum*, dan *Euglena*.

Jenis zooplankton yang didapat pada penelitian berjumlah 9 genera (Tabel 1). Jumlah zooplankton yang ditemukan hanya 10% dari total plankton yang ditemukan (Gambar 2). Hal ini selain karena pengambilan yang dilakukan pada siang hari juga kedalaman yang diambil merupakan kedalaman pada zona penetrasi cahaya matahari yang tinggi. Genus dari zooplankton yang memiliki kelimpahan tinggi berturut-turut adalah *Cyclops*, *Branchionus* dan *Nauplius*. Ketiga jenis ini juga ditemukan pada semua stasiun pengamatan. Hal ini karena jenis-jenis dari zooplankton ini memiliki penyebaran yang luas dalam lingkungan perairan. Menurut Nursyakra & Abizar (2012), *Cyclops*, *Nauplius*, *Asramoeba*, *Diffugia*, *Branchionus*,

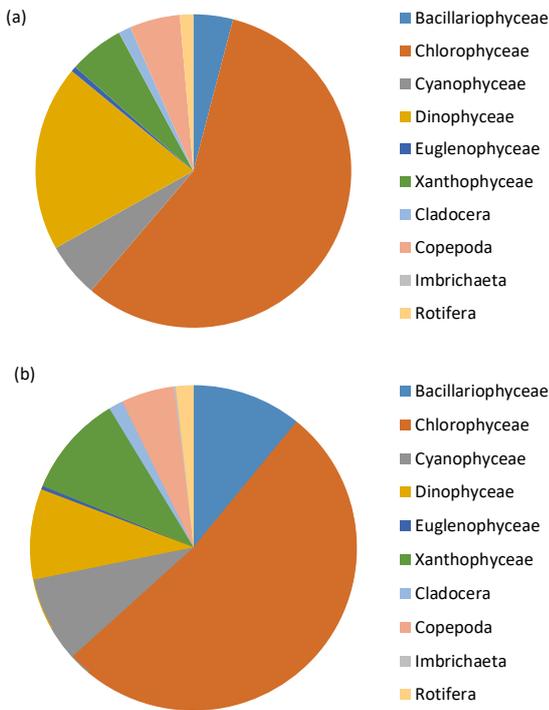
Lepadella, *Lycane*, *Notholca*, *Proales* dan *Testudinella* merupakan kelompok zooplankton yang memiliki penyebaran yang luas dan beberapa jenis tersebut dapat hidup di berbagai tipe perairan.

Berdasarkan hasil pencacahan ditemukan bahwa jenis plankton baik secara spasial dan temporal (Tabel 2). Secara temporal kelimpahan kelimpahan tertinggi terjadi bulan Februari. Genus *Scenedesmus* merupakan genus yang paling banyak dijumpai pada lokasi penelitian. Pada bulan Februari kelimpahan genus *Scenedesmus* melimpah dari 40 ind/L menjadi 1332 ind/L yang ditemukan pada stasiun I. Kelimpahan *Scenedesmus* meningkat sangat tinggi dikarenakan peningkatan nilai fosfor pada perairan dan juga hidrologi danau. Grogan *et al.* (2011), genus *Scenedesmus*, *Mycrocystis* dan *Lepocinlis* dikenal karena konsep dalam danau eutropik. Jenis alga ini meningkat besar-besaran karena ada masukan fosfor dari tanah sehingga fosfor meningkat dan juga terjadi pengadukan. Sehingga komunitas fitoplankton mengalami perubahan signifikan dalam biomassa serta komposisinya. Secara temporal, perubahan tinggi dan rendahnya kepadatan fitoplankton dipengaruhi oleh faktor

hidrografi (Gaytan-Herrera *et al.* 2011). Nilai kelimpahan plankton pada penelitian yang dilakukan berkisar 1231 – 2256 ind/L kelimpahan tertinggi terjadi di stasiun I dan terendah pada stasiun IV. Nilai rata-rata kelimpahan pada DPL adalah sebesar 1772 ind/L.

Tabel 2
Nilai Kelimpahan Plankton (ind/L) dan indeks komunitas plankton di DPL.

Kelas/Indeks	Stasiun											
	I			II			III			IV		
	Jan	Feb	Mar	Jan	Feb	Mar	Jan	Feb	Mar	Jan	Feb	Mar
Bacillariophyceae	3	20	8	13	12	9	20	17	8	37	10	10
Chlorophyceae	69	773	35	69	440	94	114	666	31	83	252	73
Cyanophyceae	6	35	9	13	18	9	19	22	7	17	18	8
Dinophyceae	35	6	34	5	0	2	5	5	2	10	4	8
Euglenophyceae	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Xanthophyceae	17	4	5	15	59	4	14	18	3	17	6	6
Cladocera	4	1	1	1	0	2	1	0	0	3	1	2
Copepoda	11	2	8	2	8	10	10	2	4	12	7	6
Imbrichaeta	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Rotifera	1	13	2	0	1	2	8	2	0	4	1	2
Total	147	854	103	120	538	132	191	732	55	183	299	115
Indeks keanekaragaman (H')	2.38	0.99	2.51	2.80	1.31	2.43	2.71	1.04	2.66	2.78	1.34	2.65
Indeks keseragaman (E)	0.75	0.31	0.79	0.82	0.42	0.75	0.80	0.35	0.89	0.83	0.43	0.81
Indeks dominansi (C)	0.13	0.62	0.14	0.10	0.46	0.14	0.11	0.55	0.10	0.09	0.50	0.11



Gambar 2. Komposisi Kelimpahan plankton menurut kelas. (a) secara spasial (b) secara temporal.

Berdasarkan analisis struktur komunitas plankton di masing-masing stasiun menunjukkan variasi baik secara spasial dan temporal (Tabel 2). Walaupun kelimpahan plankton yang tercacah tertinggi pada bulan Februari ternyata memiliki nilai yang rendah. Hal ini dikarenakan pada bulan tersebut genus *Scenedesmus* memiliki kelimpahan yang sangat tinggi dibanding genus lainnya. Dengan demikian dapat dilihat bahwa nilai dominansi pada Bulan Februari cukup besar yakni hingga 0.62 dan keseragamannya hanya 0.43. Sementara itu dapat dilihat bahwa keanekaragaman tertinggi terdapat pada stasiun II. Hal ini berarti menunjukkan bahwa walaupun kelimpahan plankton yang tertinggi bukan pada stasiun II, akan tetapi jumlah genus yang ditemukan paling banyak dan lebih seragam dengan tidak ada jenis yang mendominasi.

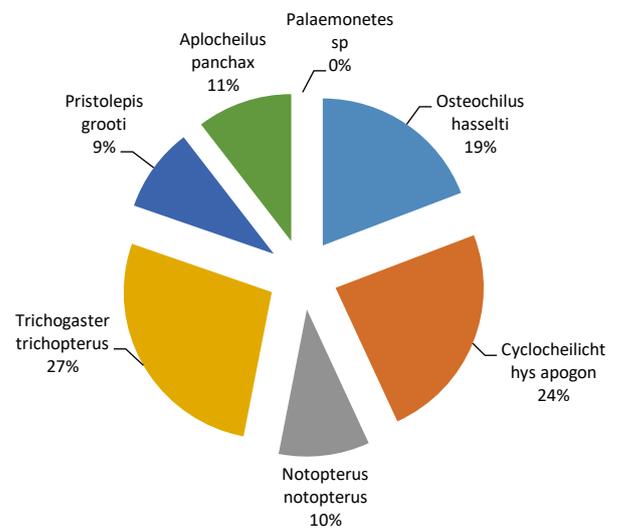
3.2. Nekton

Jenis nekton yang tertangkap di perairan DPL adalah 6 jenis ikan dan 1 crustacea. Terdiri dari 2 filum dan 2 kelas, 5 ordo, 6 famili, 7 genus dan 7 spesies (Tabel 1). Jenis nekton yang paling banyak ditemukan adalah dari famili Osphronemidae yakni ikan sepat rawa (*T. trichopterus*) dan famili Cyprinidae yakni ikan

Keperas (*C. apogon*) dan ikan Nilem (*O. hasselti*). Selanjutnya famili Aplocheilida yakni ikan Kepala Timah (*A. panchax*) lalu famili Notopteridae yakni ikan Belida (*N. notopterus*), dan famili Nandidae yakni ikan Katung (*P. grooti*) dan terakhir famili Palaemonidae yakni jenis udang Putih kecil (*Palaemonetes* sp). Hasil Penelitian Kartamiharja *et al.* (2011) menemukan 28 jenis ikan dan 1 jenis udang

galah tertangkap di Danau Sembuluh. Selain itu, Warsa & Purnomo (2011) di Waduk Malahayu (Jawa Tengah) dan Muhtadi *et al.* (2016) di Danau Siombak menemukan 8 jenis ikan dan 1 jenis udang, tentunya dengan komposisi dan jenis ikan yang berbeda-beda.

Berdasarkan stasiun pengamatan, nekton yang ditemukan di tiap stasiun adalah dari famili Cyprinidae meliputi jenis ikan Keperas dan ikan Nilem, famili Notopteridae meliputi jenis ikan Belida, Famili Osphronemidae meliputi ikan Sepat rawa dan famili Nandidae yakni ikan Katung. Hal ini mengindikasikan habitat DPL cocok untuk keempat famili tersebut sehingga dapat bertahan dan berkembang biak dengan baik. Data persentase kelimpahan nekton di DPL dapat dilihat dari Gambar 23. Kelompok nekton yang memiliki kelimpahan relatif tertinggi adalah dari famili Osphronemidae yang meliputi jenis ikan Sepat Rawa (*T. trichopterus*) dengan persentase sebesar 27% dan nilai kelimpahan relatif kedua terbesar yaitu famili Cyprinidae dengan persentase 24% dari jenis ikan Keperas (*C. apogon*). Persentase kelimpahan nekton selama *sampling* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Presentase Kelimpahan Nekton DPL.

Secara keseluruhan, nekton yang tertangkap paling banyak terdapat pada stasiun III yaitu sebanyak 282 ekor yang didominasi oleh famili Osphronemidae dari jenis ikan Sepat rawa (*T. trichopterus*) sebanyak 98 ekor. Perolehan nekton yang sedikit terdapat di stasiun I yaitu sebanyak 106 ekor. Perolehan nekton sedikit diduga disebabkan oleh kondisi perairan yang keruh akibat banyaknya sampah-sampah di pinggiran danau dan antropogenik serta pembuangan limbah domestik yang dapat mengganggu keberadaan nekton. *Sampling* perolehan nekton tertinggi terdapat pada *sampling* ke I yakni pada saat bulan Januari perolehan nekton sebesar 244 ekor dan terendah pada saat *sampling* ke II yakni dengan perolehan nekton sebesar 154 ekor hal ini dipengaruhi oleh musim karena musim akan mempengaruhi migrasi vertikal dan horizontal ikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Muhtadi *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa musim penghujan memiliki kelimpahan nekton yang tinggi terutama dari jenis ikan karena banyaknya nekton melakukan aktifitasnya baik melakukan pemijahan, mencari makan, dan migrasi. Jenkins *et al.* (2010) menyebutkan bahwa perbedaan curah hujan yang sangat tinggi juga ditengarai akan merubah struktur komunitas ikan karena fluktuasi paras muka air yang berubah sehingga berkorelasi terhadap perubahan kondisi dan ketersediaan habitat.

Tabel 3
Kepadatan populasi nekton (Ind/m²) di DPL.

Taksa	Stasiun											
	I			II			III			IV		
	Jan	Feb	Mar	Jan	Feb	Mar	Jan	Feb	Mar	Jan	Feb	Mar
<i>Osteochilus hasselti</i>	0.05	0.09	0.02	0.03	0.07	0.15	0.22	0.17	0.07	0.10	0.09	0.09
<i>Cyclocheilichthys apogon</i>	0.13	-	5.00	0.08	0.12	0.14	0.12	0.22	0.12	0.12	0.08	0.14
<i>Notopterus notopterus</i>	-	-	0.02	0.01	0.05	0.21	-	-	0.03	-	0.06	0.22
<i>Trichogaster trichopterus</i>	0.05	0.03	0.04	0.12	0.04	-	0.78	0.17	0.03	0.13	0.02	-
<i>Pristolepis grooti</i>	0.05	-	0.04	0.17	0.03	0.02	0.21	0.07	0.04	-	0.02	0.02
<i>Aplocheilus panchax</i>	-	0.13	0.23	-	-	-	-	0.08	0.19	-	-	-
<i>Palaemonetes sp</i>	0.02	-	0.07	-	-	-	0.05	-	0.25	-	-	-
Total	0.30	0.25	0.47	0.41	0.31	0.52	0.38	0.71	0.73	0.35	0.27	0.47
Indeks keanekaragaman (H')	1.44	0.96	1.56	1.33	1.49	1.20	1.23	1.52	1.66	1.09	1.45	1.17
Indeks keseragaman (E)	0.89	0.88	0.80	0.82	0.92	0.87	0.77	0.95	0.85	0.99	0.90	0.84
Indeks dominansi (C)	0.28	0.41	0.29	0.30	0.25	0.32	0.38	0.23	0.23	0.34	0.26	0.35

Berdasarkan analisis struktur komunitas nekton di masing-masing stasiun tidak menunjukkan variasi yang signifikan baik secara spasial dan temporal (Tabel 3). Hal ini menunjukkan kondisi lingkungan yang cenderung sama antar stasiun dan antar pengukuran. Secara umum perairan DPL memiliki keanekaragaman nekton yang rendah. Nilai H' tertinggi terdapat pada stasiun III sebesar 1.66 (Bulan Maret) dan terendah pada stasiun I yakni sebesar 0.96 (Bulan Februari). Hal ini diduga adanya variasi dari jumlah spesies yang tertangkap tiap stasiun menurut Brower *et al.* (1990) menyatakan bahwa suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman spesies yang tinggi apabila terdapat banyak spesies dengan jumlah individu masing-masing spesies relatif merata. Dengan kata lain bahwa apabila suatu komunitas hanya terdiri dari sedikit spesies dengan jumlah individu yang tidak merata, maka komunitas tersebut mempunyai keanekaragaman rendah. Nilai H' akan mendekati maksimum jika semua spesies terdistribusi secara merata dalam komunitas. Odum (1996) menyebutkan ada dua hal penting dalam ruang lingkup keanekaragaman, yaitu banyaknya spesies yang ada dalam suatu komunitas dan kelimpahan dari masing-masing spesies tersebut. Semakin kecil jumlah spesies dan variasi jumlah individu tiap spesies atau ada

beberapa individu yang jumlahnya mendominasi maka keanekaragaman suatu ekosistem akan mengecil.

Indeks keseragaman bila dilihat berdasarkan stasiun berkisar 0.77- 0.99. Nilai keseragaman pada empat stasiun mendekati nilai 0.99 menunjukkan individu di DPL dikatakan seragam dan juga tidak adanya dominansi individu di Danau ini. Menurut Krebs (1989) menyatakan bahwa semakin kecil nilai indeks keseragaman suatu populasi, yaitu penyebaran jumlah individu tiap spesies tidak sama serta ada kecenderungan suatu spesies mendominasi populasi tersebut. Nilai indeks dominansi pada tiap stasiun pengamatan berkisar 0.23-0.41. Namun nilai indeks dominansinya masih tergolong rendah. Hal tersebut menunjukkan bahwa secara spasial dan temporal tidak ada spesies yang dominan. Hasil yang sama di peroleh oleh Muhtadi *et al.* (2016) bahwa H' dan E di Danau Siombak rendah.

3.3. Makrozobenthos

Jenis makrozoobentos yang di dapat di DPL adalah tiga jenis yaitu *Bithynia tentaculata*, *Pomacea canaliculata* dan *Campeloma decisum*, semuanya dari kelas Gastropoda. Jenis makrozoobenthos yang ditemukan di danau pada umumnya sangat sedikit. Misalnya Rusmiati *et al.* (2014) di Danau Kelubi (Kalimantan Barat) menemukan 4 jenis, Muhtadi *et al.*, (2016) di Danau Siombak (Sumatera Utara) menemukan 9 jenis. Hasil

penelitian Anjani *et al.* (2012) menemukan 16 jenis benthos di Situ Bagendit (Jawa Barat) yang didominasi oleh kelas Gasptropoda.

Makrozoobentos yang didapat pada setiap stasiun menunjukkan penyebaran yang tidak merata (Tabel 4). Riniatsih & Kushartono (2009) menyatakan bahwa jenis substrat dan jenis partikel merupakan faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap

distribusi hewan-hewan makrozoobentos karena masing-masing genus makrozoobentos mempunyai cara hidup yang berbeda atau disesuaikan dengan jenis substrat dasar habitatnya.

Tabel 4
Kepadatan populasi makrozoobentos (Ind/m²) di DPL.

Taksa	Stasiun											
	I			II			III			IV		
	Jan	Feb	Mar	Jan	Feb	Mar	Jan	Feb	Mar	Jan	Feb	Mar
<i>Pomacea canaliculata</i>	30	18	30	18	36	6	36	36	24	30	12	24
<i>Bithynia tentaculata</i>	48	12	42	18	12	24	24	42	30	6	18	6
<i>Campeloma decisum</i>	12	36	12	6	6	24	42	12	18	24	6	6
Total	91	66	84	42	54	54	103	91	72	60	36	36
Diversity index (H')	0.97	0.99	0.99	1.00	0.85	0.96	1.07	0.99	1.08	0.94	1.01	0.87
Evennes index (E)	0.88	0.91	0.90	0.91	0.77	0.88	0.98	0.90	0.98	0.86	0.92	0.79
Dominance index (C)	0.40	0.11	0.38	0.37	0.49	0.21	0.18	0.38	0.28	0.26	0.36	0.47

Secara umum perairan DPL memiliki keanekaragaman makrozoobentos yang rendah. Hal ini dikarenakan tekstur substrat yang didapat pada setiap stasiun penelitian yaitu berupa pasir berlempung. Tekstur substrat tersebut merupakan lingkungan hidup yang kurang baik bagi makrozoobentos sehingga menghasilkan kepadatan dan keanekaragaman yang rendah. Hal ini sesuai dengan literatur Koesoebiono (1979) yang menyatakan bahwa dasar perairan yang berupa pasir dan sedimen halus merupakan lingkungan hidup yang kurang baik untuk hewan bentos.

Indeks diversitas Shannon-Wiener (H') rerata berkisar antara 0.87 - 1.07 (Tabel 4). Secara umum indeks keragaman makrozoobenthos di DPL tergolong rendah. Hal ini diduga disebabkan karena DPL merupakan kawasan dengan berbagai aktivitas manusia. Aktivitas manusia dapat menyebabkan terjadinya pencemaran. Hasil penelitian ini juga sebanding dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Anjani *et al.* (2013); Rusmiati *et al.* (2014) dan Muhtadi *et al.* (2016) dimana keanekaragaman benthos di danau pada umumnya rendah. Muhtadi *et al.* (2016) menemukan rendahnya keanekaragaman makrozoobenthos di Danau Siombak disebabkan oleh tekanan ekologi yang berat dan ekosistem yang tidak stabil di kawasan tersebut.

Indeks keseragaman berkisar 0.77 – 0.98. Nilai indeks keseragaman pada stasiun III. Secara umum indeks keseragaman makrozoobenthos di DPL tergolong tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada organisme yang mendominasi di DPL. Hasil ini juga sebanding dengan hasil pengamatan Rusmiati *et al.* (2014) dan Muhtadi *et al.* (2016). Selain itu, dapat dilihat juga dari nilai indeks dominansi di DPL yang rendah. Indeks dominansi di DPL berkisar antara 0.11 - 0.40. Hal ini berarti bahwa tidak ada jenis yang mendominasi di perairan DPL. Hal ini juga menandakan bahwa dengan keanekaragaman yang rendah bukan berarti dominansinya tinggi, artinya keanekaragaman rendah bukan karena hanya karena adanya pencemaran tetapi juga kondisi alami lingkungan yang tidak mendukung, misalnya perairan yang tertutup seperti DPL.

4. Kesimpulan

Hasil pencacahan plankton di DPL ditemukan 52 jenis dari 10 kelas. Ada 6 kelas dari kelompok fitoplankton dan 4 kelas dari kelompok zooplankton. Jumlah genus paling banyak ditemukan jenis fitoplankton dan zooplankton masing-masing dari kelas Chlorophyceae berjumlah 18 genus dan dari kelas Cladocera sebesar 5 genus. Nekton yang ditemukan terdapat 2 kelas yaitu Actinopterygii dan Malacostrata. Terdapat 5 Ordo nekton yang ditemukan, yaitu 4 ordo dari jenis ikan dan 1 ordo dari jenis udang. Benthos yang ditemukan hanya 3 jenis dari kelas gastropoda. Struktur komunitas benthos, nekton dan plankton relatif tidak stabil serta ada kecenderungan terjadi dominansi oleh jenis tertentu. Organisme plankton merupakan organisme yang lebih dinamis baik dari secara spasial maupun secara temporal

Bibliografi

- Anjani, A. Hasan Z. dan Rosidah, 2012. Kajian Penyuburan Dengan Bioindikator Makrozoobentos dan substrat di Situ Bagendit Kabupaten Garut, Jawa Barat. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*: Vol. 3, No. 3, September 2012: 252-262. ISSN 2088-3137.
- Astuti, L. P., A. Warsa dan H. Satria, 2009. Kualitas Air dan Kelimpahan Plankton di Danau Sentani, Kabupaten Jayapura. *Jurnal Perikanan (J. Fish Sci.)* XI (1): 66-77 ISSN: 0853-6384.
- Brower, J.E., J.H. Zar dan C. N. Von Ende, 1990. Field and Laboratory Methods for General Ecology. 3rd ed. W.M.C. Brown Publishers, USA.
- De Bruyne, R.H., 2004. *The Complete Encyclopedia of Shells*. Rebo Publishers. Netherlands.
- Edmondson, W. T. 1963. *Fresh Water Biology*. Second Edition. Jhon Wiley & Sons, Inc., New York.
- Gaytan-Herrera, M. L., V. Martinez-Almeida, M. G. Oliva-Martinez, A. Duran-Diaz dan P. Ramirez-Garcia., 2011. Temporal Variation of Phytoplankton from the Tropical Reservoir Valle de Bravo, Mexico. *Jurnal Environmental Biology* 32 (1): 117-126.
- Groga N., A. Ouattara, A. Koulibaly, A. Dauta, C. Amblard, P. Laffaile dan G. Gourene., 2014. Dynamic and Structure of Phytoplankton Community and Environment in the Lake Taabo (Côte d'Ivoire). *Jurnal Public and Environmental Health* 1 (3): 70-86.
- Jenkins A.P., Jupiter S.D., Qauqau I., Atherton J., 2010. The importance of ecosystem-based management for conserving migratory pathways on tropical high islands: a case study from Fiji. *Aquatic Conservation*, 20:224–238.
- Koesoebiono, 1979. *Dasar-Dasar Ekologi Umum, Bagian IV (Ekologi Perairan)*. Sekolah Pasca Sarjana Program Studi Lingkungan. IPB. Bogor.
- Kottelat, M.S.N., Kartikasari, A.J. Whitten dan S. Wirjoatmodjo, 1993. *Fresh Water Fishes of Westren Indonesia and Sulawesi-Ikan Air Tawar indonesia bagian Barat dan Sulawesi*. (Edisi Dwi Bahasa). Periplus Edition LTD., Hongkong. hal 377.
- Kozak, Anna dan Katarzyna Kowalczevska-Madura, 2010. Pelagic Phytoplankton of Shallow Lakes. *Polish J. of Environ. Stud. Vol. 19, No. 3 (2010), 593-597*.
- Krebs, C. J., 1989. *Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance*. Harper and Row, Publisher. New York. 694 p.
- Mizuno, T., 1979. *Illustrations of the Freshwater Plankton of Japan*. Hoikusha Publishing Co. Ltd., Osaka.
- Muhtadi, A. Yunasfi, Ma'rufi, M. Rizki, A. Rais, F.F. Azmi, N. and Ariska, D., 2015. The Limnological Status of Pondok Lapan Lake, Langkat Regency, North Sumatera Province. Paper Presented International Seminar on Biological Sciences (ISBSI - Biology-USU). Medan.
- Muhtadi, A., Yunasfi, Leidonald R., Sandy S.D., Junaidy A., Daulay A.T., 2016. Status Limnologis Danau Siombak, Kota Medan Provinsi Sumatera Utara. Oseanologi dan Limnologi di Indonesia (*in press*).
- Needham, P., 1962. A Guide to The Study of Fresh Water Biology. Holden-Day, Inc., San Francisco.
- Needham, G. J. dan Needham, R.P., 1992. *Aguide to The Study of Fresh-Water Biology*. Holden-day, inc., San Fransisco.
- Nursyahra dan Abizar, 2011. Komposisi Plankton yang Terdapat di Danau Kandis, Desa Salak, Kota Sawahlunto. *Jurnal Pelangi* 3 (2) ISSN: 2085-1057.
- Odum, E.P., 1996. *Dasar-Dasar Ekologi*. Edisi Ketiga. Penerjemah: Samingan, T. UGM Press. Yogyakarta.
- Offem, B.O., E.O Ayotunde, G.U. Ikpi, S.N. Ochang, F.B. Ada, 2011. Influence of Seasons on Water Quality, Abundance of Fish and Plankton Species of Ikwori Lake, South-

Eastern Nigeria. *Fisheries and Aquaculture Journal*, Volume 2011: FAJ-13.

Pennak, R., W., 1989. *Fresh water invertebrates of the United States*. 3rd ed. The Ronald Press Company. NewYork. 620 p.

Pratiwi, N. T. M., Adiwilaga, E. M., Basmi, J., Krisanti, M., Hadijah, O., and Wulandari, P.K., 2007. Status Limnologi Situ Cilala Mengacu Pada Kondisi Parameter Fisika, Kimia dan Biologi Perairan. *Jurnal Perikanan*, Vol IX (1) : 82—94.

Riniatsih dan Kushartono, 2009. Substrat Dasar dan Parameter Oseanografi Sebagai Penentu Keberadaan Gastropoda dan Bivalvia di Pantai Sluke Kabupaten Rembang. *Jurnal Universitas Diponegoro*, Vol. 14 (1): 50 - 59.

Rusmiati, Setyawati T.R., Yanti A.H., 2014. Keanekaragaman Makrozoobentos di Perairan Danau Kelubi Kecamatan Tayan Hilir Kabupaten Sanggau. *Protobiont* Vol 3 (2): 141 – 148.

Shashikala R. S. Prajapati, Anita S. Jadhav dan Usha Anilkumar. 2014. Study of Phytoplankton Biodiversity in Panvel Lakes (Vishrale, Krishnale and Dewale Lake) At Dist. – Raigad (Maharashtra) India. *International Journal of Research in Applied, Natural and Social Sciences* (IMPACT: IJRANSS) ISSN(E): 2321-8851; ISSN(P): 2347-4580 Vol. 2, Issue 7, Jul 2014, 113-120.

Warsa, A dan Purnomo, K., 2011. Potensi Produksi Ikan Dan Status Perikanan Di Waduk Malahayu, Kabupaten Brebes Jawa Tengah. *J. Lit. Perikan. Ind.* Vol.17 No. 4 Desember 2011 :229-237.

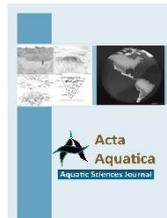
Wijaya, T. S. dan R. Hariyati, 2013. Struktur komunitas fitoplankton sebagai bio indikator kualitas perairan Danau Rawapening Kabupaten Semarang Jawa Tengah. eprints.undip.ac.id/.../7._jurnal_selulla_riche.pdf. p. 55-61.

Wetzel, R. G., 2001. *Limnology Lake and River Ecosystems*. Academic Press. California.



Acta Aquatica

Aquatic Sciences Journal



Efek surfaktan terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup dan struktur jaringan insang benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

The effect of surfactant on growth, survival rate and gill structure of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerling

Maqfirah ^{a*}, Saiful Adhar ^a dan Riri Ezraneti ^a

^a Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh surfaktan terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup dan histologi insang benih ikan nila. Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober hingga November 2014 di Laboratorium Hatchery dan Teknologi Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh Aceh Utara. Ikan diberi perlakuan dengan konsentrasi deterjen yang berbeda, perlakuan yang diberikan yaitu: perlakuan A (Kontrol), B (deterjen 3%), C (Konsentrasi deterjen 6%) dan D (Konsentrasi deterjen 9%). Pengambilan data dilakukan setiap 7 hari sekali. Adapun rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan 3 ulangan dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur jika terdapat perbedaan. Parameter yang diamati adalah parameter pada laju pertumbuhan, kelangsungan hidup, histologi insang dan efisiensi pakan serta parameter kualitas air (suhu dan pH). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan nila yang diberi perlakuan konsentrasi deterjen 3%, 6%, 9% berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Perlakuan kontrol menghasilkan nilai laju pertumbuhan dan efisiensi paling baik, yaitu masing-masing sebesar 2,84 gram, 97,36%, sedangkan untuk kelangsungan hidup menunjukkan hasil yang terbaik pada perlakuan konsentrasi deterjen 3% yaitu 100%. Parameter kualitas air selama penelitian yang diukur antara lain adalah suhu air dengan kisaran 26,6-28,1 °C, dan pH 7,1-7,8.

Kata kunci: Deterjen; Pertumbuhan; Kelangsungan hidup; Histologi

Abstract

This study aimed to know the effect of surfactant on growth, survival rate and gill histology of tilapia fingerling. It carried out on October to November 2014 at Hatchery and Aquaculture Technology Laboratory, Aquaculture Department Agriculture Faculty Malikussaleh University North Aceh. Experimented fish was given different concentrations of detergent. The treatments were A: control, B (detergent 3%), C (detergent 6%), and D (detergent 9%). Sampling data was done every seven days. Experimental design used was Completely Randomized Design with four treatments and three replications then it was continued by BNT test. Observed parameters were growth rate, survival rate, gill histology, feed efficiency, and water quality (temperature and pH). The result showed that different concentrations of detergent (3%, 6%, 9%) affected on growth and survival rate of tilapia fish. Control gave the best growth rate and feed efficiency which were 2,84 grams and 97,36%. While the highest survival rate was obtained in treatment of detergent 3% which was 100%. The water quality parameters during experiment were temperature ranged 26,6-28,1 °C and pH ranged 7,1-7,8.

Keywords: Tilapia; Surfactant; Gill histology

1. Pendahuluan

Usaha budidaya ikan saat ini semakin terus dilaksanakan karena negara kita memiliki potensi besar untuk usaha budidaya dan berbagai jenis ikan, baik ikan air tawar maupun ikan air payau. Dalam budidaya tentu saja tidak terlepas dari masalah kualitas lingkungan perairan merupakan persoalan serius yang harus dihadapi. Salah satu penyebab penurunan kualitas lingkungan perairan adalah pencemaran air yang didukung oleh

* Korespondensi: Prodi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh. Kampus utama Reuleut, Kabupaten Aceh Utara, Aceh, Indonesia.
Tel: +62-645-41373 Fax: +62-645-59089.
e-mail: firah03.maqfirah@gmail.com

adanya pertumbuhan ekonomi dan laju peningkatan jumlah penduduk yang sedemikian cepat (Effendi, 2000). Sumber pencemar yang ada di darat maupun di perairan berasal dari berbagai aktivitas manusia seperti aktivitas rumah tangga, industri, dan pertanian. Limbah dari aktivitas rumah tangga yang berdampak buruk bagi lingkungan salah satunya adalah deterjen.

Deterjen dengan jumlah tinggi akan dapat mengganggu kehidupan biota di perairan, dapat merusak organ tubuh dan dapat menghambat masuknya oksigen dari udara ke dalam perairan sehingga lama kelamaan ikan akan kehabisan oksigen sampai akhirnya mengalami kematian. Penelitian sebelumnya telah dilakukan tentang nilai LC_{50} deterjen terhadap ikan nila (*Oreochromis niloticus*). LC_{50} (*Median Lethal Concentration*) yaitu konsentrasi yang menyebabkan kematian sebanyak 50% dari organisme uji. Maulida (2012) menyatakan bahwa LC_{50} 96 jam limbah deterjen terhadap ikan nila adalah 24 mg/l. Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan pengujian tentang pengaruh surfaktan terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup dan struktur jaringan insang ikan nila.

2. Bahan dan metode

2.1. Waktu dan tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Oktober - November 2014 bertempat di Laboratorium Hatchery dan Teknologi Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh, Aceh Utara.

2.2. Bahan dan alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan nila yang berukuran 4-7 cm serta beratnya 1,5-2,5 gram sebanyak 10 ekor setiap akuarium, deterjen bubuk (rinso), dan air tawar. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuarium, aerasi, saringan kecil, timbangan analitik, alat pengaduk, alat tulis, kamera, alat ukur kualitas air.

2.3. Metode dan rancangan penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental yaitu untuk melihat efek surfaktan terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup dan struktur jaringan insang ikan nila.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non-faktorial dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan dan mengacu pada penelitian Maulida (2012) dengan LC_{50} 96 jam limbah deterjen yaitu 24 mg/liter. Nilai konsentrasi aman limbah (*safety concentration*) di perairan yaitu 10% dari LC_{50} 96 jam (Wibisono, 1989 dalam Thamrin, 2006), maka perlakuannya yaitu:

A: Kontrol

B: Konsentrasi deterjen 3 % dari 24 mg/l

C: Konsentrasi deterjen 6 % dari 24 mg/l

D: Konsentrasi deterjen 9% dari 24 mg/l

2.4. Prosedur penelitian

2.4.1. Persiapan wadah

Wadah percobaan yang digunakan adalah wadah aquarium yang berukuran 60x30x30cm³ sebanyak 12 unit. Sebelum digunakan wadah dicuci dengan air bersih agar aquarium bersih dan bebas penyakit, kemudian dikeringkan dan

dibiarkan selama 24 jam. Selanjutnya diisi air sekitar 20 liter dan dipasangkan aerasi.

2.4.2. Aklimatisasi ikan uji

Aklimatisasi (adaptasi) ini bertujuan agar biota uji mampu menyesuaikan diri dari kondisi lingkungan awal dengan kondisi lingkungan yang baru. Adaptasi ini dilakukan selama ± seminggu sebelum penelitian dimulai.

2.4.3. Ikan uji

Benih ikan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah benih yang berukuran panjang 4-7 cm dengan bobot 1,5-2,5 gram, benih tersebut diperoleh dari penjual. Benih tersebut diseleksi lebih dahulu guna untuk memilih benih yang sehat dan bebas dari penyakit serta memiliki ukuran panjang dan berat yang sama. Padat tebar benih yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 10 ekor/wadah.

2.4.4. Pemeliharaan dan pemberian perlakuan ikan uji

Sebanyak 10 ekor ikan uji dimasukkan kedalam akuarium yang telah diaerasi. Kemudian masukkan deterjen dengan konsentrasi 3 %, 6 %, 9 % dari 24 mg/l. Ikan dipelihara selama 30 hari dengan pemberian pakan berupa pelet, dosis pemberian pakan perhari sebanyak 3 % dari bobot tubuh ikan dengan frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari yaitu 08.00, 12.00, 16.00 WIB serta dilakukan penyiponan selama 2 hari sekali saat pemeliharaan.

Wadah pemeliharaan yang akan digunakan adalah wadah ember yang berdiameter 41 cm sebanyak 12 unit. Sebelum digunakan akuarium dan alat penelitian seperti serokan, selang aerasi dicuci dengan sabun dan di bilas dengan air bersih agar terbebas dari penyakit, kemudian dikeringkan selama 24 jam. Selanjutnya ember diisi air bersalinitas 3 ppt dengan ketinggian air 9 cm dan dipasangkan aerasi.

2.5. Parameter Pengamatan

2.5.1. Laju Pertumbuhan

Untuk melihat pertumbuhan bobot tubuh ikan dapat dihitung dengan menggunakan rumus Huisman (1967) :

$$a = \left\{ \sqrt{\frac{W_t}{W_0}} - 1 \right\} \times 100$$

Keterangan:

a : Laju pertumbuhan harian (% bobot tubuh/hari)

W_t : Bobot rata-rata individu akhir penelitian (g)

W₀ : Bobot rata-rata individu awal penelitian (g)

t : Lama penelitian (hari)

2.5.2. Survival rate (tingkat kelangsungan hidup)

Tingkat kelangsungan hidup dihitung pada awal dan akhir penelitian dengan menggunakan rumus (Effendie, 1979) yaitu:

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100$$

Keterangan: SR : Kelangsungan hidup ikan (%)

N_t : Jumlah ikan hidup diakhir penelitian (ekor)

N₀ : Jumlah ikan hidup diawal penelitian (ekor)

2.5.3. Pengamatan struktur jaringan (metode histologi)

Histologi adalah pengamatan yang dilakukan pada jaringan tubuh ikan. Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini salah satunya pada jaringan insang di akhir penelitian yang diuji pada laboratorium yang bertempat di Balai Benih Ikan Ujung Batee Aceh Besar. Adapun metodenya awalnya difiksasi dengan perendaman pada larutan *Davidson* agar jaringan tetap tahan seperti jaringan ikan hidup, kemudian organ target insang dimasukkan di kaset embending, kemudian proses jaringan dengan menggunakan alkohol bertingkat 70% - 90%, agar organ target transparan dipindahkan ke larutan *xylol*, kemudian dipindahkan ke larutan *parafin* agar organ tidak rusak pada saat pemotongan, kemudian dibekukan untuk dipotong dengan ketebalan irisan 4 μ m - 6 μ m.

Selanjutnya tahap pewarnaan dengan menggunakan slide yang direndam dalam larutan *xylol*, kemudian dimasukkan ke alkohol absolut dan alkohol 95%, kemudian direndam dengan *haemstoxylene*, aquades, dan acid alkohol. Kemudian dicuci dengan air mengalir dan direndam dengan larutan *eosin*. Kemudian dilakukan proses pelekatan dengan gelas penutup agar tidak rusak dan tidak adanya gelembung udara saat diamati. Tahap terakhir dilakukan pengamatan pada mikroskop dengan pembesaran 100 x – 1000 x.

2.5.4. Efisiensi pakan

Perhitungan efisiensi pakan penelitian menggunakan rumus sebagai berikut (Zonneveld *et al.*, 1991):

$$EP = \frac{(Wt + Wd) - W_0}{F} \times 100$$

Keterangan: EP : Efisiensi pakan (%)
 Wt : Biomassa ikan akhir (g)
 W₀ : Biomassa ikan awal (g)
 Wd : Biomassa ikan mati (g)
 F : Jumlah pakan yang diberikan (g)

2.5.5. Pengukuran kualitas air

Pengukuran kualitas air dilakukan setiap hari pagi dan sore selama uji penelitian dengan mengukur pH dan suhu.

2.6. Analisis data

Untuk melihat besarnya pengaruh pemeliharaan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila dilakukan uji analisis ragam (Anova) (Sudjana, 1991), dengan persamaan:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} : Pengamatan perlakuan ke-i dan ulangan ke-j
 μ : Rataan umum
 α_i : Efek perlakuan ke-i
 ϵ_{ij} : Galat percobaan pada perlakuan ke-i ulangan ke-j

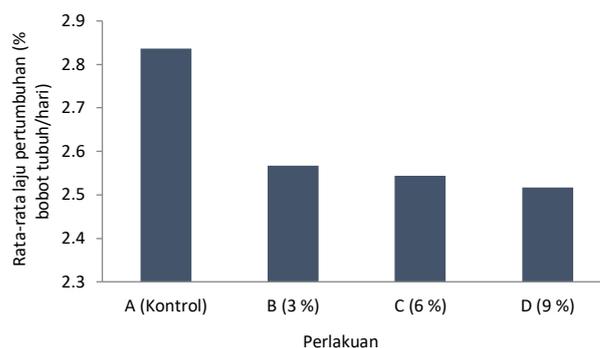
Data laju pertumbuhan, kelangsungan hidup dan efisiensi pakan yang diperoleh, disajikan dalam bentuk tabel dan grafik, kemudian dianalisis dengan analisis ragam (Anova) apabila diantara perlakuan menunjukkan dimana $F_{hitung} > F_{tabel}$, bila berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur). Analisis data menggunakan Microsoft Excel.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Hasil

3.1.1. Laju pertumbuhan

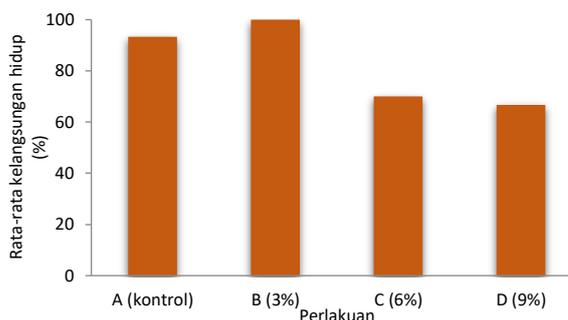
Hasil penelitian efek surfaktan terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup dan struktur jaringan insang benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada pengamatan laju pertumbuhan (Gambar 1) dapat dilihat bahwa rata-rata laju pertumbuhan benih ikan tertinggi pada perlakuan A dengan nilai rata-rata 2,84 % bobot tubuh/hari, perlakuan B dengan nilai rata-rata 2,57 % bobot tubuh/hari, perlakuan C dengan nilai rata-rata 2,54 % bobot tubuh/hari, dan laju pertumbuhan terendah pada perlakuan D dengan nilai rata-rata 2,52% bobot tubuh/hari.



Gambar 1. Rata-rata laju pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

3.1.2. Tingkat kelangsungan hidup

Rata-rata tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila tertinggi pada perlakuan B dengan nilai persentase kelulusan hidup 100 % dengan jumlah 30 ekor, perlakuan A dengan nilai kelulusan hidup sebesar 93,33 % dengan jumlah ikan hidup 28 ekor dari 30 ekor, perlakuan C dengan nilai kelulusan hidup sebesar 70 % dengan jumlah ikan hidup 22 ekor dari 30 ekor, dan tingkat kelangsungan hidup terendah pada perlakuan D dengan nilai kelulusan hidup sebesar 66,67 % dengan jumlah ikan hidup 20 ekor dari 30 ekor (Gambar 2).

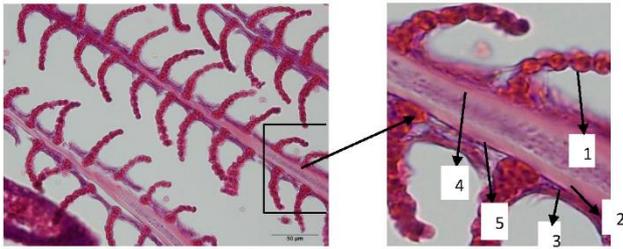


Gambar 2. Rata-rata kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

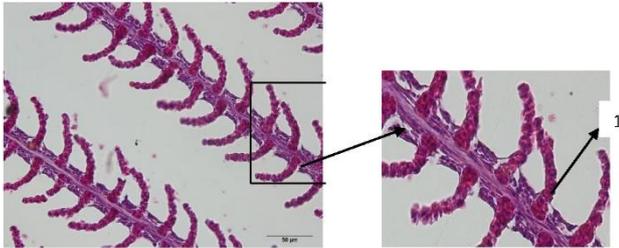
3.1.2. Struktur jaringan (histologi)

Pengamatan histologi yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengamatan pada jaringan bagian insang benih ikan nila (*niloticus*) akibat efek surfaktan yang dilakukan pengecekan di laboratorium pada saat akhir penelitian pemeliharaan ikan. Pengamatan di bawah mikroskop jelas terlihat perbedaan antar insang normal (A) dan yang diberi perlakuan (D) bisa dibedakan. Terlihat pada lamela insangnya, *sel epitel* dan *sel mukosa* terjadi

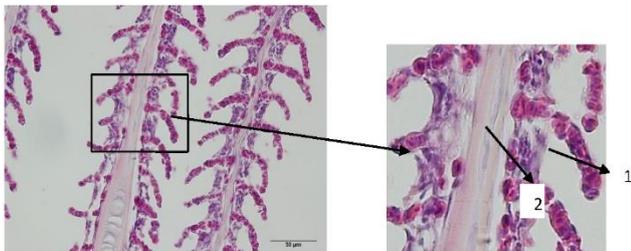
perubahan akibat deterjen. Hasil perubahan insang dapat dilihat pada gambar 3,4 dan 5 berikut ini.



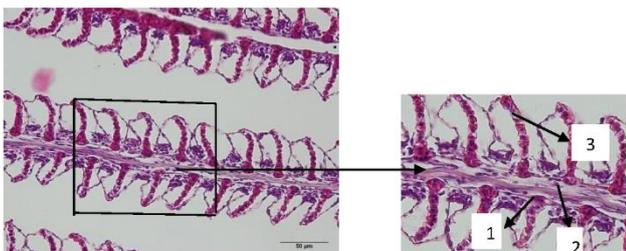
Gambar 3. Insang perlakuan A (kontrol). 1. Erytrosit, 2. Sel klorid, 3. Sel epitel, 4. Tulang kartilago, 5. Sel mukosa.



Gambar 4. Insang perlakuan perlakuan B (konsentrasi 3 %). 1. Hiperplasia sel mukosa.



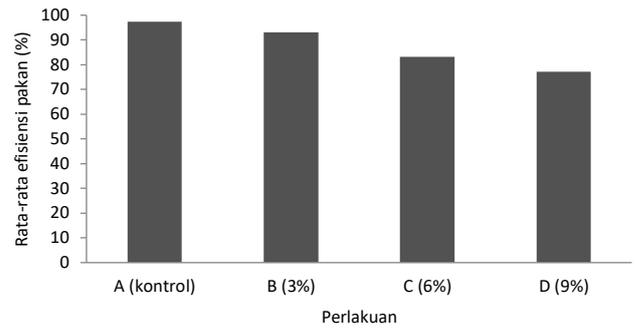
Gambar 5. Insang perlakuan perlakuan C (konsentrasi 6 %). 1. Hiperplasia, 2. Hipertropi sel mukosa.



Gambar 6. Insang perlakuan perlakuan D (konsentrasi 9 %). 1. Hiperplasia sel epitel, 2. Hipertropi sel mukosa, 3. Fuse lamela pada sekunder.

3.1.3. Efisiensi pakan

Hasil penelitian efek surfaktan terhadap efisiensi pakan selama satu bulan, berdasarkan Gambar 7 dapat dilihat bahwa rata-rata efisiensi pakan benih ikan nila tertinggi pada perlakuan A dengan nilai efisiensi pakan sebesar 97,36 %, perlakuan B nilai efisiensi pakan sebesar 92,96 %, perlakuan C nilai efisiensi pakan sebesar 83,22 % dan efisiensi pakan terendah pada perlakuan D dengan nilai rata-rata 77,15 %. Rata-rata efisiensi pakan benih ikan nila dapat untuk lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 7 berikut ini.



Gambar 8. Rata-rata efisiensi pakan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

3.1.4. Kualitas air

Berdasarkan data yang diperoleh selama penelitian menunjukkan bahwa suhu berkisar antara 26,2 – 28,0 °C dan nilai pH berkisar antara 6,9 – 7,8.

3.2. Pembahasan

3.2.1. Laju pertumbuhan

Pertumbuhan dalam istilah sederhana dapat diartikan sebagai penambahan ukuran panjang dan bobot tubuh dalam suatu waktu. Hasil penelitian menunjukkan laju pertumbuhan tertinggi terdapat pada perlakuan A dengan laju pertumbuhan 2,84 % bobot tubuh/hari (kontrol) karena di media pemeliharaan tidak terdapat bahan pencemar sehingga pertumbuhan ikan nila tidak terganggu dan pakan yang dikonsumsi dapat dimanfaatkan dengan baik.

Laju pertumbuhan terendah terdapat pada perlakuan D 2,52 % (konsentrasi deterjen 9 %) karena di media pemeliharaan terdapat konsentrasi deterjen lebih tinggi sehingga mempengaruhi laju pertumbuhan. Hal ini disebabkan karena pakan yang dimanfaatkan terdapat adanya pengaruh surfaktan yang terakumulasi ke dalam tubuh ikan yang dapat mempengaruhi pertumbuhan. Hal ini diduga bahwa pakan yang dikonsumsi oleh ikan dimanfaatkan untuk kebutuhan energi dalam beraktifitas dan menerima adanya perubahan lingkungan oleh surfaktan. Hal ini sesuai dengan Nirmala et al. (2009) yang menyatakan bahwa pengaruh polutan dalam media pemeliharaan dapat mengganggu proses fisiologis dan metabolisme tubuh akibat terakumulasinya surfaktan sehingga menghambat pertumbuhan. Pengaruh tersebut merupakan tekanan lingkungan bagi ikan sehingga ikan akan mereduksi pertumbuhannya. Tereduksinya pertumbuhan ikan juga dapat terjadi karena surfaktan yang terakumulasi menyebabkan organ tubuh ikan mengalami gangguan sehingga mengakibatkan laju konsumsi pakan menurun dan pemanfaatan energi yang berasal dari makanan lebih banyak digunakan untuk mempertahankan diri dari tekanan lingkungan serta mengganti bagian sel yang rusak akibat bahan asing sehingga kelebihan energi dari penggunaan sangat sedikit yang dimanfaatkan untuk menambah bobot tubuh.

Affandi dan Tang (2002) menyatakan bahwa polutan dapat berpengaruh secara langsung dan tidak langsung terhadap perilaku makanan, cara makan, penyerapan, pencernaan, asimilasi, ekskresi dan perubahan pada tingkat hormonal yang akhirnya berpengaruh pada pertumbuhan. Adanya fluktuasi dan ketersediaan makanan, kondisi perairan dan kondisi ikan berpengaruh terhadap besarnya energi yang dikonsumsi oleh seekor ikan, sehingga energi yang dikonsumsi tersebut dapat lebih besar atau lebih kecil dari energi yang dibutuhkan. Hal ini mengakibatkan terjadinya peningkatan atau penurunan energi

tumbuh. Selanjutnya Zahri (2008) menyatakan bahwa perubahan lingkungan dapat mengakibatkan perubahan tingkah laku ikan nila yang berupa kehilangan penyesuaian diri terhadap lingkungan, mempengaruhi pertumbuhan, proses reproduksi, biokimia serta terganggunya fungsi jaringan. Ikan nila terlihat hypersensitif dan mengalami gangguan adaptasi terhadap lingkungan dengan berenang ke dasar dan permukaan air tidak teratur, kadang gerakannya tidak beraturan. Kondisi ini diduga bahwa ikan berusaha untuk mendapatkan oksigen. Uji analisis menunjukkan bahwa efek surfaktan terhadap laju pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) tidak berpengaruh nyata (tn) pada keempat perlakuan dengan nilai $F_{hitung} 3,62 < F_{tabel} (0,05) 4,07$.

3.2.2. Tingkat kelangsungan hidup

Kelangsungan hidup yaitu persentase jumlah benih ikan nila yang masih hidup setelah perlakuan. Kelangsungan hidup berfungsi untuk menghitung persentase ikan yang masih hidup pada akhir penelitian. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan tingkat kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan B dengan persentase kelulusan hidup 100 % (konsentrasi deterjen 3 %) karena ikan nila masih dapat mentolerir kandungan deterjen di media pemeliharaan sehingga masih tetap hidup. Persentase kelulusan hidup pada perlakuan A menunjukkan nilai 93,33 % (kontrol) karena ikan uji mengalami kematian, namun masih dalam batas normal. Perlakuan C persentase kelulusan hidup 70 % (konsentrasi deterjen 6 %) ikan uji mengalami penurunan tingkat kelangsungan hidup. Gejala klinis yang ditimbulkan ikan mulai berenang kedasar menuju sudut dan mulai lemah, sehingga lama kelamaan mengalami kematian. Hal ini berkaitan dengan kemampuan ikan untuk mentolerir surfaktan yang terdapat pada media hidupnya. Akibat dari hal tersebut ikan uji semakin tidak mampu menetralkan pengaruh yang ditimbulkan oleh bahan surfaktan yang terkandung di dalam media uji.

Tingkat kelangsungan hidup terendah terdapat pada perlakuan D persentase kelulusan hidup 66,67 % (konsentrasi deterjen 9 %). Fenomena ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi yang dilarutkan pada media hidup ikan uji, maka tingkat kelangsungan hidup akan semakin rendah. Penurunan persentase kelangsungan hidup seiring meningkatnya konsentrasi deterjen diduga karena kandungan surfaktan tersebut yang dapat membuat ikan mengalami stres, berenang miring di permukaan dan kedasar serta insang, tubuh dan mata tampak pucat sehingga mematikan organisme uji. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Prihessy (1999) yang menyatakan bahwa lingkungan perairan tercemar limbah deterjen dalam konsentrasi tinggi dapat membahayakan kehidupan biota air. Menurut Kusno (1991) bahwa dengan konsentrasi yang rendah kemungkinan besar menyebabkan kematian organisme secara tidak langsung yaitu terakumulasinya surfaktan di dalam tubuh ikan.

Uji analisis menunjukkan bahwa efek surfaktan terhadap tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) berpengaruh sangat nyata, nilai tertinggi pada perlakuan konsentrasi 3 % (100%), sedangkan nilai terendah pada perlakuan konsentrasi 9 %, (66,67 %) dengan nilai $F_{hitung} 19,93 > F_{tabel} (0,01) 7,59$. Hasil uji lanjut BNJ diperoleh bahwa perlakuan C dan D berbeda dengan perlakuan A dan B.

3.2.3. Pengamatan histologi

Pengamatan histologi adalah pengamatan yang dilakukan pada jaringan tubuh ikan, yang dapat mengalami kerusakan akibat surfaktan salah satunya yaitu jaringan insang.

Insang merupakan organ respirasi utama yang bekerja dengan mekanisme difusi permukaan dari gas-gas respirasi (oksigen dan karbondioksida) (Rastogi, 2007).

Penelitian ini menunjukkan bahwa hasil pengamatan pada jaringan insang di bawah mikroskop setiap perlakuan menunjukkan perbedaan. Pada perlakuan A (kontrol) insangnya normal, perlakuan B (konsentrasi deterjen 3 %) insang mulai terjadi *hiperplasia sel mukosa*. Pperlakuan C (konsentrasi deterjen 6 %) pada insang terjadi *hiperplasia* dan *hipertropi sel mukosa* dan perlakuan D (konsentrasi 9 %) pada insang terjadi *hipertropi sel mukosa* dan *hiperplasia sel epitel* sehingga menjadi terangkat selanjutnya lamela sekundernya kelihatan menyatu (*fuse*). Hal ini sesuai dengan Santoso et al. (2013) menyatakan bahwa kerusakan insang dapat berupa pembengkakan sel, *hiperplasia*, *epitel* lepas dari jaringan dibawahnya, *fusi* (peleburan) lamela sekunder akibat *hiperplasia epitelium* insang. Kemudian lapisan epitel yang tipis dapat berhubungan langsung dengan lingkungan luar menyebabkan insang berpeluang besar terpapar oleh bahan pencemar yang ada di perairan. Kerusakan sekecil apapun dapat menyebabkan terganggunya fungsi insang sebagai pengatur osmose dan kesulitan bernafas.

Ploeksic et al. (2010) menyatakan bahwa *hiperplasia* sering terjadi akibat pemaparan yang berasal dari bahan-bahan kimia. Fusi lamela dan hiperplasia pada insang ikan dapat disebabkan oleh polusi yang menyebabkan berubahnya struktur *sel klorid*. Selanjutnya menurut Santoso et al. (2013), *hiperplasia* terjadi disertai dengan peningkatan jumlah sel-sel mukus didasar lamela dan mengakibatkan fusi lamela. Suparjo (2010) menyatakan bahwa hiperplasia dapat mengakibatkan penebalan jaringan epitel. *Hiperplasia* dapat terjadi akibat berbagai polutan kimia. Ikan yang terpapar deterjen memperlihatkan pemisahan antara sel epitelium dan sistem yang mendasari sel tiang yang dapat mengarah pada keruntuhan dari struktur lamela sekunder dan dapat menyebabkan peningkatan jumlah sel-sel klorid. Adapun pendapat Ersu (2008), penyebab lain hiperplasia insang, penebalan lamela dan fusi adalah defisiensi nutrisi. Suparjo (2010) menyatakan hiperplasia dapat mengurangi luas permukaan lamela sekunder untuk pertukaran gas yang dilakukan oleh *eritrosit*. Adanya *hemorrhagi* (pendarahan) pada lamela karena terjadinya kontak langsung dengan deterjen pada saat respirasi. Terjadinya iritasi menyebabkan semakin tingginya daya osmotik pembuluh darah sehingga cairan pada kapiler darah keluar dan kemudian masuk ke jaringan sekitarnya sehingga sel bertambah besar. Tanjung (1982) menyatakan tingkat kerusakan pada insang yang berhubungan dengan toksisitas yaitu ada beberapa tingkat. Tingkat I, terlepasnya sel-sel epitelium dari jaringan dibawahnya. Tingkat II, terjadi *hiperplasia* pada basal proximal lamela sekunder. Tingkat III, *hiperplasia* menyebabkan bersatunya dua lamela sekunder. Tingkat IV, hampir seluruh lamela sekunder mengalami hiperplasia. Tingkat V, hilangnya struktur lamela sekunder dan rusaknya filamen.

Dengan mengamati kerusakan-kerusakan histologi insang ikan nila dapat disimpulkan bahwa tingkat kerusakan insangnya sudah termasuk kerusakan tingkat ketiga dan keempat. Semakin tinggi konsentrasi zat pencemar (deterjen), maka kerusakan pada organ insang akan semakin meningkat.

3.2.4. Efisiensi pakan

Efisiensi pakan merupakan seberapa banyak pakan yang dimanfaatkan oleh ikan dari total pakan yang diberikan atau jumlah pakan yang dihabiskan selama pemeliharaan. Adapun pakan yang diberikan selama penelitian oleh benih ikan nila adalah 3 % dari bobot tubuh. Hasil penelitian yang telah dilakukan, efisiensi pakan tertinggi terdapat pada perlakuan A

dimana ikan mampu memanfaatkan pakan 97,36 % (kontrol) karena perairan tidak tercemar sehingga pakan yang dikonsumsi dicerna dan diserap dengan baik.

Efisiensi pakan terendah terdapat pada perlakuan D dimana ikan hanya mampu memanfaatkan pakan 77,15 % (konsentrasi deterjen 9 %) karena pada wadah pemeliharaan adanya pengaruh surfaktan yang dapat menyebabkan pakan sulit untuk dicerna dan diserap. Hal ini diduga bahwa ikan kurang optimal dalam mencerna dan menyerap pakan yang diberikan sehingga daging (bobot) yang dihasilkan pun tidak maksimal. Berdasarkan hal tersebut nilai efisiensi pakan pada ikan nila yang diberi surfaktan lebih kecil dibandingkan ikan nila tanpa pemberian surfaktan. Hal ini sesuai dengan Nirmala et al. (2009) menyatakan bahwa ikan memiliki kemampuan terbatas untuk melakukan proses pencernaan dan penyerapan makanan dengan kondisi perairan yang tercemar. Salah satu perubahan yang terjadi adalah perubahan pada pertumbuhan, yang berpengaruh pada ketersediaan makanan di perairan tersebut. Menurut pendapat Kusriani et al. (2012) adanya pengaruh surfaktan yang masuk pada tubuh ikan, dapat menghambat proses metabolisme dalam tubuh.

Uji analisis menunjukkan bahwa efek surfaktan terhadap efisiensi pakan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) berbeda sangat nyata. Nilai tertinggi pada perlakuan kontrol (97,36 %), sedangkan nilai terendah pada perlakuan konsentrasi 9 %, (77,15 %) dengan nilai $F_{hitung} 15,69 > F_{tabel} (0,01) 7,59$. Hasil uji BNJ diperoleh bahwa perlakuan D berbeda dengan perlakuan A.

3.2.5. Kualitas air

Air adalah sumber daya alam yang diperlukan untuk kehidupan makhluk hidup yang merupakan senyawa sederhana H_2O , dan tidak ada satupun makhluk hidup yang berada di bumi ini yang tidak membutuhkan air (Effendi, 2003). Kualitas air merupakan faktor fisika kimia yang dapat mempengaruhi lingkungan media pemeliharaan yang secara langsung dapat diukur. Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian yaitu suhu dan pH. Hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan suhu perlakuan A (kontrol) berkisar 26,2-28,1 °C, perlakuan B (konsentrasi 3 %) suhu berkisar 26,2-28,0 °C, perlakuan C (konsentrasi 6 %) suhu berkisar 26,3-28,1 °C, dan perlakuan D suhu berkisar 26,2-28,0 °C. Kisaran nilai suhu selama penelitian masih berada dalam kondisi baik bagi ikan nila. Hal ini sesuai dengan Khairuman & Amri (2008) menyatakan bahwa suhu optimum untuk pertumbuhan bagi ikan adalah 25-30 °C.

Menurut Boyd (1990) suhu air mempunyai pengaruh yang sangat besar terhadap proses pertukaran zat atau metabolisme makhluk hidup. Selain itu juga berpengaruh terhadap kadar oksigen terlarut dalam air, pertumbuhan, dan nafsu makan ikan. Ikan tropis tumbuh dengan baik pada suhu air antara 25-32 °C. Suhu demikian ini umumnya terjadi di Indonesia sehingga dapat menguntungkan bagi usaha budidaya ikan. Suhu sangat penting bagi kehidupan ikan, walaupun suhu tidak mempengaruhi kematian ikan secara langsung. Selanjutnya hasil penelitian yang diperoleh menunjukkan pH perlakuan A (kontrol) berkisar 6,9-7,7 pH perlakuan B (konsentrasi 3 %) berkisar 6,9-7,6 pH perlakuan C (konsentrasi 6 %) berkisar 7,1-7,8 dan pH perlakuan D (konsentrasi 9 %). Berarti kisaran nilai pH selama penelitian masih dalam kondisi baik bagi ikan. Hal ini sesuai dengan Khairuman & Amri (2008) menyatakan bahwa persyaratan optimal kualitas air untuk pH berkisar antara 6,5-8,6. Menurut Boyd (1990) pH berpengaruh terhadap semua proses kimiawi didalam ekosistem perairan. Toleransi organisme air terhadap pH selalu bervariasi dan dipengaruhi oleh suhu, oksigen terlarut, jenis dan organisme. Bagi kehidupan organisme perairan pH yang ideal berkisar antara 6,5-8,5 sedangkan pH air

dibawah 4 dapat menyebabkan kematian ikan, pH diatas 9,5 dapat menyebabkan reproduksi ikan berkurang. Selain itu penyiponan juga dilakukan terhadap feses dan adanya penambahan aerasi yang cukup untuk membantu dalam menjaga kualitas air dalam batas normal.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian selama 30 hari tentang efek surfaktan terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup dan struktur jaringan insang benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*), dapat diambil beberapa kesimpulan bahwa konsentrasi Surfaktan 3 %, 6 %, dan 9 % berpengaruh terhadap laju pertumbuhan, kelangsungan hidup, struktur jaringan insang dan efisiensi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Semakin tinggi konsentrasi surfaktan maka laju pertumbuhan semakin rendah, tingkat kelangsungan hidup semakin rendah dan efisiensi pakan semakin rendah. Pada histologi insang terdapat kerusakan yang disebabkan oleh pengaruh surfaktan yaitu terjadinya hiperplasia dan hipertropi pada sel mukosa serta terjadinya hiperplasia sel dan terjadi fusi pada lamela sekunder.

Bibliografi

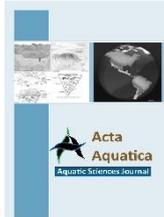
- Affandi, R., dan U. M. Tang, 2002. *Fisiologi Hewan Air*. Unri Press. Pekanbaru, Riau, Indonesia.
- Afzan, 2000. *Pemeliharaan Ikan Nila Merah*. Sumur Bandung. Bandung. 76 hal.
- Boyd, C. E., 1990. *Water Quality in Pond Aquaculture*. Elsevier Sci. Pub. Co. Amsterdam.
- Effendi, H., 2000. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Fakultas Perikanan. IPB. Bogor. 258 hlm.
- Effendi, H., 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Effendie, M. I., 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Nusantara. Bogor.
- Ersa, I. M., 2008. *Gambaran Histopatologi Insang, Usus, dan Otot pada Ikan Mujair. Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Khairuman dan Amri, 2008. *Budidaya Ikan Nila Secara Intensif*. Agromedia. Jakarta.
- Kushendra, 2006. *Makanan Ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kusno, 1991. *Pencegahan Pencemaran*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kusriani, P. Widjanarko, dan N. Rohmawati, 2012. *Uji Pengaruh Sublethal terhadap Rasio Konversi Pakan dan Pertumbuhan Ikan Mas. Tugas Akhir*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Maulida, N., 2012. *Uji Toksisitas Limbah Deterjen Terhadap Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Aceh Utara.

- Niramala, K., E. Supriyono dan I. Taufik, 2009. Pengaruh Bioakumulasi Terhadap Pertumbuhan Ikan Mas. *Jurnal Instalasi Balai Riset*. Bogor.
- Phillay T.V.R dan Kutty M.N., 2005. *Aquaculture Principles and Practices*. Bleckwall Publishing.
- Pradipta, 2007. *Lethal Concentration-50 LC50 Uji Toksisitas Untuk Organisme*.
<http://3diyanisa3.blogspot.com/2011/05/lethal-concentration-50-lc50.html> (23 Juni 2014).
- Ploeksic, V., S. R. Bozidar, B. S. Marko dan Z. M. Zoran, 2010. *Liver, Gill, and Skin Histopathologi and Heavy Metal Content of the Danube Sterlet*. *Environmental Toxicology and Chemistry*. 29 (3) 515-521.
- Prihessy, Y., 1999. Penurunan Kadar Deterjen limbah Laundry dengan Cara Adsorpsi menggunakan Karbon Aktif. *Tugas Akhir*. Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan.
- Rastogi, S. C., 2007. *Essentials of Animal Physiology 4th Ed*. New Age Internasional. New Delhi.
- Ratna, 2010. *Deterjen. Definisi Deterjen_Chem-Is-Try.Org_Situs Kimia Indonesia*_.htm (11 April 2014).
- Rossiana, 2006. *Uji Toksisitas Limbah Cair Terhadap Reproduksi *Daphnia carinata* King*. Lembaga Penelitian Universitas Padjajaran.
- Rubiyatadji, R., 1993. Penurunan Kadar Deterjen (Alkyl Benzene Sulphonate) dalam Air dengan Adsorpsi Karbon Aktif. *Tugas Akhir*. ITS, Surabaya.
- Rukmana, R., 1997. *Budidaya dan Prospek Agribisnis Ikan Nila*. Kanisius. Yogyakarta.
- Santoso, P., M. Netti dan M. H. Saputra, 2013. Struktur Histologis dan Kadar Haemoglobi Ikan. *Jurnal*. FMIPA Universitas Andalas. Padang.
- Suparjo, M. N., 2010. Kerusakan Jaringan Insang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Akibat Deterjen. *Jurnal Saintek Perikanan*. Vol. 5, No. 2, 2010.
- Suyanto, R., 2002. *Pembenihan dan Pembesaran Ikan Nila*. Penebar Swadaya.
- Tanjung, S., 1982. *The Toxicity of Aluminium for Organs of *Salvati Fontanalis Mitchill* in Acid Water*. Jakarta.
- Thamrin, 2006. *Toksisitas Limbah Deterjen Terhadap Benih Ikan*. Berkala Perikanan Terubuk. Jakarta. 75-81.
- Zahri, A., 2008. *Pengaruh LAS Terhadap Mortalitas dan Kerusakan Struktural Jaringan Insang pada Ikan Nila*. *Jurnal Ilmiah*.
- Zonneveld, N., E. A Huisman and J. H. Boon, 1991. *Prinsip-prinsip Budidaya Ikan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 318 hal.



Acta Aquatica

Aquatic Sciences Journal



Pengaruh media filter pada sistem resirkulasi air untuk pemeliharaan ikan koi (*Cyprinus carpio* L)

The effect of filter media on water recirculation system in raising goldfish (*Cyprinus carpio* L)

Teuku Die Aulya Rizky^a, Riri Ezraneti^{a*} dan Saiful Adhar^a

^a Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh

Abstrak

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Hatchery dan Teknologi Budidaya Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh, dimulai dari tanggal 10 Juni sampai dengan 9 Juli 2015. Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan Koi yang berukuran 5 – 7 cm. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh media filter pada sistem resirkulasi air terhadap pemeliharaan ikan koi. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non factorial dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan. Pertambahan panjang terbesar terdapat pada filter arang yaitu 0,47 cm dan terkecil pada filter kijing yaitu 0,36 cm. Pertambahan berat terbesar terdapat pada filter kontrol yaitu 1,21 gram dan terkecil pada filter kijing yaitu 1 gram. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media filter pada sistem resirkulasi air tidak berbeda nyata terhadap pertumbuhan, konversi pakan dan kelangsungan hidup ikan koi.

Kata kunci: Koi; Filter; Resirkulasi

Abstract

This study was carried out at Hatchery and Aquaculture Technology Laboratory, Aquaculture Department Agriculture Faculty Malikussaleh University started on June 10th to July 9th 2015. Experimented fish was goldfish fingerling which had length 5-7 cm. The purpose of this study was to know the effect of filter media on water recirculation system in raising goldfish. Experimental design used was non-factorial completely randomized design with four treatments and three replications. The highest length growth of goldfish was showed in charcoal filter which was 0,47 cm while the lowest one was in kijing filter which was 0,36 cm. The highest weight growth of goldfish was obtained in control filter which was 1,21 grams and the lowest one was in clams (kijing) filter which was 1 gram. The result implied that filter media on water recirculation system did not give significant different on growth, food conversion ratio, and survival rate of gold fish.

Keywords: Gold Fish; Filter; Recirculation

1. Pendahuluan

Ikan koi merupakan ikan hias favorit dan banyak digemari oleh masyarakat luas di Indonesia. Ikan koi sampai saat ini masih menjadi salah satu komoditas bernilai tinggi dalam bidang perikanan. Apabila dipelihara dalam skala besar dapat digunakan sebagai mata pencaharian sekaligus dapat menciptakan lapangan pekerjaan baru. Ikan koi juga dapat dipelihara di dalam akuarium sebagai penyaluran hobi dengan mengamati keindahan gerakannya.

Pengembangan industri akuakultur untuk meningkatkan produksi dibatasi oleh beberapa faktor yaitu keterbatasan air, lahan dan polusi terhadap lingkungan. Air sebagai media pemeliharaan ikan harus selalu diperhatikan kualitasnya.

* Korespondensi: Prodi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh. Kampus utama Reuleut, Kabupaten Aceh Utara, Aceh, Indonesia.
Tel: +62-645-41373 Fax: +62-645-59089.
e-mail: ririezra@yahoo.com

Intensifikasi budidaya melalui padat tebar dan laju pemberian pakan yang tinggi dapat menimbulkan masalah kualitas air. Walaupun ikan memakan sebagian besar pakan yang diberikan tetapi persentase terbesar diekskresikan menjadi buangan metabolik (nitrogen). Usaha yang dapat dilakukan untuk menanggulangi permasalahan di atas adalah mengaplikasikan sistem resirkulasi akuakultur. Sistem resirkulasi pada prinsipnya adalah penggunaan kembali air yang telah dikeluarkan dari kegiatan budidaya. Fokus utama pada sistem resirkulasi adalah pemindahan amonia sebagai zat hasil proses metabolisme ikan. Sistem resirkulasi dapat dilakukan dengan menggunakan media filter yang berbeda berupa arang, kijing dan tumbuhan paku.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh media filter pada sistem resirkulasi air terhadap pertumbuhan, konversi pakan dan kelangsungan hidup ikan koi dan mengetahui media filter mana yang terbaik pada sistem resirkulasi air untuk pertumbuhan ikan koi. Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi informasi yang dapat digunakan sebagai referensi dalam penelitian ikan koi.

2. Bahan dan metode

2.1. Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni - Juli 2015 yang bertempat di Laboratorium Hatchery dan Teknologi Budidaya Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh.

2.2. Bahan dan alat

Penelitian ini menggunakan sistem resirkulasi dengan menempatkan media filter terpisah dari wadah pemeliharaan ikan yaitu akuarium dengan ukuran 60 x 40 x 30 cm³ dan diisi air sebanyak 30 L, wadah filter berupa ember dengan volume 30 liter air dengan menggunakan pompa berkekuatan 50 L/menit..

2.3. Metode dan rancangan penelitian

Metode penelitian dilakukan secara eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial 4 perlakuan 3 kali ulangan. Filter yang digunakan saat penelitian masing – masing sebanyak 600 gram. Parameter-parameter yang diamati adalah kualitas air berupa pH, suhu amonia, pertumbuhan, konversi pakan dan kelangsungan hidup ikan koi.

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk pengkondisian sistem. Jumlah ikan yang digunakan setiap perlakuan adalah 30 ekor, pemberian pakan diberikan dua kali/hari. Pakan yang diberikan pada ikan diberi secara at-satiation atau sekenyangnya. Data pertumbuhan, konversi pakan dan kelangsungan hidup ikan koi akan dianalisis menggunakan uji sidik ragam menggunakan aplikasi SPSS dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik serta dilakukan pembahasan secara deskriptif.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Kualitas air media

Parameter kualitas air yang diamati selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kisaran parameter kualitas air media pemeliharaan dan hasil pengukuran pada saat penelitian.

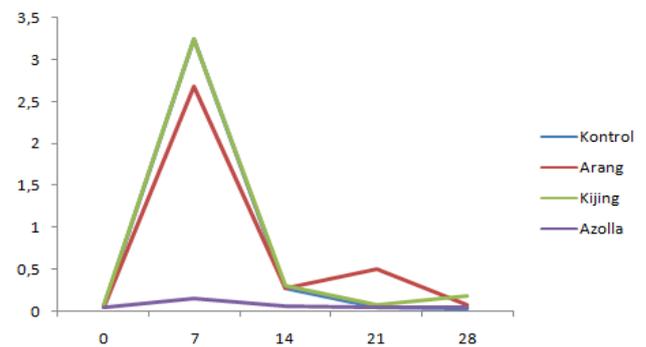
Perlakuan	Kontrol	Arang	Kijing	Azolla
pH	7,1 - 8,1	7,1 - 8,2	7,0 - 8,2	7,1 - 8,5
Suhu	28,1 - 31,1	28,0 - 30,4	28,1 - 30,1	28,0 - 30,8
Amonia	0,03 - 3,34	0,03 - 2,82	0,08 - 3,28	0,03 - 0,17

Derajat keasaman (pH) juga menentukan bagi pertumbuhan ikan. Nilai keasaman air menunjukkan kisaran yang berbeda dari setiap perlakuan. Pada filter kontrol 7,1 – 8,1, filter arang 7,1 – 8,2, filter kijing 7,0 – 7,9 dan filter azolla 7,1 – 8,5. Derajat keasaman (pH) menunjukkan keadaan air pada kondisi asam atau basa. Dari tabel 8 diatas menunjukkan pH pada media pemeliharaan ikan koi berada pada kisaran yang baik. Hal ini sesuai dengan pendapat Perkasa dan Hikmat (2001) yang menyatakan bahwa kisaran pH yang baik untuk pemeliharaan ikan koi yaitu 6,5 - 8,5.

Suhu air merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi nafsu makan dan pertumbuhan ikan, metabolisme ikan serta mempengaruhi kadar oksigen yang terlarut dalam air. Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air bahwa suhu air cenderung stabil dan tidak menunjukkan adanya

kenaikan dan penurunan secara drastis dan tetap pada kisaran yang baik untuk pemeliharaan benih ikan koi. Pada filter Kontrol 28,1° – 31,1°C, filter arang 28,0° – 30,4°C, filter kijing 28° – 30,1°C dan filter Azolla 28° – 31,1°C. Hal ini sesuai dengan pendapat Khairuman dan Amri, (2000) bahwa ikan koi dapat hidup pada suhu yang berkisar antara 25° – 30°C.

Amonia adalah senyawa nitrogen dan hidrogen yang memiliki aroma tajam dengan bau yang khas. Sebuah molekul amonia terbentuk dari ion nitrogen bermuatan negatif dan tiga ion hidrogen bermuatan positif, dan karena itu secara kimia direpresentasikan sebagai NH₃. Amonia dapat terjadi secara alami atau dapat diproduksi (Silaban et al., 2012). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan selama 28 hari, dapat dilihat parameter amonia selama empat minggu menunjukkan hasil yang berbeda pada masing-masing perlakuan. Rata-rata parameter amonia pada tiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik peningkatan amonia pada tiap perlakuan.

Berdasarkan grafik di atas parameter amonia meningkat pada hari ke 7. Peningkatan amonia terbesar pada hari ke 7 terdapat pada filter arang, kontrol dan kijing, sedangkan pada filter azolla peningkatan amonianya tidak terlalu tinggi. Pada hari ke 14 seluruh parameter amonia pada masing-masing perlakuan menjadi lebih rendah. Pada hari ke 21 juga demikian, tetapi pada filter arang meningkat sedikit. Pada hari ke 28 parameter amonia dari seluruh perlakuan kembali menjadi rendah.

3.2. Pertambahan panjang

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media filter pada sistem resirkulasi air memiliki hasil yang berbeda terhadap pertambahan panjang ikan koi. Rata-rata pertambahan panjang ikan koi untuk masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pertambahan panjang benih ikan koi (*Cyprinus carpio* L).

Media filter	Rata-rata pertambahan panjang (cm)
Kontrol	0,45
Arang	0,47
Kijing	0,36
Azolla	0,44

Berdasarkan Tabel 2 diatas dapat dilihat bahwa rata-rata pertambahan panjang tertinggi terdapat pada filter arang sebesar 0,47 cm, disusul filter kontrol 0,45 cm, filter azolla 0,44 cm dan pertambahan panjang terendah pada filter kijing sebesar 0,36 cm. Kondisi pertambahan panjang pada kontrol tidak sejalan dengan pertambahan beratnya. Menurut Dewiyanti, et al., (2012) bahwasanya kondisi panjang dan berat ikan tidak selamanya sejalan. Kondisi ini disebut dengan allometrik. Hal ini terjadi karena pengaruh reaksi gen, keturunan, sex, umur, parasit dan penyakit pada tubuh ikan.

Hasil analisa Anova menunjukkan bahwa media filter tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang ikan koi dengan nilai $F_{hitung} (0,562) < F_{tabel} 0.05 (4,07)$. Pada filter arang terdapat pertambahan panjang yang terbaik, hal ini diduga karena pada arang mengandung karbon yang dapat menyerap amonia, proses filterisasi yang menjadi lebih optimal sehingga dapat menambah nafsu makan ikan dan proses metabolismenya tidak terganggu sehingga pertumbuhan panjang ikan menjadi baik. Penggunaan filter berguna sebagai filterisasi bagi air yang digunakan untuk budidaya. Nilai kualitas air dipengaruhi oleh media filter. Selanjutnya air dengan sistem resirkulasi lebih terjaga kualitasnya (Lasordo, 1998). Hal ini didukung oleh penelitian Mulyadi et al. (2013) yang menyatakan bahwa media filter pada sistem resirkulasi tidak berpengaruh nyata pada pertambahan panjang ikan koi.

3.3. Pertambahan berat

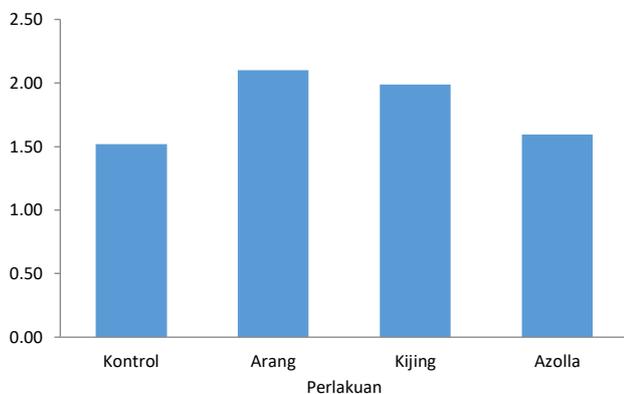
Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata pertambahan berat berbeda. Rata-rata pertambahan berat ikan koi untuk masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3. Rata-rata pertambahan berat tertinggi terdapat pada filter kontrol sebesar 1,21 gr, disusul filter Azolla 1,18 gr, filter arang 1,10 gr dan pertambahan berat terendah pada filter kijing sebesar 1,00 gr. Pertumbuhan yang ditandai dengan meningkatnya berat dan panjang tubuh ikan menunjukkan bahwa pemberian pakan yang diberi selama penelitian mampu meningkatkan pertumbuhan. Hasil analisis Anova menunjukkan bahwa media filter tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat ikan koi $F_{hitung} (0,351) < F_{tabel} 0.05 (4,07)$. Pertambahan berat paling besar terdapat pada filter kontrol, hal ini dapat disimpulkan bahwa dengan adanya media filter, hasil pertambahan beratnya sama dengan tidak adanya media filter.

Tabel 3. Pertambahan berat benih ikan koi (*Cyprinus carpio* L).

Media filter	Rata-rata pertambahan berat (gr)
Kontrol	1,21
Arang	1,1
Kijing	1
Azolla	1,18

3.4. Konversi pakan

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa media filter pada sistem resirkulasi air menunjukkan hasil yang berbeda terhadap konversi pakan benih ikan koi (Gambar 2).



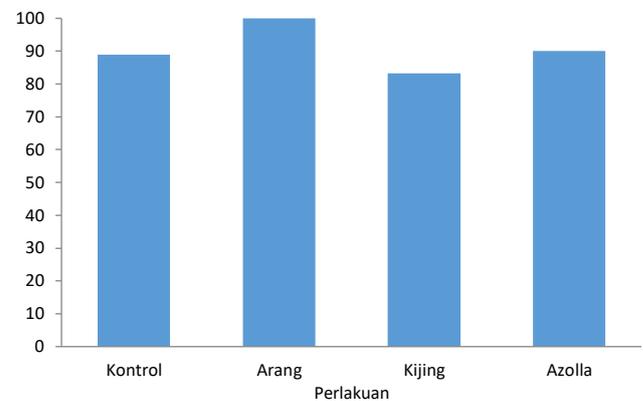
Gambar 2. Konversi pakan pada masing-masing perlakuan.

Rata-rata konversi pakan tertinggi terdapat pada filter arang sebesar 2,10 gr, disusul filter kijing 1,99 gr, filter azolla 1,60 gr dan konversi pakan terendah pada filter kontrol sebesar 1,52 gr.

Hasil analisis Anova menunjukkan bahwa media filter tidak berpengaruh nyata terhadap konversi pakan ikan koi $F_{hitung} (0,142) < F_{tabel} 0.05 (4,07)$. Hal ini menunjukkan bahwa ikan dapat memanfaatkan pakan yang diberikan dengan baik sehingga pakan tersebut terserap dan berubah menjadi daging. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mudjiman (2001), bahwa nilai rasio konversi pakan berhubungan erat dengan kualitas pakan, sehingga semakin rendah nilainya maka semakin baik kualitas pakan dan makin efisien ikan dalam memanfaatkan pakan yang dikonsumsinya untuk pertumbuhan. Sehingga bobot tubuh ikan dapat meningkat dikarenakan pakan dapat dicerna secara optimal. Hal ini didukung oleh penelitian Putra et al. (2011) yang menyatakan bahwa media filter pada sistem resirkulasi tidak berpengaruh nyata pada konversi pakan ikan koi.

3.4. Kelangsungan hidup

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan selama 28 hari, dapat dilihat tingkat kelangsungan hidup benih ikan koi selama empat minggu menunjukkan hasil yang berbeda pada masing-masing perlakuan. Rata-rata kelangsungan hidup benih ikan koi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kelangsungan hidup benih ikan koi (*Cyprinus carpio* L)

Rata-rata kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada filter arang sebesar 100 %, disusul filter azolla sebesar 89,99 %, hal ini disebabkan pada saat penelitian azollanya mati, sehingga warna air menjadi keruh yang menjadikan ikan stres sehingga menyebabkan kematian. Kematian azolla disebabkan kurangnya sinar matahari, sehingga azolla tidak dapat melakukan fotosintesis (Dewi, 2007).

Pada filter kontrol kelangsungan hidupnya 88,89 %, kelangsungan hidup terendah pada perlakuan kontrol disebabkan kualitas air yang menurun karena tidak ada filter. Hal ini menyebabkan air menjadi keruh dan parameter amonia meningkat akibat adanya penumpukan feses. Kelangsungan hidup terendah terdapat pada filter kijing, yaitu sebesar 83,33 %. Hal ini disebabkan pada saat penelitian ada beberapa ekor kijing yang mati sehingga dapat memperburuk kualitas air. Kematian kijing diduga karena penempatan kijing di dalam wadah tidak sesuai dengan habitatnya yang tidak ada lumpur dan juga batu tempat kijing melekat (Sugiri, 1989).

Hasil analisis Anova menunjukkan bahwa media filter tidak berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup ikan koi $F_{hitung} (1,099) < F_{tabel} 0.05 (4,07)$. Terbukti bahwa Persentase kelulushidupan adalah perbandingan jumlah ikan uji yang hidup pada akhir penelitian dengan awal penelitian pada satu periode dalam satu populasi. Hal ini disebabkan bahwa pada filter arang terjadinya proses filterisasi yang optimal sehingga menghasilkan kualitas air yang bagus di dalam media pemeliharaan ikan koi. Hal ini didukung oleh penelitian Nugroho et al. (2013) yang menyatakan bahwa media filter pada sistem resirkulasi

menggunakan filter arang tidak berpengaruh nyata pada kelangsungan hidup ikan koi.

Sistem resirkulasi dapat memperbaiki kualitas air di dalam media pemeliharaan yang sangat berpengaruh bagi kehidupan ikan koi. Selain kualitas air ada faktor lain yang menunjang kelulushidupan seperti pemberian pakan yang cukup. Ikan koi termasuk ikan yang mudah beradaptasi dengan lingkungan. Kematian ikan dapat terjadi disebabkan oleh predator, parasit, penyakit, populasi, keadaan lingkungan yang tidak cocok serta fisik yang disebabkan oleh penanganan manusia. Selanjutnya faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya kelangsungan hidup adalah faktor abiotik dan biotik, antara lain: kompetitor, kepadatan populasi, umur dan kemampuan organisme beradaptasi dengan lingkungan (Effendi, 1979).

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pertambahan panjang tidak sejalan dengan pertambahan berat pada ikan koi yang disebut dengan istilah allometrik. Penggunaan media filter baik berupa arang, kijing dan azola tidak berpengaruh nyata pada pertumbuhan, konversi pakan dan kelangsungan hidup ikan koi.

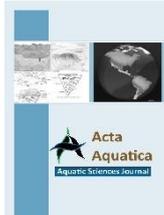
Bibliografi

- Dewi, A. I. R., 2007. *Fiksasi N Biologis Pada Ekosistem Tropis*. Program Pasca Sarjana Universitas Padjadjaran Bandung. Hlm 37-38.
- Dewiyanti, I., 2012. Hubungan Panjang Berat Dan Faktor Kondisi Tiga Jenis Ikan Yang Tertangkap Di Perairan Kuala Gigieng, Aceh Besar, Provinsi Aceh. *Universitas Syiah Kuala*. 1(1):1-9
- Effendie, M. I., 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Hikmat, 2001. *Strategi Pemberdayaan Masyarakat*. Bandung. Humaniora UtamaPress (HUP).
- Khairuman dan Amri, 2000. *Budidaya Ikan Mas Secara Intensif*. Agromedia Pustaka. Subang.
- Mujiman, A., 2001. *Makanan Ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lasordo, M., 1998. Resirculating Aquaculture Production System: The Status and Future. *Aquaculture Magazine*. 24 (1): 38-45.
- Mulyadi, A. E., 2011. *Pengaruh Pemberian Probiotik Pada Pakan Komersil Terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Patin Siam (Pangasius hypothaimus)*. Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unpad. Jatinangor Tidak Dipublikasikan.
- Mulyadi, 2013. Sistem Resirkulasi Dengan Menggunakan Filter Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2(2): 117-124.
- Nugroho, 2013. Pengaruh Kepadatan Yang Berbeda Terhadap Kelulushidupan dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Pada Sistem Resirkulasi Dengan Filter Arang. *Jurnal Aquaculture*. 2 (1) : 94-100.
- Putra, 2011. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila Pada Sistem Resirkulasi (*Oreochromis Niloticus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan* Vol.16 (1) (2011) : 56-63
- Silaban, 2012. *Dalam Peningkatan Kinerja Filter Air Untuk Menurunkan Konsentrasi Amonia Pada Pemeliharaan Ikan Mas (Cyprinus carpio)*. E-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan. Vol. 1 (1): 47-56.
- Suantika G., 2001. *Development of A Recirculation System for The Mass Culturing of the Rotifer Brachionus plicatilis*. Thesis Doktorat Universiteit Gent. Belgium.
- Sugiri, N., 1989. *Zoologi Invertebrata II Direktorat Pendidikan Tinggi*. PAU-Ilmu Hayat Bogor.



Acta Aquatica

Aquatic Sciences Journal



Pengaruh formulasi yang berbeda pada pakan pelet terhadap pertumbuhan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)

The effect of different formulations of pellet on growth in catfish (*Clarias gariepinus*) culture

Defrizal ^{a*} dan Munawwar Khalil ^a

^a Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh formulasi yang berbeda pada pakan terhadap pertumbuhan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang dilaksanakan pada tanggal 22 Mei - 22 Juni 2014 di Laboratorium Hatchery dan Teknologi Budidaya Program Studi Budidaya Perairan, Reulet Aceh Utara. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode ekperimental dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) Non Faktorial dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi yang berbeda pada pakan pelet memberi pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap konsumsi pakan harian, pertumbuhan berat maupun panjang, rasio konversi pakan, respon ikan terhadap pakan pada ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dimana $F_{hitung} > F_{tabel}$. Dari hasil uji BNT diperoleh bahwa konsumsi pakan harian, pertumbuhan, dan respon ikan terhadap pakan terbesar diperoleh pada perlakuan D, A, C dan B. Sedangkan nilai rasio konversi pakan tertinggi diperoleh pada perlakuan A, D, C dan B. Dari hasil penelitian juga diperoleh hasil bahwa pengaruh formulasi yang berbeda pada pakan pelet memberi angka kelulushidupan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) semua perlakuan yaitu 100%. Parameter kualitas air pada saat penelitian yaitu rata-rata suhu 26-28 °C dan pH 7,4-7,5. Nilai ini cocok dan layak untuk kehidupan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). Diharapkan ada penelitian lanjutan mengenai pemberian pakan pelet yang diformulasikan dari bahan yang berbeda terhadap jenis ikan lainnya.

Kata kunci: komsumsi pakan harian; pertumbuhan; konversi pakan; respon ikan; tingkat kelangsungan hidup; lele dumbo

Abstract

This study aimed to determine the effect of different feed formulations on the growth of African catfish (*Clarias gariepinus*) which was held on May 22th - Juni 2014 at Laboratory of Aquaculture Hatchery and Technology Studies Program Aquaculture, Reulet North Aceh. The method used in this study was an experimental method using a completely randomized design (CRD) Non-factorial with four treatments and three replications The results showed that different formulations on feed a significantly different influence on daily feed consumption, weight and length growth, feed conversion ratio, the response of fish to feed on African catfish (*Clarias gariepinus*) where as $F_{value} > F_{table}$. The biggest respons on daily feed intake growth added obtained from feed without addition of others alternatiffe. Then it was followed by feed A, C and B. While the highest feed conversion ratio values obtained in treatments A, D, C and B. From the results of the study also the result that the effect of different formulations on feed pellets give the fish survival rate of African catfish (*Clarias gariepinus*) all treatment that is 100%. Water quality parameters at the time of the study with an average temperature of 26-28 °C and pH 7.4 to 7.5. This value is suitable and feasible for the life of African catfish (*Clarias gariepinus*). It is expected that no further research on feeding pellets formulated from different materials to other fish species.

Keywords: daily feed consumption; growth, feed conversion, feed the fish response; survival rates; cat fish

1. Pendahuluan

Pembudidayaan ikan lele saat ini cukup berkembang pesat dikarenakan ikan lele merupakan ikan bernilai ekonomis tinggi. Permasalahan umum dalam pembudidayaan ikan lele dumbo pada budidaya terkontrol atau intensif yaitu sangat banyak menghabiskan pakan sehingga jika diperhitungkan kebanyakan modal para petani dihabiskan untuk membeli pakan.

Menurut hasil survei, pakan buatan yang beredar di pasaran saat ini memiliki harga yang relatif mahal. Pada tahun

* Korespondensi: Prodi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh. Kampus utama Reuleut, Kabupaten Aceh Utara, Aceh, Indonesia.
Tel: +62-645-41373 Fax: +62-645-59089.
e-mail: zendef@yahoo.co.id

2011 harga pakan pelet Rp 6.500/kg, pada tahun 2012 pakan pelet naik menjadi Rp. 7000/kg dan pada tahun 2013 harga pelet naik menjadi Rp.7.500/kg. Mahalnya harga pakan pelet disebabkan oleh mahalanya tepung ikan yang masih menggunakan tepung impor dari luar. Maka dari itu perlu dicari bahan alternatif lainnya untuk bisa mengatasi masalah kebutuhan pakan sehingga bisa mengurangi penekanan biaya dalam pembelian pakan. Salah satu cara yang bisa diterapkan yaitu dengan cara melakukan penambahan sebagian sumber protein yang berbeda dalam formulasi pakan, sehingga dapat mengurangi pemakaian tepung ikan. Beberapa bahan alternatif yang bisa digunakan dan memiliki sumber protein yang tinggi dan hampir setara dengan kandungan protein tepung ikan yaitu tepung keong mas, tepung bekicot dan tepung cacing tanah (Mudjiman, 2001)

Keong mas, bekicot dan cacing tanah merupakan biota yang sangat mudah didapatkan, ketersediaannya yang selalu ada sepanjang tahun serta kandungan proteinnya tinggi. Analisa kandungan protein tepung keong mas, tepung bekicot dan tepung cacing tanah memiliki kandungan protein yang hampir setara dengan kandungan protein dari tepung ikan, sehingga dapat dijadikan bahan baku untuk pelet. Kualitas pakan dikatakan baik jika dapat digunakan untuk meningkatkan selera makan dan pertumbuhan dari ikan yang dibudidayakan. Oleh sebab itu pakan yang diformulasikan dari jenis bahan baku yang berbeda perlu dilakukan penelitian untuk melihat pertumbuhan dari ikan lele dumbo.

2. Bahan dan metode

2.1. Waktu dan tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada 22 Mei – 22 Juni 2014 di Laboratorium Hatchery dan Teknologi Budidaya Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh, Reuleut Aceh Utara.

2.2. Bahan dan alat

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah tepung ikan, perekat cmc, minyak ikan, mineral premix, vitamin c, dedak halus, tepung cacing tanah, tepung bekicot, tepung keong mas, benih ikan lele, deterjen, saringan, bak fiber, aerator, alat pengukur kualitas air, kamera, aquarium, timbangan analitik, penggaris dan alat pembuat pakan

2.3. Metode dan rancangan penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimental yaitu untuk mengetahui pengaruh formulasi yang berbeda pada pakan pelet terhadap pertumbuhan ikan lele dumbo. Rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan, perlakuan tersebut adalah sebagai berikut:

- Perlakuan A : Pakan pelet yang diformulasikan dengan penambahan tepung cacing tanah
 Perlakuan B : Pakan pelet yang diformulasikan dengan penambahan tepung bekicot
 Perlakuan C : Pakan pelet yang diformulasikan dengan penambahan tepung keong mas
 Perlakuan D : Pakan pelet tanpa penambahan bahan alternatif lainnya

Adapun formulasi pakan modifikasi tersebut terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Bahan-baku untuk pembuatan pakan buatan

A	B	C	D
Dedak padi	Dedak padi	Dedak padi	Dedak padi
Tepung ikan	Tepung ikan	Tepung ikan	Tepung ikan
Tepung cacing tanah	Tepung bekicot	Tepung keong mas	-
Minyak ikan	Minyak ikan	Minyak ikan	Minyak ikan
Mineral	Mineral	Mineral	Mineral
CMC	CMC	CMC	CMC
Vitamin C	Vitamin C	Vitamin C	Vitamin C

2.4. Prosedur penelitian

Pembuatan pakan

Setelah didapat berapa banyaknya nilai kebutuhan dari bahan baku yang sudah dihitung dalam pembuatan pakan, maka selanjutnya akan dilakukan pembuatan pakan. Proses pembuatan pakan pelet adalah sebagai berikut:

- Tiap-tiap bahan baku (cacing tanah, bekicot, keong mas) direbus dengan suhu 80 °C selama 15 menit, supaya cangkangnya mudah dilepas, kemudian dikeringkan dan digiling sampai halus. Setelah itu dikeringkan kembali sampai membentuk seperti tepung dalam oven pada suhu 40 °C selama dua hari.
- Setelah itu diayak sampai menjadi tepung yang halus. Kemudian maka dicampur dengan dedak halus, tepung ikan sesuai dengan formulasi pakan yang sudah dihitung.
- Setelah itu dicampurkan dengan perekat berupa CMC, minyak ikan, dan penambahan sedikit vitamin C sebagai bahan antioksidan.
- Selanjutnya dilakukan pembentukan pakan pelet sesuai dengan ukuran mulut benih ikan lele dumbo yang akan digunakan dalam penelitian.
- Tahap terakhir pakan yang dibuat dikeringkan dengan menggunakan oven.

Persiapan wadah

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu akuarium yang memiliki ukuran 45 x 45 x 40 cm sebanyak 12 buah. Sebelum digunakan akuarium dibersihkan terlebih dahulu dengan menggunakan deterjen. Hal ini dilakukan untuk menghilangkan kotoran-kotoran yang menempel pada dinding akuarium. Kemudian akuarium diisi air tawar dan diaerasi selama 24 jam.

Aklimatisasi

Sebelum diberi perlakuan terlebih dahulu benih ikan lele dumbo diaklimatisasi di dalam media pemeliharaan selama 3 hari. Saat aklimatisasi pakan tetap diberikan yaitu pakan pelet komersial. Hal ini bertujuan untuk menjadikan benih berada dalam kondisi baik sebelum penelitian dimulai.

Persiapan ikan uji

Benih ikan lele dumbo yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih yang memiliki ukuran yang seragam dengan panjang rata-rata 6,5 cm dan berat rata-rata 2,28 gr, serta sehat dan bebas dari penyakit. Benih diperoleh dari penjual ikan Karya Tani di daerah Lhokseumawe. Jumlah ikan yang dimasukkan dalam tiap akuarium yaitu 7 ekor. Total ikan keseluruhan yaitu 84 ekor.

Teknik pemberian pakan

Pada saat pemeliharaan benih, pakan yang diberikan berupa pakan pelet hasil formulasi dan pembuatan sendiri yang mana mengandung kadar protein menurut perhitungan formulasi yaitu 40%. Pakan diberikan secara *adlibitum* dengan frekuensi pemberian pakan sehari 2 kali yaitu pagi hari jam 08.00 WIB dan sore hari jam 17.00 WIB.

2.5. Parameter uji

Konsumsi pakan harian

Menurut NRC (1993) jumlah pakan yang termakan oleh ikan dapat diketahui dengan menghitung selisih antara jumlah pakan yang diberikan dengan jumlah sisa pakan. Adapun sisa pakan dalam penelitian ini sebelumnya dikeringkan dengan proses penjemuran dan pemanasan dalam oven. Perhitungan konsumsi pakan harian menggunakan rumus sebagai berikut:

$$KPH = \text{jumlah pakan diberikan} - \text{jumlah sisa pakan}$$

Pertumbuhan

Pertumbuhan merupakan parameter yang diamati pada penelitian ini. Pengukuran pertumbuhan dilakukan selama 10 hari sekali dengan menggunakan penggaris dan timbangan analitik. Laju pertumbuhan ikan lele menggunakan rumus (Effendie, 1979) yaitu sebagai berikut:

Pertumbuhan panjang:

$$P = (P_t - P_o)$$

Keterangan:

- P : Pertumbuhan panjang (cm)
- P_t : Panjang total (cm)
- P_o : Panjang awal (cm)

Pertumbuhan bobot:

$$W = (W_t - W_o)$$

Keterangan:

- W : Pertumbuhan berat (gr)
- W_t : Berat total (gr)
- W_o : Berat awal (gr)

Rasio konversi pakan (FCR: *feed conversion ratio*):

$$FCR = \frac{\text{jumlah pakan yang diberikan}}{\text{jumlah penambahan bobot ikan}}$$

Tingkat kelulushidupan:

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100 \%$$

Keterangan:

- SR : Tingkat kelangsungan hidup (%)
- N_t : Jumlah ikan pada akhir pemeliharaan (ekor)
- N_o : Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

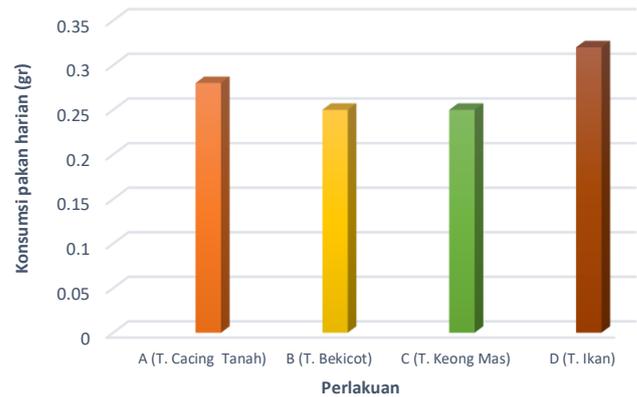
Respon ikan terhadap pakan

Respon ikan atau daya tanggap ikan terhadap pakan diamati berdasarkan keaktifan ikan beradaptasi terhadap pakan yang diberikan dan juga melihat jumlah pakan konsumsi tiap kali pemberian pakan. Respon ikan terhadap pakan dapat diamati berdasarkan waktu pakan dimakan kemudian dicatat waktu ikan mengkonsumsi pakan yang diberikan sampai pakan habis dimakan (Wira, 2014).

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Konsumsi pakan harian

Konsumsi pakan harian merupakan banyaknya pakan yang dihabiskan oleh ikan dalam satu hari untuk kebutuhan tubuhnya baik untuk pertumbuhan, bergerak maupun aktivitas tubuhnya lainnya. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan bahwa konsumsi pakan harian benih ikan lele yang diberikan pakan dengan formulasi yang berbeda memberi pengaruh terhadap konsumsi pakan harian. Konsumsi pakan harian ikan untuk setiap perlakuan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Konsumsi pakan harian.

Konsumsi pakan harian paling tinggi dan banyak yaitu pada perlakuan D dengan rata-rata 0,32 gr/ hari, kemudian disusul pada perlakuan A dengan rata-rata 0,28 gr/ hari. Konsumsi pakan harian antara perlakuan B dan C hampir sama dengan rata-rata 0,25 gr/hari. Tingginya konsumsi pakan pada perlakuan D karena pakan diformulasikan dengan tepung ikan dan dedak. Seperti diketahui bahwa pakan yang diformulasikan dengan tepung ikan lebih disukai ikan, karena kebiasaan makan ikan lele pada benih sudah dibiasakan dengan pelet yang berada di pasaran, sehingga ketika pelet yang diformulasikan dengan pakan tersebut ikan langsung tanggap dan langsung memakannya dan tidak lama melakukan adaptasi kembali terhadap pelet tersebut. Selain itu dapat dilihat pula bahwa konsumsi pakan pada perlakuan A juga tinggi. Hal ini karena pada perlakuan A pakan yang diberikan memiliki bau yang sangat amis dan enak dibandingkan dengan perlakuan B dan C sehingga merespon/merangsang ikan lele untuk memakannya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Suhardjo (1992) yang menyatakan bahwa pakan ikan yang mempunyai bau yang enak akan menarik minat ikan untuk segera memakan pakan ikan tersebut.

Berbeda dengan konsumsi pakan harian pada perlakuan C dan B yang memiliki nilai konsumsi pakan harian rata-rata sama (C=B). Menurunnya konsumsi pakan pada perlakuan C dan B mungkin karena disebabkan benih – benih ikan lele baru beradaptasi dengan pakan baru ataupun karena tergantung daripada kualitas pakan itu sendiri. Hal ini sesuai dengan pernyataan Scmittows (1992) yang menyatakan bahwa konsumsi pakan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor terutama kualitas (kandungan utama dari pakan tersebut) dan kuantitas pakan.

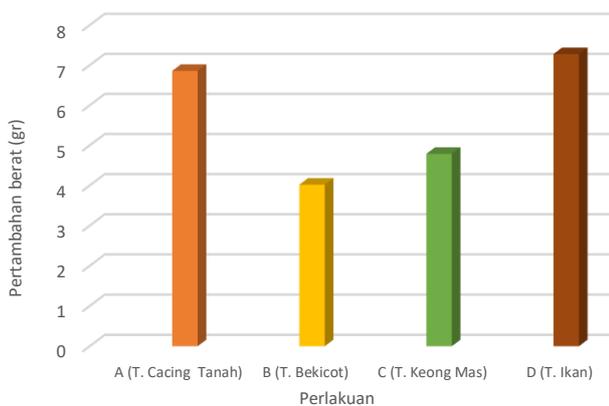
Berdasarkan uji ANOVA menunjukkan bahwa formulasi pakan yang berbeda pada pakan pelet memberi pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap konsumsi pakan harian dimana $F_{hitung} > F_{tabel}$ dengan nilai F hitung yaitu 8,78 dan F tabel 7,59. Berdasarkan uji BNT diperoleh hasil bahwa perlakuan konsumsi pakan harian yang paling baik diperoleh pada perlakuan D yaitu pakan hasil formulasi dari dedak dan tepung ikan.

3.2. Pertumbuhan

Pertumbuhan adalah perubahan bentuk dari suatu organisme karena akibat dari bertambahnya berat, panjang dan volume pada waktu tertentu. Pertumbuhan terjadi apabila makanan yang dikonsumsi lebih besar dari jumlah makanan yang yang dibutuhkan untuk bergerak dan pemeliharaan tubuh. Pertumbuhan pada ikan dibagi menjadi 2 sisi yaitu pertumbuhan bobot tubuh dan pertumbuhan panjang tubuh.

3.2.1. Pertambahan bobot tubuh

Pertumbuhan bobot tubuh diartikan sebagai penambahan jumlah bobot tubuh ikan dalam waktu tertentu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi pakan yang berbeda pada pakan pelet berpengaruh terhadap pertambahan bobot tubuh benih ikan lele dumbo. Pertambahan rata-rata bobot tubuh ikan lele dumbo per minggu selama penelitian pada tiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pertumbuhan rata-rata bobot benih ikan lele.

Pertumbuhan bobot paling tinggi yaitu diperoleh pada perlakuan D (pakan pelet yang diformulasikan dengan tepung ikan dan dedak halus), kemudian pada perlakuan A selanjutnya disusul pada perlakuan C dan yang terakhir pada perlakuan B. Rata-rata pertambahan bobot tubuh pada perlakuan D yaitu 7,28 gram. Tingginya angka penambahan bobot tubuh pada perlakuan D disebabkan oleh beberapa faktor utama seperti faktor konsumsi pakan harian dan faktor dari bahan yang terkandung oleh pakan pelet tersebut. Hal ini sesuai dengan pernyataan Mahyuddin (2008) yang menyatakan bahwa tepung ikan memiliki kandungan protein yang tinggi, mineral dan fosfor bahkan mengandung asam amino esensial yang sangat dibutuhkan oleh ikan. Hal ini juga diperkuat oleh pernyataan Watanabe dalam Rostika (1997) yang menyebutkan bahwa ikan membutuhkan kandungan protein yang tinggi untuk pertumbuhannya dan melalui pasokan protein yang tinggi ikan bisa tumbuh dan berkembang dengan baik dan optimal. Selanjutnya Rostika (1997) menyebutkan pula bahwa baik tidaknya kandungan protein pakan bukan dilihat dari kandungan protein dari pakan melainkan pula dilihat dari kelengkapan asam aminonya.

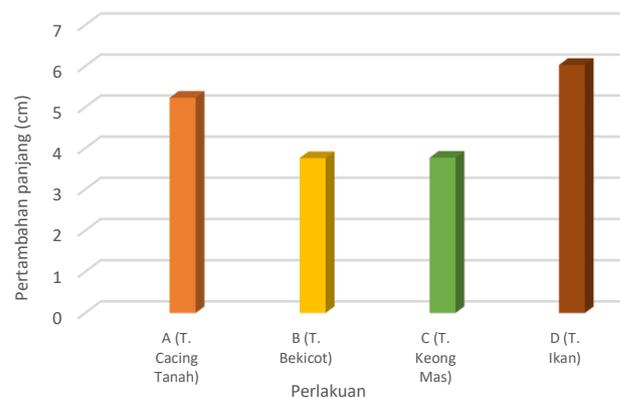
Berbeda dengan perlakuan A dengan rata-rata pertambahan bobot tubuh ikan lele yaitu 6,86 gram, sedangkan rata-rata pertambahan bobot tubuh pada perlakuan C yaitu 4,79 gram dan pada perlakuan B yaitu rata-rata 4,02 gram. Rendahnya pertumbuhan pada perlakuan A, B dan C sangat dipengaruhi oleh konsumsi pakan harian dan kemampuan ikan dalam mencerna pakan tersebut serta pemanfaatan pakan untuk pertumbuhan bobot tubuhnya belum optimal. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wiadnya et al., (2000) yang menyatakan bahwa kemampuan ikan dalam mencerna dan memanfaatkan

pakan sangat mempengaruhi untuk penambahan bobot tubuh ikan itu sendiri.

Berdasarkan uji ANOVA menunjukkan bahwa formulasi pakan yang berbeda pada pakan pelet memberi pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap pertambahan bobot tubuh benih ikan lele dumbo dimana $F_{hitung} > F_{tabel}$ dengan nilai F_{hitung} yaitu 18,368 dan F_{tabel} 5% adalah 7,59. Berdasarkan uji BNT diperoleh hasil bahwa perlakuan penambahan bobot yang paling baik diperoleh pada perlakuan D yaitu pakan hasil formulasi dari dedak dan tepung ikan.

3.2.2. Pertambahan panjang

Hasil penelitian menunjukkan bahwa formulasi yang berbeda pada pakan pelet terhadap berpengaruh terhadap pertambahan panjang ikan lele dumbo. Pertambahan panjang pada perlakuan D memberi ukuran benih ikan lele dumbo lebih panjang dibandingkan dengan perlakuan A, C dan B. Untuk jelasnya rata-rata pertambahan panjang benih ikan lele dumbo per minggu tiap-tiap perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pertambahan panjang rata-rata ikan lele.

Pertambahan panjang tertinggi terdapat pada perlakuan D dengan rata-rata pertambahan panjang yaitu 6,03 cm, kemudian diikuti oleh perlakuan A dengan rata-rata pertambahan panjang yaitu 5,23 cm setelah itu diikuti oleh perlakuan C dengan rata-rata pertambahan panjang yaitu 3,77 cm dan yang terakhir pada perlakuan B dengan rata-rata pertambahan panjang yaitu 3,76 cm. Pada minggu kedua, ketiga dan keempat terjadi perselisihan pertambahan panjang benih ikan lele yang mana pada minggu kedua pertambahan panjang pertama tertinggi pada perlakuan D kemudian disusul pada perlakuan C setelah itu pada perlakuan A dan yang terakhir pada perlakuan B. Sedangkan pada minggu ketiga perlakuan A mengalami penurunan pertambahan panjang dibandingkan dengan perlakuan D, A dan C. Begitu juga sebaliknya pada minggu keempat perlakuan A lebih panjang dibandingkan dengan perlakuan D, C dan B.

Pada minggu kelima pertambahan panjang yang tertinggi yaitu pada perlakuan D, kemudian disusul pada perlakuan A, B dan yang terakhir pada C. Perselisihan ini terjadi karena beberapa faktor pada saat pemeliharaan ikan lele dumbo baik dari faktor dalam maupun faktor luar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Efendie (1979) yang menyatakan bahwa pertumbuhan dipengaruhi oleh dua faktor yakni faktor dari dalam diantaranya keturunan, seks, umur, dan faktor dari luar diantaranya lingkungan perairan, pakan, penyakit dan parasit.

Uji ANOVA menunjukkan bahwa formulasi pakan yang berbeda pada pakan pelet memberi pengaruh yang sangat berbeda nyata terhadap pertambahan panjang tubuh benih ikan

lele dumbo dimana $F_{hitung} > F_{tabel}$ dengan nilai F hitung yaitu 15,31 dan F tabel 7,59. Berdasarkan uji BNT diperoleh hasil bahwa perlakuan penambahan panjang yang paling baik diperoleh pada perlakuan D yaitu pakan hasil formulasi dari dedak dan tepung ikan.

3.3. Rasio konversi pakan (FCR)

Konversi pakan atau sering dikenal dengan penggunaan pakan merupakan salah satu parameter yang harus diketahui dalam usaha budidaya. Hal ini, karena pakan yang dihabiskan dengan penambahan bobot tubuh ikan harus sesuai dan seimbang. Apabila nilai konversi pakan tinggi maka pakan tersebut tidak baik untuk digunakan. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa formulasi yang berbeda pada pakan pelet tidak memberi pengaruh terhadap konversi pakan pada ikan lele dumbo. Perbedaan nilai konversi pakan dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 2. Rata-rata nilai konversi pakan

Perlakuan	Rata-rata nilai konversi pakan
A (T. Cacing tanah)	1,24
B (T. Bekicot)	1,84
C (T. Keong mas)	1,63
D (T. Ikan)	1,27

Nilai konversi pakan antara tiap-tiap perlakuan memiliki perbedaan yang sedikit jauh berbeda yang mana antara perlakuan A dengan D maupun perlakuan C dengan B. Walaupun demikian, nilai konversi pakan paling baik dan bagus diperoleh pada perlakuan A dengan rata-rata nilai konversi pakan 1,24. Kemudian diikuti perlakuan D dengan rata-rata nilai konversi pakan 1,27 selanjutnya pada perlakuan C dengan rata-rata nilai konversi pakan 1,63 dan yang terakhir pada perlakuan B dengan rata-rata nilai konversi pakan 1,84. Nilai ini diperoleh dari cara pemberian pakan, nutrisi yang terkandung dalam pakan serta tingkat penambahan bobot tubuh ikan selama pemeliharaan.

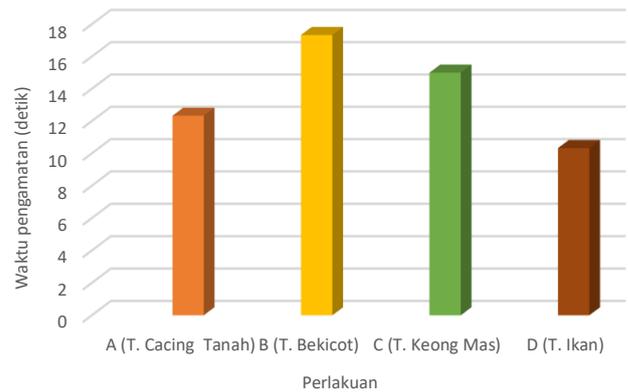
Nilai konversi pakan pada tiap-tiap perlakuan semakin rendah, ini berarti keempat pakan pelet yang diformulasikan dengan bahan yang berbeda baik digunakan, karena memiliki nilai konversi pakan yang sesuai. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pascual (1984) yang menyatakan bahwa bahwa semakin rendah nilai konversi pakan, semakin baik karena jumlah pakan yang dihabiskan untuk menghasilkan berat tertentu adalah sedikit. Rata-rata nilai konversi pakan semua perlakuan yaitu berkisar 1,24-1,84. Ini merupakan nilai yang sangat efisien seperti yang dijelaskan oleh Huet (1971) bahwa nilai konversi pakan ikan berkisar antara 1,5–8 dan ikan karnivora memiliki nilai konversi pakan yang rendah daripada ikan herbivora. Ini juga membuktikan bahwa faktor konversi pakan juga dipengaruhi oleh spesies ikan, ukuran ikan dan kualitas pakan seperti yang dijelaskan oleh Schmittows (1992) menyatakan bahwa tinggi rendahnya nilai rasio konversi pakan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor terutama kualitas dan kuantitas pakan, spesies ikan dan ukuran ikan.

Uji ANOVA pada menunjukkan bahwa formulasi pakan yang berbeda pada pakan pelet memberi pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap nilai konversi pakan dimana $F_{hitung} > F_{tabel}$ dengan nilai F hitung yaitu 9,32 dan F tabel 7,59. Berdasarkan uji BNT diperoleh hasil bahwa nilai konversi pakan yang paling baik diperoleh pada perlakuan A yaitu pakan hasil formulasi dari penambahan tepung cacing tanah dan tepung ikan. Ini membuktikan bahwa semua pakan tersebut bisa meningkatkan pertumbuhan ikan lele dumbo namun ikan-ikan lele dumbo tinggal menyesuaikan diri dengan paka-pakan tersebut. Apabila benih-benih ikan lele dumbo sudah

menyesuaikan diri dengan pakan-pakan tersebut kemungkinan besar pertumbuhan ikan lele dumbo akan seimbang. Hal ini karena semua pakan tersebut dapat bisa memenuhi kebutuhan energinya.

3.4. Respon ikan terhadap pakan

Respon ikan terhadap pakan merupakan daya ransang yang ditimbulkan oleh ikan untuk memakan pakan yang diberikan. Respon ikan yang diamati adalah lama waktu benih ikan untuk mengkonsumsi secara habis pakan yang diberikan. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, bahwa respon ikan terhadap pakan memberi pengaruh yang sangat berbeda nyata untuk jelasnya dapat diamati pada Gambar 4.



Gambar 4. Respon ikan terhadap pakan

Respon ikan terhadap pakan tertinggi terdapat pada perlakuan D dengan rata-rata waktu yang dibutuhkan ikan untuk mengkonsumsi pakan tersebut yaitu 10,33 detik, kemudian diikuti dengan perlakuan A dengan rata-rata waktu yang dibutuhkan ikan untuk mengkonsumsi pakan A yaitu 12,33 detik. Setelah itu pada perlakuan C dengan rata-rata waktu yang dibutuhkan ikan untuk mengkonsumsi pakan C yaitu 15 detik dan yang terakhir pada perlakuan B dengan total waktu rata-rata waktu yang dengan rata-rata waktu yang dibutuhkan ikan untuk mengkonsumsi pakan B yaitu 17,33 detik.

Tingginya respon ikan terhadap pakan D karena benih-benih ikan lele dumbo sudah terbiasa dengan pakan yang diformulasikan dengan tepung ikan yang banyak. Sedangkan untuk pakan A, B dan C benih-benih ikan memerlukan waktu yang lebih lama untuk mengkonsumsi pakan tersebut. Hal ini karena terjadi perubahan kebiasaan makan benih-benih ikan lele dari pelet biasa menuju kepada pelet yang diformulasikan dengan pakan baru. Ini sesuai dengan pendapat Nadifah (2014) yang menyebutkan bahwa bobot ikan tidak akan banyak bertambah apabila ikan uji tidak banyak mengkonsumsi pakan yang diberikan, walaupun kualitas air dan lingkungan terjaga dengan baik. Hal ini terjadi karena ada beberapa penyebab seperti adaptasi pakan yang memerlukan waktu yang panjang dan kualitas pakan terutama kandungan isi pelet.

Berdasarkan uji ANOVA menunjukkan bahwa formulasi pakan yang berbeda pada pakan pelet memberi pengaruh yang berbeda sangat nyata terhadap respon ikan terhadap pakan dimana $F_{hitung} > F_{tabel}$ dengan nilai F hitung yaitu 11,23 dan F tabel 7,59. Berdasarkan uji BNT diperoleh hasil bahwa perlakuan waktu respon pakan ikan terhadap pakan yang paling baik diperoleh pada perlakuan D yaitu pakan hasil formulasi dari dedak dan tepung ikan.

3.5. Tingkat kelangsungan hidup (SR)

Tingkat kelangsungan hidup merupakan ukuran persentase jumlah ikan yang hidup dalam kurun waktu tertentu selama pemeliharaan. Dalam penelitian yang dilakukan nilai kelangsungan hidup ikan lele dari ke empat perlakuan memberi nilai yang tinggi dengan rata-rata tiap perlakuan yaitu sama 100%. Tingginya nilai kelangsungan hidup pada penelitian ini adalah tersedianya makanan dan terjaganya lingkungan yang baik serta padat tebar yang sangat tepat. Hal ini sesuai dengan pendapat (Royce, 1972) yang menyatakan bahwa faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan adalah ketersediaan makanan, kompetisi antar ikan dalam mendapatkan makanan serta proses penanganan ikan pada saat pemeliharaan.

3.6. Kualitas air

Air merupakan tempat hidup ikan, kualitas air yang baik sangat menjamin kehidupan biota yang hidup didalamnya. Pada penelitian yang sudah dilakukan nilai parameter kualitas air pada media budidaya ikan lele dapat dilihat pada Tabel 5 di bawah ini.

Tabel 3. Nilai kualitas air

Parameter	Perlakuan			
	A (T. Cacing Tanah)	B (T. Bekicot)	C (T. Keong Mas)	D (T. Ikan)
Suhu (°C)	28	26,3	26	26,6
pH	7,6	7,4	7,5	7,5

Nilai kualitas air pada media pemeliharaan benih ikan lele dumbo sangat sesuai dan cocok dimana suhu berkisar 26-28 °C dan pH berkisar 7,4 – 7,6. Nilai ini sangat baik untuk kehidupan benih ikan lele dumbo. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rifianto (2000) yang menyatakan bahwa kualitas air untuk budidaya lele yaitu suhu 25 – 33 °C dan pH berkisar 6,5 – 8,5.

4. Kesimpulan

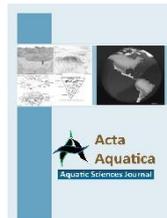
Pengaruh formulasi pakan pelet yang berbeda memberi pengaruh terhadap konsumsi pakan harian, pertumbuhan, konversi pakan dan respon pakan serta memberi tingkat kelangsungan hidup yang baik pada benih ikan lele dumbo. Konsumsi pakan harian paling tinggi diperoleh pada perlakuan D yaitu pada pakan dari formulasi tepung ikan dengan nilai 10,33 detik setelah itu diikuti pada perlakuan A yaitu pakan dari penambahan tepung cacing tanah dengan nilai 12,33 detik selanjutnya C pakan dari penambahan tepung keong mas dengan nilai 15,00 detik dan B pakan dari penambahan tepung bekicot dengan nilai 17,33 detik.

Pertumbuhan bobot tubuh paling tinggi juga terdapat pada perlakuan D pada pakan dari formulasi tepung ikan dengan nilai 7,28 gr setelah itu diikuti pada perlakuan A yaitu pakan dari penambahan tepung cacing tanah dengan nilai 6,86 gr selanjutnya C pakan dari penambahan tepung keong mas dengan nilai 4,79 gr dan B pakan dari penambahan tepung bekicot dengan nilai 4,02 gr. Ini membuktikan bahwa konsumsi pakan harian sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan lele dumbo. Pertumbuhan panjang ikan lele dumbo sangat bervariasi tergantung waktu, namun pertumbuhan panjang paling baik diperoleh pada perlakuan D pada pakan dari formulasi tepung ikan dengan nilai 6,03 cm. Pakan pelet yang diformulasikan dengan bahan baku yang berbeda memberi nilai konversi pakan pada semua perlakuan baik dan bagus karena berada pada kisaran 1,24-1,84. Namun nilai konversi pakan paling baik terdapat pada perlakuan A yaitu pakan dari penambahan tepung cacing tanah kemudian pada perlakuan D yaitu pada pakan dari

formulasi tepung ikan setelah itu diikuti C pakan dari penambahan tepung keong mas dan terakhir pada perlakuan B pakan dari penambahan tepung bekicot dengan nilai 17,33 detik.

Bibliografi

- Effendie, M.I., 1979. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. Hal 93-105.
- Huet, M., 1971. *Textbook of Fish Culture*. Breeding and Cultivation of Fish Fishing News Book. Ltd. England.
- Mahyuddin, K., 2008. *Panduan Lengkap Agribisnis Lele*. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mudjiman, A., 2001. *Makanan Ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nadifah, L., 2014. *Analisa Kandungan Gizi pakan ikan lele (Clarias gariepinus)*. (laporan praktikum) Tidak Diterbitkan. Universitas Pekalongan.
- NRC, 1993. *Nutrient Requirement of fish*. Washinton, D.C. National Academy. Pr.
- Pascual, F.P., 1984. *Nutrition and Feeding of Sugpo, Penaeus monodon*. Extension Manual 3 SEAFDEC Philipines. 77.pp.
- Rifianto, S., 2000. *Teknik Pembenihan Ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rostika, R., 1997. *Imbangan Energi Protein Pakan pada Juwana Ikan Mas*. Tesis. Pasca Sarjana. Universitas Padjadjaran.
- Royce, W.F., 1972. *Introduction to the Practice of Fishery Science*. XI. Academic press inc. New York San Fransisco. London 428.pp.
- Schmittows, H. R., 1992. *Budidaya Keramba. Suatu Metode Produksi Ikan di Indonesia*. Proyek Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Auburn University International Centre of Agriculture.
- Watanabe, T., 1988. *Fish nutrition and mariculture*. JICA. Textbook. The general aquaculture course. Department of Aquatic Bioscience., Tokyo University of Fisheries, Japan. 233 pp.
- Wiadnya, D.G.R., Hartati, Y., Suryanti, Subagyo, dan A.M. Hariati, 2000. *Periode Pemberian Pakan yang mengandung Kitin untuk Memacu Pertumbuhan dan Produksi Ikan Gurame (Osphronemus goramy Lac.)*. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 6(2) :62-67.
- Wira, A., 2014. *Identifikasi Penambahan Pakan Pelet Dengan Cacing Tanah, Bungkil Kedelai Dan Tepung Udang Rebon Terhadap Respon Pakan Ikan Gurami (Osphronemus gouramy)*. Skripsi (tidak diterbitkan). Universitas Malikussaleh.



Pola pengelolaan ekowisata mangrove di Pantai Bali Desa Mesjid Lama Kecamatan Talawi Kabupaten Batu Bara Provinsi Sumatera Utara

Institutional patterns of mangrove ecotourism in Bali Beach, Village of Mesjid Lama District of Talawi, Batu Bara Regency, North Sumatera Province

Pesta Saulina Sitohang^{a*}, Yunasfi^a dan Ahmad Muhtadi^a

^a Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara

Abstrak

Pantai Bali terletak di Batu Bara dengan luas sekitar 637,22 ha dengan luas kawasan pesisir sekitar 30,6% dari total area. Penelitian ini bertujuan untuk inventarisasi sarana dan prasarana pendukung di Pantai Bali dan membuat pola pengelolaan ekowisata mangrove di Pantai Bali. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret hingga April 2014. Metode penelitian yang digunakan adalah purposive sampling untuk wawancara. Konsep manajemen ekowisata Pantai Bali sepenuhnya bergantung kepada pemerintah daerah dan memberikan izin kepada publik sebagai pengelola.

Kata kunci: Ekowisata; Pola institusional; Pantai Bali

Abstract

Bali Beach is a located in Batu Bara with an area of approximately 637.22 ha which is a coastal area about 30.6% of the total area. This study aims to inventory of facilities and supporting infrastructure in Bali Beach and create patterns of mangrove ecotourism management at Bali Beach. This research was conducted in March to April 2014. Research method used was purposive sampling for interviews. The concept of Bali Beach ecotourism management entirely to local governments and gives permission to public as the manager.

Keywords: Ecotourism; Institutional patterns; Bali Beach

1. Pendahuluan

Kabupaten Batu Bara merupakan satu diantara Kabupaten di Provinsi Sumatera Utara yang terletak di kawasan Pantai Timur Sumatera Utara. Kabupaten Batu Bara merupakan kabupaten pemekaran dari Kabupaten Asahan dengan luas wilayahnya mencapai \pm 92.365,09 ha dan memiliki luas kawasan hutan 19.653,86 ha. Batu Bara memiliki garis pantai sepanjang 58 km dan berada di atas ketinggian 0-100 meter di atas permukaan laut (dpl). Kondisi pantainya sangat rentan terkikis hampasan ombak Selat Malaka (Dinas Kehutanan Batu Bara, 2006).

Pemanfaatan ekosistem mangrove untuk ekowisata sejalan dengan pergeseran minat wisatawan dari *standart classic* menjadi *alternative torism*. Wisatawan yang datang tidak hanya untuk melakukan wisata semata, melainkan ada informasi dan pengetahuan baru terkait kegiatan wisata yang bersangkutan.

Pantai Bali berpotensi untuk dijadikan kawasan ekowisata mangrove. Sehingga untuk menjadikan suatu daerah menjadi kawasan wisata diperlukan suatu analisis kesesuaian wisata dimana kegiatan wisata yang dikembangkan hendaknya disesuaikan dengan potensi sumberdaya dan peruntukannya. Hal ini memberikan arti bahwa penggalakan kegiatan kepariwisataan di Kabupaten Batu Bara selain dapat menjaga kelestarian sumberdaya dapat juga meningkatkan kegiatan ekonomi masyarakat dan sekaligus berperan dalam upaya peningkatan kesejahteraan dan pendapatan masyarakat.

Menurut Yulianda (2007), wisata dapat diklasifikasikan menjadi:

1. Wisata alam (*nature tourism*), merupakan aktifitas wisata yang ditujukan pada pemanfaatan sumberdaya alam menjadi daya tarik panoramanya.
2. Wisata budaya (*cultural tourism*), merupakan wisata dengan kekayaan budaya sebagai obyek wisata dengan penekanan pada aspek pendidikan.
3. *Ecotourism, green tourism* atau *alternative tourism*, merupakan wisata berorientasi pada lingkungan untuk menjembatani kepentingan perlindungan sumberdaya alam/lingkungan dan industri kepariwisataan.

* Korespondensi: Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara.
Jl. Prof. A. Sofyan No.3, Kampus USU, Medan 20155.
Tel: +62-61-8213236 Fax: +62 61 8211924
e-mail: tatatoet@yahoo.com

2. Bahan dan metode

2.1. Pengambilan data persepsi masyarakat dan pengunjung

Data dan persepsi masyarakat dan pengunjung terhadap sarana dan prasarana penunjang wisata, kualitas ekologi, pengetahuan terhadap ekowisata dan mangrove dapat. Data dikumpulkan secara langsung di lokasi penelitian melalui wawancara secara terstruktur dengan responden (pedoman dengan kuisisioner). Jumlah responden menggunakan nilai galat 5% untuk masyarakat dan pengunjung. Metode pengambilan sampel/responden yang digunakan adalah purposive sampling (sampel bertujuan), yaitu cara pengambilan sampel dengan disengaja dengan tujuan sampel tersebut dapat mewakili setiap unsur yang ada dalam populasi. Populasi dalam penelitian ini adalah pengunjung yang berkunjung ke Pantai Bali dalam waktu satu bulan dan masyarakat sekitar Pantai Bali. Sampel data yang diambil dapat ditentukan dengan menggunakan rumus Slovin diacu oleh Setiawan (2007):

$$n = \frac{N}{N \cdot d^2 + 1}$$

Keterangan: n = Ukuran sampel yang dibutuhkan
N = Ukuran populasi
d = Galat pendugaan

2.2. Analisis kelembagaan pengelolaan ekowisata mangrove

Untuk regulasi pengelolaan kawasan pesisir mengacu pada konsep pengelolaan yang dikembangkan oleh Ruddle (1998). Seperti halnya organisasi pengelolaan dengan melihat kondisi eksisting terhadap aturan main yang ada saat ini yang dibandingkan dengan kondisi yang seharusnya dilakukan. Selanjutnya merumuskan/memodifikasi aturan main pengelolaan sesuai dengan kebutuhan saat ini dan dimasa yang akan datang. Pola pengelolaan menurut Ruddle (1998) mengacu pada struktur kelembagaan yang terdiri atas:

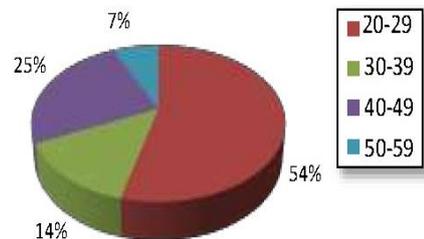
1. Kewenangan (*authority*), hal ini akan terkait dengan wilayah kekuasaan dan bagaimana system pinjam dari pemerintah kepada masyarakat.
2. Tata aturan (*rules*), hal ini akan berkaitan dengan norma/peraturan yang mengikat antara pemerintah dan masyarakat dalam kegiatan ekowisata mangrove.
3. Hak (*right*), hal ini berkaitan dengan hak-hak kedua belah pihak yang berhubungan dengan perjanjian pemanfaatan kawasan wisata mangrove.
4. Pemanfaatan dan kontrol (*monitoring*), hal ini berkaitan dengan bagaimana pemantauan dari pihak pemerintah terhadap pelaksanaan semua aturan, norma, perjanjian maupun sanksi yang dipakati. Selain itu, keterlibatan masyarakat terhadap monitoring juga perlu dianalisis apakah perlu dilibatkan ataupun tidak.
5. Sanksi (*sanctions*), hal ini berkaitan dengan sanksi yang ditetapkan dan bagaimana pelaksanaannya.

3. Hasil dan pembahasan

3.1. Hasil

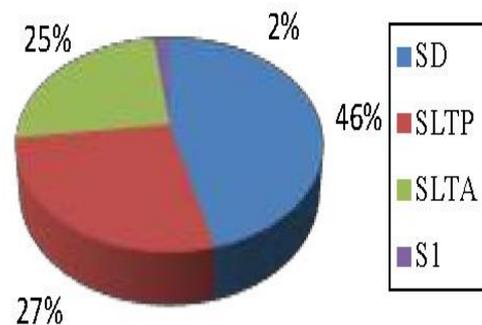
3.1.1. Karakteristik masyarakat pemanfaatan ekosistem mangrove

Masyarakat yang diwawancarai adalah masyarakat yang bermukim di kecamatan talawi dan sebagian besar masyarakat yang memanfaatkan Pantai Bali. Jumlah masyarakat sebanyak 44 orang, terdiri atas 33 orang laki-laki dan 11 orang perempuan. Sebagian besar usia masyarakat yang memanfaatkan Pantai Bali berkisar antara 20-29 tahun dengan persentase 54%, kisaran usia 30-39 tahun adalah 14%, kisaran usia 40-49 tahun adalah 25%, kisaran usia 50-59 tahun adalah 7% dan tidak terdapat masyarakat yang usianya < 20 tahun atau > 59 tahun yang memanfaatkan Pantai Bali selama wawancara. Karakteristik usia masyarakat di Kecamatan Talawi dapat dilihat pada Gambar 1.



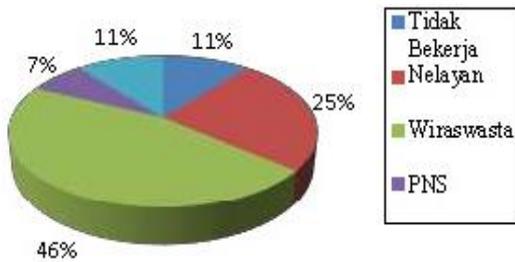
Gambar 1. Karakteristik usia masyarakat.

Secara umum pendidikan masyarakat di sekitar Pantai Bali masih rendah. Pendidikan SD sebanyak 46%, SLTP sebanyak 27%, SLTA dan sederajat sebanyak 25%, dan S1 sebanyak 2%. Karakteristik tingkat pendidikan masyarakat dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Karakteristik tingkat pendidikan masyarakat.

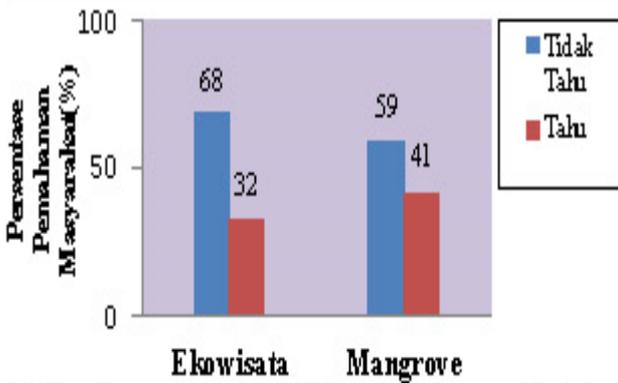
Berdasarkan karakteristik pekerjaan, terdapat masyarakat yang tidak berkerja sebanyak 11%, nelayan sebanyak 25%, wiraswasta sebanyak 46%, PNS sebanyak 7% dan lain-lain (Pengelola pantai, Guru honor, Kepala desa) sebanyak 11%. Karakteristik Pekerjaan masyarakat dapat dilihat pada Gambar 3. Masyarakat di Kabupaten Batu Bara terkhususnya di Kecamatan Talawi sebagian besar memiliki mata pencarian sebagai petani dan nelayan (Kecamatan Talawi dalam Angka, 2012).



Gambar 3. Karakteristik pekerjaan masyarakat.

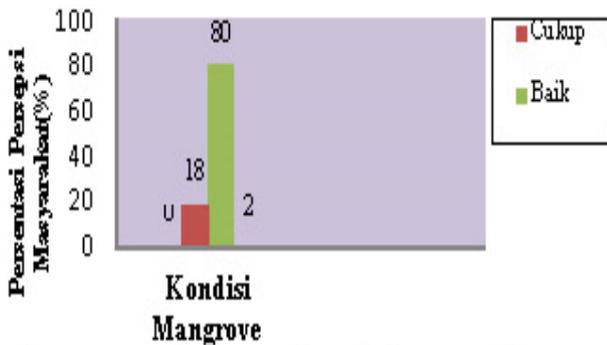
3.1.2. Pemahaman dan persepsi masyarakat

Pemahaman masyarakat terhadap ekosistem mangrove cukup baik. Sebagian besar masyarakat sudah mengetahui pengertian ekosistem mangrove secara umum dan fungsinya. Namun ada beberapa masyarakat yang sama sekali belum mengetahui tentang ekosistem mangrove dan lebih dari 50% masyarakat sekitar Pantai Bali belum mengenal istilah ekowisata. Persentasi pemahaman masyarakat terhadap ekowisata dan mangrove dapat dilihat pada Gambar 4.



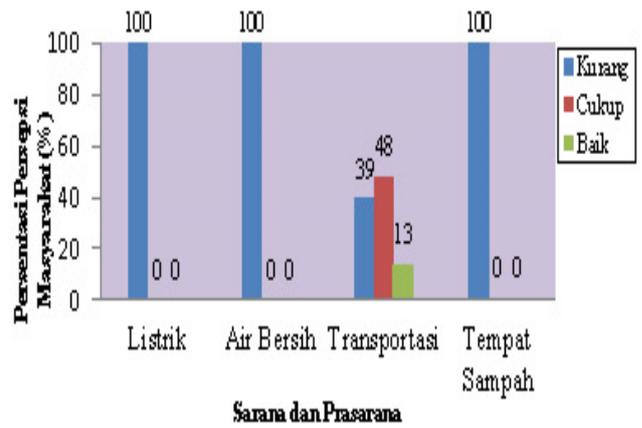
Gambar 4. Pemahaman masyarakat terhadap ekowisata dan mangrove.

Masyarakat di sekitar Pantai Bali sebagian besar mengatakan bahwa kondisi hutan mangrove yang berada di Pantai Bali berada dalam keadaan baik. Persepsi masyarakat terhadap kondisi mangrove dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Persepsi masyarakat terhadap kondisi mangrove.

Sarana dan prasarana adalah satu kunci utama yang akan mendukung keberhasilan pengembangan suatu kawasan wisata. Hasil kuisisioner masyarakat mengungkapkan bahwa sarana dan prasarana yang mencakup listrik, air bersih dan tempat sampah di Pantai Bali masih dalam keadaan tidak memadai dengan kualitas kurang. Transportasi menuju daerah wisata Pantai Bali dapat digolongkan pada kondisi yang cukup baik. Persepsi masyarakat terhadap sarana dan prasarana dapat dilihat pada Gambar 6.



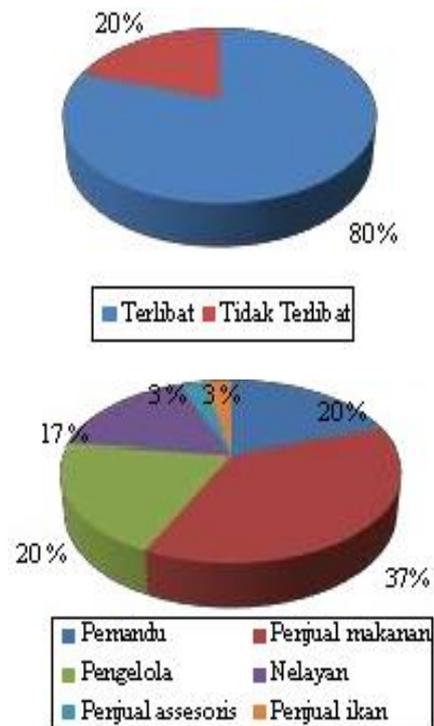
Gambar 6. Persepsi masyarakat terhadap sarana dan prasarana.

3.1.3. Kegiatan pemanfaatan pantai bali oleh masyarakat

Masyarakat sebagian besar melakukan kegiatan memanfaatkan Pantai Bali untuk kegiatan penangkapan ikan, udang, kepiting, lokan, budidaya kerapu dan sebagian kecil untuk kegiatan perkebunan. Alasan masyarakat melakukan kegiatan tersebut untuk memenuhi kebutuhan hidup sehari-hari masyarakat dan didukung dengan potensi sumberdaya alam yang tersedia di daerah tersebut cukup tinggi.

3.1.4. Keterlibatan masyarakat

Satu diantara tujuan kegiatan ekowisata adalah untuk mensejahterakan masyarakat lokal. Keterlibatan masyarakat lokal dalam kegiatan ekowisata sangat penting, karena merekalah yang akan menyediakan sebagian besar atraksi sekaligus menentukan kualitas produk wisata. Dari hasil wawancara, sebagian besar dari masyarakat (80%) berkeinginan untuk terlibat dalam kegiatan ekowisata dan 20% masyarakat tidak berkeinginan untuk ikut terlibat dalam kegiatan ekowisata. Persentasi keterlibatan masyarakat dalam kegiatan ekowisata dapat dilihat pada Gambar 7.

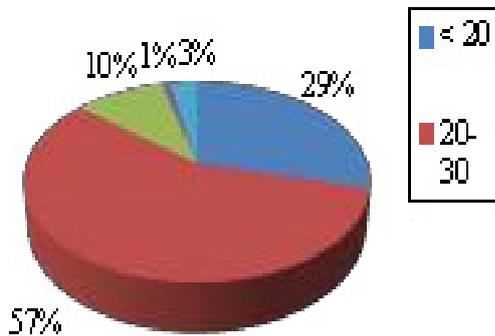


Gambar 7. Keterlibatan masyarakat dalam kegiatan ekowisata.

Masyarakat yang ingin terlibat dalam kegiatan ekowisata ini nantinya ada yang bersedia menjadi pemandu (guide), penjual makanan, penjual ikan, penjual assesoris, nelayan dan pengelola. Masyarakat yang tidak ikut terlibat dalam kegiatan ini dikarenakan lebih memilih bekerja diluar kawasan Pantai Bali dalam memenuhi kebutuhan hidupnya.

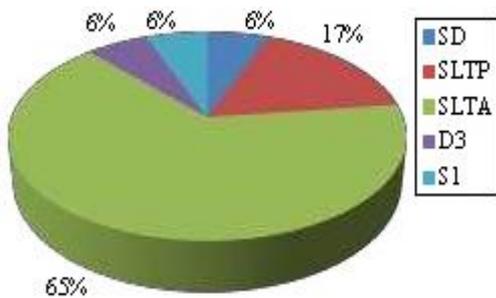
3.1.5. Karakteristik pengunjung

Jumlah pengunjung yang diwawancarai sebanyak 80 orang. Pengunjung yang diwawancarai adalah pengunjung yang datang ke Pantai Bali dan melakukan kegiatan pemanfaatan seperti kegiatan wisata. Usia pengunjung didominasi oleh kisaran usia <20 tahun sebanyak 29%, kisaran usia 20-29 tahun sebanyak 57%, kisaran usia 30-39 tahun sebanyak 10%, kisaran usia 40-49 tahun sebanyak 1% dan kisaran 50-59 tahun sebanyak 3%. Karakteristik usia pengunjung dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Karakteristik usia pengunjung.

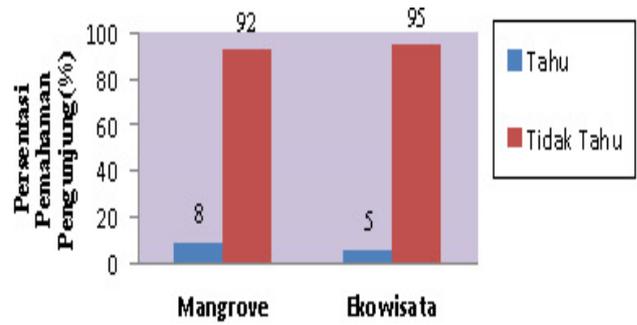
Tingkat pendidikan pengunjung sangat bervariasi. Tingkat pendidikan SD yang diperoleh dari hasil wawancara sebanyak 6%, SLTP sebanyak 17%, SLTA sebanyak 65%, D3 sebanyak 6%, dan tingkat pendidikan S1 sebanyak 6%. Karakteristik tingkat pendidikan pengunjung dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Karakteristik pendidikan pengunjung.

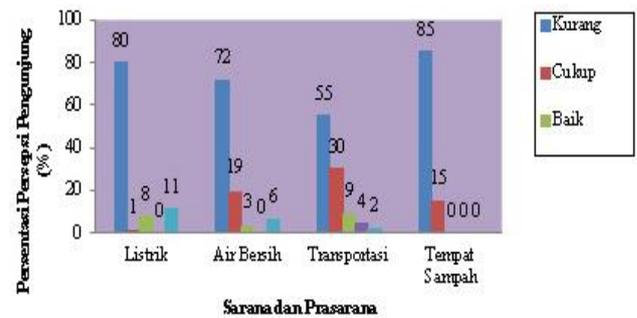
3.1.6. Pemahaman dan persepsi pengunjung

Secara umum pemahaman pengunjung tentang ekosistem mangrove dan ekowisata masih sangat rendah. Kegiatan ekowisata dalam pelaksanaannya diharapkan dapat meningkatkan pemahaman pengunjung tentang ekosistem mangrove. Pemahaman pengunjung terhadap ekowisata dan mangrove dapat dilihat pada Gambar 10.



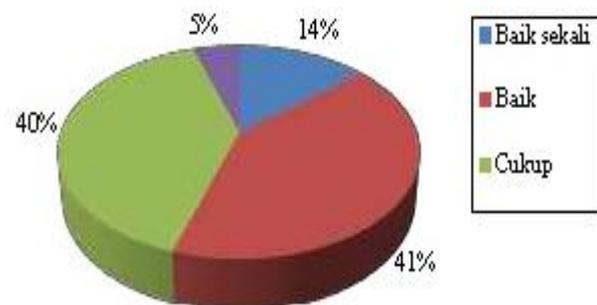
Gambar 10. Pemahaman pengunjung terhadap mangrove dan ekowisata.

Pengunjung Pantai Bali mengungkapkan bahwa sarana dan prasarana seperti listrik, air bersih, transportasi dan tempat sampah belum memadai. Persepsi pengunjung terhadap sarana dan prasarana dapat dilihat pada Gambar 11. Kegiatan wisata yang akan dikembangkan di suatu wilayah harus didukung dengan adanya fasilitas umum penunjang kegiatan, seperti kamar mandi umum, tempat sampah dan fasilitas lainnya.



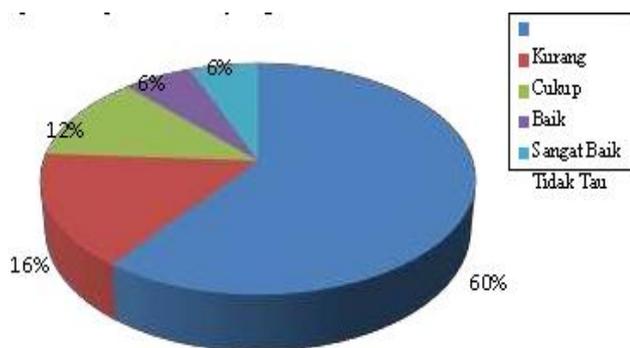
Gambar 11. Persepsi pengunjung terhadap sarana dan prasarana.

Hasil wawancara yang dilakukan kepada pengunjung, daerah Pantai Bali termasuk dalam kategori yang baik dalam pemberian sambutan terhadap pengunjung oleh masyarakat sekitarnya. Hal ini dapat dijadikan sebagai satu kelebihan masyarakat dalam mempromosikan daerah wisatanya, dimana pengunjung merasa nyaman untuk melakukan kegiatan wisata di daerah tersebut. Persepsi pengunjung terhadap sambutan masyarakat Pantai Bali dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Persepsi pengunjung terhadap sambutan masyarakat.

Masyarakat Pantai Bali masih kurang memiliki kesadaran terhadap pentingnya menjaga kelestarian lingkungan karena pengunjung sebagian besar masih merasa lingkungan disekitar Pantai Bali dalam keadaan yang tidak terawat (masih banyak dijumpai sampah-sampah yang berserakan). Hal ini terjadi karena masih minimnya ketersediaan prasarana dan sarana dalam penunjang kelestarian lingkungannya terutama tempat sampah. Persepsi pengunjung terhadap kesadaran masyarakat Pantai Bali dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Persepsi pengunjung terhadap kesadaran masyarakat.

3.1.7. Keinginan pengunjung berwisata mangrove di Pantai Bali

Sekitar 95% pengunjung mengatakan bersedia datang untuk berwisata mangrove dan sisanya sebanyak 5% mengatakan tidak bersedia melakukan wisata mangrove di daerah Pantai Bali. Jenis kegiatan wisata yang ditawarkan dapat mempengaruhi tingkat keinginan pengunjung untuk datang ke suatu kawasan wisata dan melakukan kegiatan wisata. Persentase keinginan pengunjung untuk berwisata mangrove di Pantai Bali dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Keinginan pengunjung untuk berwisata mangrove.

3.1.8. Organisasi pengelolaan Pantai Bali

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan, terjadi konflik terhadap status pengelolaan Pantai Bali yang selama ini tidak jelas. Masyarakat merasa terganggu dengan adanya pihak ke tiga yang beranggapan memiliki sepenuhnya hak pengelolaan atas pantai ini. Hal ini yang menjadi satu penyebab tidak berjalannya dengan baik suatu sistem pengelolaan di pantai tersebut. Pemerintah dalam hal ini juga tidak bertindak tegas menanggapi masalah ini dan harus ikut serta dalam penyelesaian permasalahan yang terjadi.

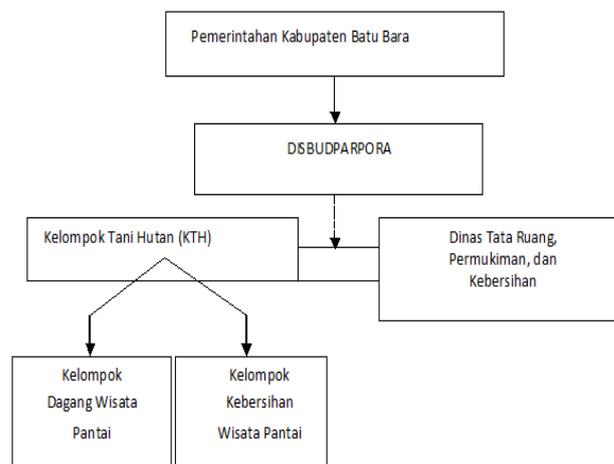
Dalam uraian diatas (berdasarkan hasil pengamatan potensi mangrove, analisis kesesuaian ekowisata mangrove, hasil wawancara terhadap masyarakat dan pengunjung serta penentuan daya dukung kawasan dan alternatif track) diperoleh kesimpulan bahwa Pantai Bali memiliki potensi yang tinggi dan sesuai dijadikan sebagai obyek ekowisata mangrove. Organisasi pengelolaan Pantai Bali untuk kegiatan ekowisata mangrove yang akan dilakukan nantinya berpusat pada Pemerintah Kabupaten Batu Bara sebagai pemilik hutan lindung dan pembuat peraturan-peraturan yang berkaitan dengan pelestarian dan pengembangan obyek ekowisata mangrove. Pemerintah memberikan mandat kepada Dinas Kebudayaan, Pariwisata dan Olahraga Kabupaten Batu Bara sebagai dinas pengelolaan ekowisata mangrove di Pantai Bali. Selanjutnya Pemerintah memberikan surat izin pengelolaan pantai kepada masyarakat sekitar sebagai pengelola pihak pertama dan memiliki izin yang sah serta menetapkan peraturan-peraturan

berdasarkan diskusi bersama terhadap perencanaan, pengelolaan maupun pengembangan kawasan wisata tersebut. Pentingnya partisipasi masyarakat terutama karena masyarakat setempat berada dan tinggal di wilayah pesisir yang dikelola, sehingga partisipasi masyarakat tersebut sebenarnya adalah untuk dirinya sendiri. Masyarakat yang terlibat merupakan masyarakat yang memiliki keinginan tetap menjaga kelestarian sumberdaya alam, selain itu masyarakat memiliki tanggungjawab terhadap pengembangan kawasan.

Dalam melaksanakan pengembangan kawasan mangrove menjadi suatu kawasan wisata, hal yang terpenting untuk tetap dijaga kelestariannya adalah potensi mangrove itu sendiri. Bentuk pelestarian kawasan mangrove perlu ditetapkan melalui partisipasi masyarakat dalam organisasi kawasan hutan yaitu membentuk Kelompok Tani Hutan (KTH). Masyarakat membangun hutan mangrove bersama-sama dengan kelompoknya dan membentuk program kerja yang akan di laksanakan. Keberadaan KTH dapat tetap menjaga kelestarian mangrove yang berada di Pantai Bali.

Selanjutnya KTH membentuk kelompok dagang wisata pantai, yang sangat efektif untuk dilakukan dimana masyarakat yang berdagang di sekitar area wisata harus memiliki persetujuan berdagang dari pihak pengelola. Kelompok dagang wisata pantai ini akan semakin mempermudah pihak pengelola dalam melakukan kontrol dalam kegiatannya, selain itu kelompok dagang wisata pantai ini juga memiliki tanggung jawab terhadap kelancaran dan keamanan dalam kegiatan perdagangan di Pantai Bali. Penyediaan sarana dan prasarana penunjang kegiatan wisata mangrove di Pantai Bali harus disediakan dengan baik. Sarana dan prasarana yang baik menjadikan pengunjung merasa lebih nyaman dalam berwisata. Hal terpenting dalam penyediaannya adalah keberadaan tempat sampah di sekitar kawasan wisata dan penyediaan toilet umum.

Keberadaan tempat sampah sangat mempengaruhi keindahan suatu tempat wisata. Letak tempat sampah sebaiknya berada di dekat pondok-pondok dagangan masyarakat, pondok-pondok peristirahatan pengunjung, dan disekitar area tracking mangrove. Sampah yang dibawa pengunjung dalam melakukan tracking harus diperhatikan oleh pihak pengelola dan pemandu wisata mangrove dimana jumlah sampah yang dibawa sebelum dan sesudah memasuki kawasan tracking harus sama, guna menjaga kebersihan lingkungan disekitar areatracking. Pengangkutan sampah secara rutin penting untuk ditetapkan agar kebersihan kawasan wisata tetap terjaga. Masyarakat dan Dinas Tata Ruang, Permukiman, dan Kebersihan bekerja sama dalam kegiatan ini. Organisasi Pengelolaan dan Matriks Kelembagaan ekowisata mangrove di Pantai Bali dapat dilihat pada Gambar 15 dan Tabel 1.



Gambar 15. Organisasi pengelolaan ekowisata mangrove di Pantai Bali.

Tabel 1

Matriks permasalahan kelembagaan, kondisi ideal dan usaha yang diperlukan untuk mengurangi kesenjangan.

Komponen Kelembagaan	Kondisi Aktual	Kondisi Ideal	Usaha yang perlu dilakukan
Kewenangan	<ul style="list-style-type: none"> - Kewenangan ada di pihak Pemerintahan Kabupaten Batu Bara, akan tetapi terjadi ketidakjelasan pihak pengelola wisata dari pihak pemerintah yang menyebabkan banyak masyarakat menjadi salah paham - Tidak sedikit masyarakat yang tidak mengetahui fungsi dan peran mangrove terhadap kelestarian lingkungan 	<ul style="list-style-type: none"> - Kewenangan penuh ada di pihak Pemerintahan Kabupaten Batu Bara - Kewenangan kepada masyarakat sebagai pihak pengelola dengan melibatkan masyarakat setempat sebagai anggota pengelolanya. 	<ul style="list-style-type: none"> - Sosialisasi tentang fungsi dan peran mangrove terhadap kelestarian hutan - Sosialisasi peran masyarakat terhadap pengelolaan kawasan wisata Pantai Bali - Pencabutan dan pembatalan surat izin usaha pariwisata terdahulu sesuai Keputusan Kepala Dinas Kebudayaan, Pariwisata dan Pemuda Olahragra Kabupaten Batu Bara Nomor: 556/204/DISBUDPARPORA/BB/2013 - Pemberian surat kewenangan yang sah sebagai satu pihak pengelola dari pemerintah kepada masyarakat
Aturan	<ul style="list-style-type: none"> - Penjualan tiket wisata pantai yang masih liar terjadi di lapangan - Penjualan tiket dilapangan terdapat dua jenis dikarenakan pihak pengelola yang belum pasti antara masyarakat sekitar maupun dari pihak PT.Obor 	<ul style="list-style-type: none"> - Penjualan tiket wisata harus sah dan disertai stempel dari pihak pengelola maupun pemerintah - Penjualan tiket wisata satu jenis berdasarkan pihak pengelola yang sah yang ditetapkan oleh pemerintah 	<ul style="list-style-type: none"> - Mempertegas pihak pengelola wisata Pantai Bali dari pihak pemerintah - Segala kegiatan yang dilakukan oleh pihak asing terhadap kegiatan di kawasan Pantai Bali harus seizin dari pihak pengelola dan melaporkannya ke pemerintah - Setiap masyarakat yang memanfaatkan kawasan Pantai Bali dikenakan biaya /pajak, kecuali kegiatan penelitian - Tidak boleh melakukan penebangan,
Komponen Kelembagaan	Kondisi Aktual	Kondisi Ideal	Usaha yang perlu dilakukan
			<ul style="list-style-type: none"> - memodifikasi dan kegiatan yang merusak mangrove dan perairan sekitarnya - Perlibatan masyarakat terhadap program kelestarian mangrove - Mengkoordinir pengujung yang melakukan <i>tracking</i> dalam pembuangan sampah pada saat melakukan <i>tracking</i> - Membuat tempat sampah guna menjaga kebersihan lingkungan pantai
Hak	<ul style="list-style-type: none"> - Masyarakat mengelola Pantai termasuk memanfaatkan hasilnya - Pihak masyarakat dan perwakilan PT.Obor melakukan tindakan sebagai pengelola kawasan wisata Pantai Bali 	<ul style="list-style-type: none"> - Masyarakat yang memanfaatkan Pantai memperoleh hasil dan harus tetap menjaga kelestarian lingkungan - Penetapan pihak Pengelola yang sah dan hanya 1 pengelola oleh pihak pemerintah 	<ul style="list-style-type: none"> - Penetapan pihak pengelola yang sah dan pemberian tanggung jawab terhadap pengelola dalam menjaga kawasan Pantai Bali dari pihak pemerintah - Masyarakat berhak ikut terlibat dalam pengelolaan Pantai Bali - Pengelola dan masyarakat setempat berhak menegur, melaporkan ke pihak yang berwajib dan mencegah pihak-pihak yang akan melakukan kerusakan mangrove dan perairan sekitarnya
Kontrol	<ul style="list-style-type: none"> - Sangat jarang dilakukan pengawasan dari pihak pemerintah 	<ul style="list-style-type: none"> - Dilakukan kontrol lapangan dari pihak pemerintah minimal 	<ul style="list-style-type: none"> - Penetapan masyarakat sebagai mandor dilapangan yang berkoordinasi dengan pihak pengelola maupun pemerintah
Komponen Kelembagaan	Kondisi Aktual	Kondisi Ideal	Usaha yang perlu dilakukan
	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak adanya penetapan mandor dilapangan dari pihak pemerintah maupun pengelola - Rendahnya fungsi dan peranan Pemerintah terkhususnya DISBUPARPORA dalam kontrol di lapangan - Masih minimnya data-data ekosistem mangrove yang dimiliki pihak pemerintah guna menjaga potensi yang ada di Patai Bali 	<ul style="list-style-type: none"> - sekali sebulan - Pihak pengelola yang sah diberi kesempatan ikut terlibat dalam kontrol dan tetap - memberikan laporan kepada pihak pemerintah - Minimal terdapat 1 orang perwakilan dari pihak pengelola dan masyarakat sekitar sebagai petugas lapangan 	<ul style="list-style-type: none"> - sangat efektif dilakukan - Kegiatan pemantauan dari pihak pemerintah minimal dilakukan sekali sebulan dan dilakukan diskusi dengan pihak pengelola maupun masyarakat sekitar - Kegiatan pemantauan dari mandor hendaknya dilakukan sesering mungkin guna menjaga tidak terjadinya penebangan hutan secara liar dan tetap menjaga kenyamanan wisata di kawasan Pantai Bali
Sanksi	<ul style="list-style-type: none"> - Hanya sebatas teguran untuk penebangan mangrove yang dilakukan 	<ul style="list-style-type: none"> - Penegakan hukum yang tegas untuk pelaku penebangan hutan dan perlakuan tindak kejahatan (pencurian) di sekitar kawasan pantai Bali 	<ul style="list-style-type: none"> - Jika melakukan penebangan diberikan peringatan dan hukuman harus menanam kembali mangrove seperti semula - Pemberian hukuman penjara maupun denda terhadap pelaku pencurian di sekitar kawasan wisata

3.2. Pembahasan

3.2.1. Persepsi masyarakat di Pantai Bali

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan kepada masyarakat diperoleh karakteristik usia masyarakat yang banyak memanfaatkan Pantai Bali tertinggi pada usia 20-29 tahun yaitu sebanyak 54%. Hal ini berhubungan dengan tingkat pendidikan masyarakat Pantai Bali yang masih rendah, dimana banyak masyarakat yang sudah bekerja di usia dini dikarenakan tidak bersekolah lagi dan dituntut untuk memenuhi kebutuhan hidupnya.

Berdasarkan wawancara terhadap keterlibatan masyarakat dalam kegiatan ekowisata mangrove, diperoleh 80%

masyarakat yang berkeinginan untuk ikut serta dalam kegiatan ekowisata mangrove. Hal ini didasari pada keinginan masyarakat memperoleh pekerjaan guna memenuhi kebutuhan sehari-hari mereka serta keinginan masyarakat untuk tetap menjaga kelestarian lingkungan Pantai Bali secara berkelanjutan. Menurut Gunawan (2013) menyatakan bahwa dukungan dan keinginan masyarakat sekitar terhadap adanya ekowisata di kawasan cagar alam pulau sempu cukup tinggi dengan nilai 83,33%. Menurut mereka adanya ekowisata akan membuat desa semakin maju dan akan memberi peluang pekerjaan baru dimasamendatang. Partisipasi masyarakat dapat dilihat dari keinginan untuk bisa terlibat dalam pengembangan wisata alam dengan menjadi pemandu wisata, jasa penyeberangan perahu dan membuka warung makan.

3.2.2. Persepsi pengunjung di Pantai Bali

Berdasarkan wawancara yang dilakukan dilapangan diperoleh hasil karakteristik usia pengunjung yang paling banyak pada kisaran 20-29 tahun. Hal ini dikarenakan daya tarik berwisata lebih tinggi pada usia tersebut, dimana pengunjung terbanyak didominasi oleh para pelajar yang ada di Kabupaten Batu Bara. Hal ini dapat dijadikan sebagai salah satu strategi dalam pengembangan ekowisata mangrove nantinya. Pemuda dan pemudi dapat memiliki tambahan wawasan lingkungan dengan diperkenalkannya ekosistem mangrove tersebut dan dapat menciptakan pemuda pemudi yang cinta akan kelestarian lingkungannya. Dari hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh bahwa selain berpotensi baik dalam keberadaan mangrovenya, Pantai Bali juga memiliki daya tarik dalam hal keberadaan faunanya, dimana banyak dijumpai jenis burung yang beranekaragam serta keberadaan pasir putih di pinggir pantai juga menjadikan Pantai Bali menjadi salah satu Pantai di Kabupaten Batu Bara yang sangat cocok untuk dikembangkan menjadi ekowisata mangrove. Hal ini sesuai dengan penelitian

Gunawan (2013) dan fauna merupakan modal dalam pengembangan ekowisata. Semakin banyak potensi daya tarik wisata alam yang ada pada suatu kawasan akan semakin menarik minat wisatawan untuk berkunjung pada kawasan.

3.2.2. Kelembagaan pengelolaan ekowisata mangrove

Pola pengelolaan perlu ditetapkan dalam suatu kawasan wisata guna meminimalkan dan mencegah terjadinya konflik antar pemanfaat sumberdaya tersebut. Konflik tersebut seharusnya dapat diatasi dengan pengelolaan yang baik dan memperhatikan keseimbangan ekosistem mangrove. Salam (2000) menyatakan bahwa pendekatan ekowisata merupakan salah satu kegiatan yang relatif kecil memberikan dampak

kerusakan, dan jika dikelola dengan baik akan sesuai untuk konservasi biodiversitas dan menghasilkan nilai ekonomi.

4. Kesimpulan

1. Penyediaan air bersih, listrik, tempat sampah serta akomodasi di Pantai Bali masih dalam keadaan kurang dan penting untuk dilengkapi guna keberlangsungan kegiatan ekowisata mangrove.
2. Organisasi dan pola pengelolaan Pantai Bali didasarkan pada Pemerintahan Kabupaten Batu Bara dengan menetapkan masyarakat sekitar sebagai pihak pengelola yang memiliki izin dan tanggung jawab terhadap kelestarian lingkungan.

Bibliografi

- Dinas Kehutanan Kabupaten Batu Bara, 2006. Kondisi Kawasan Hutan Mangrove di Kabupaten Batu Bara dalam Angka. Perupuk: Kabupaten Batu Bara, Sumatera Utara
- Dinas Kehutanan Kabupaten Batu Bara, 2013. Peta Kawasan Hutan Kabupaten Batu Bara. Perupuk: Kabupaten Batu Bara, Sumatera Utara.
- Dinas Pariwisata dan Kebudayaan Kabupaten Batu Bara, 2007. Pariwisata di Kabupaten Batu Bara dalam Angka. Perupuk: Kabupaten Batu Bara, Dinas Pariwisata dan Kebudayaan. Sumatera Utara.
- Dinas Perikanan dan Kelautan Kabupaten Batu Bara, 2013. Kajian Kesesuaian Pelabuhan Perikanan Kabupaten Batu Bara. Tanjung Tiram: Kabupaten Batu Bara, Dinas Pariwisata dan Kebudayaan. Sumatera Utara.
- Gunawan, A., Hari, P. dan Bambang, S., 2013. Peluang Usaha Ekowisata di Kawasan Cagar Alam Pulau Sempu, Jawa Timur. Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan Vo.10 No.4, Hal.247-263.
- Muhaerin, M., 2008. Kajian Sumberdaya Ekosistem Mangrove untuk Pengelolaan Ekowisata di Estuaria Perancak, Jembrana, Bali. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nugraha, A.K., Hidayah, Z., 2009. Perbandingan Fluktuasi Muka Air Laut (MLR) di Perairan Pantai Utara Jawa Timur dengan Perairan Selatan Jawa Timur. Jurnal Kelautan Vol. 2 (1) ISSN: 1907-9931.
- Salam, M.A., Ross, L.G., and Beveridge, M.C.M., 2000. Eco-tourism to protect the reserve mangrove forest the sundarbans and its flora and fauna. Jurnal Anatolia 11 (1): 56-66.
- Setiawan, N., 2007. Penentuan Ukuran Sampel Memakai Rumus Slovin dan Tabel Krejcie-Morgan: Telaah Konsep dan Aplikasinya. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Yulianda, F., 2007. Ekowisata Bahari sebagai Alternatif Pemanfaatan Sumberdaya Pesisir Berbasis Konservasi. Makalah Seminar Sains 21 Februari 2007. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, FPIK. Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Informasi Penulisan Naskah

Acta Aquatica merupakan jurnal saintifik yang bertujuan menyebarkan ilmu dan teknologi dibidang akuatik. Acta Aquatica berkomitmen kuat untuk mempublikasikan hasil penelitian ilmiah, penelaahan dan tulisan kepakaran dalam bidang ilmu perairan secara luas. Manuskrip yang dikirimkan merupakan naskah asli yang belum dipublikasikan, diterima atau dipertimbangkan untuk diterbitkan pada jurnal atau media publikasi lainnya, baik dalam bentuk media cetak ataupun berbentuk media elektronik. Manuskrip akan ditelaah sebelum dipublikasikan pada Acta Aquatica oleh dewan editor. Program Studi Budidaya Perairan dan Masyarakat Peneliti Akuatik Indonesia memegang hak cipta atas seluruh artikel yang di terbitkan oleh Acta Aquatica.

Tatacara penyiapan, penyajian dan pengiriman naskah artikel adalah sebagai berikut:

- 1. Bahasa.** Setiap manuskrip harus ditulis dalam Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris.
 - 2. Jumlah halaman.** Jumlah halaman maksimum yang diperbolehkan untuk setiap artikel adalah 25 lembar jurnal cetak (termasuk gambar, tabel dan bibliografi).
 - 3. Proses penelaahan.** Penelaahan merupakan faktor penting untuk memastikan artikel mempunyai kualitas tinggi berdasarkan objektivitas dan tingkat mutu artikel. Setiap artikel akan ditelaah oleh minimal dua orang reviewer dan dewan editor.
 - 4. Proses kelayakan.** Berdasarkan penilaian reviewer, dewan editor melalui persetujuan mitra bebestari akan membuat keputusan final apakah manuskrip layak dipublikasikan atau ditolak.
 - 5. Penyiapan manuskrip.**
 - Manuskrip memuat: judul (*title*), nama penulis (*author* dan *co-author*) dan afiliasi (*affiliation*), alamat penyuratan (termasuk kode pos) (*corresponding address*), alamat e-mail (*e-mail address*), abstrak (*abstract*) (dalam Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris), kata kunci (*keyword*) (tidak lebih dari 5 kata), pendahuluan (*introduction*), bahan dan metode (*material and method*), hasil (*result*), pembahasan (*discussion*), ucapan penghargaan (*acknowledgment*), bibliografi (*bibliography*), gambar (*pictures*), tabel (*table*) dan legenda (*legend*).
 - Penulis Utama (*author*) diletakkan sebagai penulis pertama dan penulis selanjutnya (*co-author*) sebagai penulis kontribusi dalam sebuah penulisan manuskrip.
 - Korespondensi penulis ditandai asterisk dan huruf kecil (contoh: ^{a,*}) setelah nama. Jika hanya terdapat satu penulis maka tanda asterisk tidak perlu diletakkan. Alamat korespondensi e-mail dituliskan pada bagian akhir keterangan alamat persuratan.
 - Abstrak tidak melebihi 250 kata untuk artikel asli dan tidak melebihi dari 100 kata untuk catatan kepakaran. Abstrak dalam Bahasa Inggris di tulis dalam *Italic*. Abstrak ditulis dalam spasi tunggal.
 - Tabel dan gambar diletakkan pada halaman yang terpisah dari manuskrip dan diberi penomoran secara berurutan. Keterangan tabel diletakkan pada bagian atas, sedangkan keterangan gambar diletakkan pada bagian bawah gambar. Hanya tabel dan gambar berkualitas tinggi yang dapat diterima untuk penerbitan.
 - Manuskrip ditulis dalam spasi ganda pada satu sisi kertas A4 (210 X 297 mm). Rerata kertas adalah: rata kanan (1,7 cm), rata kiri (1,7 cm), rata atas (1,9 cm), rata bawah (1,7 cm). Huruf yang dipergunakan untuk semua bagian manuskrip adalah Calibri. Ukuran huruf untuk setiap bagian manuskrip adalah: judul (13 dan **bold**), penulis (10 dan **bold**), afiliasi dan alamat korespondensi (8 dan *Italic*), abstrak, pendahuluan, bahan dan metode, hasil, pembahasan, kesimpulan, ucapan penghargaan, bibliografi (10 dan **Bold**), gambar, tabel, dan legenda (7 dan **Bold**), subjudul, kata kunci (*Italic*), isi abstrak, isi kata kunci, isi pendahuluan, isi bahan dan metode, isi hasil, isi pembahasan, isi kesimpulan, isi ucapan penghargaan dan isi bibliografi (9).
 - Penulisan matematika menggunakan teknik penulisan *The International System of Unit* (SI). Penulisan nama ilmiah mengikuti kaidah penamaan *Binomial Nomenclature*.
 - Referensi dalam artikel mengikut contoh berikut: James (2014), April dan August (2014), James et al. (2013), Marck et al. (2013a); dan (James, 2013; April dan James, 2013; August et al., 2013; April et al., 2012a; August et al., 2012, 2013).
 - Referensi dalam bibliografi ditulis secara alfabetik. Berikut beberapa contoh penulisan bibliografi:
Artikel jurnal:
Allen, S.K., 1983. Flow cytometry: assaying experimental polyploidy fish and shellfish. *Aquaculture* 33, 317–328.
Bligh, E.G., Dyer, W.J., 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.* 37, 911–917.
Brooks, S., Tyler, C.R., Sumpter, J.P., 1997. Egg quality in fish: what makes a good egg?. *Rev. Fish Biol. Fish.* 7, 387–416.
Aussanasuwannakul, A., Weber, G.M., Salem, M., Yao, J., Slider, S.D., Manor, M.L., Kenney, P.B., 2012. Effect of sexual maturation on thermal stability, viscoelastic properties, and texture of female rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* filets. *J. Food Sci.* 71 (1), S77–S83.
Monograf dan Laporan:
Jørgensen, S.E., Bendricchio, G., 2001. *Fundamentals of Ecological Modelling*. Elsevier Amsterdam, London.
AOAC, 2000. *Official Methods of Analysis*, 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC.
ADB (Asian Development Bank), 2004. *An Evaluation of Small-scale Freshwater Rural Aquaculture Development for Poverty Reduction*. Operations Evaluation Department, Manila, Philippines.
Vemuri, M., Kelley, D.S., 2008. The effects of dietary fatty acids on lipid metabolism, In: Chow, C.K. (Ed.), *Fatty Acids in Foods and Their Health Implications*, Third edition. CRC Press Taylor & Francis Group, Florida, pp. 591–630.
 - Prosiding:**
Fagbenro, O.A., 2004. Predator control of overpopulation in cultured tilapias and the alternative uses for stunted tilapias in Nigeria. *Proceedings from the Sixth International Symposium on Tilapia Aquaculture (VI ISTA)*. Manila, Philippines, pp. 634–647
 - Thesis:**
Jiang, S.H., 2011. *Study on Growth, Body Color and Biochemical Composition of Body Wall of Red Sea cucumber (Apostichopus japonicus)*. PhD Dissertation of Ocean University of China, China (in Chinese with English abstract).
 - Website:**
IRIN, 2011. Bangladesh: Indigenous Group Face Land-grabbing in North. *IRIN Humanitarian News and Analysis*. (<http://www.irinnews.org/printreport.aspx?reportid=94558> (accessed 4 October 2012)).
Mainuddin, K., Rahman, A., Islam, N., Quasem, S., 2011. *Planning and Costing Agriculture's Adaptation to Climate Change in the Salinity-prone Cropping System of Bangladesh*. International Institute for Environment and Development (IIED), London, UK (<http://pubs.iied.org/pdfs/G03173.pdf> (accessed 20 January 2013)).
- 6. Pengiriman manuskrip.** Manuskrip dikirimkan via e-mail: aquatica@unimal.ac.id dalam bentuk Microsoft Word.
 - 7. Pertanyaan dan Informasi.** Dewan Editor Acta Aquatica, Tel: +62-645-41373 atau e-mail: aquatica@unimal.ac.id.



Daftar Isi

Artikel

- 75 Peran Lembaga Hukum Adat Laot dalam mengatur sistem bagi hasil perikanan tangkap antar nelayan dengan pemodal di Kabupaten Aceh Barat
Eva Wardah
- 79 Identifikasi karakteristik nelayan perikanan tangkap dan persepsinya terhadap peran Lembaga Hukum Adat Laot di Kota Lhokseumawe (studi kasus: nelayan perikanan tangkap Gampong Pusong)
Setia Budi
- 83 Struktur komunitas biologi di Danau Pondok Lapan, Kabupaten Langkat Provinsi Sumatera Utara
A. Muhtadi, Yunasfi, F.F. Rais, N. Azmi dan D. Ariska
- 90 Efek surfaktan terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup dan struktur jaringan insang benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)
Maqfirah, Saiful Adhar dan Riri Ezraneti
- 97 Pengaruh media filter pada sistem resirkulasi air untuk pemeliharaan ikan koi (*Cyprinus carpio* L)
Teuku Die Aulya Rizky, Riri Ezraneti dan Saiful Adhar
- 101 Pengaruh formulasi yang berbeda pada pakan pelet terhadap pertumbuhan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)
Defrizal dan Munawwar Khalil
- 107 Pola pengelolaan ekowisata mangrove di Pantai Bali Desa Mesjid Lama Kecamatan Talawi Kabupaten Batu Bara Provinsi Sumatera Utara
Pesta Saulina Sitohang, Yunasfi dan Ahmad Muhtadi

