

ISBN 978-602-9221-06-0



Prosiding

SEMINAR NASIONAL TAHUNAN VII
HASIL PENELITIAN PERIKANAN DAN KELAUTAN
TAHUN 2011



Jilid II

MANAJEMEN SUMBERDAYA PERIKANAN

Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian UGM
Jl. Flora, Bulaksumur, Yogyakarta 55281
Telp./Fax: (0274) 551218
e-mail: semnaskon_ugm@yahoo.com
website: www.faperta.ugm.ac.id/semnaskon

Seminar Nasional Tahunan V:II Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan (2011:
Yogyakarta)

Prosiding Seminar Nasional Tahunan VII Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan Tahun
2011 Jilid II : Manajemen Sumberdaya Perikanan

Penyunting Isnansetyo, A. (*et al.*) Yogyakarta

Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada,
2011

ISBN: 978-602-9221-06-0

1.

Isnansetyo, A.

@ Hak Cipta dilindungi Undang-undang *
All rights reserved

Penyunting: Isnansetyo, A dkk.

Diterbitkan oleh:

Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada
Yogyakarta, 2011

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa ijin dari penerbit

KELIMPAHAN MAKROZOOBENTOS DI WADUK GAJAH MUNGKUR, WONOGIRI,
JAWA TENGAH

MS - 17

Danu Wijaya dan Agus Djoko Utomo

BIDANG PENANGKAPAN	KODE	HAL
PERTUMBUHAN, MORTALITAS DAN LAJU EKSPLOITASI IKAN SEPAT SIAM (<i>Trichogaster pectoralis</i>) DI DANAU TEMPE SULAWESI SELATAN Samuel	PK - 01	
KOMPOSISI DAN KERAGAMAN IKAN HASIL TANGKAPAN GILL NET DI SITU PANJALU, KABUPATEN CIAMIS - JAWA BARAT Andri Warsa	PK - 02	
RESPONS PENGLIHATAN IKAN BERONANG DAN KAKAP MERAH TERHADAP PERBEDAAN WARNA JARING (SKALA LABORATORIUM) Christi Dian Purnama Fitri dan Asriyanto	PK - 03	
KOMPOSISI DAN DISTRIBUSI HASIL TANGKAPAN EXPERIMENTAL GILLNET DI WADUK IR.H.DJUANDA Masayu Rahmia Anwar Putri dan Sri Endah Purnamaningtyas	PK - 04	
KOMPOSISI JENIS DAN BIOMASA IKAN DAN UDANG HASIL TANGKAPAN PERCOBAAN DI PERAIRAN ESTUARI SELAT PANJANG RIAU Rupawan	PK - 05	
MATERIAL-RANCANG BAGUN, METODA PENANGKAPAN DAN HASIL TANGKAPAN BUBU BIDANG (BARRIER TRAPS) DI RAWA BANJIRAN DANAU LINDUNG EMPANGAU KABUPATEN KAPUAS HULU KALIMANTAN BARAT Rupawan	PK - 06	
HUBUNGAN JARAK DAN TINGKAH LAKU POLA GERAK IKAN KARANG SEBAGAI PENENTU ZONA PENGARUH ALAT TANGKAP BUBU YANG DIOPERASIKAN BERSAMA RUMPON Fonny J.L Risamasu	PK - 07	
HASIL TANGKAP DAN AKTIVITAS PENANGKAPAN IKAN RINGO (<i>Datnoides microlepis</i>) DI BEBERAPA PERAIRAN DAS KAPUAS BAGIAN TENGAH DAN HULU KALIMANTAN BARAT Emmy Dharyati dan Niam Muflikhah	PK - 08	
ANALISIS <i>INTRINSIC RATE</i> SEBAGAI INDIKATOR UNTUK MENDUGA BENTUK EKSPLOITASI SEBUAH PERIKANAN TROPIS YANG BERSIFAT <i>MULTI-SPECIES</i> DAN <i>MULTI-GEAR</i> : STUDI KASUS DI DANAU MWERU, AFRIKA Ledhyane Ika Harlyan	PK - 09	
ANALISIS BENTUK LAYAR UNTUK APLIKASI KAPAL DENGAN KONSEP HEMAT ENERGI DAN RAMAH LINGKUNGAN Ahmad Nasirudin, Achmad Zubaydi, Murdijanto, Muhammad Nurul Misbah, Setijoprajudo	PK - 10	

RESPONS PENGLIHATAN IKAN BERONANG DAN KAKAP MERAH TERHADAP PERBEDAAN WARNA JARING (SKALA LABORATORIUM)

PK-03

Fitri, ADP¹⁾ dan Asriyanto¹⁾¹⁾Jurusan Perikanan, FPIK-UNDIP

Kampus FPIK, Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang-Semarang

Email: aristi_dian@undip.ac.id; asrining@yahoo.com

Abstrak

Ikan Beronang (*Siganus javus*) dan Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*) merupakan kelompok ikan karang ekonomis penting yang umumnya ditangkap dengan menggunakan alat tangkap jaring insang (*gill net*). Prinsip operasi penangkapan *gill net* adalah menghadang ruaya ikan-ikan yang sedang melintas, tetapi tidak menutup kemungkinan masih adanya peluang ikan yang dapat menghindari hadangan atau bahkan dapat menerobos jaring yang telah dipasang. Penyebabnya adalah penggunaan bahan jaring yang mudah dilihat oleh ikan dan juga ikan mempunyai kemampuan untuk melihat benda pada jarak tertentu. Akan tetapi, masih sedikit informasi atau pengetahuan tentang tingkah laku ikan khususnya ikan Beronang dan Kakap Merah kaitannya dengan organ penglihatan. Dengan mengetahui dan menganalisis respons penglihatan ikan Beronang dan Kakap Merah terhadap perbedaan warna jaring, dapat memberikan informasi terhadap pengembangan alat tangkap yang lebih efektif dan efisien, serta dapat memperbaiki alat tangkap untuk menunjang keberhasilan operasi penangkapan. Warna jaring yang digunakan adalah hijau, biru, orange, putih, dan transparan. Data yang dikumpulkan adalah jumlah ikan Beronang dan ikan Kakap Merah yang menerobos jaring. Analisis data dengan menggunakan uji-t (*t-student*). Ikan Beronang dan Kakap Merah mampu melihat dengan baik warna jaring biru, tetapi tidak mampu melihat dengan baik warna jaring transparan. Hal tersebut berkaitan dengan kemampuan kedua ikan tersebut untuk mampu membedakan kekontrasan antara warna jaring dengan warna air sebagai latar belakangnya.

Kata kunci : *Siganus javus* dan *Lutjanus malabaricus*, Respons penglihatan, Warna jaring

Pengantar

Mata ikan telah melalui seleksi alamiah dan evolusi. Proses evolusi tersebut telah memaksimalkan kemampuan fotoreseptor pada sistem penglihatan ikan, dimana mata ikan dapat menyerap puncak panjang gelombang yang berbeda-beda. Kondisi ini didukung oleh banyaknya pigmen penglihatan pada retina dan kemampuan menyerap energi matahari. Penelitian fisiologi dan histologi organ penglihatan terutama dari jumlah dan susunan sel reseptor kon (*cone*), *rod*, dan diameter lensa ikan merupakan fenomena yang menarik untuk dikaji agar dapat mengetahui pola tingkah lakunya, khususnya dalam hal ketajaman penglihatan dan pembedaan warna.

Menurut Gunarso dan Bahar (1991) bahwa bagaimanapun canggihnya suatu alat penangkapan ikan, namun sebagian besar ikan ternyata masih berhasil meloloskan diri dari cakupan alat penangkap. Salah satu penyebabnya bahwa sejauh ini kita lebih banyak memaksakan kehendak kita sendiri tanpa menyadari dan memahami apa yang dikehendaki oleh ikan itu sendiri. Oleh sebab itu, bila tingkah laku ikan serta berbagai faktor-faktor yang berkaitan dengannya dapat diketahui dan dipahami, maka akan membuka jalan untuk mengetahui cara-cara yang dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas suatu alat tangkap ikan, bahkan dapat memacu untuk memodifikasi suatu jenis alat penangkap baru yang lebih sesuai.

Berbagai permasalahan sumberdaya maupun lingkungan yang sedang dihadapi saat ini telah menjadi dasar dan alasan penting bahwa pengembangan teknologi penangkapan ikan di masa mendatang lebih dititikberatkan pada kepentingan kelestarian sumberdaya dan perlindungan lingkungan (Purbayanto dan Baskoro, 1999). Dalam hubungannya dengan teknologi penangkapan ikan yang ramah lingkungan, konsep mengenai teknologi penangkapan ikan sekarang ini tidak hanya menekankan pada peningkatan jumlah hasil tangkapan, tetapi juga harus memperhatikan dampak terhadap lingkungan dan sumberdayanya. Penelitian ini ditekankan pada analisis terhadap organ mata kelompok ikan yang dalam cara menangkapnya banyak menggunakan jaring yang bersifat pasif (*gill net*, *set net*, dan *trammel net*). Ikan tersebut terdiri dari Beronang (*Siganus*

canaliculatus), dan Kakap Merah (*Lutjanus sebae*) yang ditangkap diperairan laut Jepara dan sekitarnya.

Tujuan penelitian adalah diketahuinya fisiologi dan histologi mata ikan Beronang (*Siganus canaliculatus*), dan Kakap merah (*Lutjanus sebae*) yang meliputi: jumlah dan susunan sel reseptor kon (*cone*) dan rod (*rod*), ketajaman penglihatan, jarak pandang maksimum, dan kemampuan penglihatan dalam membedakan warna berkaitan dengan pola tingkah laku ikan saat melihat suatu lembar jaring (*webbing*) dengan warna berbeda. Manfaat yang diambil adalah informasi dasar untuk mengetahui pola tingkah laku ikan berdasarkan fisiologi dan histologi penglihatan dalam kaitannya untuk pengembangan alat tangkap agar efektif, efisien, dan ramah lingkungan.

Bahan dan Metode

Analisis histologi dan fisiologi mata ikan

Alat dan bahan yang digunakan untuk analisis histologi mata adalah sebagai tercantum dalam Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Alat dan bahan analisis histologi mata

No	Alat dan Bahan	Kegunaan
1	Dissection kit	Mengambil mata
2	Microtome	Memotong bagian retina mata untuk observasi mikroskopik
3	Ichtyometer	Mengukur panjang dan diameter lensa mata
4	Botol sampel	Menyimpan sampel mata ikan
5	Gelas ukur	Mengukur volume larutan
6	Glass object	Peletakan spesimen retina
7	Pink tissue dan cassette embedding	Tempat spesimen retina mata
8	Aquades	Pelarut
9	Alkohol (75%, 80%, 85%, 95%, 100%)	Larutan dehidrasi
10	Haematoxylin Meyer, Eosin	Pewarnaan spesimen
11	Arabic balsem	Penutup obyek gelas
12	Xylene	Larutan pembersih lipid
13	Paraffin	Penanaman spesimen
14	Bouin's solution	Larutan fiksatif

Sampel ikan (ikan Beronang dan Kakap Merah), umumnya ditangkap dengan jaring menetap pasif (*set gill net*, *set trammel net*, dan *set net*). Tiap jenis ikan sampel diperoleh dari perairan sekitar Jepara, diambil sebanyak minimal 10 ekor yang mewakili tiap jenis ikan dengan panjang total (*total length*) kurang lebih 15 cm.

Uji pengaruh warna terhadap respon ikan

Peralatan yang digunakan dalam uji respons warna jaring dapat dilihat pada Tabel 2.

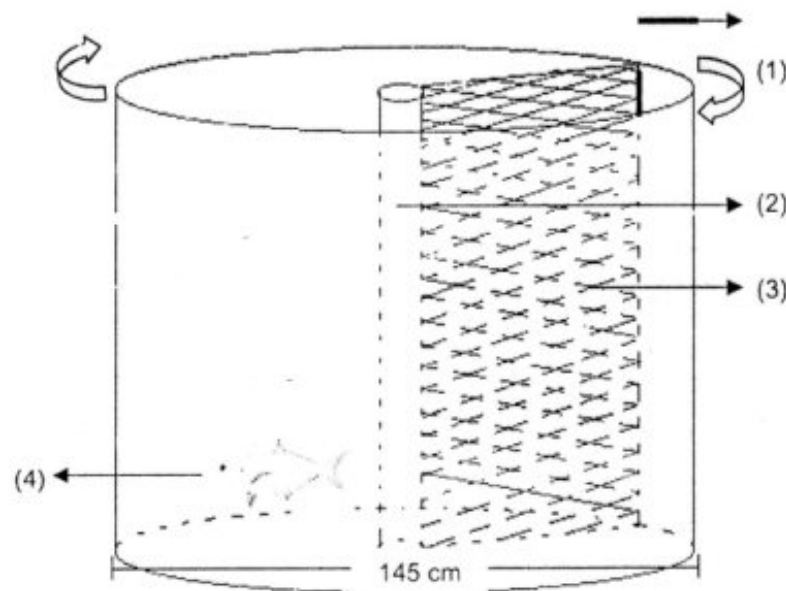
Tabel 2. Peralatan penelitian respon warna jaring

Alat	Kegunaan	Satuan
Termometer	Mengukur suhu air	°C
pH paper	Untuk mengukur kadar pH air laut	
Hand refraktometer	Mengukur salinitas air laut	‰
Konikel pemeliharaan	Memelihara ikan percobaan	Ø150cm
Konikel percobaan	Tempat melakukan percobaan	Ø145cm
Stopwatch	Mengukur waktu perlakuan	detik
Kamera digital	Mengambil gambar pada saat perlakuan	
Serok	Mengambil ikan	
Blower	Untuk supply oksigen	
Alat tulis	Mencatat data	
CCTV	Merekam pada saat perlakuan	

Jaring yang digunakan terdiri dari 5 jaring dengan 5 warna yang berbeda yaitu biru, hijau, merah, putih, transparan yang pada tiap jaring dipasang frame. Frame dibuat menggunakan kawat berdiameter 0,18 cm yang diperkuat lagi menggunakan frame dari pipa pralon berdiameter 1,32 cm. Mesh size jaring yang digunakan sebesar 10 cm. Objek yang akan dilihat oleh ikan uji adalah diameter simpul dan benang jaring. Ukuran diameter simpul dan benang jaring untuk benang warna merah, biru, hijau, dan putih dengan ukuran diameter benang 0,35 mm dan untuk ukuran simpulnya 1,6 mm. Sedangkan untuk diameter benang jaring transparan 0,3 mm dengan ukuran diameter simpulnya 0,6 mm.

Satu oak percobaan berbentuk selinder berdiameter 145 cm dengan warna dinding biru muda dari bahan *fiberglass* dengan kapasitas volume 1 ton (1 m^3) digunakan sebagai wadah percobaan. Bak percobaan tersebut terdapat lubang pengeluaran air dibagian dasar yang dimodifikasi menjadi sumbu untuk patokan frame jaring saat melakukan gerakan pelingkaran jaring. Pada bagian atas kanan frame jaring dibuat pegangan sebagai sumbu yang berfungsi untuk memutar frame jaring saat percobaan dilakukan. Frame jaring bersifat tidak permanen, sehingga saat perlakuan perbedaan warna jaring frame tersebut dapat dibongkar-pasang sesuai dengan perlakuan.

Jaring diletakkan menghadang gerak ikan di bagian tengah konikal. Hal ini bertujuan agar ikan uji tidak akan melihat hadangan jaring sehingga akan menerobos/melewati jaring. Desain bak percobaan dan frame jaring dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Keterangan :

1. Frame jaring
2. Sumbu putar
3. Jaring yang digunakan sebagai perlakuan
4. Ikan uji

Gambar 2. Desain Bak Uji dan Frame Jaring Percobaan

Metoda penelitian yang digunakan adalah metoda observasi dan eksperimen laboratoris. Data yang didapatkan dengan metoda tersebut adalah data primer meliputi data organ penglihatan ikan sampel segar yang baru ditangkap jaring dan data jumlah ikan yang lolos dari mata jaring dengan berbagai warna jaring perlakuan dalam satuan waktu tertentu. Perlakuan terdiri dari 2 faktor, faktor pertama adalah 2 jenis ikan uji dan faktor kedua adalah perbedaan warna lembar jaring jenis bahan benang *monofilament* biru, merah, hijau, putih dan transparan.

Keseluruh rangkaian penelitian dilakukan selama 10 (sepuluh) bulan dan dilaksanakan dalam dua tahap, tahap pertama dengan prosedur penghitungan jumlah dan susunan sel reseptor *cone* dan *rod* serta diameter lensa sebagai dasar penggunaan rumus dan analisis matematik untuk

mendapatkan data tentang ketajaman penglihatan, sumbu penglihatan, dan jarak pandang maksimum. Tahap kedua melakukan suatu pembuktian antara data perhitungan organ penglihatan dengan tingkah laku ikan saat melihat jaring dengan warna berbeda didalam bak air di dalam uji laboratoris. Hal ini bertujuan untuk membuktikan dan menganalisis tingkah laku ikan saat melihat jaring dari warna yang berbeda, sehingga dapat sebagai prediksi pola tingkah laku ikan saat melihat warna jaring pada habitat aslinya.

Analisis data meliputi kebiasaan penglihatan (*visual axis*), ketajaman mata (*visual acuity*) dan jarak pandang maksimum ikan (*maximum sighting distance*). Analisis data ketajaman penglihatan (*visual acuity*) dihitung berdasarkan nilai kepadatan sel kon setiap $0,01 \text{ mm}^2$ luasan pada masing-masing bagian dari retina dengan menggunakan rumus sudut pembeda terkecil (*minimum separable angle*) yang diberikan oleh Tamura (1957) :

$$\alpha_{\text{rad}} = \frac{1}{F} \times \left[\frac{2 \times 0,1 \times (1 + 0,25)}{\sqrt{n}} \right]$$

dimana, α_{rad} : sudut pembeda terkecil (dalam radian)

F : jarak fokus (berdasarkan formula Matthiesson's ($F = 2,55.r$))

0,25: nilai penyusutan spesimen mata akibat proses histologi

n : jumlah sel kon terpadat per luasan $0,01 \text{ mm}^2$ yang merupakan hasil pengamatan di bawah mikroskop.

Ketajaman penglihatan (*visual acuity* = VA) merupakan kebalikan dari nilai sudut pembeda terkecil yang dikonversi dengan rumus sebagai berikut (Shiobara *et al.*, 1998):

$$\alpha \text{ min} = \alpha \text{ (rad)} \times \frac{180}{\pi} \times 60$$

$$\text{VA} = \frac{1}{\alpha \text{ min}}$$

Sumbu penglihatan diperoleh setelah nilai kepadatan sel kon tiap bagian dari retina mata diketahui yaitu dengan cara menarik garis lurus dari bagian retina yang memiliki nilai kepadatan sel kon tertinggi menuju titik pusat lensa mata (Tamura, 1957).

Analisis perhitungan jarak pandang maksimum (*Maximum sighting distance*) dapat dilakukan dengan menggunakan rumus *phytagoras* dengan asumsi:

- Kondisi perairan dalam keadaan jernih (*clear water*)
- Ketajaman penglihatan (α) yang digunakan adalah dalam satuan sudut derajat (*minimum seperable angle degrees*).
- Obyek yang menjadi sasaran penglihatan merupakan diameter dari benda yang di lihat.
- Obyek dianggap berbentuk titik (*dot*).

Perhitungan jarak pandang maksimum (D) dengan menggunakan rumus *phytagoras* adalah sebagai berikut :

$$D = \frac{d(0,5)}{\tan(0,5)\alpha}$$

Dimana: d = diameter obyek (mm)

α = sudut pembeda terkecil (menit)

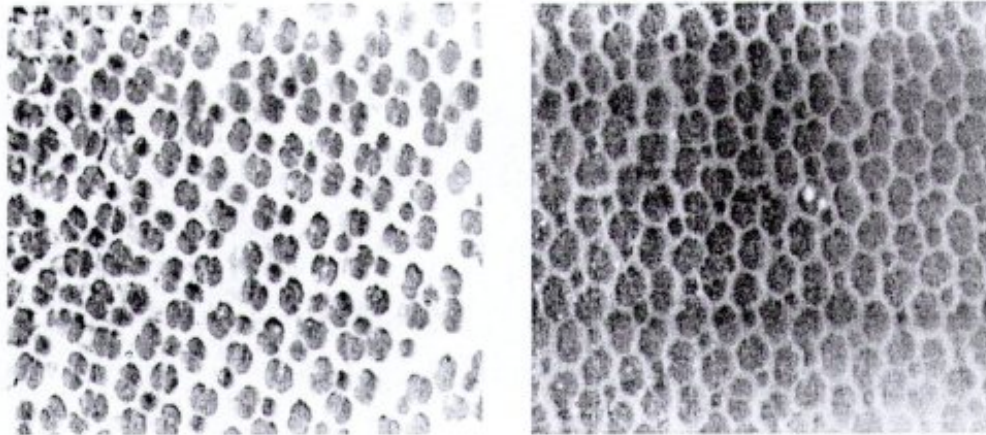
Hasil dan Pembahasan

Analisis histologi retina mata ikan

Hasil analisis histologi dari retina mata masing-masing jenis ikan perlakuan menunjukkan bahwa susunan sel reseptor terdiri atas sel kon tunggal (*single cone*) dan sel kon ganda (*double cone*), sedangkan sel rod tidak ditemukan pada susunan tersebut. Sel kon membentuk susunan

mozaik dengan posisi satu sel kon tunggal dikelilingi oleh empat sel kon ganda. Sel fotoreseptor membentuk mozaik dengan susunan satu sel kon tunggal dikelilingi oleh empat sel kon ganda.

Dengan adanya sel kon (kerucut) ganda ini, maka ikan mempunyai kemampuan dapat membedakan warna. Hal ini disebabkan pada sebagian ikan karang memiliki pigmen visual lebih dari satu. Tetapi jika hanya pigmen penglihatan tunggal, maka ikan tersebut hanya mampu melihat cahaya putih (*monochromatic vision*). Ikan-ikan kelompok teleostei memiliki reseptor penglihatan sel kon. Salah satu ciri ikan teleostei adalah memiliki sel kon tunggal dan ganda, yang akan cenderung menggunakan penglihatannya untuk adaptasi terhadap cahaya pada waktu mencari makan. Sel kon memiliki kemampuan dalam hal kepekaan terhadap cahaya dan ketajaman penglihatan dan sel kon ganda mempunyai kemampuan yang lebih sensitif (peka) terhadap cahaya dibandingkan dengan sel kon tunggal (Tamura, 1957 dan Razak *et al.*, 2005). Susunan mozaik sel reseptor ikan Beronang dan Kakap Merah dapat dilihat pada Gambar 3.

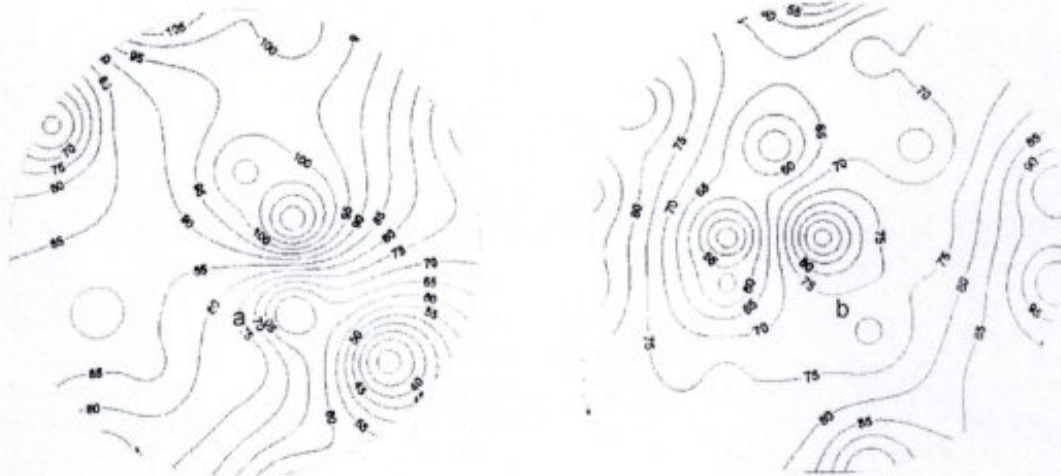


a. Ikan Beronang.

b. Ikan Kakap Merah

Gambar 3. Peta kontur kepada sel kon

Dari hasil plot jumlah sel-sel kon pada masing-masing bagian retina mata ikan perlakuan dapat digambarkan dalam Gambar 3 berikut.



Gambar 4. Peta kontur kepada sel kon

a) Ikan Beronang; b) Ikan Kakap Merah

Hasil pengukuran dan penghitungan pada mata ikan sebagaimana tercantum di Tabel 3.
Tabel 3. Hasil Pengukuran dan Penghitungan Variabel Mata Ikan Beronang dan Kakap Merah.

Variabel	Jenis Ikan	
	Beronang	Kakap Merah
Diameter Lensa (mm)	4	5,5
Kepadatan Sel Kon per 0.01 mm ²	99	80
Sudut Pembeda Terkecil α rad (menit)	0,0049	0,0039
Ketajaman Penglihatan	0,06	0,07
Jarak Pandang Maksimum (m) terhadap benang jaring warna	2,04	2,52

Keterangan :

Ø benang jaring warna	0,35 mm	n	= kepadatan sel kon tiap 0.01mm ²
Ø simpul jaring warna	1,6 mm	r	= jari-jari (mm)
Ø benang jaring transparan	0,3 mm	F	= jarak fokus lensa mata (mm)
Ø simpul jaring transparan	0,6 mm	α rad	= sudut pembeda terkecil (menit)
Ø pipa pralon	13,15 mm	va	= ketajaman penglihatan
Ø kawat	1,8 mm	D	= jarak pandang maksimum (mm)

Ketajaman penglihatan ikan tergantung dari dua faktor yaitu diameter lensa dan kepadatan sel kon pada retina. Diameter lensa mata ikan berbanding lurus dengan ukuran panjang tubuh ikan yang artinya semakin panjang tubuh ikan maka diameter lensa mata ikan akan bertambah pula. Hal ini terjadi karena diameter lensa mata ikan yang ikut bertambah mengakibatkan gambar suatu objek yang melalui lensa mata menuju retina akan semakin cepat, karena nilai sudut pembeda terkecil semakin kecil (Giovani, 2003).

Jarak pandang maksimum yang dimiliki ikan akan semakin meningkat dengan semakin besarnya ukuran diameter objek benda yang dilihat dan semakin meningkatnya ukuran panjang tubuh ikan. Artinya bahwa dengan ukuran panjang tubuh yang semakin besar maka kemampuan ikan untuk dapat mendeteksi adanya benda dihadapannya akan semakin jauh.

Sumbu penglihatan dapat ditentukan setelah nilai kepadatan sel kon tiap bagian dari retina mata ikan diketahui, yaitu dengan cara menarik garis lurus melalui lensa mata. Lensa mata ikan mengikuti aturan dasar fisik pembengkokan cahaya sampai benda yang diketahuinya memberi strategi untuk selanjutnya dianalisis. Bentuk lensa mata ikan bulat dan pergerakannya mirip dengan prinsip kerja dari lensa kamera (Razak *et al.*, 2005).

Ikan Beronang dan Ikan Kakap merah memiliki sel fotoreseptor berupa sel kon tunggal (*single cone*) dan sel kon ganda (*double cone*) yang membentuk mozaik dengan susunan satu sel tunggal dikelilingi oleh empat sel kon ganda. Tabel 3 menunjukkan bahwa ikan Kakap merah mempunyai diameter lensa lebih besar dibandingkan ikan Beronang, seperti telah dijelaskan sebelumnya ukuran lensa mata ikan dan jumlah sel kon per luasan 0,01 mm² akan mempengaruhi ketajaman penglihatan ikan. Semakin besar ukuran diameter lensa mata dan kepadatan sel kon ikan, maka ketajaman penglihatan ikan akan semakin baik pula. Berbeda dengan ukuran diameter lensa, nilai kepadatan sel kon akan semakin menurun jika ukuran panjang tubuh ikan bertambah, hal ini terjadi karena sel kon tersebut mengalami perbesaran ukuran dengan semakin bertambahnya ukuran tubuh ikan.

Dari data diameter lensa mata ikan dan kepadatan sel kon tertinggi pada retina mata ikan, maka sudut pembeda terkecil dan ketajaman penglihatan dapat diketahui. Sudut pembeda terkecil akan menurun dengan semakin bertambahnya ukuran panjang tubuh ikan, sebaliknya ketajaman penglihatan ikan akan meningkat dengan bertambahnya ukuran panjang tubuhnya.

Sumbu penglihatan masing-masing jenis ikan dapat ditentukan setelah nilai kepadatan sel kon tiap bagian dari retina mata ikan diketahui, yaitu dengan cara menarik garis lurus melalui lensa mata. Sumbu penglihatan ikan menunjukkan pola makan dan pola hidup ikan dari ikan tersebut. Dari hasil perhitungan kepadatan sel kon dan konfigurasi kontur pada peta kontur di atas diketahui bahwa kontur kepadatan sel kon terletak pada daerah *dorso-temporal* untuk ikan Beronang dan ikan Kakap *ventro-temporal*, sehingga arah pandang ikan menunjukkan perubahan dioptri ke arah depan turun untuk Beronang dan ke arah depan naik untuk ikan Kakap.

Jarak pandang maksimum ikan sebanding dengan ukuran benda yang diamati. Semakin besar ukuran diameter benda maka jarak pandang maksimum ikan akan semakin jauh. Berdasarkan data pada Tabel 3 diketahui bahwa jarak pandang ikan Beronang sebesar 2,04 m dan Kakap 2,52 m untuk benda berdiameter 0,35 mm (benang jaring). Dapat disimpulkan bahwa ikan Kakap mempunyai jarak pandang yang lebih jauh dibandingkan ikan Beronang.

Respon Ikan terhadap Perbedaan Warna Jaring

Warna yang dapat dilihat oleh ikan (karang) secara umum adalah warna biru dan cenderung sensitif terhadap warna hijau (Razak *et al.*, 2005), karena suatu objek dapat terlihat berwarna karena sifat selektifnya terhadap penyerapan panjang gelombang tertentu dan merefleksikannya pada kisaran *optic tectum* cahaya tampak (400-750). Kemampuan suatu benda dapat menyerap panjang gelombang tertentu sebagai warna disebabkan adanya kromofor (Fujaya, 2002). Hasil penelitian memperoleh data jumlah ikan Beronang dan Kakap Merah yang dapat menerobos jaring disajikan pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Jumlah ikan Beronang yang menerobos jaring

Warna jaring	Jumlah ikan yang menerobos jaring			Jumlah (ekor)
	Ulangan			
	I	II	III	
Merah	3	3	1	7
Hijau	4	4	3	11
Biru	1	1	0	2
Putih	3	6	6	15
Transparan	7	7	6	20

Tabel 5. Jumlah ikan Kakap Merah yang menerobos jaring

Warna jaring	Jumlah ikan yang menerobos jaring			Jumlah (ekor)
	Ulangan			
	I	II	III	
Merah	3	2	4	9
Hijau	8	4	5	17
Biru	1	1	0	2
Putih	6	7	6	19
Transparan	8	8	7	23

Pada Tabel 4 dan 5 menunjukkan bahwa ikan Beronang dan Kakap Merah memiliki respon yang paling baik terhadap jaring transparan. Hal ini dibuktikan dari banyaknya ikan Beronang yang menerobos jaring sebanyak 20 ekor. Hal ini mengindikasikan bahwa ikan Beronang tidak mampu melihat jaring warna transparan. Adapun warna jaring biru merupakan warna yang paling mudah dikenali oleh ikan Beronang, hal ini disebabkan karena kontras antara warna jaring dengan warna latar belakang perairan (*background*) yang diindikasikan dari warna bak konikel pemeliharaan, artinya ikan Beronang dan kakap Merah mampu melihat warna jaring biru karena ikan laut mampu mengabsorpsi pigmen warna terutama panjang gelombang cahaya biru sehingga warna yang mampu dilihat ikan karang secara umum adalah warna biru., sebagaimana pendapat dari Baskoro *et al.* (2005), dan Yushinta (2000).

Hasil penelitian ini juga diperkuat dengan analisis statistik uji-t yang menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang sangat nyata diantara masing-masing perlakuan, yang artinya bahwa terdapat perbedaan respon pada penggunaan warna jaring berbeda terhadap penglihatan ikan Beronang dan Kakap merah.

Kesimpulan dan Saran

1. Ikan Beronang (*Siganus canaliculatus*), dan Ikan Kakap merah (*Lutjanus sebae*) hanya memiliki sel fotoreseptor kon tunggal (*single cone*) dan sel kon ganda (*double cone*) dengan susunan mosaik dan tidak ditemukannya sel rod.
2. Ketajaman penglihatan dan jarak pandang maksimum ikan Kakap merah (*Lutjanus sebae*) lebih besar dibanding ikan Beronang (*Siganus canaliculatus*)

3. Ikan Beronang (*Siganus canaliculatus*), dan Ikan Kakap merah (*Lutjanus sebae*) memberi respon, yakni tidak dapat merespon atau dapat menerobos jaring warna transparan, tetapi mampu merespon dengan baik pada jaring berwarna biru.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada DP2M Dikti yang telah memberikan dana dalam pelaksanaan penelitian H. Fundamental berdasarkan surat perjanjian No. 92A/J07.2/PG/2007 tanggal 29 MARET 2007; Kepala Laboratorium LPWP FPIK UNDIP yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian ditempat tersebut, Dr. Sri Hastuti, M.Si yang telah membantu dalam melakukan analisis histologi retina mata ikan serta saudari Febriana H, S.Pi yang telah membantu dalam pelaksanaan pengamatan tingkah laku ikan.

Daftar Pustaka

- Fujaya, Y. 2002. Fisiologi ikan. Dasar Pengembangan Teknologi Perikanan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin.
- Giovani. 2003. Ketajaman mata Ikan Kakap Merah terhadap alat tangkap pancing. Fakultas Perikanan. Institut Pertanian Bogor (Skripsi). Bogor.
- Gunarso, W. dan D. Bahar. 1991. Diktat kuliah tingkah laku ikan. Proyek Peningkatan Perguruan Tinggi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Purbayanto, A. dan M.S. Baskoro, 1999. Tinjauan singkat tentang pengembangan teknologi penangkapan ikan ramah lingkungan. Mini Review on the Development of Environmental Friendly Fishing Technology. Proceeding Agri-BioChE Symposium. Tokyo
- Razak, A; K. Anwar, dan M.S. Baskoro. 2005. Fisiologi mata ikan. Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Shiobara, Y., S. Akiyama, and T. Arimoto. 1998. Developmental changes in the visual acuity of Red Sea Bream (*Pagrus major*). *Journal Fisheries Science*, (64)6:944-947. Department of Marine Science and Technology, Tokyo University of Fisheries, Tokyo, Japan.
- Tamura, T. 1957. A Study of visual perception in fish, especially on resolving power and accommodation. *Bulletin of The Japanese Society of Scientific Fisheries*. (22)9:536-557. Fisheries Institute, Faculty of Agriculture, Japan.