



## KETAJAMAN MATA IKAN KEPE-KEPE (CHAETODONTIDAE)

OLEH :

Abdul Razak  
Joko Purwanto  
Dedi Soedharma  
Mulyono S. Baskoro

BKS MIPA  
SEMIRATA 06  
WILAYAH BARAT

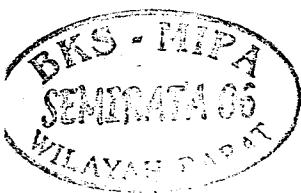
MILIK PERPUSTAKAAN UNIV. NEGERI PADANG
PITERIMA TGL : 4 Agustus 2008
SUMBER HALAM : Hd
KOLEKSI : K1
N. INVENTARIS : 166/Hd/2008-k1(1)
KLASIFIKASI : 597 Ket k D

PADANG

2006

## **DAFTAR ISI**

	<b>Halaman</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
<b>II. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>2</b>
2.1. Pengambilan Sampel Retina .....	2
2.2. Prosedur Mikrotehnik Mata Ikan .....	3
2.3. Analisis Data	
2.3.1. Analisis SumbuPenglihatan ( <i>visual axis</i> ) .....	4
2.3.2. Ketajaman Mata Ikan .....	4
<b>III. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>5</b>
3.1. Jenis/Tipe Fotoreseptor .....	5
3.2. Densitas Fotoreseptor .....	6
3.3.1. Analisis SumbuPenglihatan ( <i>visual axis</i> ) .....	7
3.3.2. Analisi Ketajaman Mata Ikan .....	7
<b>IV. KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
4.1. Kesimpulan .....	8
4.2. Saran .....	8
<b>V. DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>8</b>



## KETAJAMAN MATA IKAN KEPE-KEPE (CHAETODONTIDAE)\*\*\*

Oleh :

A.Razak\*, Joko Purwanto\*\*, Dedi Soedharma\*\* dan Mulyono S.Baskoro\*\*

### ABSTRAK

Penelitian ini telah dilaksanakan sejak Februari sampai akhir Mei 2005 di Laboratorium Mikrothenik Tingkagh Laku Ikan Departemen PSP dan laboratorium Kesehatan Ikan Departemen BDP FPIK IPB Bogor. Penelitian mengkaji dan menganalisis ketajaman mata ikan Kepe-kepe yang meliputi jenis, kepadatan, dan pola mosaik sel kerucut, sumbu penglihatan dan ketajaman mata dan jarak pandang maksimum (*Maximum Sighting Distance*) ikan Kepe-kepe.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis sel kerucut yang dominan adalah sel kerucut ganda sedangkan sel kerucut tunggal sedikit ditemukan. Kepadatan sel kerucut lebih tinggi di bagian temporal dibandingkan dengan bagian dorsal, ventral dan nasal. Berdasarkan kepadatan sel kerucut tersebut diketahui bahwa sumbu penglihatan ikan Kepe-kepe lurus ke depan. Pola mosaik sel kerucut ikan Kepe-kepe adalah bujur sangkar dan susunan mosaik tak beraturan. Ketajaman mata ikan Kepe-kepe berkisar 0.058-0.145. Hasil tersebut memberikan gambaran bahwa ikan Kepe-kepe merupakan ikan diurnal yang sangat aktif menggunakan penglihatannya untuk menghindari predator.

Kata kunci : ketajaman mata, sel kerucut, kepadatan sel kerucut.

### I. PENDAHULUAN

#### A.Latar Belakang

Ikan memiliki mata seperti kamera, beberapa diantaranya sangat menarik dan sangat canggih bentuknya. Mata ikan berkembang dengan sangat baik sesuai kebutuhan lingkungannya. Ikan-ikan karang seperti ikan Kepe-kepe memiliki kemampuan penglihatan dengan resolusi yang baik terhadap ruang dan mampu membedakan warna karena memiliki beberapa tipe sel kerucut yang merupakan fotoreseptor dan mengandung beberapa pigmen.

\*Staf Pengajar Jur.Biologi FMIPA UNP

\*\* Staf Pengajar FPIK/PPs.IPB Bogor

\*\*\* Disampaikan pada Semirata BKS FMIPA Wil.Barat 9-11 Juli 2006-07-03



Ikan yang memiliki indera penglihatan sebagai indra utama pada lingkungan yang terang maka sel kerucut yang dominan, jika sebaliknya kondisi gelap dan indera penglihatan kurang berperan maka sel batang yang dominan. Densitas sel kerucut dan susunannya mempengaruhi ketajaman penglihatan ikan. (Blaxter 1980; Gunarso 1985).

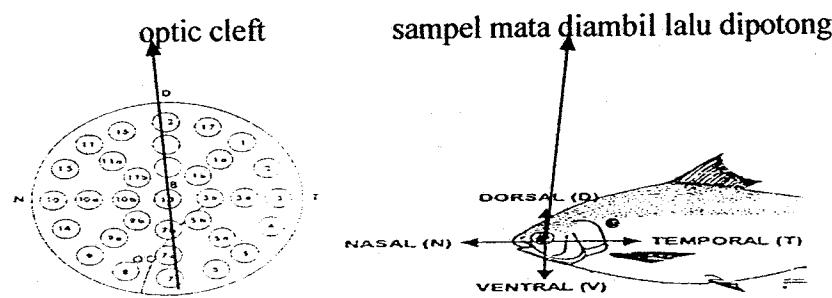
Ketajaman penglihatan didefinisikan sebagai kemampuan untuk melihat dua titik dari satu objek pada garis, yang digambarkan dalam bentuk hubungan timbal balik dengan sudut pembeda terkecil atau minimum separable angle (MSA) (He, 1989). Ketajaman mata suatu jenis ikan adalah pengukuran kapasitas untuk melihat secara detail terhadap lapang pandang matanya. Ketajaman mata tersebut diekspresikan oleh sudut pembeda terkecil (*Minimum Separable Angle*) (Shiobara *et al.*, 1998).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dan menganalisis ketajaman mata ikan Kepe-kepe yang tercermin pada retina mata yang meliputi kepadatan sel kerucut, sumbu penglihatan, ketajaman mata dan jarak pandang maksimum. Ketajaman mata ikan merupakan kontribusi bidang biologi dalam pengembangan teknologi perikanan tangkap yang masih sangat minim digali. Karena itulah penelitian ini penting sebagai pondasi yang menunjang perkembangan teknologi penangkapan ikan yang ramah lingkungan.

## II. METODE PENELITIAN

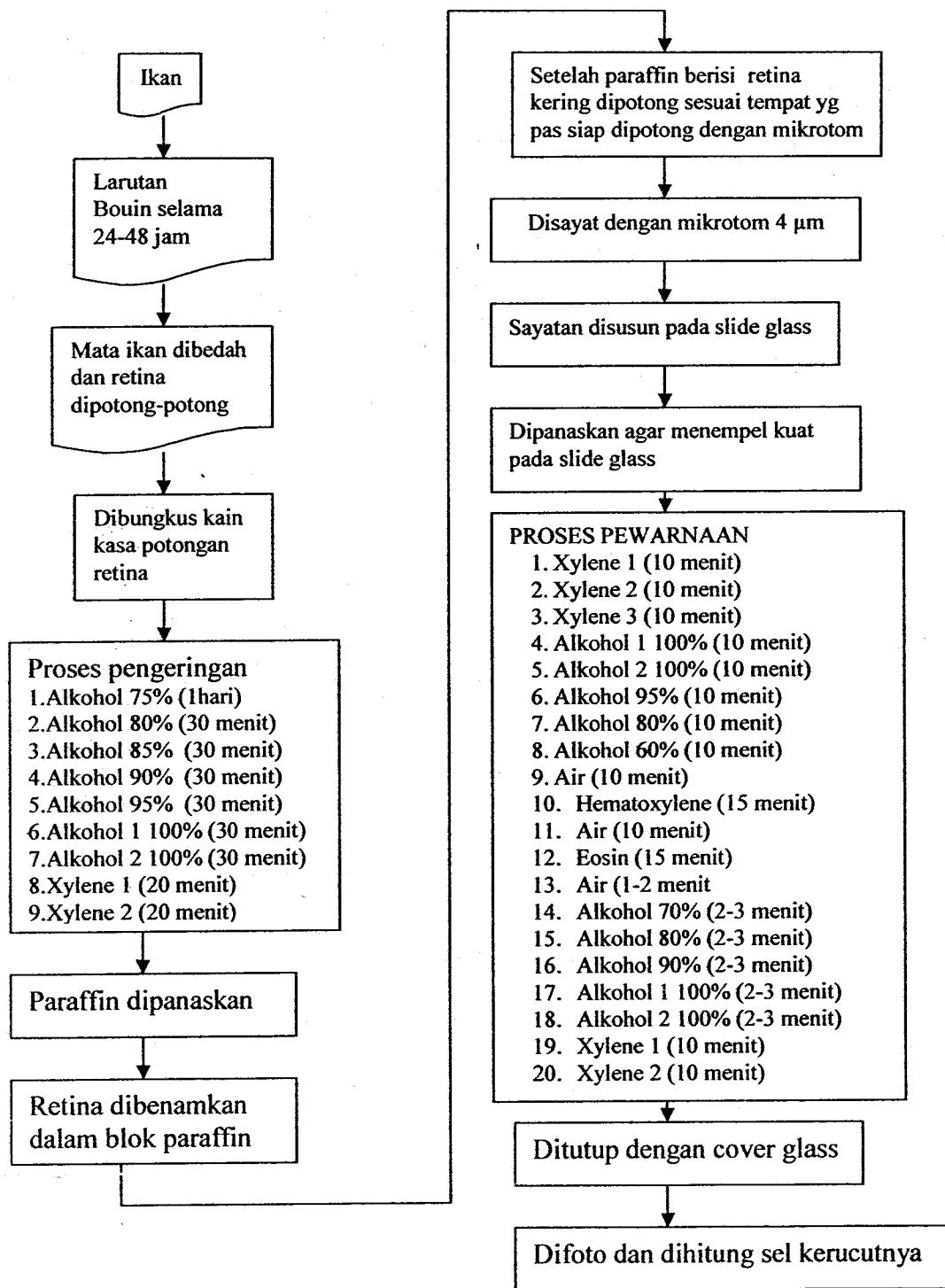
### 2.1 Pengambilan Sampel Retina

Penelitian ini menggunakan metode mikrotehnik tingkah laku ikan. Tehnik pengambilan sampel retina yang dipotong mengikuti acuan *optic cleft* mata ikan seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Cara pemotongan/pengambilan sampel retina mata ikan

## 2.2. Prosedur Mikrotehnik Mata Ikan



Gambar 2 Prosedur mikrotehnik tingkah laku ikan pada mata ikan Kepe-kepe.

Setelah itu dilakukan proses-proses pekerjaan mikrotehnik mata ikan. Adapun tahapan mikrotehnik mta ikan seperti yang terlihat pada Gambar 2 .

### **Analisis Data**

#### **Analisis Sumbu Penglihatan (*VisualAxis*)**

Sel kerucut diamati bentuk dan tipenya berkaitan dengan pola mosaik (susunan sel kerucut) yang mempengaruhi ketajaman mata ikan. Jumlah atau kepadatan sel kerucut per mm<sup>2</sup> akan menentukan nilai ketajaman dan sumbu penglihatan, artinya daerah yang terpadat (nasal,temporal, dorsal dan ventral) merupakan titik point penarikan arah sumbu penglihatan. Setelah itu nilai ketajaman mata ikan dihitung berdasarkan angka kepadatan sel kerucut dan diameter lensa dengan rumus sudut pembeda terkecil atau minimum separable angle (MSA). MSA yang disimbolkan dengan  $\alpha_{rad}$  juga merupakan komponen formula untuk mendapatkan nilai jarak pandang maksimum disamping faktor diameter objek .

Kepadatan sel kerucut per mm<sup>2</sup> adalah luas dari area sel kerucut yang dihitung. Berdasarkan skala lensa objektif dan lensa okuler dari mikroskop pada foto preparat lobus opticus. Satu skala lensa okuler sama dengan 5 skala lensa objektif. Satu skala lensa objektif sama dengan 0.01 mm. Pada penelitian ini luas di cari sesuai ukuran pada mikrometer mikroskop. Panjang 41 skala lensa objektif dan lebar 29 skala lensa objektif maka :

$$\text{Panjang} = .41 \times 0.01 = 0.41 \text{ mm} ; \text{Lebar} = 0.29 \times 0.01 \text{ mm}.$$
$$\text{Luas} = \text{Panjang} \times \text{Lebar} = 0.41 \text{ mm} \times 0.29 \text{ mm} = 0.12 \text{ mm}^2.$$

Sumbu penglihatan (visual axis) diperoleh setelah densitas tertinggi dari sel kerucut diketahui pada bagian nasal, dorsal, temporal dan ventral mata ikan Kepe-kepe. Densitas terpadat merupakan titik poin ditariknya garis lurus menuju titik pusat lensa mata (lihat Gambar 25) (Tamura, 1957).

#### **Ketajaman Mata Ikan**

Setelah jumlah atau kepadatan sel kerucut per mm<sup>2</sup> di ketahui maka nilai ketajaman dapat dicari. Nilai ketajaman mata ikan dihitung berdasarkan angka

kepadatan sel kerucut dan diameter lensa dengan rumus sudut pembeda terkecil yang disimbolkan dengan  $\alpha_{\text{radian}}$ . Secara teoritis ketajaman penglihatan adalah invers atau kebalikan perhitungan sudut pembeda terkecil. Formula MSA dihitung berdasarkan kepadatan tertinggi dari sel kerucut per  $\text{mm}^2$  yang ditulis pertama kali oleh Tamura (1957) adalah :

$$a_{\text{rad}} = \frac{1}{F} \left[ \frac{2x0.1(1+0.25)}{\sqrt{n}} \right] \dots \dots \dots (1)$$

dimana :

$\alpha_{rad}$  = sudut pembeda terkecil (radian)

$F$  = jarak fokus ( berdasarkan formula Mathienson's)  $F = 2.4 r$  (untuk ikan karang menurut Fernald 1990)

0.25 = nilai penyusutan mata akibat proses histologi

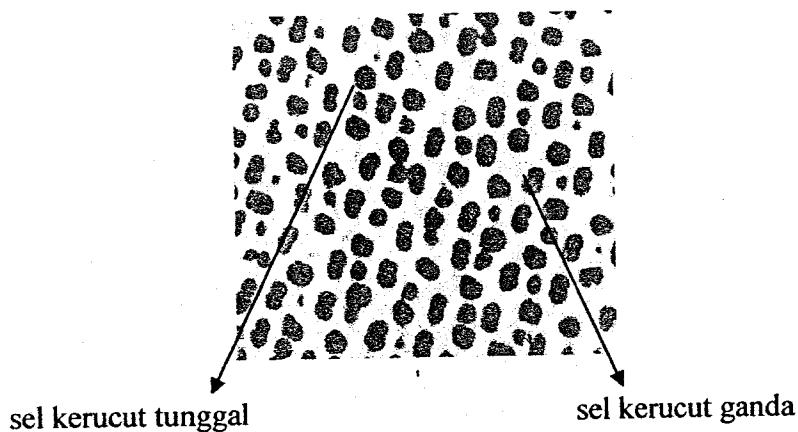
n = jumlah sel kon tertinggi per luasan  $0.12 \text{ mm}^2$

Adapun rumusan ketajaman mata ikan (visual Acuity) dituliskan sebagai berikut dibawah ini :

### **III. Hasil dan Pembahasan**

### **3.1 Jenis/Tipe Fotoreseptor Ikan Kepe-kepe**

Berdasarkan pengamatan preparat histologi yang merupakan hasil pengamatan jaringan retina diketahui bahwa jenis atau tipe sel kerucut yang merupakan fotoreseptor pada ikan ini adalah sel kerucut ganda kembar (twin cone). Menurut gambar preparat histologis di atas retina mata ikan diketahui bahwa jenis/tipe sel kerucut yang merupakan fotoreseptor utama bagi ikan diurnal seperti ikan Kepe-kepe adalah sel kerucut ganda (twin/double cone) yang terbanyak ditemukan pada bagian bawah mangkuk (temporal) retina. Sel kerucut tunggal (single cone) juga ditemukan dengan jumlah yang sedikit. Menurut Tamura (1957) sel kerucut ganda dan sei kerucut tunggal ditemukan pada ikan bertulang sejati (Matsuoka 1999).



Gambar 5 Sel kerucut pada retina ikan Kepe-kepe Gajah (*C.lunula*).

### 3.2 Densitas Fotoreseptor

Hasil penghitungan sel kerucut diperoleh kepadatan atau densitas sel kerucut seperti yang terdapat pada Tabel 9. Kepadatan sel kerucut dari retina mata pada ikan Kepe-kepe Gajah  $200-220/0.12 \text{ mm}^2$ , ikan Kepe-kepe Auriga  $353-422 /0.12 \text{ mm}^2$ , ikan Kepe-kepe Kalong  $257-541//0.12 \text{ mm}^2$ , ikan Kepe-kepe Monyong  $207-255/0.12 \text{ mm}^2$  dan pada ikan Kepe-kepe Falkula  $362-337/0.12 \text{ mm}^2$ .

Tabel 1 Densitas sel kerucut ( $0.12 \text{ mm}^2$ ) pada area retina mata ikan Kepe-kepe.

No.	Area Retina	Nasal	Dorsal	Ventral	Temporal
1.	<i>Chaetodon lunula</i> (sp1)	87	66	81	220
2.	<i>C..lunula</i> (sp2)	95	126	144	200
3.	<i>C. auriga</i> (sp1)	244	175	274	422
4	<i>C. auriga</i> (sp2)	184	255	166	353
5.	<i>C..collare</i> (sp1)	309	198	166	541
6..	<i>C..collare</i> (sp2)	163	78	123	257
7.	<i>Chelmon rostratus</i> (sp1)	-	121	103	207
8.	<i>Chelmon rostratus</i> (sp2)	161	170	112	255
9.	<i>C. falkula</i> (sp1)	309	212	229	337
10.	<i>C. falkula</i> (sp1)	348	309	248	362

### 3.3 Analisis Sumbu Penglihatan (Visual Axis)

Berdasarkan angka kepadatan tertinggi dapat ditentukan sumbu penglihatan. Karena itu diperoleh orientasi atau sumbu penglihatan ikan Kepe-kepe yakni ke lurus arah depan.

### 3.4 Analisis Ketajaman Mata Ikan

Dari hasil perhitungan densitas tertinggi dan dimasukkan dalam perhitungan dengan rumus sudut pembeda terkecil diperoleh nilai ketajaman 5 jenis ikan Kepe-kepe seperti yang terdapat pada Tabel 8. Data pada Tabel 8 menunjukkan bahwa ketajaman penglihatan dari 5 jenis ikan Kepe-kepe di atas berkisar 0.058 - 0.104. Nilai ketajaman penglihatan tertinggi pada ikan Kepe-kepe Gajah 0.104 dengan panjang standar (BL) 145 mm, sedangkan ketajaman penglihatan terendah pada ikan Kepe-kepe Kalong (*C.collare*) yang panjang standarnya (BL) 62 mm dan tergolong juvenil.

Tabel 2 Ketajaman penglihatan (visual acuity) mata ikan Kepe-kepe.

N o.	Species Ikan Kepe	Body length	Densitas sel kerucut	Diameter lensa	Jarak Fokus (Focal length) (mm)	MSA (menit)	Visual Acuity
1	<i>C.lunula</i> (sp1)	145.0	220	5.0	$2.4 \times 2.5=6.0$	9.63	0.104
2	<i>C.lunula</i> (sp2)	135.0	200	5.0	$2.4 \times 2.5=6.0$	10.32	0.097
3	<i>C. auriga</i> (sp1)	81.0	422	3.0	$2.4 \times 1.5=3.6$	13.76	0.073
4	<i>C. auriga</i> (sp2)	85.0	353	4.0	$2.4 \times 2.0=4.8$	10.32	0.097
5	<i>C..collare</i> (sp1)	80.0	541	4.0	$2.4 \times 2.0=4.8$	6.88	0.145
6	<i>C..collare</i> (sp2)	62.0	257	3.0	$2.4 \times 1.5=3.6$	17.20	0.058
7	<i>Chelmon rostratus</i> (sp1)	71.0	207	3.0	$2.4 \times 1.5=3.6$	17.20	0.058
8	<i>Chelmon rostratus</i> (sp2)	70.0	255	3.0	$2.4 \times 1.5=3.6$	17.20	0.058
9	<i>C. falkula</i> (sp1)	105.0	337	4.0	$2.4 \times 2.0=4.8$	10.32	0.097
10	<i>C. falkula</i> (sp1)	105.0	362	4.0	$2.4 \times 2.0=4.8$	10.32	0.097

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian dan pembahasan di atas dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Tipe atau jenis sel kerucut ikan Kepe-kepe adalah sel kerucut ganda dominan dan sel kerucut tunggal sedikit sekali ditemukan.
2. Pola mosaik sel kerucut ikan Kepe-kepe berupa bujur sangkar dan mosaik yang tidak beraturan.
3. Densitas sel kerucut paling tinggi ditemukan pada daerah temporal dan dari daerah temporal ini ditarik sumbu penglihatan lurus ke depan.
4. Ketajaman mata ikan Kepe-kepe berkisar 0.058-0.145.

### 4.2 Saran

Informasi dari penelitian ketajaman mata ikan Kepe-kepe sebaik dipergunakan dalam merancang alat tangkap bubu sehingga hasil tangkapan yang diperoleh optimal. Berkaitan dengan hal tersebut perlu penelitian lanjutan mengenai kecepatan renang dan model pelolosan ikan karang dengan menggunakan bubu.

## V. DAFTAR PUSTAKA

Blaxter JHS. 1980. *Vision and the Feeding of Fishes in Fish Behaviour and Its Use in the Capture and Culture of Fishes*. Proceedings of the Conference on the Physiology and Behavioural Manipulation of Food Fish as Production and Management Tools, Bellagio, Italy. 3-8 November 1977. Manila. Hawaii Institute of Marine Biology and International Center for Living Aquatic Resources Management. hlm 132-56.

Gunarso W. 1988. Tingkah Laku Ikan dalam Hubungannya Dengan Metode dan Taktik Penangkapan. Diktat Kuliah (tidak dipublikasikan). Bogor : Jurusan PSP. Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor.

He P. 1989. *Fish Behaviour and its Application in Fisheries*. New Foundland Canada: Labrador Institute of Fisheries and Marine Technology.

Matsuoka, M. 1999. Histological Characteristics and Development of The Retina in Japanese Sardine (*Sardinops melanosticlus*). *Fisheries Science* . (65) (2) : 224-229.

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): 536-537.