PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

STUDI KONTRAKSI OTOT JANTUNG IKAN MAS (*Cyprinus carpio*) DALAM UPAYA PENINGKATAN KOMODITAS PERIKANAN DARAT

Jenis Kegiatan:

PKM Penulisan Ilmiah

Diusulkan oleh:

Ketua	: Gugun Rojaul Gonawi	(C24104041 / 2004)
Anggota	: Mardia	(C44060243 / 2006)
	Siska Aprilia	(C44061691 / 2006)
	Fitriana Intan Putri	(C24062467 / 2006)
	Henry Kasmanhadi S.	(C24104046 / 2004)

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

BOGOR

2008

HALAMAN PENGESAHAN PROGRAM KREATIVITAS MAHASISWA

1.Judul Kegiatan : Studi Kontraksi Otot Jantung Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) dalam Upaya Peningkatan Komoditas Perikanan Darat

2. Bidang Ilmu :
   - ( ) Kesehatan
   - ( ) MIPA
   - ( ) Sosial Ekonomi
   - ( ) Pendidikan
   - (√) Pertanian
   - ( ) Teknologi dan Rekayasa
   - ( ) Humaniora

3. Ketua Pelaksana Kegiatan/Penulis Utama
   a. Nama Lengkap : Gugun Rojaul Gonawi
   b. NIM : C24104041
   c. Departemen : Manajemen Sumberdaya Perairan
   d. Universitas/Institut/Politeknik : Institut Pertanian Bogor
   e. Alamat Rumah dan No Tel./HP : Jl. Jalan Baru / 081318642007

4. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : 4 orang

5. Dosen Pendamping
   a. Nama Lengkap dan Gelar : Yon Vitner, S.pi, M.Si
   b. NIP : 132 311 911
   c. Alamat Rumah dan No Tel./HP : BTN Alam Sinar Sari, Jl. Anggrek C- 27, Cibeureum, Bogor / 08121107991

Bogor, 29 Februari 2008

Menyetujui
Ketua Departemen MSP

(Dr. Ir. Sulistiono, M.Sc.)
NIP. 131 841 730

Ketua Pelaksana

(Gugun Rojaul Gonawi)
NIM. C24104041

Wakil Rektor Bidang
Akademik dan Kemahasiswaan

(Prof.Dr.Ir.Yonny Koesmaryono,MS)
NIP. 131 473 999

Dosen Pendamping

(Yon Vitner, S.pi, M.Si)
NIP. 132 311 911

LEMBAR PENGESAHAN SUMBER PENULISAN ILMIAH PKMI

1. Judul Tulisan yang Diajukan : Studi Kontraksi Otot Jantung Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*) dalam Upaya Peningkatan Komoditas Perikanan Darat

2. Sumber Penulisan

   Kegiatan Praktek Lapang/Kerja dan sejenisnya, KKN, Magang, Kegiatan Kewirausahaan (pilih salah satu), dengan keterangan lengkap:

   Kegiatan Praktikum

   Tulis lengkap: Nama penulis. Tahun. Judul karya. Tempat kegiatan

   Gugun Rojaul Gonawi.2006. Kontraksi Otot Jantung Ikan Mas (*Cyprinus carpio*).Laboratorium Fisiologi Hewan Air. Fakultas Perikanan dan Ilmu Keluatan .IPB

Keterangan ini kami buat dengan sebenarnya.

Bogor, 29 Februari 2008

Ketua Departemen MSP,

(Dr. Ir. Sulistiono, M.Sc.)
NIP. 131 841 730

a/n Penulis Utama,

(Gugun Rojaul Gonawi)
NIM. C24104041

STUDI KONTRAKSI OTOT JANTUNG IKAN MAS (*Cyprinus carpio*) DALAM UPAYA PENINGKATAN KOMODITAS PERIKANAN DARAT

Gugun Rojaul Gonawi, Mardia, Siska Aprilia, Fitriana Intan P.,Henry K. S.
Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Institut Pertanian Bogor

ABSTRAK

Jantung ikan mas terdiri atas dua ruang, yaitu atrium auricle dan ventrikel. Sistem kerja jantung yang seperti pompa memiliki dua mekanisme gerak, yaitu sistole dan diastole. Sistole adalah suatu keadaan saat ventrikel menyempit dan mangalami kontraksi. Sedangkan diastole adalah suatu keadaan saat ventrikel mengembang dan mengalami relaksasi. Kegiatan ini bertujuan untuk mengamati kerja otot jantung tanpa pengaruh organ tubuh lain, membuktikan bahwa otot jantung adalah otot lurik tetapi bekerja seperti otot polos, dan mengetahui ketahanan jantung ikan mas di luar tubuh antara ikan mas besar dengan ikan mas kecil. Metode kerja meliputi pemingsanan ikan mas, pembedahan dan pengambilan jantung kemudian diletakkan pada larutan fisiologis. Pengamatan selesai dilakukan setelah jantung ikan mas tidak berdetak lagi. Berdasarkan hasil percobaan, ikan mas ukuran besar dan ukuran kecil berhasil bertahan paling lama sampai menit ke-52 pada larutan fisiologis. Tetapi, ada juga ikan mas besar yang hanya bertahan sampai menit ke-22 dan ada ikan mas kecil yang bertahan sampai menit ke-11 setelah dikeluarkan dari tubuh. Ikan mas berukuran besar mempengaruh ritme detak jantung lebih besar. Perbedaan waktu bertahannya jantung ikan mas antara ikan mas besar dan ikan mas kecil disebabkan oleh aktivitas jaringan ikan mas kecil yang lebih kecil daripada ikan mas besar. Kesimpulan yang diperoleh adalah tipe jantung ikan mas adalah miogenik. Otot jantung ikan mas berpola garis lintang yang membentuk sistem fungsional dan ketahanan detak jantung ikan mas besar di luar tubuh lebih besar daripada ikan mas kecil.

Kata Kunci : *Jantung, Otot Jantung , Ikan Mas, Besar, Kecil*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sistem jantung pada ikan mas merupakan organ sirkulasi darah dalam tubuh. Jantung ikan mas terletak pada ruang *pericardial* di sebelah posterior insang. Kontraksi otot jantung ikan mas yang ditimbulkan merupakan sarana untuk mengkonversi energi kimiawi menjadi mekanik dalam bentuk tekanan dan aliran darah. Tekanan hidrolik jantung sangat proporsional mulai dari jaringan arteri, arteriolik, kapiler darah, dan vena dengan katup-katup pengaturnya sedemikian sehingga menjadi terarah dan seimbang.

Jantung ikan mas terdiri atas dua ruang, yaitu *atrium* (*auricle*) yang berdinding tipis dan ventrikel yang berdinding tebal. Pada jantung terdapat ruang tambahan berdinding tipis yang disebut *sinus venosus*. Organ ini berfungsi sebagai penampung darah dari *ductus cuvieri* dan *vena hepaticus* serta mengirimkannya ke *atrium*. Antara sinus venosus dengan atrium terdapat katup sinustrial. Darah kemudian dikirim ke ventrikel. Untuk mencegah darah tersebut kembali ke atrium, ada katup *antrioventricular*. Setelah ventrikel terdapat conus arteriosus. Pada elasmobranchii, *conus arteriosus* berkembang dengan baik tetapi tidak mempunyai *bulbus arteriosus*.

Ikan mas bertulang sejati memiliki struktur jantung lebih bervariasi. Conus arteriosus masih rapat dan berkembang pada dipnoi, chondrostei, dan holostei dengan dua deretan katup atau lebih. Pada sebagian teleostei, conus arteriosus sudah tereduksi menjadi suatu struktur yang sangat kecil, sedangkan *bulbus arteriosus* (perluasan sebagian besar dari aorta ventrikel dan berdinding tebal) berkembang lebih baik.

Sistem kerja jantung yang seperti pompa memiliki dua mekanisme gerak, yaitu sistole dan diastole . *Sistole* adalah suatu keadaan saat ventrikel menyempit dan mangalami kontraksi. Sedangkan diastole adalah suatu keadaan saat ventrikel mengembang dan mengalami relaksasi. Dua mekanisme gerak ini dapat diamati dengan alat yang disebut *Electrocardiogram* (ECG). Selama *diastole*, tekanan *ventra* aorta menurun katup-katup *conus* dan *bulbus* menutup, dan tekanan menyimpang sama seperti darah yang meninggalkan aorta. Pulsa tekanan di dalam ventra aorta adalah 10-30 mmHg berkembang, nilainya sama dengan 40 mmHg saat hypoxia (Shindu 2005). Jantung ikan mas merupakan komposisi tipe vertebrata dengan jaringan otot *cardiac* yang umumnya memiliki diameter lebih kecil daripada mamalia dan jumlahnya lebih sedikit.

Anatomi fungsional bagian jantung antara lain adalah sinus venosus yang mempunyai *pace maker* untuk memulai atau mengatur detak jantung dan terletak pada sanustrial atrium. Atrium mengisi ruang ventrikel dan mempunyai otot trabeculae yang berdiameter antara 19-25 μm (Shindu 2005), sedangkan ventrikel berdinding tebal dan merupakan bagian terbesar dari jantung. Ada dua jenis ventrikel yaitu kantung pada elasbuh yang memanjang dan pyramid yang terdapat pada teleostei aktif. Ada dua jenis otot ventrikel yaitu spongiosa dengan bentuk jaringan seperti *sponge*, dan *compacta* yaitu lapisan pembungkus spongiosa. Bulbus arteriosus bersifat aktif, *conus* bersifat elastis dan kontraktif. Jantung mempunyai peranan yang esensial yaitu memompakan darah dari dan ke seluruh tubuh agar sistem metabolisme dan energi berjalan. Jantung dapat berfungsi optimal dalam kondisi yang sesuai.

Rumusan Masalah

Berdasarkan sistem kerja jantung secara umum maka rumusan masalah yang dibahas adalah bagaimana cara kerja otot jantung; pembuktian bahwa otot jantung adalah otot luruk tetapi bekerja seperti otot polos dan seberapa besar ketahanan jantung ikan mas besar dan ikan mas kecildi luar tubuh.

Tujuan

Kegiatan ini bertujuan untuk mengamati kerja otot jantung tanpa pengaruh organ tubuh lain, membuktikan bahwa otot jantung adalah otot lurik tetapi bekerja seperti otot polos (di luar kesadaran), dan mengetahui ketahanan jantung ikan mas di luar tubuh antara ikan mas besar dengan ikan mas kecil.

Manfaat

Memudahkan petani ikan mas dalam mengembangkan usaha budidaya perikanan masal, sebagai referensi dalam mengembangkan ilmu pengetahuan di bidang perikan masal dan membantu pemerintah dalam peningkatan komoditas perikanan darat.

TINJAUAN PUSTAKA

Ikan mas (*Cyprinus carpio*) (Fujaya 2002)

Taksonomi ikan mas adalah sebagai berikut.

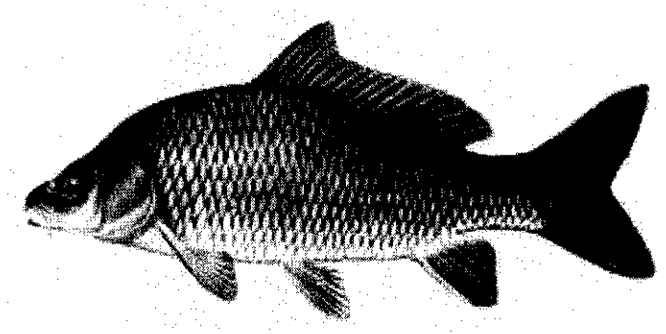
Kelas	: Actinopterygii
Subkelas	: Teleostei
Ordo	: Cypriniformes
Subordo	: Cyprinoidea
Famili	: Cyprinidae

Subfamili : Cyprininae

Genus : *Cyprinus*

Spesies : *Cyprinus carpio*

Ikan mas memiliki ciri-ciri badan memanjang dan agak pipih, lipatan mulut dengan bibir yang halus, dua pasang kumis, kadang-kadang yang satu di antaranya rudimenter, ukuran dan warna badan sangat beragam (Shindu, 2005). Ikan mas merupakan ikan yang banyak dibudidayakan, mudah dipijahkan, tumbuh dengan cepat, dapat memanfaatkan macam-macam sumber makanan yang ada, dan mempunyai kisaran toleransi yang luas terhadap lingkungan perairan (Utomo, 2001).



Gambar 1. Ikan mas (*Cyprinus carpio*)

Morfologi ikan mas yaitu memiliki bentuk tubuh agak memanjang dan memipih tegak. Mulut terletak di ujung tengah dan dapat disembulkan. Pada bagian anterior mulut terdapat dua pasang sungut berukuran pendek. Secara umum, hampir seluruh tubuh ikan mas ditutupi sisik dan hanya sebagian kecil saja yang tubuhnya tidak ditutupi sisik. Sisik ikan mas berukuran relatif besar dan digolongkan dalam tipe sisik sikloid berwarna hijau, biru, merah, kuning keemasan atau kombinasi dari warna-warna tersebut sesuai dengan rasnya.

Jantung Ikan mas

Jantung adalah organ sirkulasi darah yang essensial. Jantung merupakan suatu pembesaran otot yang spesifik dari pembuluh darah atau suatu struktur muskular berongga yang bentuknya menyerupai kerucut dan dilingkupi atau diselimuti oleh kantung perikardial (perikardium). Pada ikan terdapat di bagian restral dari hati dan bagian ventral dari rongga mulut (Affandi 2002).

Ikan mas tergolong ikan mas teleostei. Oleh karena itu, jantung ikan mas memiliki *conus arteriosus* yang sudah tereduksi menjadi suatu struktur yang sangat kecil dan memiliki bulbus arteriosus yang berkembang dengan baik. Denyut jantung pada ikan mas termasuk tipe jantung meogenik, yaitu jantung yang tetap berdetak ritmis meskipun hubungan dengan saraf telah terputus. Rata-rata kecepatan denyut jantung ikan mas dengan berat tubuh 200-500 gram adalah 35-40 tiap menit (Affandi 2002). Jantung ikan mas teleostei umumnya terdapat di belakang insang di bagian depan rongga badan da di atas ithmus. Organ jantung ini dilapisi oleh selaput tipis yang disebut lapisan perikardium (Affandi 2002).

Secara umum, sistem peredaran darah pada ikan mirip sistem *hydraulic* yang terdiri atas sebuah pompa, pipa, katup dan cairan. Meskipun jantung pada teleostei terdiri atas empat bagian, namun pada kenyataannya mirip dengan satu silinder atau pompa piston tunggal dengan sirkulasi tertutup. Artinya darah meninggalkan jantung dan akan kembali ke jantung. Berawal dari jantung, darah menuju insang untuk melakukan pertukaran gas. Selanjutnya darah dialirkan ke dorsal aorta dan terbagi ke segenap organ-organ tubuh melalui saluran-saluran kecil (Fujaya 2002).

Affandi (2002) menyatakan bahwa otot jantung terdiri dari otot kardiak dan dilaporkan pada vertebrata diameter serat lebih kecil dari pada mamalia dan jumlah nitraselular sedikit yang diketahui dari jantung ikan. Ruang pertama jantung ikan adalah sinus venosus yang mempunyai dinding tipis dan merupakan ruang tambahan serta hampir tidak mempunyai otot jantung. *Sinus venosus* terletak dekat septum yang melintang (*transverse septum*) yang memisahkan rongga perikardium dan rongga perut. Sinus venosus berfungsi untuk menampung darah dari *ductus cuvieri* dan *vena hepaticus* kemudian mengalirkannya ke atrium melalui katup yang disebut sinus atrial dengan bantuan otot *cardial, sinus atrial* berfungsi untuk mengatur aliran darah dari sinus venosus ke atrium dan mencegah aliran yang berbalik pada saat *sistole atrial* (Affandi 2002).

Atrium mempunyai ruang yang relatif besar yang terletak pada bagian anterior *sinus venosus* dan *dorsal* dari *ventrikel. Atrium* merupakan ruang tunggal yang berdinding tipis tetapi mempunyai banyak otot jantung dibandingkan sinus venosus. *Ventrikel* bertanggung jawab terhadap hampir semua kegiatan pemompaan darah dari jantung dan sebagian besar otot jantung terdapat pada rongga ini. *Bulbus arteriosus* mempunyai suatu dinding tebal yang terdiri dari serabut otot jaringan pengikat halus. Otot jantung tidak ada dan yang banyak adalah serabut-serabut bersifat elastis. *Conus arteriosus* merupakan bagian dari aorta ventral dan memiliki otot seperti pada ventrikel (Affandi 2002)

Fujaya (2002) lapisan perikardium lebih tipis pada ikan elasmobranchi daripada ikan teleostei. Jantung ikan terdiri dari beberapa bagian yaitu sinus venosus, atrium, ventrikel, dan conus arteriosus pada elasmobranchi dan *bulbus arteriosus* pada teleostei. Pada elasmobranchi *conus arteriosus* berkembang dengan baik tetapi tidak mempunyai *bulbus arteriosus*. Pada sebagian besar teleostei, *conus arteriosus* sudah tereduksi menjadi suatu struktur yang sangat kecil, sedangkan *bulbus arteriosus* berkembang dengan baik.

Denyut jantung secara umum terdapat dua tipe yaitu neurogenik dan miogenik. Jantung miogenik denyutnya akan tetap ritmis meskipun hubungan dengan syaraf diputuskan. Berbeda dengan jantung neurogenik yang bila hubungan syaraf dengan jantung diputuskan, jantung akan berhenti berdenyut. Jantung miogenik terdapat pada jaringan otot jantung khusus yang membuat simpul (*nodal tissue*) yang merupakan alat pacu jantung. Pada ikan dan amphibi letaknya pada *sinus venosus* (Affandi 2002)

METODE PENDEKATAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam praktikum ini adalah alat bedah, cawan petri, stopwatch, baki, kaca pembesar (lup), timbangan, lap/tisu, dan alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan adalah ikan mas dan larutan fisiologis.

Metode Kerja

Pertama kali ikan mas percobaan ditimbang. Ikan mas yang masih hidup dipingsankan terlebih dahulu dengan menusuk bagian saraf di otak. Kemudian ikan mas dibelah dengan gunting bedah mulai dari anus ke arah depan hingga insang (hati-hati, jangan sampai jantung ikan mas ikut tergunting). Setelah itu, pisahkan organ jantung dan letakkan pada larutan fisiologis. Pengamatan dilakukan dengan menghitung detak jantung tiap menit. Pengamatan selesai dilakukan setelah jantung ikan mas tidak berdetak lagi.

Analisis Data

Menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) atau dengan menggunakan sidik ragam *anova two factor without replication.* Iqbal (2003) mengatakan bahwa penggunaan RAK dikarenakan terdapat dua satuan yang terpisah dan masing-masing terdiri dari satuan yang berupa kelompok (ikan mas kecil dan ikan mas besar) dan satuan yang berupa perlakuan. Perlakuan tersebut berdasarkan dugaan satuan kelompok yang mempengaruhi frekuensi detak jantung.

Rancangan Acak Kelompok

Model $Yij = \mu + T_i + \beta_j + \sum_{ij}$

Keterangan

Yij : Nilai pengamatan pada perlakuan ke-i kelompok ke - j

μ : Rataan umum populasi

T_i : Pengaruh aditif kelompok ke-i

β_j : Pengaruh aditif kelompok ke-j

$\sum ij$: Galat percobaan

Asumsi

1.Komponen μ,Ti, β_j, Eij bersifat aditif

2. $\sum ij \infty N(0,T^2)$

3. $\sum ij$ bebas satu dengan yang lain

4.Pengaruh peralakuan bersifat tetap

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

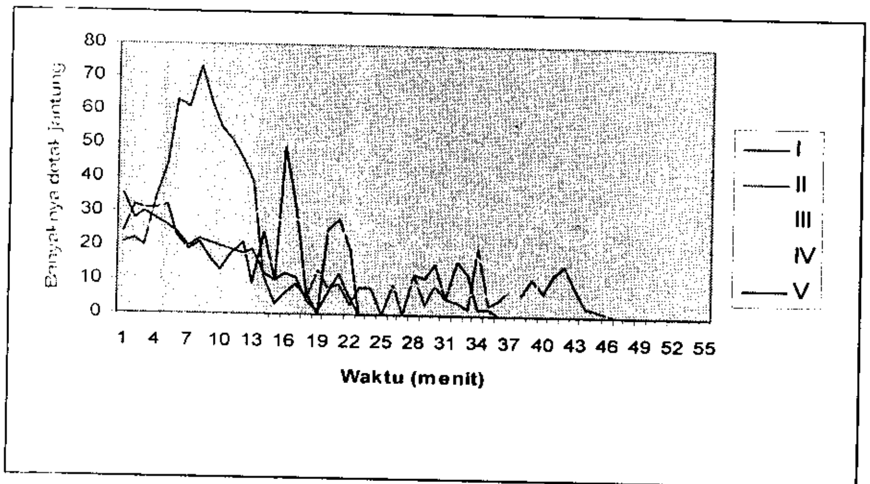
Tabel 1. Jumlah Detak Jantung Ikan mas (yang diamati) Ukuran Besar dan Ukuran Kecil

Kelompok / Menit	Ikan mas Besar					Ikan mas Kecil				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
1	24	21	30	46	35	2	33	9	24	12
2	32	22	28	39	28	11	28	17	24	15

3	31	20	30	31	30	10	28	19	22	17
4	31	34	30	17	28	1	28	14	22	16
5	32	44	33	15	26	7	27	8	23	18
6	23	63	33	16	24	0	26	16	23	20
7	19	61	32	21	20	0	26	24	21	21
8	21	73	29	22	22	0	25	22	20	23
9	16	62	32	20	21	2	23	20	19	15
10	13	55	31	19	20	0	17	14	17	14
11	18	51	30	19	19	1	12	7	15	14
12	21	45	31	18	18	1	10	0	10	13
13	9	39	29	17	19	2	9	0	9	15
14	24	11	32	16	12	3	10	0	9	9
15	10	3	28	15	10	5	9	0	6	9
16	49	6	27	15	12	16	9	0	6	9
17	31	9	28	14	11	17	9	0	8	5
18	6	5	27	13	4	17	3	0	9	5
19	0	13	25	12	1	20	6	0	8	8
20	25	8	24	11	6	15	9	0	0	6
21	28	9	19	10	12	15	0	0	11	12
22	19	3	30	10	5	17	11	0	4	0
23	0	8	23	9	0	17	0	0	7	0
24	0	8	27	9	0	16	18	0	7	0
25	0	0	22	10	0	22	0	0	6	0
26	0	9	23	8	0	20	0	0	0	0
27	0	0	18	7	0	13	13	0	13	0
28	12	12	24	10	0	15	13	0	0	0
29	11	3	19	7	0	13	1	0	12	0
30	15	9	20	9	0	17	14	0	5	0
31	5	5	19	8	0	18	6	0	8	0
32	16	4	19	7	0	18	14	0	0	0
33	12	2	20	6	0	18	12	0	55	0
34	2	20	17	8	0	20	6	0	26	0
35	2	3	15	6	0	19	14	0	8	0
36	0	5	13	6	0	17	0	0	2	0
37	0	8	15	8	0	18	1	0	1	0
38	0	6	23	6	0	19	23	0	6	0
39	0	11	28	6	0	0	20	0	5	0
40	0	7	30	13	0	0	18	0	7	0
41	0	12	26	23	0	0	15	0	9	0
42	0	15	22	23	0	0	21	0	7	0
43	0	8	22	22	0	0	11	0	8	0
44	0	3	23	22	0	0	15	0	14	0
45	0	2	30	18	0	0	11	0	18	0
46	0	1	0	22	0	0	17	0	18	0
47	0	0	0	22	0	0	5	0	8	0
48	0	0	0	21	0	0	8	0	7	0
49	0	0	0	24	0	0	0	0	6	0

50	0	0	0	32	0	0	0	0	6	0
51	0	0	0	33	0	0	0	0	9	0
52	0	0	0	27	0	0	0	0	8	0
53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
55	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

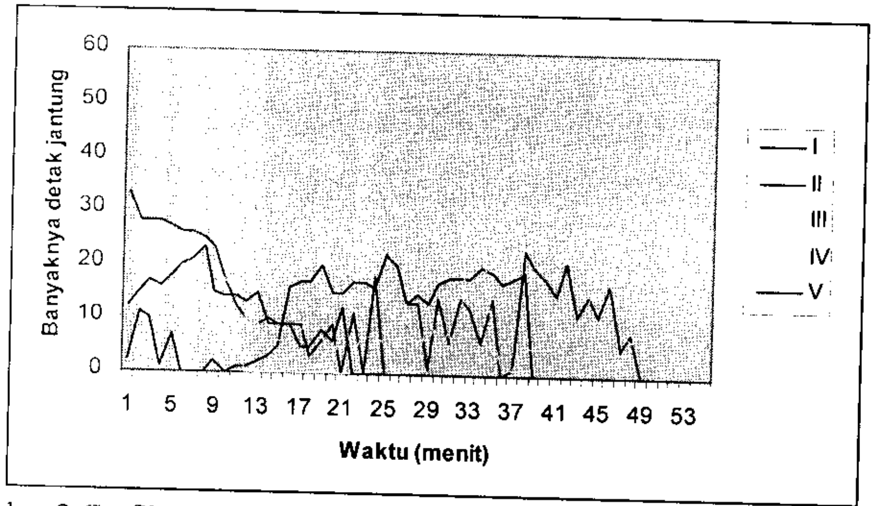
Pembahasan



Gambar 1.Grafik Hubungan Waktu dengan Jumlah Detak Jantung Ikan mas (yang diamati) Ukuran Besar

Pada praktikum kali ini, jantung ikan mas yang diamati telah dikeluarkan dari tubuh. Sebelumnya ikan mas tersebut telah dipingsankan terlebih dahulu. Artinya, hubungan antara sistem saraf dan otot jantung telah terputus. Akan tetapi, jantung ikan mas yang diamati dalam larutan fisiologis tetap berdetak. Hal ini karena jantung ikan mas termasuk jantung meogenik. Jantung meogenik akan terus berdetak meskipun telah diputuskan dengan sistem saraf.

Berdasarkan hasil percobaan, ikan mas ukuran besar dan ukuran kecil berhasil bertahan paling lama sampai menit ke-52 setelah dikeluarkan dari tubuh. Tetapi, ada juga ikan mas besar yang hanya bertahan sampai menit ke-22 setelah dikeluarkan dari tubuh. Ikan mas kecil paling singkat bertahan sampai menit ke-11 setelah dikeluarkan dari tubuh. Hal ini dipengaruhi oleh ketahanan jantung ikan mas berdetak tanpa dipengaruhi organ tubuh lain. Ketahanan jantung ini berbeda-beda pada tiap ikan mas. Hal ini bergantung pada kondisi fisiologis ikan mas yang bersangkutan. Kondisi fisiologis tubuh yang baik membuat ketahanan jantung semakin baik.



Gambar 2.Grafik Hubungan Waktu dengan Jumlah Detak Jantung Ikan mas (yang diamati) Ukuran Kecil

Secara keseluruhan, ikan mas besar memiliki jumlah detak jantung yang lebih banyak tiap menitnya dibandingkan ikan mas kecil. Namun, ketahanan jantung ikan mas besar dan ikan mas kecil untuk berdetak sama besar. Sesuai dengan tinjauan pustaka, perkembangan ukuran jantung ikan mas berkaitan dengan aktivitas jaringan pada ikan mas itu sendiri. Sehingga, ikan mas yang berukuran besar dan memiliki aktivitas jaringan lebih besar akan memiliki perkembangan ukuran jantung yang lebih besar. Perkembangan ukuran jantung yang lebih besar akan ritme mempengaruhi detak jantung lebih besar . Hal ini terbukti berdasarkan pada perhitungan dengan menggunakan rancangan acak kelompok diperoleh bahwa nilai F hitung (3,9981) lebih besar daripada F tabel (0,1161) sehingga kelompok ukuran ikan mempengaruhi perlakuan, baik ikan besar maupun ikan kecil memberikan pengaruh yang nyata. Berdasarkan uji BNT yang menjelaskan bahwa F hitung lebih besar dari F tabel, sehingga dapat diketahui bahwa frekuensi detak jantung ikan mas ditentukan dan dipengaruhi oleh besar kecilnya ukuran ikan dan terdapat perbedaan waktu bertahannya detak jantung ikan mas besar dan ikan mas kecil yang disebabkan oleh aktivitas jaringan ikan mas kecil yang lebih kecil daripada ikan mas besar sehingga ikan mas besar membutuhkan energi yang besar pula.

KESIMPULAN

Jantung ikan mas dapat digolongkan ke dalam tipe jantung miogenik karena jantung pada ikan masih dapat bekerja walaupun sudah tidak berhubungan dengan syaraf.

Otot jantung merupakan otot yang berpola garis lintang namun membentuk sistem fungsional sehingga dapat berkontraksi ritmis walaupun tanpa persadaran eksternal adanya sel-sel picu di miokardium yang mencetuskan impuls spontan.

Frekuensi detak jantung ikan mas besar lebih besar dari jantung ikan mas kecil dan ketahanan jantung ikan mas besar di luar tubuh lebih besar karena dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain umur ikan mas, jenis ikan mas dan media jantung ikan mas berada.

DAFTAR PUSTAKA

Affandi, Ridwan.Fisiologi Hewan Air. Pekanbaru: Unri Press ; 2002.

Iqbal, Hasan. Pokok-pokok Materi Statistik 1 (Statistik Deskriptif), Jakarta : Bumi Aksara ; (2003).

Fujaya, Y. Fisiologi Ikan. Jakarta ; Depdiknas ; 2002.

Moyle, P. dan Cech, J. J. Fishes, An Introduction to Ichtiology. Prentice Hall. New Jersey ;1990.

Shindu, S. F. Kandungan Logam Berat Cu, Zn, dan Pb dalam Air, Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) dalam Keramba Jaring Apung, Waduk Saguling. Skripsi. Departemen Sumberdaya Perairan. Bogor : IPB ; 2005.

Utomo, Y. E. Uji Lapang Vaksin *Aeromonas hydrophylla* Terhadap Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Melalui Pakan Pellet Bervaksin. Skripsi. Departemen Budidaya Perairan. Bogor : IPB; 2001.