

BEBERAPA ASPEK BIOLOGIS IKAN GENGGEHEK, *MYSTACOLEUCUS*
MARGINATUS (C.V.) (CYPRINIDAE) DARI WADUK JATILUHUR,
JAWA BARAT[†]

H.S. Hardjasasmita^{*)}
T. Wiati Surjono^{*)}
Hardjono^{**)†}

R I N G K A S A N

Penelitian mengenai beberapa aspek biologis ikan genggehek, *Mystacoleucus marginatus* (C.V.) dari waduk (danau buatan) Jatiluhur dekat Purwakarta, Jawa Barat, telah dilakukan pada tahun 1974 dan awal tahun 1975. Plankton hewani dan nabati bersama-sama dengan detritus adalah obyek-obyek makanan yang sering didapat di dalam saluran pencernaan ikan genggehek. Hubungan antara kematangan gonad dan panjang standar ikan menunjukkan korelasi positif yang kuat. Telah ditentukan ukuran minimum ikan jantan dan betina yang sudah mulai dewasa atau sudah pernah berbiak; demikian pula persamaan garis regresi hubungan panjang-berat.

A B S T R A C T

A study on some biological aspects of the genggehek fish (*Mystacoleucus marginatus*)

[†]) Penelitian ini dibiayai oleh Badan Riset - ITB, tahun 1974/1975.

^{*)} Departemen Biologi, Institut Teknologi Bandung.

^{**)†} Fakultas Biologi, Universitas Soedirman.

(C.V.)) has been carried out at the Jatiluhur man-made lake near Purwakarta, West Java, in the year of 1974 and early 1975. Zooplankton, phytoplankton and detritus are the main food objects found in the digestive tract of the genggehek fish. The maturity of the gonad has good positive correlation with the standard length of the fish. The minimum size of the mature fishes and the length-weight relation has been also determined.

PENDAHULUAN

Ikan genggehek (*Mystacoleucus marginatus* (C.V.), Cyprinidae) adalah ikan liar asli dari sungai Citarum yang sering ditangkap nelayan sebagai ikan konsumsi di waduk Jatiluhur. Kenyataan bahwa ikan ini dapat hidup dan berbiak di suatu waduk telah menarik perhatian para penulis untuk meneliti kemungkinan ikan tersebut dibudidayakan.

Penelitian beberapa ikan di Indonesia telah dilakukan oleh beberapa peneliti, diantaranya oleh Vaas (1957) dan Hardjasasmita et al. (1973). Kondisi gonad beberapa ikan telah pula diteliti, misalnya gonad ikan hampal dari danau Cangkuang, Leles oleh Hardjasasmita et al. (1973), dan gonad ikan genggehek dari laut tawar, Aceh oleh Ayodhya & Machfud (1969), walaupun yang terakhir hanya secara morfologis.

Penelitian beberapa aspek biologis (makanan, kematangan gonad, penyebaran dan hubungan panjang-berat) ikan genggehek, telah dilakukan di waduk Jatiluhur dekat Purwakarta, Jawa Barat pada tahun 1974 sampai dengan awal tahun 1975. Metoda-metoda yang diikuti dalam penelitian ini terutama mengikuti metoda Pillay (1952) dan Nikolsky (1963) untuk makanan, dan metoda James (1946) dan Effendi (1972) untuk mempelajari gonad dengan sedikit perubahan.

Waduk Jatiluhur luasnya berkisar antara 5.300 sampai 8.000 Ha. Volume airnya antara $1.200 - 2.800 \times 10^6 \text{ M}^3$. Fluktiasi permukaan air ialah kurang lebih 25 M (Therezien, 1970). Perairan Jatiluhur masih dapat dikatakan bebas dari tanaman air pengganggu seperti *Eichornia* (eceng gondok), *Salvinia* maupun *Azolla*, tapi waduk tersebut sedikit tercemari oleh adanya *Microcystis* (Achmad, 1970).

Ikan-ikan yang terdapat di waduk Jatiluhur dapat dibagi menjadi dua katagori, yaitu golongan yang asli yang berasal dari sungai Citarum dan golongan yang didatangkan dari luar. Ikan-ikan yang asli ada 17 spesies sedangkan pendatang 8 spesies (Achmad, 1970).

Adalah harapan para penulis, bahwa hasil penelitian ini dapat menambah data perikanan di Indonesia dan bermanfaat.

BAHAN DAN TATA KERJA

Penangkapan ikan genggehek memakai jaring nilon multifilament, mata jala berukuran 2 x 2 cm dan 5 x 5 cm, panjang 50 M dan lebar 9 M, pada stasion-stasion yang biasa digunakan oleh LPPD Jatiluhur (lihat peta Gambar 6) dan juga didapat dari para nelayan.

Pemasangan jaring dilakukan pada jam 16.00 - 18.00 selama 10 sampai 12 jam. Jumlah ikan yang didapat dari hasil seluruh penangkapan dalam penelitian ini 369 ekor.

Ikan genggehek ditentukan panjang total, panjang standar dan beratnya kemudian dikeluarkan saluran pencernaannya dan gonadnya. Saluran pencernaan makanannya diawetkan dalam formalin 7%.

Untuk mengetahui perbandingan kuantitas masing-masing jenis makanan yang dimakan, dipakai metoda penilaian dikombinasikan dengan metoda volume, mengikuti cara yang dipakai oleh Hynes (1950) dan Pillay (1952). Oleh karena organisme-organisme yang didapat di dalam saluran pencernaan makanan ikan genggehek sangat renik, isi saluran tersebut diencerkan dengan aquadest 5 cc, dan dikocok sampai homogen. Komponen-komponennya dipisahkan menjadi 4 katagori menurut banyaknya, 1 - 25 % bernilai 1, 26 - 50 % bernilai 2, 51 - 75 % bernilai 3, 76% dan lebih bernilai 4. Penilaian tersebut sesuai dengan yang dipakai oleh Vass (1975). Untuk setiap ikan yang diteliti dilakukan tiga kali ulangan.

Seluruh gonad diamati morfologinya, dipotong dalam tiga daerah (anterior, tengah dan posterior) dan difiksasi dalam fiksatif Bouin atau Smith (Gray, 1954), untuk kemudian dibuat sediaan-sediaan histologisnya. Dehidrasi dilakukan dengan mempergunakan butil alkohol normal, infiltrasi dan penanaman dengan parafin (Sutasurya, 1975). Pewarnaan dengan hematoksin Ehrlich-eosin (H.E.) dan azan.

Metoda pengamatan gonad terutama mengikuti James (1946) dan Effendi (1972). Hasil pengamatan morfologis maupun histologis dikorelasikan dengan panjang standar ikan.

HASIL DAN DISKUSI

Analisa isi saluran pencernaan

Hasil analisa isi lambung secara kualitatip ("occurrence method") menunjukkan bahwa golongan plankton hewani maupun na-

bati dan insekta air merupakan organisme-organisme yang sering diketemukan di dalam saluran pencernaan makanan ikan genggehek (lihat Tabel I). Dari kelompok organisme tersebut di atas Copepoda-lah yang paling tinggi kejadiannya yaitu sebanyak 69%. Copepoda mulai didapat pada ikan-ikan yang berukuran 61 mm. Macam makanan yang lainnya yang sering diketemukan ialah Cladocera, 67%; Diatomae, 54%; *Microcystis*, 36% dan insekta air 23%. Sisa makanan lainnya semuanya di bawah 20%, kecuali detritus sebesar 99%. Dari hasil di atas jelas terlihat bahwa makanan ikan genggehek itu terdiri dari plankton dan tumbuh-tumbuhan tinggi yang di dalam analisa ini diperlihatkan sebagai detritus. Dapat dipahami ikan genggehek ini banyak makan detritus karena mereka lebih suka berada di tepi danau. Makanan lain selain dari pada plankton dan detritus ialah insekta air. Organisme inipun biasanya terdapat di tepi danau. Dari plankton nabati *Microcystis* dan Diatomae lebih sering diketemukan (54%, 36%), hal ini berbeda dengan plankton lainnya (*Oscillatoria*, 8%; *Anabaena*, 18%; *Gloeotrichia*, 15%) hal ini disebabkan karena *Microcystis* dan Diatomae sukar dicerna. Bahwasanya prosentase kejadian plankton: *Oscillatoria*, *Anabaena* dan *Gloeotrichia* rendah dapat dimengerti mengingat plankton-plankton tersebut dapat dicerna lebih sempurna, sehingga pada saat saluran pencernaan makanannya dibuka organisme tersebut telah tercerna.

Dari hasil analisa kuantitatif metoda penilaian Cladocera menunjukkan jumlah nilai yang paling tinggi: 267, dan diikuti oleh Copepoda, 262; Diatomae, 160; *Microcystis*, 133; insekta air, 87 nilai (Tabel II). Bila makanan ikan genggehek ini dibedakan antara plankton dan insekta air maka perbandingannya adalah 831 banding 87 nilai. Keadaan di atas belum memperhitungkan detritus yang komposisinya sebagian besar ialah sisasisa tumbuh-tumbuhan tinggi yaitu sebanyak 515 nilai.

Melihat kedua hasil di atas maka walau belum mencerminkan keadaan yang sebenarnya tetapi sudah dapat diambil kesimpulan kasar bahwa makanan ikan genggehek di waduk Jatiluhur adalah plankton dan sisasisa tumbuhan tinggi. Nilai prosentase dari tumbuhan tinggi tidak dapat memperlihatkan prosentase yang sebenarnya mengingat ada bagian-bagian detritus yang mungkin bukan tumbuhan tinggi.

Dalam penelitian ini waktu penangkapan ikan adalah 10 - 12 jam (waktu pemasangan jaring), karenanya banyak ikan yang isi saluran pencernaan makanannya telah kosong. Hal ini disebabkan karena ikan yang tertangkap pada awal pemasangan jaring telah mencerna makanannya lebih sempurna dari pada ikan-ikan yang tertangkap kemudian. Mengingat beberapa faktor teknis penangkapan ikan genggehek untuk analisa makanannya hanya berlangsung pada bulan-bulan Januari sampai dengan bulan Juli, ini menyebabkan data yang didapat tidak lengkap satu tahun. Akan tetapi makanan suatu ikan di suatu danau daerah tropis

tidak banyak berubah dari bulan ke bulan, mengingat kondisi limnologisnya kurang lebih tetap (Hardjasasmita, et al., 1973).

Hubungan panjang-berat

Untuk mengetahui hubungan antara panjang dan beratnya dilakukan studi mengenai hubungan kedua faktor tersebut. Menurut Effendi (1972) hubungan panjang-berat suatu jenis ikan mempunyai nilai praktis, karena dimungkinkannya merubah nilai panjang ke dalam nilai berat ikan, atau sebaliknya. Ikan genggehek dari Jatiluhur ternyata mempunyai hubungan yang linier yang persamaan regresinya: $y = 3,0065 x - 4,0018$ untuk ikan betina dan $y = 3,3854 x - 4,6660$ untuk ikan jantan. Studi mengenai hubungan panjang-berat ini kiranya perlu terus dikembangkan mengingat hal itu belum banyak dilakukan untuk ikan-ikan di Indonesia mengingat pula bahwa untuk tiap jenis ikan mempunyai persamaan garis regresi yang berlainan.

Gonad

Gonad ikan genggehek berpasangan dan pada bagian posteriornya bersatu membentuk saluran pelepasan yang bermuara di dalam lubang urogenitalia, terletak dorsal dari usus dan ventro-lateral dari gelembung renang. Suatu badan lemak terdapat menempel sepanjang sisi dorsal gonad. Gonad dikelompokkan atas dasar kematangannya, didapat 5 stadium ovarium dan 4 stadium testis, sesuai dengan pengelompokan James (1946).

Gambaran histologis gonad genggehek sesuai dengan ciri-ciri morfologisnya. Ovarium yang lebih besar dengan tonjolan-tonjolan yang lebih besar mengandung sel telur yang lebih matang, dari pada oravium yang lebih kecil dengan tonjolan-tonjolan yang lebih halus. Testis yang lebih besar dan berombak dengan warna putih buram ternyata lebih matang dari pada yang berukuran lebih kecil dan agak transparan. Meningkatnya kematangan gonad sejalan dengan bertambah besarnya ukuran gonad tetapi lebih ke arah lebar dari pada ke arah panjangnya.

Beberapa peneliti telah mengemukakan berbagai cara pengelompokan gonad yang didasarkan atas derajat kematangannya, antara lain Matthews (1938), Jones (1940), Weisel (1943), Polder (1961) dan Harjamulia (1971).

Ovarium

Ovarium termuda atau stadium I (Gambar 1) yang didapat dalam pengamatan ini sudah menunjukkan dimulainya vitelogene-

sis, ditandai dengan terdapatnya vakuola dengan butir-butir yolk di dalam sitoplasma. Meskipun demikian, sebagian besar dari oosit pada stadium ini masih dalam periode previtelogenesis. Umumnya stadium ini terdapat pada kelompok ikan-ikan yang berukuran 65 sampai 86 mm panjang standar (selanjutnya ukuran panjang ikan yang dipakai ialah panjang standar kecuali diberi keterangan lain). Selama penelitian ini tidak didapat ovarium yang dikelompokkan ke dalam stadium I menurut James (1946), kemungkinan ikan-ikan dengan stadium tersebut berada di luar medan penangkapan (Suparno dan Supriyono, 1975).

Tingkat-tingkat selanjutnya terutama ditandai dengan bertambahnya ukuran oosit dan meningkatnya vitelogenesis. Pada stadium II proses tersebut sudah jelas dengan bertambahnya vakuola dalam sitoplasma dengan butir-butir yolk dalam beberapa vakuola. Hal ini meningkat lagi pada stadium III, di mana butir yolk sudah terdapat dalam semua vakuola. Stadium IV dibagi menjadi dua bagian, IVa dan IVb. Pada stadium IVa vitelogenesis dalam penyempurnaan. Butir-butir yolk dalam beberapa oosit telah memenuhi seluruh sel dan nukleus akan terdesak sehingga bentuknya menjadi pipih. Pada stadium IVb (Gambar 2) vitelogenesis telah sempurna. Hampir seluruh oosit telah diisi penuh oleh butir-butir yolk yang kasar. Menurut James (1946) dan Polder (1961), pada puncak stadium ini nukleus akan terdesak ke tepi sehingga letaknya menjadi poler. Pada penelitian ini keadaan tersebut tidak didapat. Sebenarnya sesuai dengan tipe telur ikan yang telolesital ekstrim memang seharusnya tingkat ini ada. Menurut penelitian terdahulu (Harjjasasmita *et al.*, 1973) tingkat ini jarang didapat, diduga stadium ini relatif pendek sekali, karena ikan-ikan ini segera melakukan "spawning", atau pergi ke luar medan penangkapan. Sesuai dengan pendapat James (1946) stadium IV adalah stadium dewasa (matang) yang dibagi lagi menjadi stadium IVa (awal) dan stadium IVb (akhir). Ovarium stadium IV ini terdapat pada ikan-ikan dengan ukuran 131 sampai 152 mm, dengan oosit yang berukuran 700 sampai 900 μ . Secara morfologis stadium IVb ini ditandai dengan ovarium yang mengandung oosit-osit besar dan menyembul pada permukaan dan ovarium rapuh sekali sehingga oosit-osit sangat mudah terlepas. Hal ini memperkuat perkiraan bahwa ovulasi dapat terjadi pada stadium ini. Warna merah jingga yang terdapat pada ovarium stadium IVa disebabkan oleh pembuluh-pembuluh darah yang dipakai untuk mengalirkan bahan-bahan yolk ke dalam oosit dalam penyempurnaan vitelogenesis. Pembuluh-pembuluh darah ini tidak begitu menyolok lagi pada stadium IVb sehingga warna ovarium tampak lebih gelap.

Stadium V (Gambar 3) ialah stadium sesudah "spawning". Tampak ovarium menyusut dan kendur, berwarna kelabu pucat dengan oosit yang kecil-kecil. Secara histologis tampak resorpsi dari sisa-sisa oosit yang tidak terovulasikan, bentuknya tidak teratur, butir-butir yolk dan sitoplasma tereduksi.

Oosit-oosit muda pada berbagai stadium tetap tampak dan diperlakukan untuk perkembang biakan berikutnya. Polder (1961) membagi stadium V menjadi 3 kelompok sehingga dapat dilihat sampai di mana persiapan untuk perkembang biakan berikutnya.

Testis

Dalam setiap stadium di dalam testis selalu terlihat adanya spermatogonium dalam jumlah yang berbeda, jumlah terbesar didapat pada testis termuda.

Dalam penelitian ini tidak didapat testis dengan stadium I menurut pengelompokan James (1946), yaitu testis muda yang belum memperlihatkan spermatogenesis. Testis termuda yang berhasil diperoleh sudah mempunyai spermatosit bahkan dalam beberapa lobulus sudah ada spermatid muda (Gambar 4). Ikan-ikan yang mempunyai testis lebih muda dari stadium ini mungkin masih berada di tempat "spawning" di luar medan penangkapan.

Pada stadium II, jaringan ikat antar lobulus tampak lebih jelas dan spermatozoa sudah terdapat berkelompok dalam beberapa lobulus. Struktur tiap spermatozoa tidak jelas akan tetapi dapat dikenali dari pola pengelompokannya yang khas yaitu detar teratur menyerupai suatu "aliran" searah. Spermatogonia jumlahnya berkurang sedang spermatosit dan spermatid bertambah banyak.

Derajat kematangan gonad selanjutnya (stadium III dan IV) ditandai oleh bertambah banyaknya spermatozoa dan berkurangnya spermatogonia, spermatosit dan spermatid.

Pada stadium IV (Gambar 5) lobulus testis telah diisi penuh oleh spermatozoa, kecuali pada bagian tepi lobulus di bawah jaringan ikat antar lobulus masih terdapat spermatogonia yang akan menjalani spermatogenesis pada perkembang biakan berikutnya. Stadium IV ini adalah stadium dewasa sedang stadium III adalah stadium dewasa awal. Ikan-ikan dengan testis stadium IV, perutnya membesar dan bila dipijit ke arah posterior akan ke luar cairan putih susu dari lubang kelaminnya. Ikan-ikan ini terdapat pada kelompok ikan yang berukuran 100 mm.

Oleh karena pada setiap penangkapan dijumpai bermacam-macam stadium ovarium dan testis, maka rupanya genggehek dapat berbiak sepanjang tahun sesuai dengan pendapat Hickling dan Rutenberg (1936) dan Hardjasasmita *et al.* (1973).

Badan lemak tampak menyusut dengan bertambah matangnya gonad, baik pada ovarium maupun pada testis.

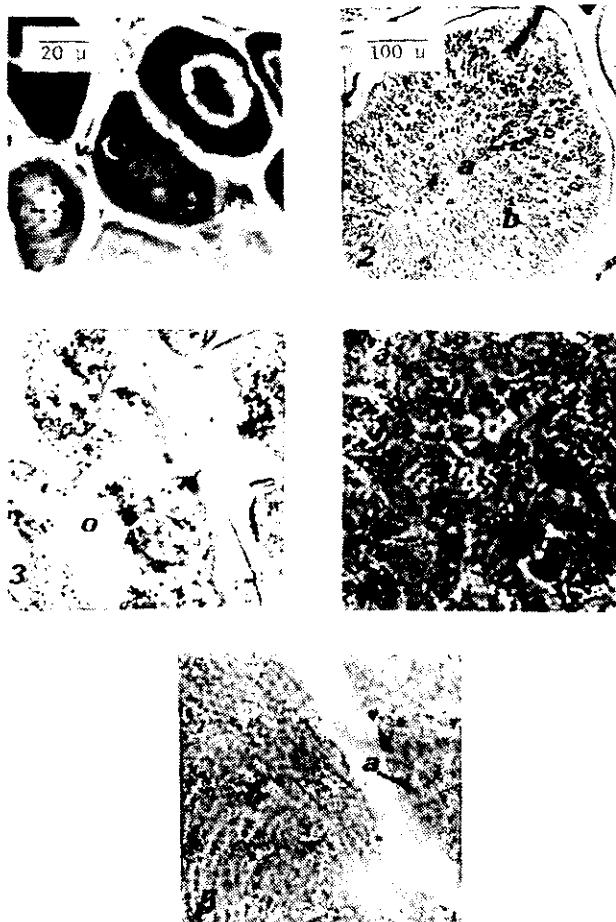
Setelah dianalisa secara statistik dengan metoda pengolahan menurut pengujian: "The Kendall Rank Correlation coefficient" (Siegel, 1956) terbukti ada korelasi yang positif

Tabel I. Analisa isi lambung 146 ekor ikan genggehek dari waduk Jatiluhur.

Macam makanan	Hewani						Nabati						detritus
	Cladocera	Copepoda	Insekt air	Microcystis	Diatomee	Oscillatoria	Anabaena	Gloeostrichia	Synechococcus	Botryococcus	Pleurococcus	Fungi (jamur)	
Frekuensi kejadian (%)	67	69	23	36	54	8	18	15	2	5	1	10	99

Tabel II. Banyaknya nilai angka jenis makanan dari 146 saluran pencernaan ikan genggehek yang diambil pada bulan Februari sampai dengan Juli 1974, dari waduk Jatiluhur.

B u l a n	Hewani						Nabati						detritus
	Cladocera	Copepoda	Insekt air	Microcystis	Diatomee	Oscillatoria	Anabaena	Gloeostrichia	Synechococcus	Botryococcus	Pleurococcus	Fungi (jamur)	
Februari	27	22	8	33	32	3	-	-	-	-	2	6	87
Maret	61	58	4	61	26	2	12	-	-	7	-	-	134
April	46	45	13	19	21	2	7	4	-	1	-	7	72
M e i	74	72	11	3	33	6	6	21	4	-	-	-	88
Juni	58	54	35	15	34	3	4	16	1	1	-	3	103
Juli	10	11	16	2	14	-	1	-	-	-	8	31	
J u m l a h	276	262	87	133	160	16	30	41	5	9	2	24	515



Gambar 1: Oosit dari stadium I, v. vakuola berisi butir yolk.

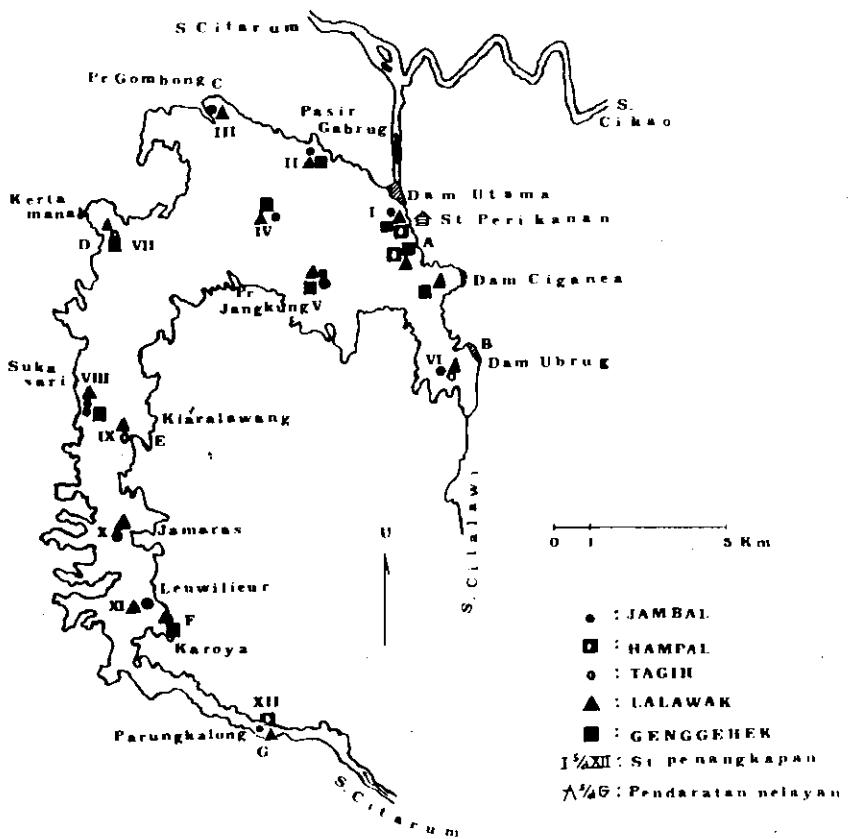
Gambar 2: Ovarium stadium IVb, a. inti pipih dengan nukleoli,
b. butir yolk kasar.

Gambar 3: Ovarium stadium V, o. sisa oosit.

Gambar 4: Testis stadium I, a. spermatogonium, b. spermatosit,
c. spermatozoa.

Gambar 5: Testis stadium IV, a. spermatogonium, b. spermatozoa.

Skala: Gambar 1 = Gambar 4 & 5; Gambar 2 = Gambar 3.



Gambar 6: Penyebaran 5 jenis ikan, stasiun penangkapan dan pendaratan nelayan di waduk Jatiluhur.

antara panjang standar tubuh dengan derajat kematangan gonad. Untuk yang betina: $p(z \geq 6,22) < 0,00003$ dan untuk yang jantan $p(z \geq 3,43) < 0,003$.

Dapat disimpulkan bahwa ikan-ikan yang sudah pernah dan berpotensi untuk dapat dipijahkan lagi pada ikan betina ialah yang berukuran 153 mm atau lebih dan pada ikan jantan yang berukuran 100 mm atau lebih.

KESIMPULAN

- Dari hasil analisa 146 saluran pencernaan makanan ikan genggehek (*Mystacoleucus marginatus* (C.V.)) yang berisi, ikan tersebut adalah pemakan plankton dan pemakan detritus.
 - Kematangan gonad stadium IV (stadium berbiak) dicapai oleh ikan betina berukuran 153 mm dan oleh ikan jantan berukuran 100 mm (panjang standar).
 - Terdapat korelasi positif antara panjang standar tubuh dengan kematangan gonadnya.
 - Dapat berbiak sepanjang tahun.
 - Hubungan panjang-berat ikan genggehek mengikuti persamaan garis regresi:
- Betina; $y = 3,0065 x - 4,0018$
 Jantang; $y = 3,3854 x - 4,6660$

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih sebesar-besarnya para penulis sampaikan kepada: Badan Riset Institut Teknologi Bandung yang telah membiayai penelitian ini sampai selesai; Laboratorium Perikanan Darat Stasion Penelitian Jatiluhur atas segala bantuan fasilitas yang telah digunakan. Demikian pula terima kasih kami, kami sampaikan kepada Saudara Suparno dan Supriyono dari LPPD Jatiluhur atas informasi yang sangat berharga.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, S. 1970. Some notes on fisheries of Lake Juanda, Jatiluhur. Stasion Penelitian Perikanan Darat Jatiluhur, Report No. 2, 1970.
- Ayodhya & M. Machfud, 1969. Suatu penelitian tentang perikanan darat di danau Laut Taxar, Lembaga Penelitian Perikanan Darat Bogor, laporan No. 40.

- Effendi, I. 1972. Beberapa metoda di dalam biologi Perikanan. Institut Pertanian Bogor: Fakultas Perikanan, Bagian Ichthyologi.
- Gray, 1954. The microtimist's formulary and guide. New York, Toronto: The Blakiston Company, Inc.
- Harjamulia, A. 1971. Penelitian pembiakan ikan. Bogor: Lembaga Penelitian Perikanan Darat.
- Hardjasasmita, H.S., S. Partasasmita & T. Wati Surjono. 1973. Makanan dan kematangan gonad ikan Hampala macrolepidota van Hasselt dari Danau Cangkuang - Leles, Jawa Barat. Departemen Biologi, ITB (Badan Riset ITB, Laporan).
- Hickling, C.F. & E. Rutenberg. 1963. The ovary as indicator of the spawning period in fishes. Marine Biological Association.: 311 - 315.
- Hynes, H.B.N., 1950. The food of the stickleback (*Gasterosteus aculeatus* and *Pygosteus pungitius*) with a review of methods used in studies of the food of fishes. *Journal Animal Ecology*. 19 : 36 - 40.
- James, F.M. 1946. Histology of gonadal changes in the blue gill *Lepomis macrochirus* Rafenisque and the large mouth bass *Hura salmoides* Lacepede. *Journal Morphology*. 79 (1): 63 - 68.
- Jones, J.W., 1940. Histological changes in the testis in the sexual cycle of male salmon parr (*Salmo salar* juv). *Proceeding Royal Society London*. 128 (B) : 498 - 509.
- Matthews, S.A., 1938. The seasonal cycle in the gonad of *Fundulus*. *The Biological Bulletin*. 25 : 66 - 74.
- Nikolsky, G.V., The ecology of fishes. London and New York: Academic Press.
- Pillay, T.V.R. 1952. A critique of the methods of study of food of fishes. *Journal Zoological Society India*, 4: 185-200.
- Polder, J.J.W. 1961. Cyclical changes in testis and ovary related to maturity in the north sea Herring, *Clupea harengus* L. *Archives Neerlandaises De Zoologie*. 14 : 45 - 60.
- Siegel, S. 1956. Non parametric statistik. New York: Mc Graw-Hill Company.
- Suparno & Supriyono, 1975. Komunikasi pribadi.
- Sutasurya, L.A., 1975. On the origin of the primordial germ cells in the urodeles. Departemen Biologi ITB, Disertasi.

- Therezien, Yves, 1970. *Rapport de mission den cooperation technique en Indonesie.* Institut National de la Recherche Agronomique Station d'Hydrobiologie. B.P. 79 : 65. Biarritz.
- Vaas, K.F., 1975. *Laporan tentang pengaruh lingkungan atas makanan ikan mas di kolam Bodjongloa, Bandung,* Balai Penyelidikan Perikanan Darat Laboratorium Perikanan Darat, Bogor. No. 20.
- Weisel, F. 1943. A histological study of the testis of the Sockeye salmon (*Oncorhynchus nerka*). *Journal of Morphology.*: 207 - 230.

(Diterima 24 Maret 1976)
