

**PRIMING:
FUNGSI DAN MANFAATNYA TERHADAP
KELULUSAN HIDUP LARVA IKAN
(The Role of Priming on Survival Rate of Fish Larvae)
Bambang Soebiantoro*)**

Abstract

Two feeding experiments of 12 and 17 days were conducted to study the role of priming with brine shrimp, *Artemia salina*, nauplii on early feeding of striped bass, *Morone saxatilis* (Walbourn), fry. Twelve 20.5-liter aquaria, receiving continuously-flowing saline (10 ppt) water from closed recirculating water system, were each stocked with 2,050 fry (Exp.I) and 1,200 fry (Exp.II). The fry were stocked as soon as they began seeking food.

Treatments consisted of feeding with brine shrimp alone (control), killed brine shrimp (freeze-dried, Experiment I; heat shocked, Experiment II), a prepared dry diet alone, and a prepared dry diet preceded by initial feeding of live brine shrimp for 3, 6, and 9 days (Experiment I) or 4, 7, and 10 days (Experiment II). The fish were fed at 3-hour intervals from 5 a.m. to 11 p.m. daily.

Result of the study indicate that striped bass fry can utilize a properly prepared dry diet after 4 to 10 days of priming on live brine shrimp, depending on the quality of the newly hatched larvae.

Ringkasan

Penelitian ini dilakukan untuk mempelajari pengaruh pemberian brine shrimp nauplii sebagai perlakuan pendahuluan (priming) terhadap kelulusan hidup larva ikan striped bass (*Morone saxatilis* Walbourn). Dalam penelitian ini digunakan 12 akuarium, masing-masing berukuran 20,5 liter yang dialiri dengan air mengalir (salinitas 10 ppt) melalui sistem sirkulasi tertutup. Kepadatan setiap akuarium adalah 2050 ekor pada percobaan I dan 1200 ekor pada percobaan II.

Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap, terdiri dari 6 perlakuan, masing-masing dengan 2 ulangan. Untuk membedakan rata-rata perlakuan, digunakan analisa Duncan' Multiple Range Test (LSD) dengan tingkat kepercayaan 95%. Macam perlakuan yang digunakan: 1. pemberian pakan berupa brine shrimp hidup (sebagai kontrol); 2. pemberian pakan berupa brine shrimp mati (freeze-dried, percobaan I; heat-shocked, percobaan II); 3. pemberian pakan buatan; perlakuan 4, 5, 6 : pemberian pakan buatan setelah perlakuan pendahuluan dengan brine shrimp hidup selama berturut-turut 3, 6, dan 9 hari (percobaan I), dan selama berturut-turut 4, 7, dan 10 hari (percobaan II). Pemberian pakan dilakukan setiap hari dengan selang waktu 3 jam sekali, dimulai pukul 5 pagi dan berakhir pukul 11 malam.

*)Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada.

Hasil percobaan I menunjukkan bahwa, kelulusan hidup larva pada kontrol tidak berbeda dengan kelulusan hidup larva setelah perlakuan pendahuluan dengan brine shrimp untuk waktu 6 dan 9 hari sebelum pemberian pakan buatan. Kelulusan hidup larva yang diberi pakan buatan dan larva dengan perlakuan pendahuluan selama 3 hari cenderung lebih besar tetapi tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan kelulusan hidup larva yang diberi pakan brine shrimp mati (frozen). Perlakuan pendahuluan selama 6 dan 9 hari memberikan kelulusan hidup sedikit lebih besar tetapi tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan perlakuan pendahuluan selama 3 hari dan perlakuan dengan pakan buatan.

Pada percobaan II, setelah 10 hari pemberian pakan, kelulusan hidup larva pada perlakuan dengan pakan buatan adalah terendah, dan perlakuan dengan brine shrimp hidup yang tertinggi. Kelulusan hidup larva pada perlakuan dengan brine shrimp yang dimatikan dan pada perlakuan pendahuluan 4 hari diikuti dengan pemberian pakan buatan, tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Hasil percobaan menunjukkan adanya kecenderungan, semakin lama perlakuan pendahuluan dengan brine shrimp hidup semakin tinggi prosentase kelulusan hidup larva ikan. Pada hari ke 17, kecuali pada perlakuan dengan pakan buatan, kelulusan hidup larva pada semua perlakuan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Kelulusan hidup larva ikan pada semua perlakuan menurun dari hari 10 ke hari 17, tetapi masih lebih besar dibanding kelulusan hidup larva hari ke 12 pada percobaan I.

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa larva striped bass mampu mencerna pakan buatan, setelah perlakuan pendahuluan dengan brine shrimp hidup selama 4 sampai 10 hari, tergantung dari kualitas dan kondisi larva ikan yang digunakan.

1. Pengantar

Kebutuhan akan benih ikan akan selalu meningkat sejalan dengan semakin meluasnya usaha budidaya ikan. Untuk memenuhi peningkatan kebutuhan akan benih ikan hanya dapat tercapai melalui usaha pembenihan, karena benih alami selain jumlahnya tidak mencukupi juga sukar diperoleh dengan kualitas yang baik. Oleh karenanya pembenihan merupakan mata rantai awal dari usaha budidaya ikan.

Pada stadia awal perkembangan larva ikan, organ tubuh belum berkembang dan berfungsi secara sempurna. Pada stadia ini sering dijumpai kematian larva yang tinggi, terutama pada waktu terjadinya perubahan aktifitas makan dari makanan bawaan (egg yolk) ke pakan yang tersedia di luar tubuh. Oleh karena itu ketersediaan pakan yang sesuai dengan kemampuan pencernaan larva pada stadia awal besar pengaruhnya terhadap kelulusan hidup larva (Blaxter, 1969; Kinne, 1972). Menurut Djangkaru (1974) tingginya tingkat kematian pada stadia larva, terutama disebabkan oleh faktor pakan. Hingga sekarang keberhasilan usaha pembenihan ikan tidak terlepas dari penggunaan pakan alami baik yang berupa phytoplankton maupun yang berupa zoo-plankton.

Pada pembenihan ikan lele, para petani ikan lele, baik petani peternak maupun petani pembesaran, sering menjumpai tingkat kematian larva ikan yang tinggi. Usaha yang dilakukan untuk menekan tingkat kematian larva ikan yaitu dengan penyediaan pakan yang sesuai dan disukai oleh larva ikan. Tingkat kematian larva yang tinggi juga dijumpai pada larva ikan lele Afrika (*Clarias lazera*) yang dapat diatasi dengan cara pemberian pakan buatan "trout starter" dan brine shrimp nauplii. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Msisika (1981) menunjukkan bahwa kelulusan hidup larva ikan (burayak) lele Afrika (*C. lazera*) yang diberi pakan buatan "trout starter" dan nauplii artemia adalah 95%, sebaliknya larva yang diberi pakan "trout starter" dan zooplankton lain (Cladocera, Copepoda, dan Rotifera) hanya mencapai 69%. Hasil tersebut sesuai dengan pendapat Jumalon et al. (1982) yang menyatakan bahwa nauplii artemia merupakan salah satu zooplankton yang baik untuk pakan benih ikan, karena disamping dapat meningkatkan kelulusan hidup larva, juga dapat mempercepat pertumbuhan ikan.

Pemeliharaan ikan pada stadia larva, khususnya untuk ikan-ikan yang mempunyai nilai ekonomis penting, akan memberikan hasil yang memuaskan bila dilakukan dalam lingkungan yang terawat dan terjaga dengan baik. Banyak usaha yang telah dilakukan untuk memelihara larva ikan di balai-balai benih ikan secara intensif, tetapi sejauh ini hasilnya belum memuaskan. Hasil yang cukup baik diperoleh dengan cara pemeliharaan di kolam-kolam pendederan, meskipun hasilnya masih sangat beragam (Kirby 1975). Dalam pemeliharaan larva ikan striped bass di aquarium, Germann (1972) memperoleh hasil 1.9% larva yang masih hidup setelah 45 hari pemeliharaan, sedang Rhodes dan Merriner (1973) dengan menggunakan kolam yang dilapisi dengan plastik, memperoleh hasil 2.1% larva yang masih hidup setelah 67 hari pemeliharaan.

Ikan striped bass (*Morone saxatilis*, Walbaum) merupakan jenis ikan anadromus yang mempunyai arti penting, terutama bagi penggemar olah raga memancing, sebagai predator untuk ikan gizzard shad di beberapa reservoir di Alabama, dan juga sebagai ikan konsumsi yang sangat digemari. Masalah utama dalam perkembangan populasi jenis ikan ini di alam, adalah kurangnya tempat yang sesuai bagi ikan striped bass, untuk memijah (spawning ground) sehingga perlu dilakukan penebaran berulang-ulang secara intensif. Meskipun demikian, penebaran benih ikan tersebut ke perairan alami baru dapat berhasil dengan baik bila digunakan benih ukuran glondongan (fingerling) dengan kondisi yang baik. Salah satu kendala dalam penyediaan benih ikan ukuran glondongan ini ialah penyediaan pakan buatan yang sesuai bagi benih ikan yang baru menetas sampai mencapai ukuran glondongan. Hal serupa sering dijumpai pula pada penyediaan

an benih ikan air tawar dari benih ukuran larva menjadi benih ukuran glondongan.

Belum banyak yang diketahui tentang kebutuhan unsur-unsur makanan bagi larva ikan striped bass. Usaha pemeliharaan larva ikan striped bass di laboratorium dengan pemberian pakan buatan saja umumnya belum banyak memberikan hasil yang memuaskan. Meskipun pakan buatan yang dihasilkan memiliki sifat-sifat fisis, nutrisi dan palatability yang cukup, namun sering kali belum memberikan hasil yang memuaskan pada beberapa jenis ikan. Banyak penelitian yang menunjukkan bahwa penggunaan pakan buatan pada berbagai jenis larva ikan memberikan hasil yang memuaskan, akan tetapi penggunaan pakan tersebut pada larva ikan striped bass memberikan hasil yang sebaliknya (Germann, 1972; Rhodes dan Merriner, 1973; Braid 1977. Meskipun kelulusan hidup larva ikan yang diberi pakan buatan cukup tinggi, tetapi tidak memberikan pertumbuhan yang berarti dan bahkan tidak ada pertumbuhan pada larva striped bass.

Belum diketahui mengapa pakan buatan sebagai pakan untuk benih ikan striped bass tidak memberikan hasil yang memuaskan seperti halnya dengan pemberian pakan berupa brine shrimp hidup. Hal ini mungkin disebabkan karena susunan saluran pencernaan makanannya belum berkembang pada stadia larva dan belum siap untuk mencerna pakan buatan, atau mungkin karena kandungan/produksi enzim atau unsur-unsur tertentu yang terdapat pada pakan hidup tidak terdapat dalam pakan buatan. Kemungkinan lain karena cara pembuatan pakan buatan dan cara pemberian pakan pada larva ikan kurang tepat. Dengan semakin meningkatnya usaha budidaya ikan, baik budidaya ikan laut maupun ikan air tawar, banyak penelitian yang telah dilakukan, yang berkaitan dengan kebutuhan unsur-unsur hara larva ikan, dengan sasaran untuk dapat menggantikan pakan hidup dengan pakan buatan. Faktor utama yang mendorong usaha kearah penggantian pakan hidup dengan pakan buatan bagi larva ikan adalah semakin meningkatnya kebutuhan akan pakan hidup yang umumnya berupa artemia, sedang di alam ketersediaan jenis crustacea ini sangat terbatas. Meyers (1979) menyatakan, bahwa pengadaan pakan hidup (artemia) merupakan faktor penghambat utama bagi perkembangan usaha budidaya intensive. Sebaliknya pakan buatan, selain penyediaannya tidak tergantung pada musim, kualitas dan susunan bahan pakan dapat disesuaikan dengan kebutuhan larva ikan yang dipelihara. Atas dasar ketersediaan pakan alami yang terbatas serta kemampuan larva dalam mencerna pakan buatan, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah perlakuan pendahuluan (priming) dengan pakan hidup (brine shrimp) untuk waktu tertentu dapat merangsang kemampuan larva ikan untuk menerima pakan buatan.

Menurut Meyers (1979) pakan buatan sering diberikan bersama dengan pakan hidup. Campuran dua jenis pakan tersebut selain dapat menaikkan kelulusan hidup larva ikan, juga mempercepat pertumbuhannya. Pendapat serupa dikemukakan pula oleh Richter (dalam Msiska, 1981) yang menyatakan bahwa hasil terbaik pada pemeliharaan larva lele Afrika (*C. lazera*) adalah dengan pemberian zooplankton dan pakan buatan. Selanjutnya Regan et al. (1968) melaporkan bahwa copepoda, cladocera, larva chironomid dan larva insekta merupakan makanan utama bagi larva ikan sampai umur 8 minggu. Menurut Meyers (1979) keunggulan dari pakan hidup, seperti rotifera, copepoda, cladocera, brine shrimp, terutama karena gerakannya, dan bukan karena unsur-unsur hara yang dikandungnya. Sebaliknya menurut Braid (1977) dan Santiago (1978), berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan brine shrimp hidup dan brine shrimp yang dimatikan (freshly-killed), kemampuan bergerak suatu pakan bukan merupakan faktor utama berhasilnya pemberian pakan pada larva ikan. May (1974) menyatakan bahwa masalah utama dalam pemberian pakan buatan pada larva ikan umumnya adalah bagaimana mengusahakan agar butir-butir pakan tersebut tetap melayang dalam air, sehingga mudah dijangkau oleh larva ikan.

Braid (1977) menjumpai perbedaan yang nyata pada kelulusan hidup dan pertumbuhan larva striped bass yang diberi pakan brine shrimp hidup dan freeze-dried brine shrimp nauplii setelah 18 hari pemberian pakan. Hasil serupa ditunjukkan pula oleh Beck dan Bengtson (dalam Santiago, 1978) dengan percobaan pemberian pakan pada larva Atlantic silverside (*Menidia menidia*) yang diberi pakan brine shrimp hidup dan freeze-dried brine shrimp nauplii selama 23 hari. Hasil dari percobaan tersebut menunjukkan bahwa perlakuan dengan brine shrimp hidup memberikan pertambahan berat dan kelulusan hidup yang lebih tinggi dan berbeda nyata dari perlakuan dengan freeze-dried brine shrimp. Hasil percobaan lain oleh Braid (1977) dengan pemberian pakan brine shrimp hidup dan brine shrimp yang dimatikan (Freshly-killed) diperoleh hasil yang tidak berbeda nyata, sehingga dapat disimpulkan bahwa gerakan pakan bukanlah merupakan faktor penyebab utama tidak berhasilnya percobaan dengan pemberian pakan buatan. Beck and Bengtson (dalam Santiago 1978) juga melaporkan bahwa dengan pemberian pakan salmonid flake diet dan brine shrimp hidup secara bergantian, memberikan pertumbuhan dan kelulusan hidup pada larva Atlantic silverside yang tidak berbeda dengan yang diberi pakan brine shrimp nauplii saja.

Berbagai pakan buatan seperti: emulsified shrimp flesh dan frozen herring, blended liver and egg yolk, Oregon Moist pellet, Clark's Chinook Salmon Fry Starter, Tetramin flaked aquarium fish

diet, Purina Trout Chow dan commercial freeze-dried brine shrimp telah dicobakan sebagai pakan tambahan disamping brine shrimp nauplii atau sebagai pakan pengganti pada striped bass larva, kesemuanya memberikan hasil yang tidak memuaskan.

II. Bahan dan Cara

Dua percobaan pemberian pakan pada larva ikan dilakukan untuk mengetahui pengaruh perlakuan pendahuluan (priming) dengan pakan hidup terhadap kesiapan larva ikan dalam mencerna pakan buatan. Pada percobaan I (12 hari), pakan buatan dibandingkan dengan freeze-dried brine shrimp dan pemberian pakan buatan setelah perlakuan pendahuluan (priming) dengan brine shrimp nauplii untuk waktu 3, 6 dan 9 hari. Pada percobaan II (17 hari), pakan buatan dibandingkan dengan brine shrimp nauplii yang dimatikan (freshly-killed) dan pemberian pakan buatan setelah perlakuan pendahuluan dengan brine shrimp nauplii untuk waktu 4, 7 dan 10 hari. Pada kedua percobaan tersebut sebagai perlakuan kontrol digunakan brine shrimp nauplii hidup. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (Completely Randomized Design) yang terdiri dari 6 perlakuan, masing-masing dengan 2 ulangan. Untuk membandingkan rata-rata perlakuan, digunakan Duncan's multiple range test (Chew, 1977) dengan tingkat kepercayaan 95%.

Fasilitas Pemeliharaan

Dalam percobaan ini digunakan 6 buah akuarium duplek yang disusun dalam dua baris. Disain akuarium yang digunakan merupakan modifikasi dari akuarium yang dirancang oleh Carreon (1978). Setiap bagian akuarium mempunyai kapasitas penampungan air 20.5 liter, masing-masing dilengkapi dengan aerator, pengarah arus (deflector) dan saringan sisa pakan dengan menggunakan plankton net, sehingga brine shrimp nauplii dari perlakuan kontrol tidak mengkontaminir perlakuan lainnya (Gambar 1). Aliran air secara kontinyu masuk kedalam akuarium dalam suatu sistem resirkulasi. Sistem resirkulasi ini dilengkapi dengan bak penampungan air dari bahan fiberglass dan beberapa buah bak (platbaja) penyaringan dan bak (plastik) pengendapan sehingga seluruh sistem dapat menampung air sebanyak 1700 liter (percobaan I) hingga 2600 liter (Percobaan II). Untuk menaikkan air kedalam bak penampungan, digunakan pompa air dengan kekuatan sebesar 1/3 HP. Air yang digunakan berasal dari saluran air minum yang telah di dechlorinasi dengan meng-

gunakan filter arang aktif. Untuk mendapatkan salinitas yang sesuai, digunakan campuran garam laut yang banyak diperdagangkan.¹⁾

Pengaturan letak semua bak penampungan, akuarium, bak penyaringan dan bak pengendapan sedemikian rupa sehingga memungkinkan terjadinya aliran air dari bak penampungan air keseluruhan unit secara gravitasi. Pada bak penampungan air utama dipasang saringan dari plankton net untuk menghindari masuknya brine shrimp nauplii keseluruhan akuarium (Gambar 2). Sebelum digunakan untuk percobaan, dilakukan perendaman seluruh unit dengan acriflavin 2 ppm selama satu malam, dan kemudian dilakukan pencucian beberapa kali dengan air bersih.

Larva Ikan dan Padat Penebaran

Dalam percobaan ini digunakan larva ikan striped bass (*Morone saxatilis*) yang diperoleh dari Balai Benih Richmond Hill, Georgia. Sebelum ditebarkan kedalam akuarium, dilakukan aklimatisasi pada salinitas 2 ppt selama 24 jam. Kemudian larva dimasukkan secara acak kedalam akuarium dengan padat penebaran 2050 larva per akuarium (percobaan I) dan 1200 larva per akuarium (percobaan II). Umur larva waktu ditebarkan dalam akuarium telah mencapai 6 hari (percobaan I) dan umur 9 hari (percobaan II). Pada waktu penebaran larva dilakukan, salinitas air dalam sistem sirkulasi 3 ppt, yang secara bertahap dinaikkan menjadi 5 ppt (hari ke 3) dan 10 ppt (hari ke 6).

Susunan dan Cara Pembuatan Pakan

Pada percobaan I, digunakan tiga macam pakan, yaitu: brine shrimp nauplii hidup (kontrol), freeze-dried brine shrimp dan pakan buatan. Pada percobaan II, macam pakan yang digunakan yaitu: brine shrimp nauplii hidup (kontrol), heatshock brine shrimp, dan pakan buatan. Susunan dan macam bahan pakan yang digunakan dalam percobaan ini dapat dilihat pada tabel 1. Pembuatan pakan buatan dilakukan dengan proses freeze-dried.

Bahan pakan ikan (fish flesh) yang digunakan untuk pakan buatan adalah ikan mullet (*Muqil sp.*). Daging ikan dipisahkan dari duri/tulang kemudian dilumatkan dengan Highspeed Blender sebelum dicampurkan dengan bahan pakan lainnya. Pengayakan dilakukan terhadap semua bahan pakan kering sebelum dilakukan pencampuran dengan menggunakan blender. Bahan pakan yang berupa daging ikan, kuning telur dan minyak ikan dicampurkan secara terpisah. Kemudian campuran bahan pakan ini dicampurkan pada campuran bahan

¹⁾Aquarium System, Inc., eastlake, Ohio

pakan kering tersebut. Penambahan vitamin premix dan vitamin C dilakukan setelah penambahan air panas (k.l. 45°C pada kedua macam campuran bahan pakan tersebut. Kemudian campuran yang telah homogen ini diratakan pada loyang pengering hingga diperoleh lapisan setebal 0.2 – 0.3 cm, dan dibekukan selama semalam. Campuran Bahan pakan yang telah dibekukan kemudian dikeringkan dalam Freeze-dried Chamber pada suhu 24°C hingga diperoleh berat konstant. Kemudian bahan pakan yang telah dikeringkan tersebut dihancurkan dan diayak sehingga diperoleh butiran dengan ukuran: A (≤ 0.18 mm), B (0.18 – 0.25 mm), dan C (0.25 – 0.50 mm).

Brine shrimp nauplii yang digunakan dalam percobaan ini diperoleh dari telur brine shrimp²⁾ yang ditetaskan dalam toples yang diisi air dengan salinitas 25 ppt dan dilengkapi dengan aerator dan aquarium-heater sehingga suhu air berkisar 27 – 29°C. Pada kondisi ini, telur brine shrimp akan menetas dan menjadi nauplii setelah 28 – 34 jam. Sebelum diberikan pada larva ikan, brine shrimp nauplii yang dihasilkan disaring dengan plankton net dan dicuci dengan air akuarium, kemudian disuspensikan kembali dengan menggunakan air dari akuarium.

Freeze-dried brine shrimp diperoleh dengan mengeringkan nauplii umur satu hari dalam freeze-dried chamber, seperti pada pembuatan pakan freeze-dried. Sebelum diberikan pada larva ikan, freeze-dried brine shrimp digerus menjadi remah, baru kemudian disuspensikan dengan menggunakan air akuarium.

Untuk memperoleh brine shrimp nauplii yang dimatikan (freshly-killed), maka brine shrimp nauplii umur 1 hari disaring dengan plankton net, kemudian dimasukkan dalam air panas selama 2 menit, dan setelah itu disuspensikan dengan menggunakan air akuarium sebelum diberikan pada larva ikan. Kepadatan brine shrimp nauplii yang digunakan pada percobaan ini ialah 5 nauplii/1 air akuarium (hari ke 1) dan pada pemberian berikutnya dengan kepadatan 1 nauplii/1 air akuarium.

Macam Perlakuan

Enam macam perlakuan pakan ditentukan secara random pada 12 akuarium. Pada percobaan I, macam perlakuan yang digunakan, terdiri dari:

1. Brine Shrimp Nauplii (BSN, Kontrol)
2. Freeze-dried Brine Shrimp (FDBS)

²⁾San Francisco Bay Brand, Division of Metaframe Corporation Newark, California.

3. Pakan buatan (DD)
4. BSN selama 3 hari, kemudian pakan buatan (DD)
5. BSN selama 6 hari, kemudian pakan buatan (DD)
6. BSN selama 9 hari, kemudian pakan buatan (DD)

Pada percobaan II, macam perlakuan yang digunakan terdiri dari:

1. Brine Shrimp Nauplii (BSN, Kontrol)
2. Freshly-killed Brine Shrimp (FKBS)
3. Pakan buatan (DD)
4. BSN selama 4 hari, kemudian pakan buatan (DD)
5. BSN selama 7 hari, kemudian pakan buatan (DD)
6. BSN selama 10 hari, kemudian pakan buatan (DD)

Pada kedua percobaan tersebut, jumlah pakan buatan (DD) dan freeze-dried brine shrimp (FDBS) yang diberikan adalah 250 – 300 mg setiap pemberian (8 – 10% berat larva). Untuk BSN dan FKBS diberikan dengan kepadatan 5 nauplii/liter air akuarium (hari ke 1) dan pemberian berikutnya dengan kepadatan 1 nauplii/liter air akuarium. Pemberian pakan dilakukan 3 jam sekali dari pukul 5.00 pagi hingga pukul 11.00 malam, setiap hari. Pemberian pakan buatan (DD) pada 3 hari pertama dengan butiran pakan ukuran A (≤ 0.18 mm), pada hari ke 3 sampai dengan hari ke 6 dengan butiran pakan ukuran B (0.18 – 0.25 mm), dan selanjutnya dengan pakan campuran (1 : 1) ukuran A (≤ 0.18 mm) dan ukuran C (0.25 – 0.50 mm).

Kelulusan Hidup dan Pertumbuhan

Kelulusan hidup larva ditentukan berdasarkan banyaknya larva yang masih hidup pada akhir percobaan, ditambah sampel larva yang diambil dari akuarium setiap 3 hari sekali selama percobaan. Prosentase kelulusan hidup dihitung atas dasar padat penebaran yang digunakan. Pertumbuhan larva ditentukan dari 40 larva sampel sebelum perlakuan, yang diambil secara acak, dan diawetkan dalam larutan Bouin untuk pengukuran kemudian. Demikian pula dengan sampel yang diambil secara acak dari masing-masing akuarium setiap 3 hari sekali sebanyak 20 larva, disimpan dalam larutan Bouin guna pengukuran panjang total. Panjang total tiap larva diukur dengan pertolongan mikroskop stereoskopik yang dilengkapi dengan Filar Occular Micrometer berskala 0.01 mm.

Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati meliputi suhu air, oksigen terlarut, pH air dan ammonia nitrogen, yang dilakukan setiap hari, sedang kandungan chlorine diukur setiap kali dilakukan penambahan air baru. Suhu air diukur dengan thermometer maksimum-minimum,

oksigen terlarut dengan YSI Model 57 oxygen meter, pH dengan Corning Model 7 pH meter, ammonia nitrogen dengan test kit Model AN-10³), dan chlorine dengan Ecolab test kit.⁴)

III Hasil dan Pembahasan

Response Larva Ikan Terhadap Pemberian Pakan

Sepuluh menit setelah pemberian makan pertama kali, nampak adanya perubahan warna terutama dibagian perut larva ikan. Perubahan ini tidak nampak pada larva yang diberi pakan FDBS. Hal ini menunjukkan bahwa FDBS kurang disukai oleh larva ikan. Respon larva ikan terhadap pakan yang diberikan bervariasi antara 10% sampai 90% dari sampel larva, yang diamati dibawah mikroskop binokuler (Tabel 2 dan 3). Pada umumnya respon larva ikan pada percobaan II lebih tinggi dibanding respon pada percobaan I. Data pada tabel 2 dan tabel 3 menunjukkan bahwa ada peningkatan respon pada larva yang diberi pakan buatan (DD). Diduga susunan pakan buatan yang digunakan pada percobaan II lebih disukai dibanding dengan pakan buatan yang digunakan pada percobaan I. Selain itu dari data tersebut terlihat pula bahwa larva ikan lebih menyukai FKBS dibanding dengan FDBS, sedang brine shrimp nauplii merupakan pakan yang paling disukai.

Pertumbuhan Larva Ikan

Pada akhir percobaan I, rata-rata pertumbuhan panjang total larva berkisar antara 0% sampai 43.69% (Tabel 4). Pertumbuhan panjang total larva ikan pada perlakuan 4 dan 5 tidak berbeda nyata ($P > 0.05$), tetapi lebih kecil dan berbeda nyata dengan perlakuan 6. Pertumbuhan larva pada perlakuan 1 adalah tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan-perlakuan yang lain. Pertumbuhan larva untuk semua perlakuan dapat dilihat pada gambar 3. Dari gambar 3 terlihat bahwa semakin lama perlakuan pendahuluan dengan BSN, semakin meningkat kecepatan pertumbuhan larva. Diduga bahwa perlakuan pendahuluan dengan brine shrimp hidup dapat menstimulir pembentukan enzim pencernaan, atau enzim pencernaan terdapat dalam brine shrimp tersebut, atau karena pakan tersebut mudah dicerna oleh larva dan memberikan kesempatan alat pencernaan makanan larva untuk berkembang.

³)CHEMetrics, Inc, Warrenton, Virginia

⁴)ECOLOGIC Instrument Corp., Bohemia, New York.

Pada hari kesepuluh (percobaan II), pertumbuhan larva pada perlakuan 1 tidak berbeda nyata ($P > 0.05$) dengan perlakuan 2 (FKBS), 4 dan 5 (Tabel 5). Pertumbuhan larva pada perlakuan 3 (DD) paling rendah dan berbeda nyata ($P < 0.05$) dengan perlakuan-perlakuan yang lain. Pada akhir percobaan II, rata-rata pertumbuhan larva pada perlakuan 1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan 6, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan-perlakuan yang lain. Rata-rata pertumbuhan larva pada perlakuan 2 (FKBS), 4, 5 dan 6, tidak berbeda nyata. Pertumbuhan larva untuk semua perlakuan seperti ditunjukkan pada gambar 4. Dari gambar 4 terlihat bahwa perlakuan pendahuluan dengan BSN selama 7 hari atau 10 hari memberikan pertumbuhan larva yang terus meningkat, meskipun tidak secepat pertumbuhan larva pada perlakuan 1. Pada perlakuan 4, pertumbuhan larva baru meningkat setelah hari ke 14.

Kelulusan Hidup Larva

Pada percobaan I, kematian larva untuk semua perlakuan cukup tinggi (Tabel 6). Kematian yang cukup tinggi sering dijumpai pada pemeliharaan larva ikan striped bass, meskipun telah diusahakan secara intensif. Kualitas larva yang baru menetas merupakan faktor utama penyebab besarnya kematian tersebut (Davies 1973). Dengan demikian dapat diduga bahwa kemungkinan larva yang digunakan pada percobaan I, kualitas dan kondisinya kurang baik. Secara keseluruhan, kualitas air pada percobaan I cukup baik. Suhu air berkisar antara 18.5°C sampai 21.5°C dengan rata-ratanya 20°C . Kandungan NH_3 kurang dari 0.5 ppm, pH air mendekati 7.2 dan oksigen terlarut selalu lebih besar dari 7.8 ppm.

Pada percobaan II, setelah perlakuan hari ke 10, rata-rata kelulusan hidup untuk semua perlakuan berkisar antara 8.9% sampai 73.5% (Tabel 7). Dari tabel 7 terlihat bahwa semakin lama perlakuan pendahuluan dengan BSN, cenderung semakin besar jumlah larva yang hidup. Pada akhir percobaan II (setelah 17 hari), kelulusan hidup larva menurun dan berkisar antara 0% sampai 43.76%. Oleh karena larva pada perlakuan 3 (DD) menderita kematian yang cukup besar dan kondisi larva yang hidup kurang baik, maka perlakuan 3 diakhiri pada hari ke 14. Kecuali larva pada perlakuan 3, maka rata-rata kelulusan hidup larva pada perlakuan-perlakuan yang lain tidak berbeda nyata ($P > 0.05$) setelah 17 hari perlakuan. Pada umumnya rata-rata kelulusan hidup larva pada percobaan II setelah 17 hari perlakuan lebih tinggi dibanding dengan rata-rata kelulusan hidup larva pada percobaan I setelah 12 hari perlakuan.

Bila dilihat respon larva terhadap pakan buatan (perlakuan 3) cukup tinggi, maka adanya kematian yang cukup besar dapat diduga

karena larva ikan belum mampu mengasimilasi pakan buatan yang diberikan pada stadia tersebut, sehingga diperlukan pendahuluan dengan pemberian BSN. Kualitas air pada percobaan II cukup baik. Suhu air berkisar antara 23.3°C sampai 27.8°C dengan rata-ratanya 25.5°C. Kandungan NH_3 kurang dari 0.4 ppm, pH air sekitar 7.2 dan oksigen terlarut selalu lebih besar dari 7.6 ppm.

Alasan mengapa jumlah larva yang hidup pada perlakuan I (BSN) pada hari ke 10 lebih tinggi dari perlakuan-perlakuan yang lain, tetapi tidak demikian keadaannya pada hari ke 17, masih belum jelas. Meskipun kanibalisme tidak banyak terlihat, tetapi kenyataan menunjukkan bahwa kanibalisme cenderung lebih sering terjadi pada sekelompok larva ikan yang lebih besar dibanding pada kelompok larva ikan yang kecil. Hal tersebut mungkin sebagai akibat semakin padatnya jumlah larva ikan perkesatuan volume air. Hal semacam juga dilaporkan oleh Braid (1977). Menurut Santiago (1978) kanibalisme cenderung lebih banyak terjadi pada larva ikan yang diberi pakan brine shrimp nauplii.

Pembahasan

Faktor penyebab mengapa larva yang diberi pakan buatan tidak tumbuh belum jelas. Palatabilitas dan sifat fisiknya cukup memuaskan, sedang kualitas air selama percobaan cukup baik untuk pemeliharaan ikan striped bass. Kandungan unsur-unsur makanan cukup memadai dan kemungkinan kerusakan unsur-unsur tersebut kecil sekali, karena pembuatannya dilakukan secara freeze-drying (Kohler et al. 1973). Kuning telur yang digunakan pada percobaan ini telah dimasak dan dipisahkan dari putih telurnya, sehingga kecil kemungkinan adanya pengaruh avidin (anti biotin) yang terdapat dalam putih telur mentah. Diduga penambahan ikan segar sebanyak 17% merupakan penyebab terjadinya penghambatan pertumbuhan pada larva ikan. Menurut Schaible (1967), ikan segar umumnya mengandung enzim thiaminase yang dapat merusak aktivitas enzim thiamine.

Prosentase larva yang hidup dan pertumbuhan larva pada percobaan II, kecuali pada perlakuan 3 (DD), umumnya lebih baik dibanding hasil yang diperoleh pada percobaan I. Hal ini mungkin disebabkan karena kualitas larva yang digunakan lebih baik, atau umur larva lebih tua, atau mungkin karena padat penebaran yang digunakan pada percobaan II lebih sesuai daripada yang dilakukan pada percobaan I.

Adanya kenyataan bahwa larva pada perlakuan 6 dapat tumbuh dengan baik seperti larva pada perlakuan 1, membuktikan bahwa pakan buatan yang digunakan pada percobaan II cukup baik untuk memberikan pertumbuhan pada larva yang sebelumnya telah diberi

perlakuan pendahuluan dengan brine shrimp nauplii. Selain itu, adanya kecenderungan pertumbuhan pada larva setelah perlakuan pendahuluan dengan brine shrimp nauplii selama 4 hari, menunjukkan bahwa pemberian brine shrimp nauplii selama 4 hari telah cukup untuk menstimulir perkembangan kemampuan larva untuk mencerna pakan buatan. Faktor lain yang diduga mendukung hal tersebut adalah umur larva yang digunakan percobaan II, yaitu telah mencapai 14 hari pada waktu ditebarkan ke dalam akuarium, sehingga mampu untuk mencerna pakan buatan. Penelitian yang dilakukan oleh Santiago (1978) menyimpulkan bahwa saluran pencernaan makanan dari larva striped bass belum memiliki perut sampai umur 17 hari. Baru setelah umur 30 hari saluran pencernaan tersebut berkembang penuh. Meskipun demikian bagian-bagian lain dari saluran pencernaan telah berfungsi pada waktu larva mulai makan. Pendapat serupa dikemukakan oleh Braid (1977) yang menyatakan bahwa saluran pencernaan makanan pada ikan striped bass belum berkembang pada stadia larva, sehingga belum mampu untuk mencerna pakan buatan. Menurut Bonn et al. (1976) pakan buatan dapat diberikan pada larva umur 14 – 21 hari, dan kondisi larva tersebut baik. Meskipun respon larva pada perlakuan 2 terhadap FKBS cukup tinggi, tetapi pertumbuhan larva tersebut lebih rendah dan berbeda nyata dibanding pertumbuhan larva pada perlakuan 1 (BSN). Hal ini membuktikan bahwa pakan hidup berupa brine shrimp nauplii sangat diperlukan oleh larva untuk membantu menstimulir kemampuan mencerna pakan buatan pada stadia larva agar diperoleh pertumbuhan yang optimum.

Terdapat pertumbuhan yang baik dengan tingkat kematian rendah pada larva dengan pemberian FKBS dibanding dengan larva yang diberi FDBS atau pakan buatan, meskipun masih lebih rendah daripada perlakuan dengan BSN. Oleh karena FKBS dan BSN hanya berbeda pada warnanya (FKBS lebih pucat), maka rendahnya respon larva terhadap pakan FKBS dibanding respon larva terhadap BSN, diduga karena terdapat perbedaan warna yang menyolok antara kedua macam pakan tersebut, mengingat bahwa larva ikan striped bass tergolong jenis "sight feeder" (Houde 1972). Apabila dugaan ini benar, maka pakan untuk larva striped bass tidak harus berupa pakan hidup. Namun demikian, adanya perbedaan pertumbuhan yang nyata antara larva yang diberi pakan BSN dan larva yang diberi pakan FKBS, menunjukkan bahwa "sesuatu" yang bersifat labil terhadap suhu tinggi terdapat dalam BSN, yang sangat diperlukan untuk menstimulir kemampuan mencerna pakan buatan dari larva ikan.

IV. Kesimpulan

1. Ikan striped bass tidak/kurang mampu mencerna pakan buatan secara efektif pada stadia larva.
2. Larva ikan striped bass mampu mengasimilasi pakan buatan setelah diberi perlakuan pendahuluan dengan brine shrimp nauplii selama 4 hari atau lebih.
3. Brine shrimp nauplii hidup, mengandung suatu faktor yang bersifat labil terhadap suhu tinggi, yang diperlukan untuk menstimulir fungsi saluran pencernaan makanan larva ikan, sehingga mampu mencerna pakan buatan.

Tabel 1. Komposisi bahan pakan, kandungan protein dan lemak pada pakan buatan untuk larva striped bass (dalam %) yang digunakan pada percobaan I dan percobaan II.

Bahan Pakan	Percobaan I (%)	Percobaan II (%)
Tepung kepala udang	10	20
Tepung ikan	10	10
Daging ikan ¹⁾ (Fish flesh)	17	8.5
Kuning telur ¹⁾ (Chicken egg yolk ²⁾)	10	10
Minyak ikan	7.5	7
Casein hydrolysate	25	25
Tepung gandum	13	12
Wheat gluten flour	7.5	7.5
Vitamin premix ³⁾	2.6	2.6
Vitamin C	0.15	0.15
Nutrien		
Protein	53.8	49.5
Lemak	13.6	25.1

1) Berat kering.

2) Direbus selama 2 menit (Percobaan I), Kuning telur mentah (Percobaan II).

3) Jumlah bahan aktive per kg pakan: Vit.A., 4000 IU; vit. D₃, 2000 ICU; vit.E, 50 IU; menadione sodium bisulfite, 10 mg; thiamine, 20 mg; riboflavin, 20 mg; niacin, 150 mg; pantothenic acid, 200 mg; folic acid, 5 mg; pyridoxine, 20 mg; cholin chloride, 2000 mg; vit. B₁₂, 0.02 mg; biotin, 2 mg; inositol, 400 mg; ethoxyquin, 200 mg; cellulose, 10 g.

Tabel 2. Persentase larva dengan pakan pada saluran pencernaan, setelah pemberian pakan brine shrimp hidup, freeze-dried brine shrimp, pakan buatan atau diberi pakan buatan setelah priming selama 3, 6, dan 9 hari dengan brine shrimp hidup (percobaan I) (Dalam %).

Perlakuan	Akuarium	Setelah hari ke				
		1	3	6	9	12
Brine shrimp nauplii (BSN, kontrol)	1	60	80	90	85	90
	2	70	85	90	90	90
Freeze-dried brine shrimp (FDBS)	1	10	0	0	0	0
	2	20	5	0	0	0
Pakan buatan (Dry diet)	1	45	50	50	50	55
	2	40	50	55	55	50
BSN ¹⁾ selama 3 hari, pakan buatan	1	—	—	55	60	60
	2	—	—	50	60	60
BSN selama 6 hari, pakan buatan	1	—	—	—	55	60
	2	—	—	—	60	60
BSN selama 9 hari, pakan buatan	1	—	—	—	—	65
	2	—	—	—	—	60

1. Brine shrimp nauplii

Tabel 3. **Persentase larva dengan pakan pada saluran pencernaan, setelah pemberian brine shrimp hidup, freshly-killed brine shrimp, pakan buatan atau diberi pakan buatan setelah priming selama 3, 6, dan 9 hari dengan brine shrimp hidup (percobaan I) (Dalam %).**

Perlakuan	Akuarium	Setelah hari ke					
		1	4	7	10	14	17
Brine shrimp nauplii (BSN, kontrol)	1	70	80	90	90	90	90
	2	75	80	90	95	90	90
Freshly-killed brine shrimp (FKBS)	1	55	65	70	75	70	80
	2	70	70	75	75	75	70
Pakan buatan (Dry diet)	1	55	60	60	65	—	—
	2	50	60	60	60	—	—
BSN ¹⁾ selama 3 hari, pakan buatan	1	—	—	60	60	65	65
	2	—	—	55	60	60	70
BSN selama 6 hari, pakan buatan	1	—	—	—	65	65	75
	2	—	—	—	60	65	65
BSN selama 9 hari, pakan buatan	1	—	—	—	—	65	70
	2	—	—	—	—	60	75

1. Brine shrimp nauplii

Tabel 4. **Rata-rata kelulusan hidup larva stripe bass (*Morone saxatilis*) pada percobaan I, setelah 12 hari pemeliharaan (dalam %).**

Perlakuan	Kelulusan Hidup ¹⁾ (%)
Brine shrimp nauplii (BSN, kontrol)	27.6 ^a
Freeze-dried brine shrimp (FDDBS)	6.6 ^c
Pakan buatan (Dry diet)	12.4 ^{bc}
BSN ²⁾ selama 3 hari, pakan buatan	14.5 ^{bc}
BSN selama 6 hari, pakan buatan	21.7 ^{ab}
BSN selama 9 hari, pakan buatan	24.5 ^{ab}

1. Nilai dalam kolom yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada $P > 0.05$

2. Brine shrimp nauplii

Tabel 5. Rata-rata kelulusan hidup larva stripe bass (*Morone saxatilis*) pada percobaan II, setelah 10 dan 17 hari pemeliharaan (%)

Perlakuan	Kelulusan Hidup ¹⁾	
	10 hari (%)	17 hari (%)
Brine shrimp nauplii (BSN, kontrol)	73.5 ^a	33.1 ^a
Freshly-killed brine shrimp (FKBS)	49.5 ^c	28.8 ^a
Pakan buatan (Dry diet)	8.9 ^d	— ²⁾
BSN ³⁾ selama 4 hari, pakan buatan	51.3 ^c	43.8 ^a
BSN selama 7 hari, pakan buatan	67.1 ^b	33.9 ^a
BSN selama 10 hari, pakan buatan	72.3 ^a	34.6 ^a

1. Nilai dalam kolom yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada $P > 0.05$
2. Perlakuan dihentikan pada hari ke 10 karena besarnya angka kematian larva.
3. Brine shrimp nauplii

Tabel 6. Prosentase rata-rata pertambahan panjang total larva striped bass (*Morone saxatilis*) pada percobaan I, setelah 12 hari pemeliharaan (dalam %).

Perlakuan	Pertambahan panjang ¹⁾
	(%)
Brine shrimp nauplii (BSN, kontrol)	43,7 ^a
Freeze-dried brine shrimp (FDBS)	0 ^d
Pakan buatan (Dry diet)	0 ^d
BSN ²⁾ selama 3 hari, pakan buatan	5.6 ^{cd}
BSN selama 6 hari, pakan buatan	10.7 ^c
BSN selama 9 hari, pakan buatan	23.9 ^b

1. Nilai dalam kolom yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada $P > 0.05$
2. Brine shrimp nauplii

Tabel 7. Prosentase rata-rata pertambahan panjang total larva striped bass (*Morone saxatilis*) pada percobaan II, setelah 10 dan 17 hari pemeliharaan (%)

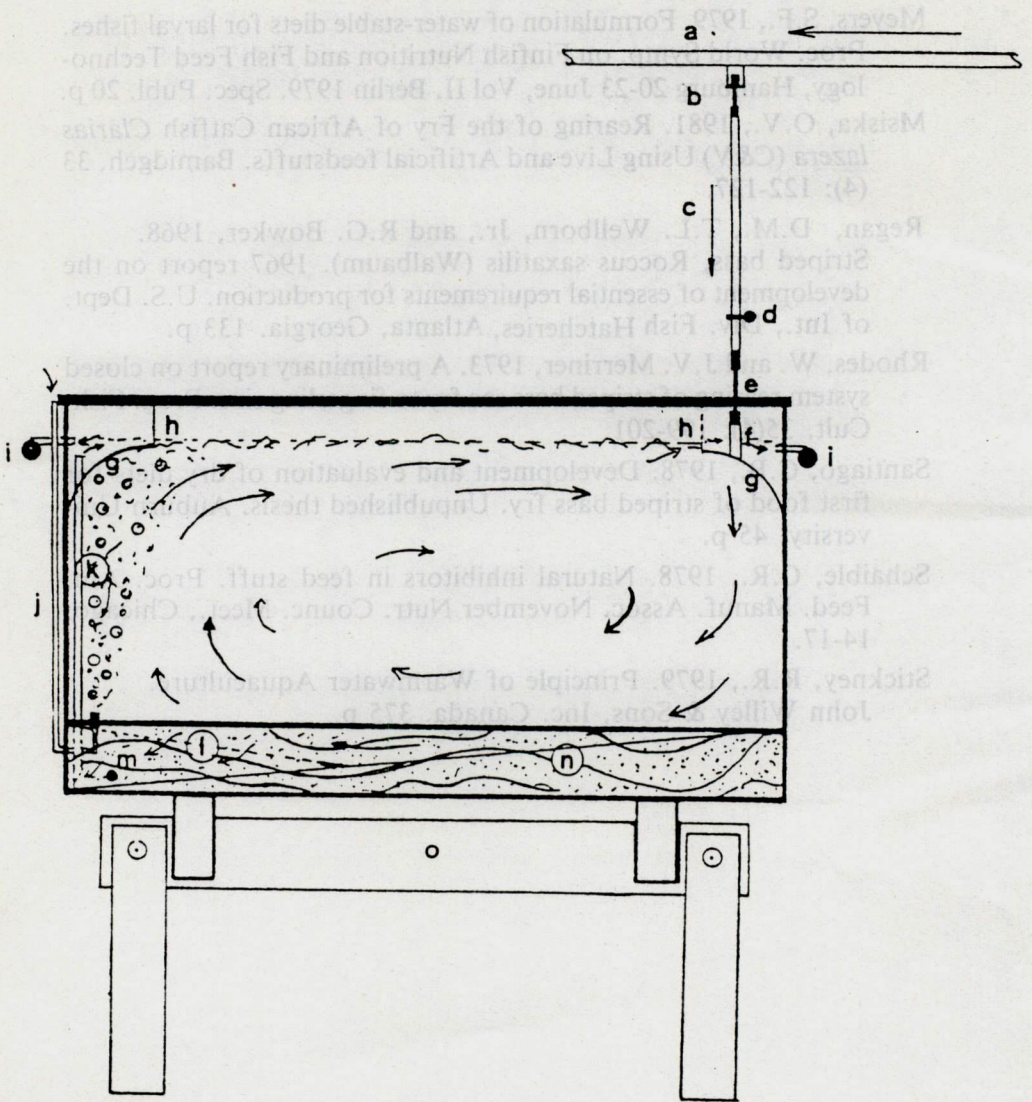
Perlakuan	Pertambahan panjang ¹⁾	
	10 hari (%)	17 hari (%)
Brine shrimp nauplii (BSN, kontrol)	69.0 ^a	158.1 ^a
Freshly-killed brine shrimp (FKBS)	43.8 ^a	104.0 ^b
Pakan buatan (Dry diet)	10.8 ^d	— ²⁾
BSN ³⁾ selama 4 hari, pakan buatan	41.4 ^a	91.4 ^b
BSN selama 7 hari, pakan buatan	45.9 ^a	105.1 ^b
BSN selama 10 hari, pakan buatan	58.8 ^a	122.6 ^{ab}

1. Nilai dalam kolom yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata pada $P > 0.05$
2. Perlakuan dihentikan pada hari ke 10 karena besarnya angka kematian larva.
3. Brine shrimp nauplii

Daftar Pustaka

- Blaxter, J.H.S., 1969. Development: Eggs and Larvae. Dalam: W.S. Hoar dan D.J. Randal (Eds.): Fish Fisiology. p 177-251.
- Bonn, E.W., W.M. Bailey, J.D. Bayless, K.E. Erickson and R.E. Stevens (eds.), 1976. Guidelines for striped bass culture. Sp. Pub. Striped Bass Comm. South. Dev., Am. fish. Soc. 103 p.
- Braid, M.R., 1977. Factors affecting the survival and growth of striped bass, *Morone saxatilis* (Walbaum), fry in recirculating systems. Unpublished Ph.D. Dissertation. Auburn University. 74 p.
- Chew, Victor., 1977. Comparisons among treatment means in an analysis of variance. Agric. Res. of United states Department of Agriculture, Washington D.C. 378 p.
- Davies, W.D., 1973. Rates of temperature acclimatization for hatchery reared striped bass fry and fingerlings. Prog. Fish-Cult. 35(4): 214-217.
- Djangkaru, Z., 1974. Makanan Ikan. Correspondence Course Centre Direktorat Jenderal Perikanan Departement Pertanian, Jakarta. 72 hal.
- Germann, J.F., 1972. The Effects of Increased Water Hardness, Salinity, and Source of Fry on the Survival and Growth of Striped Bass Fry, *Morone saxatilis* (Walbaum) in Hatching Jars. Unpublished thesis. Auburn University. 34 p.
- Houde, E.D., 1972. Some recent advances and unsolved problems in the culture of marine fish larvae. Proc. Ann. Workshop. World Mar. Soc., St. Petersburg, Fla. January 26-28 : 83-112.
- Jumalon, N.A., R.F. Figueros, A.G. Mabaylan and D.G. Estenor 1982 Biology, Use and Culture of Artemia. Dalam: Chorn Liem (Ed.): Report of the Training Course on Growing Food Organisms for Fish Hatcheries, Manila. p 59-75.
- Kinne, O., 1977. Marine Ecology. Vol. III. Cultivation Part 2. John Willey & Sons. Chichester, New York, Brisbane, Toronto. p 968-1004.
- Kirby, G.E., 1975. The effects of two levels of sodium chloride and increased alkalinity on growth and survival of striped bass, *Morone saxatilis* (Walbaum), fry and the effects of two feeding methods on production and survival of advance fingerling striped bass in earthen ponds. Unpublished thesis. Auburn University. 56 p.
- Kohler, G.O., A.L. Livingstone and R.M. Saunders, 1973. Effect of processing on the nutritional value of dehydrated alfalfa meal and other forages. Symposium Gainville, Fla. January 11-12, 1972 : 311-325.

- May, R.C., 1974. Larval mortality in marine fishes and the critical period concept. In : J.H.S. Blaxter, (ed.) : The early life history of fish. Springer-Verlag, New York. p 1-19.
- Meyers, S.F., 1979. Formulation of water-stable diets for larval fishes. Proc. World Symp. on Finfish Nutrition and Fish Feed Technology, Hamburg 20-23 June, Vol II. Berlin 1979. Spec. Publ. 20 p.
- Msiska, O.V., 1981. Rearing of the Fry of African Catfish *Clarias lazera* (C&V) Using Live and Artificial feedstuffs. Bamidjeh, 33 (4): 122-127.
- Regan, D.M., T.L. Wellborn, Jr., and R.G. Bowker, 1968. Striped bass, *Morone saxatilis* (Walbaum). 1967 report on the development of essential requirements for production. U.S. Dept. of Int., Div. Fish Hatcheries, Atlanta, Georgia. 133 p.
- Rhodes, W. and J.V. Merriner, 1973. A preliminary report on closed system rearing of striped bass sac fry to fingerling size. Prog. Fish-Cult. 35(4): 199-201.
- Santiago, C.B., 1978. Development and evaluation of dry diets for first food of striped bass fry. Unpublished thesis. Auburn University. 45 p.
- Schaible, C.R., 1978. Natural inhibitors in feed stuff. Proc. Am. Feed. Manuf. Assoc. November Nutr. Counc. Meet., Chicago: 14-17.
- Stickney, R.R., 1979. Principle of Warmwater Aquaculture. John Willey & Sons, Inc. Canada. 375 p.

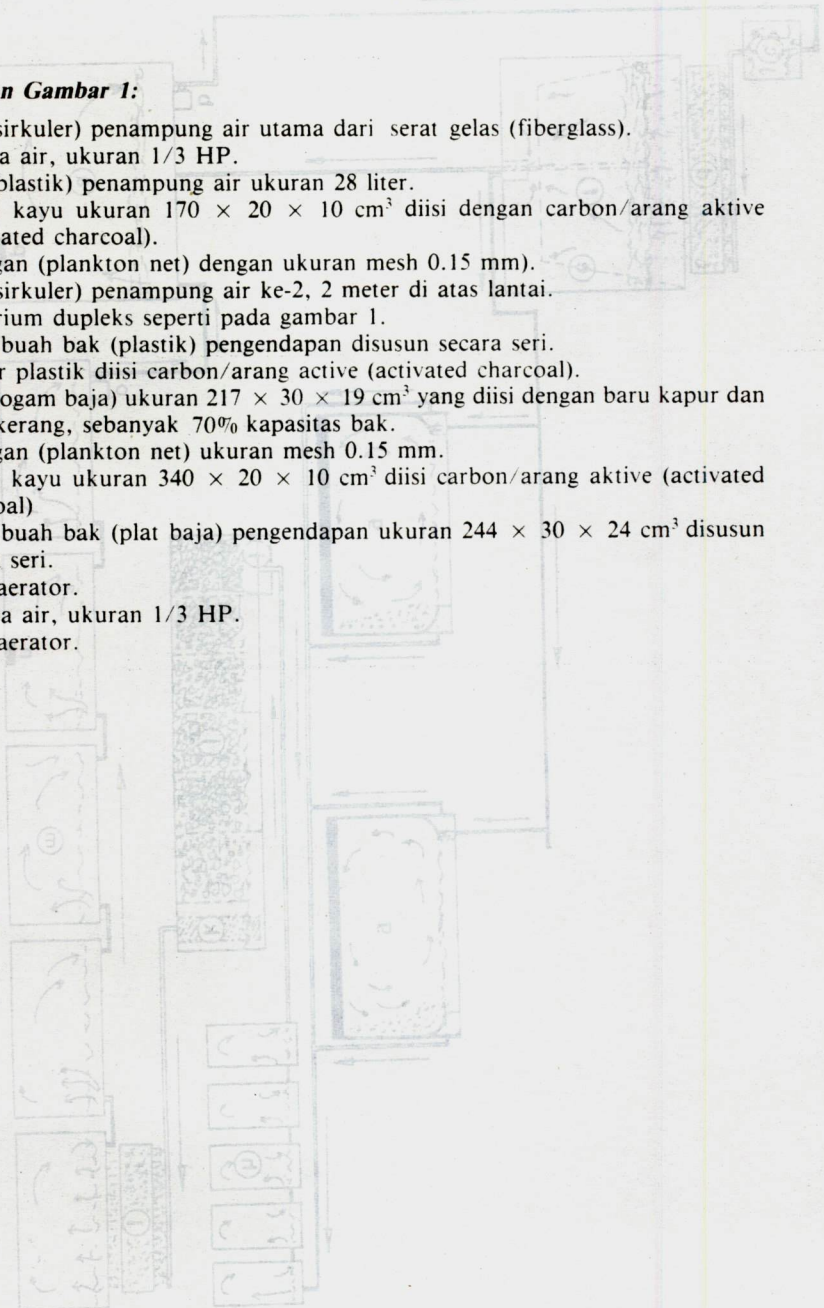


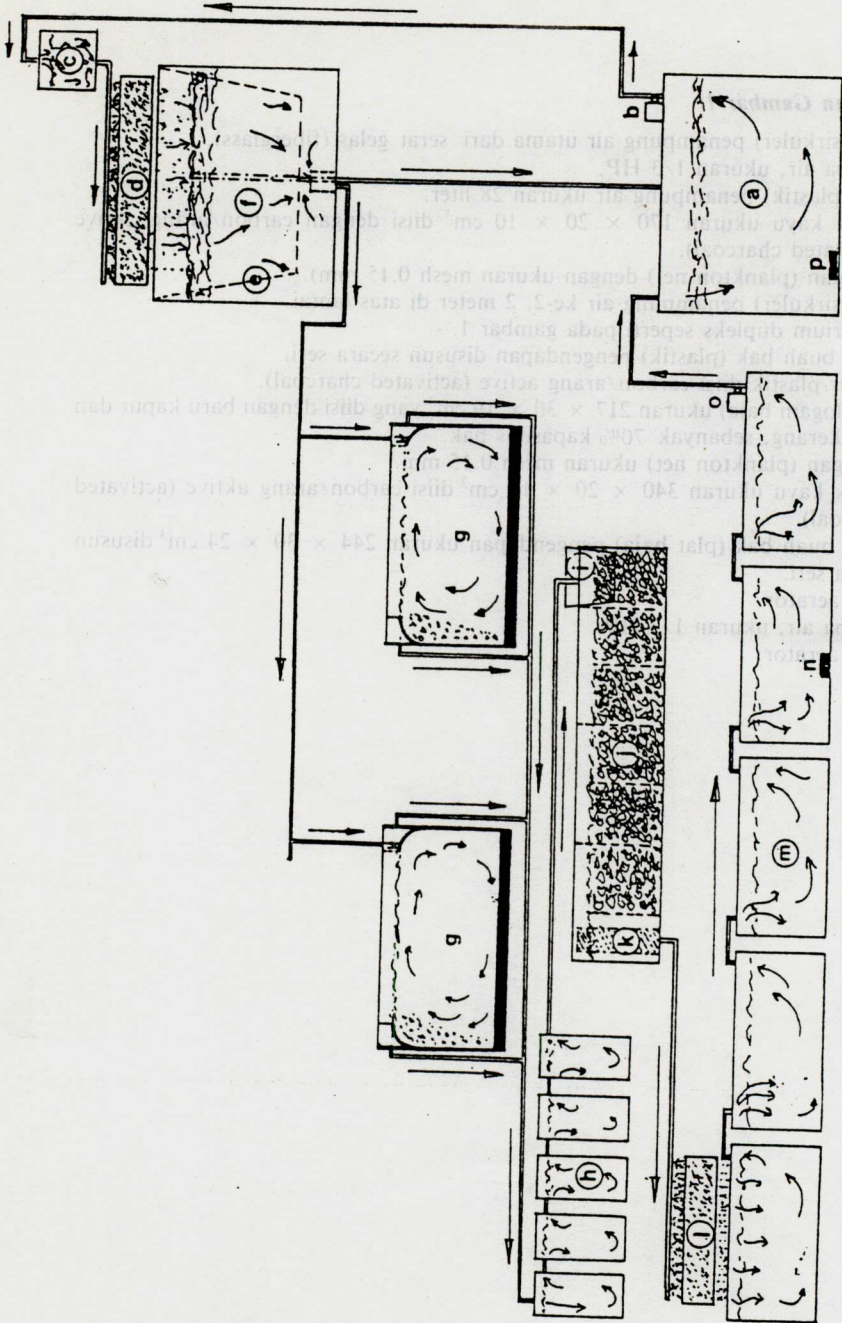
Gambar 1. Desain akuarium yang digunakan pada pemeliharaan larva ikan Striped Bass (*Morone saxatilis*, Walbaum).

Keterangan Gambar 1:

- a. Bak (sirkuler) penampung air utama dari serat gelas (fiberglass).
- b. Pompa air, ukuran 1/3 HP.
- c. Bak (plastik) penampung air ukuran 28 liter.
- d. Kotak kayu ukuran $170 \times 20 \times 10 \text{ cm}^3$ diisi dengan carbon/arang aktif (Activated charcoal).
- e. Saringan (plankton net) dengan ukuran mesh 0.15 mm.
- f. Bak (sirkuler) penampung air ke-2, 2 meter di atas lantai.
- g. Akuarium dupleks seperti pada gambar 1.
- h. Lima buah bak (plastik) pengendapan disusun secara seri.
- i. Ember plastik diisi carbon/arang aktif (activated charcoal).
- j. Bak (logam baja) ukuran $217 \times 30 \times 19 \text{ cm}^3$ yang diisi dengan baru kapur dan kulit kerang, sebanyak 70% kapasitas bak.
- k. Saringan (plankton net) ukuran mesh 0.15 mm.
- l. Kotak kayu ukuran $340 \times 20 \times 10 \text{ cm}^3$ diisi carbon/arang aktif (activated charcoal)
- m. Lima buah bak (plat baja) pengendapan ukuran $244 \times 30 \times 24 \text{ cm}^3$ disusun secara seri.
- n. Batu aerator.
- o. Pompa air, ukuran 1/3 HP.
- p. Batu aerator.

Gambar 1. Diagram sistem akuarium dupleks dengan sistem pengendapan seri.

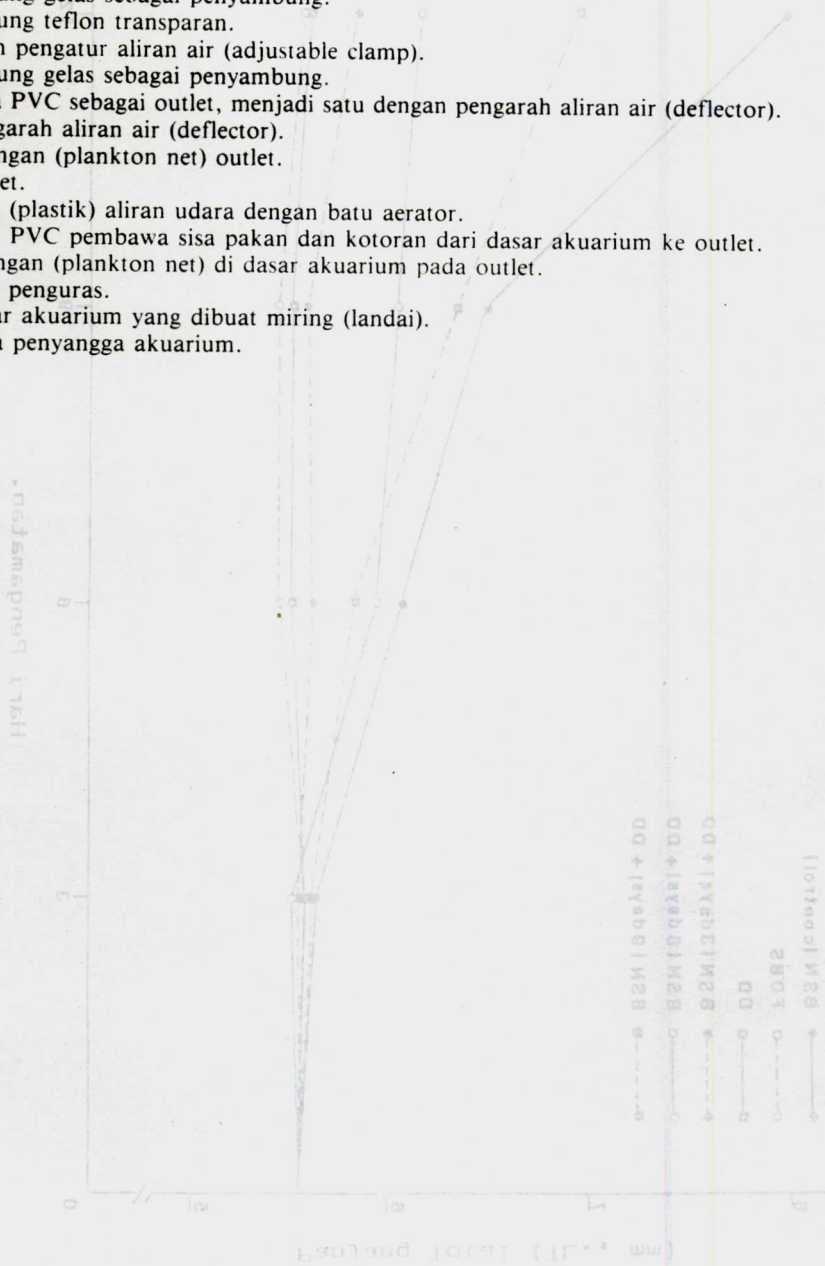


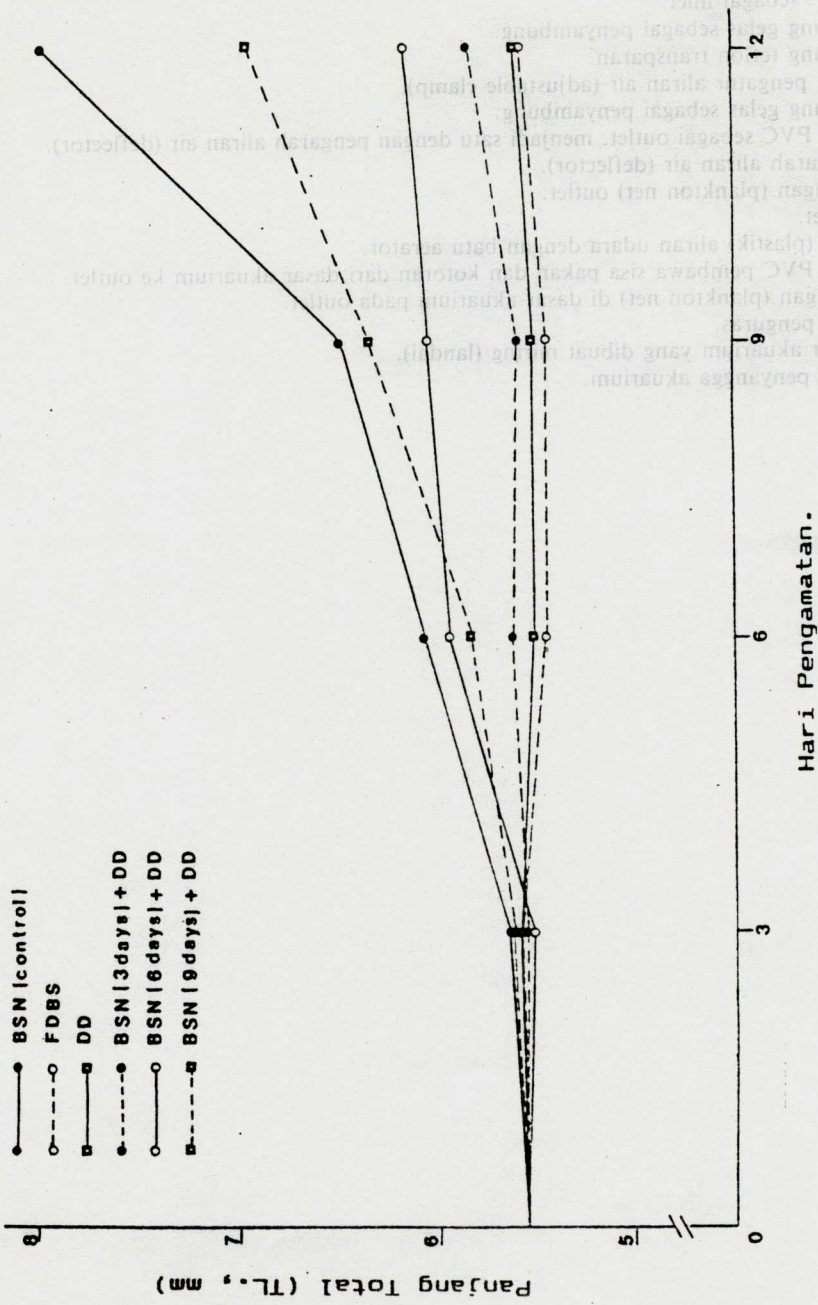


Gambar 2. Bagan dari sistim resirkulasi air tertutup yang digunakan pada percobaan pemeliharaan larva ikan Stripe Bass (*Morone saxatilis*, Walbaum).

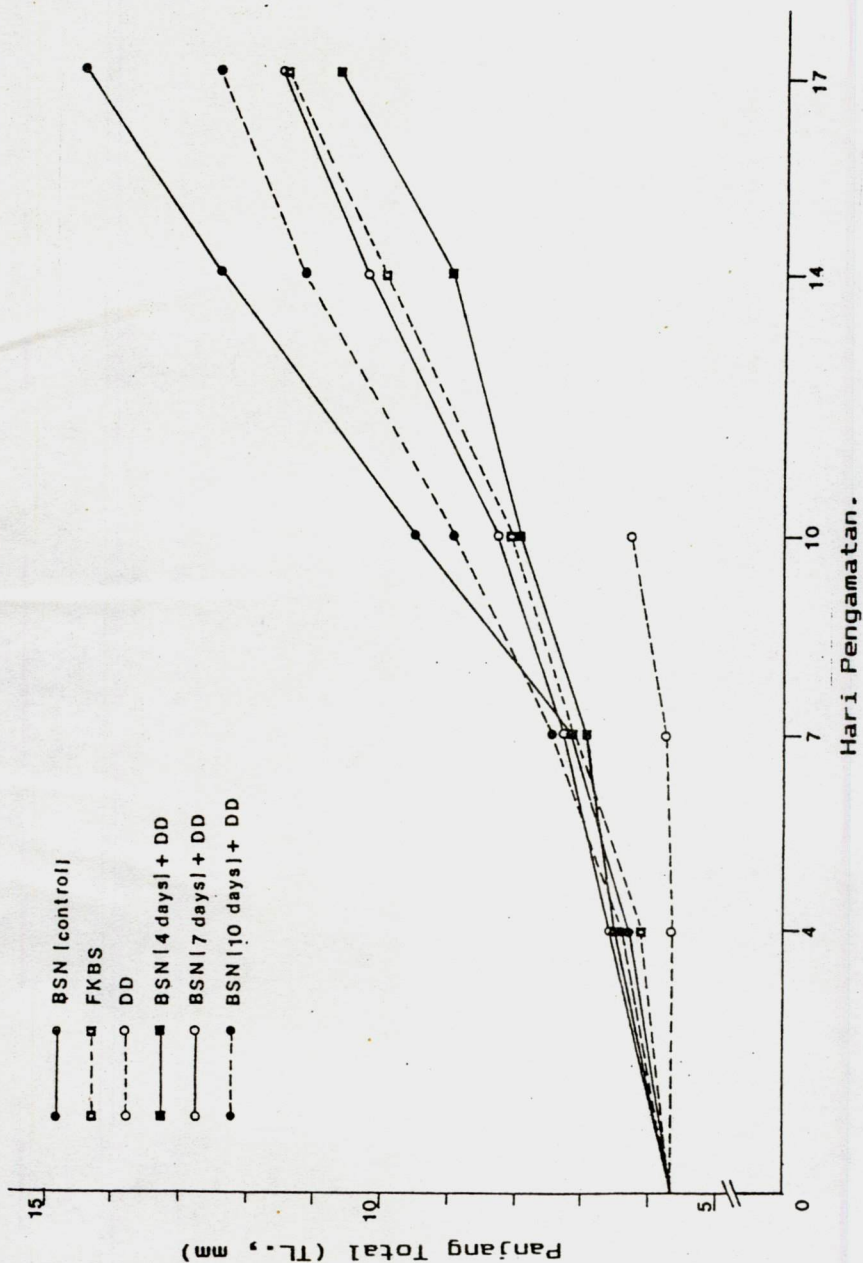
Keterangan Gambar 2:

- a. PVC. sebagai inlet.
- b. Tabung gelas sebagai penyambung.
- c. Tabung teflon transparan.
- d. Kran pengatur aliran air (adjustable clamp).
- e. Tabung gelas sebagai penyambung.
- f. Pipa PVC sebagai outlet, menjadi satu dengan pengarah aliran air (deflector).
- g. Pengarah aliran air (deflector).
- h. Saringan (plankton net) outlet.
- i. Outlet.
- j. Pipa (plastik) aliran udara dengan batu aerator.
- k. Pipa PVC pembawa sisa pakan dan kotoran dari dasar akuarium ke outlet.
- l. Saringan (plankton net) di dasar akuarium pada outlet.
- m. Pipa penguras.
- n. Dasar akuarium yang dibuat miring (landai).
- o. Meja penyangga akuarium.





Grafik 1. Pertumbuhan larva striped bass pada perlakuan dengan Brine Shrimp nauplii (BSN), Freeze-dried Brine Shrimp (FDBS), Pakan buatan (DD), dan Brine Shrimp Nauplii beberapa hari, kemudian pakan buatan (BSN + DD).



Grafik 2. Pertumbuhan larva striped bass pada perlakuan dengan Brine Shrimp nauplii (BSN), Brine Shrimp Nauplii mati (FKBS), Pakan buatan (DD), dan Brine Shrimp Nauplii beberapa hari, kemudian pakan buatan (BSN + DD).

Catatan untuk pengarang.

Naskah dapat ditulis dalam bahasa Indonesia atau bahasa Inggris, diketik pada satu muka, dengan kertas putih ukuran kwarto, dengan jarak 1½ spasi, kecuali: Ringkasan, Abstrak. Tabel, Keterangan gambar, Daftar pustaka, dan keterangan lain, diketik dengan 1 spasi.

Naskah diserahkan rangkap 2 (dua), harus dibuat yang jelas dan rajin dengan diberi ruang tepi (margin) yang cukup.

Gambar, grafik, lukisan-lukisan lain, digambar dengan tinta Cina, paling besar sama dengan ukuran majallah ini (kwarto).

Gambar potret, jika ada, harus pada kertas mengkilat, jelas dan tidak kabur. Untuk menghemat mahalnya ongkos penerbitan, harap jumlah potret dibatasi melulu untuk hal-hal yang perlu sekali.

Gambar-gambar (lukisan atau potret) dan tabel diberi nomer urut dalam naskah itu dan letaknya gambar perlu diberi petunjuk pada tepi (margin) kertas tersebut. Tabel, gambar, potret, diberi judul, keterangan singkat, satuan ukuran, dan nomer urut.

Nama Latin (binomial) diberi garis bawah.

Jika tidak memakai mesin tik khusus, maka rumus-rumus dan persamaan ilmu pasti, dapat ditulis tangan asal jelas.

Sedapat mungkin naskah disusun sebagai berikut:

1. Judul, disertai dengan terjemahannya dalam bahasa Inggris.
 2. Nama pengarang, keterangan tempat bekerja dalam "footnotes".
 3. Abstract (Dalam bahasa Inggris).
 4. Ringkasan.
 5. Pengantar (Introduction), kalau perlu dapat ditambah Ikhtisar pustaka, keterangan singkat mengenai situasi (alam, kebudayaan dan lain-lain) tempat percobaan.
 6. Bahan dan cara (Materials and methods).
 7. Hasil (Results).
 8. Pembahasan (Discussion).
 9. Kesimpulan (Conclusion).
- Pembahasan (Discussion) dan Kesimpulan (Conclusion) dapat ditulis dalam satu bab. Demikian juga Hasil (Results) dan Pembahasan (Discussion).
10. Ucapan terima kasih (Acknowledgement), bila perlu.
 11. Daftar pustaka :
 - a. Nama pengarang, disusun menurut abjad.
 - b. Tahun penerbitan.
Jika karangan berikutnya diterbitkan oleh pengarang dalam tahun yang sama, maka pada tahun penerbitan ditambahkan huruf-huruf a, b, c, dan seterusnya.
 - c. Judul lengkap dari karangan.
 - d. Nama majallah (diberi garis bawah) dapat disingkat dalam bentuk yang umum digunakan.
 - e. Jilid (volume).
 - f. Halaman pertama dan akhir dari karangan.
Bahan referensi dari buku sebaiknya meliputi nama pengarang (disusun menurut abjad), tahun penerbitan, judul buku, (diberi garis bawah) edisi, penerbit dengan tempat penerbitan dan jumlah halaman.

Footnotes tidak digunakan kecuali untuk "personal communication".

Pengarang harap membatasi karangannya antara 10 – 30 halaman kwarto.

Redaksi mempunyai hak untuk menyusun naskah sedemikian sehingga sesuai dengan cara-cara yang dikehendaki atau mengembalikannya untuk diperbaiki, atau menolak naskah yang bersangkutan.

Hanya naskah-naskah yang disertai peranko secukupnya, dengan amplop, akan dikirimkan kembali bila diminta.

Naskah-naskah yang sudah diterbitkan dalam majallah lain dapat diterima bila dipandang perlu untuk diterbitkan lagi. Nama majallah yang telah menerbitkan karangan tersebut perlu diterangkan dalam naskah.

Pengarang akan menerima cuma-cuma 10 (Offprint) untuk karangannya yang dimuat dalam majallah ini.

Notice to Contributors.

Manuscripts can be written in Indonesian or English, and should be submitted type-written one and a half spaced on one side only of good white paper approximately $8\frac{1}{2} \times 11$ inches, except for abstract, table, text of illustrations, legends, list of references and other subsidiary, which should be typed single spaced.

The Manuscript should be submitted 2 (two) copies (1 original and 1 carbon copy). It should be neatly and clearly prepared, leaving a sufficient margin all around.

Line drawings should be made neatly with black Indian ink on heavy white drawing paper. Photographs, if any, should have a glossy finish, be unblurred, and show sharp contrast between light and dark areas. To avoid unnecessarily high cost of printing, the number of photographs should be limited to most indispensable ones.

Illustrations (line drawings or photographs) and tables should be numbered consecutively throughout the manuscript and approximate place of insertion should be indicated in margins of text paper. Tables, line drawings, and photographs should be completed with the appropriated headings, legends, short explanatory text, unit of measurements, and consecutive numbers.

Biological Latin names should be underlined.

If a mathematical type writer is not available, all mathematical symbols in equations and formulas should be clearly written by hand.

Manuscripts should be divided into the following parts in the following arrangement:

1. Title
2. Name of author (s) and affiliation.
Senior author first. Use footnotes for author (s) affiliation.
3. Abstract.
4. Introduction.
Literature review and general situation of the site (Natural, cultural and administrative, for articles on field experiments, soil surveys etc) if needed.
5. Materials and methods.
6. Results.
7. Discussion.
8. Conclusions
For simplicity, results and discussion or discussion and conclusion may be combined.
9. Acknowledgement
10. References:
 - a. Arranged alphabetically by author.
 - b. Year of publication; if more than one article appeared in the same year by the same author(s) use additional small letters a, b, c, etc.
 - c. Full title of article.
 - d. Name of periodicals (underlined) abbreviated according to List of Periodicals Abstracted in current usage; if in doubt give name in full.
 - e. Volume number.
 - f. First and last page of article.

For books the following order of stating applies: name of author (s), year of edition, full title (underlined), edition, name and place of publisher, and number of pages.

Do not cite references in footnotes, except for "personal communications".

Each manuscript should be no longer than about 30 pages, including tables, illustrations, and list of references.

The editor preserve the rights to rearrange any submitted manuscript as to conform it with the adopted style of this journal, or for returning it to the contributor (s) for revision, or of not accepting manuscripts.

Author(s) of not accepted manuscripts will be given notice on the matter. The manuscript will be returned only on request and if has been provided with a sufficiently stamped envelope.

Articles which were already published in another journal could also be accepted if considered important enough to be published again. The name of the journal in which it has been previously published should be stated in the manuscript.

Contributors will receive 10 Offprints of each accepted article free of charge.