

**UJI COBA PENGGUNAAN KULTUR *CHLORELLA* SP.
UNTUK PAKAN DAPHNIA*)**

**Oleh:
Tjandra Chrismadha**)**

ABSTRACT

The use of Chlorella sp. culture for feeding Daphnia. Daphnia was cultivated in a tap water based media with various concentration of Chlorella. Aliquot of Chlorellaculture can be directly used for daphnia feed, even though a longer adaptation time was needed when high concentratin of Chlorella was given. The experiment shows that the optimum concentration of Chlorella was 80% (0.086 g/l), in which the highest biomass conversion was achieved.

Key words : Daphnia, Chlorella, Feed.

ABSTRAK

Daphnia dikultur pada variasi konsentrasi kultur *Chlorella* dalam media dasar air ledeng, untuk melihat konsentrasi optimum alga tersebut sebagai pakan daphnia. Kultur *Chlorella* dapat digunakan secara langsung untuk pakan daphnia, meskipun pada konsentrasi yang tinggi hewan tersebut perlu waktu beradaptasi yang lebih lama. Konsentrasi optimum *Chlorella* untuk pertumbuhan adalah 80% (0,086 g.l⁻¹), dilihat dari konsentrasi biomassa daphnia yang dicapai dan laju konversi biomassa alga terhadap biomassa daphnia.

Kata kunci : Daphnia, Chlorella, Pakan.

*) Disampaikan pada Ekspose Hasil Penelitian Puslitbang Limnologi-LIPI 1994/1995, tanggal 28 Maret 1995

***) Staf Peneliti Puslitbang Limnologi, LIPI

PENDAHULUAN

Daphnia atau kutu air adalah salah satu jenis udang-udangan tingkat rendah yang banyak digunakan untuk pakan anakan ikan. Jenis hewan planktonik ini dapat tumbuh dan berkembang dengan baik pada media air yang diberi pupuk organik, seperti pupuk kandang atau sisa-sisa sayuran. Dengan pupuk kandang misalnya, kultur daphnia dapat mencapai produktivitas 0,014 g/l/hari (Chumaidi & Djayadiredja, 1982).

Meskipun dapat tumbuh dengan baik, penanaman daphnia dalam media dengan pupuk organik dapat dianggap kurang higienis, karena disamping menstimulasi pertumbuhan renek pakan alami daphnia, penguraian pupuk organik juga memberikan kesempatan tumbuh renek-renik patogen ikan, serta kondisi kualitas air yang kurang baik untuk pemberian langsung pada anakan ikan. Disamping itu teknik budidaya demikian memberikan hasil yang kurang pasti, karena proses dekomposisi pupuk dan perkembangan populasi daphnia yang tidak terdefinisi secara jelas. Untuk itu perlu dikembangkan teknik budidaya yang lebih bersifat higienis, dengan sifat media dan perkembangan daphnia yang terdefinisi lebih jelas. Salah satu alternatif ke arah tersebut adalah dengan memelihara daphnia dalam air bersih dan diberi pakan alami yang dikultur secara higienis pula.

Chlorella adalah jenis alga yang sangat mudah tumbuh, dan dapat diharapkan untuk sumber pakan Daphnia. Jenis alga sel tunggal ini memiliki nilai nutrisi yang baik, yaitu kandungan protein sampai lebih dari 40% berat keringnya (Fabregas & Herero, 1985; Piorreck & Pohl, 1984), serta kandungan asam lemak esensial yang cukup tinggi juga (Ahlgren et al., 1992; Thompson et al., 1990; Volkman et al.,

1993). Beberapa penelitian telah melaporkan keberhasilan kultur pakan alami, dengan pakan *Chlorella*. Misalnya Ben-Amotz et al. (1980) berhasil membudidayakan rotifera dengan pakan *Chlorella* ini. Bahkan penelitian ini, beserta dengan hasil-hasil penelitian yang lain memperlihatkan adanya hubungan kandungan nutrisi pakan dengan kualitas nutrisi pakan alaminya (Frolov et al., 1991; Watanabe et al. 1983; Witt et al., 1981).

Makalah ini melaporkan upaya pengembangan teknik budidaya daphnia dengan pakan alami *chlorella* yang dikultur terpisah secara higienis. Sebagai penelitian awal, pertumbuhan daphnia diuji terhadap berbagai konsentrasi *Chlorella* yang diberikan, dengan tujuan untuk melihat konsentrasi *Chlorella* optimum bagi pertumbuhan daphnia tersebut.

BAHAN DAN METODE

Kultur alga

Chlorella sp. yang digunakan adalah dari Laboratorium Puslitbang Limnologi - LIPI, merupakan hasil isolasi dari kolam di Kebun Raya Bogor. Untuk penyediaannya jenis alga tersebut dikultur dalam kolom gelas 20 l, dengan media PHM (Komposisi media lihat Chrismadha & Nofdianto, 1994) dan sumber cahaya lampu TL 2 x 40 watt. Pengadukan kultur dilakukan dengan pemberian aerasi yang kuat.

Untuk percobaan diambil kultur berumur 10 hari, yang kepadatan selnya sudah mencapai 65.10^6 sel/ml, dihitung dengan bilik hitung di bawah mikroskop. Sedang konsentrasi biomassanya adalah 0,0112 g/l, diukur dengan menyaring 10 ml sampel pada filter GF/C, kemudian dioven pada suhu 60°C selama 24 jam.

Kultur Daphnia

Percobaan dilakukan dalam wadah polyethylene volume 1,5 l. Media tumbuhnya berupa air ledeng yang sudah diendapkan semalam, ditambah kultur Chlorella dengan konsentrasi yang bertingkat, yaitu: 0, 20, 40, 60, 80 dan 100%, sebanyak satu liter. Masing-masing taraf konsentrasi memiliki tiga ulangan. Sepuluh ekor anakan Daphnia (neonate) kemudian diintroduksi, dan dibiarkan tumbuh pada kondisi di laboratorium, selama 14 hari. Tingkat keasaman (pH) media tercatat 6-7 (kertas lakmus), sedangkan temperatur ruangan berkisar antara 29-32 °C.

Metode Analisa

Pertumbuhan kultur Daphnia diamati dengan mengukur kepadatan individu seminggu dua kali. Biomassa Daphnia diukur secara gravimetris, yaitu dengan menyaring kultur pada kertas saring. Kertas saring dengan Daphnia, alga serta kotoran kemudian dioven pada suhu 60 °C selama 24 jam dan langsung ditimbang dengan timbangan analitik empat digital. Setelah itu Daphnia dibersihkan, filter dengan alga dan kotoran yang menempel ke filter tersebut dioven kembali selama 24 jam, untuk selanjutnya ditimbang. Biomassa daphnia didapat dengan mengurangi berat timbangan pertama dengan yang terakhir.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Konsep 'faktor pembatas' telah lama ditawarkan oleh Leibigh untuk menjelaskan potensi tumbuh maksimal suatu organisme (Emberlin, 1983). Pada konsep tersebut pertumbuhan suatu organisme ditentukan oleh satu faktor tumbuh yang

persediaannya paling terbatas. Apabila keterbatasan faktor tumbuh tersebut dapat diatasi, maka faktor tumbuh yang terbatas berikutnya yang menentukan pertumbuhan maksimum organisme tersebut.

Dinamika tumbuh organisme yang berkaitan dengan satu faktor pembatasnya banyak digambarkan sebagai 'kurva S'. Dinamika tumbuh demikian dimulai dengan fase adaptasi ('lag phase'), kemudian fase tumbuh eksponensial dan selanjutnya fase tumbuh stasioner. Fase adaptasi adalah saat awal dimana organisme masih beradaptasi dengan lingkungan baru dan belum mampu tumbuh dan berkembang biak. Apabila dapat beradaptasi, maka organisme tersebut dapat memanfaatkan sumber daya media yang ada dan tumbuh serta berkembang biak dengan cepat membentuk fase tumbuh eksponensial. Fase eksponensial ini berakhir bila salah satu faktor tumbuh dalam media mulai habis dan organisme berhenti tumbuh sehingga disebut fase stasioner.

Pada media air bersih, faktor pakan dapat dianggap sebagai faktor utama pembatas pertumbuhan daphnia. Hal ini terlihat pada kultur kontrol yang tidak diberi pakan (Gambar 1). Daphnia pada kultur tersebut tidak mampu tumbuh dan berkembang biak dengan baik.

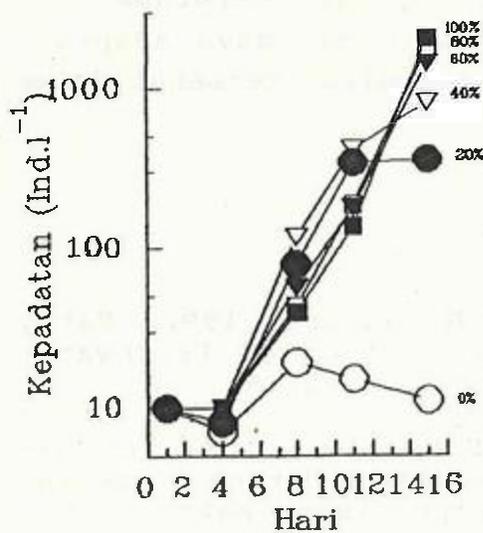
Kultur *Chlorella* secara langsung dapat digunakan sebagai pakan daphnia, meskipun pada konsentrasi yang tinggi (>60%) nampak bersifat menghambat terhadap pertumbuhan awal hewan tersebut. Sifat menghambat ini diduga karena pengaruh unsur-unsur nutrisi yang digunakan untuk kultur *Chlorella*, atau metabolisme antara unsur-unsur nutrisi tersebut oleh alga bersifat racun terhadap daphnia. Syrett & Leftley (1976) melaporkan bahwa pada konsentrasi tinggi, nitrat diuraikan terlebih dahulu oleh alga menjadi nitrit dan diekskresikan kembali kedalam medianya. Nitrit tersebut

selanjutnya dikonsumsi, setelah semua nitrat terlarut habis. Karena kultur alga yang digunakan baru berumur 10 hari, kemungkinan besar kultur alga tersebut masih mengandung nitrit dalam medianya dengan konsentrasi yang cukup tinggi. Dengan demikian pemberian kultur alga yang berlebih dapat bersifat menghambat pertumbuhan daphnia.

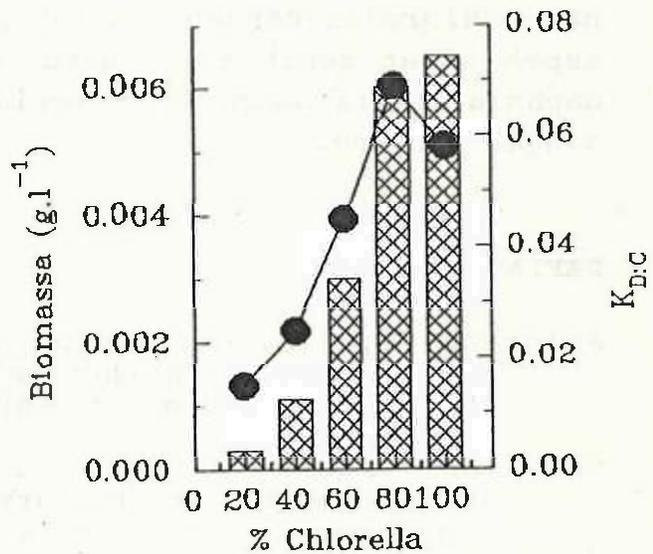
Terhambatnya fase awal pertumbuhan daphnia nampaknya berkaitan dengan proses adaptasi daphnia terhadap kondisi media dengan konsentrasi alga yang tinggi tersebut. Hal ini terlihat dari kenyataan bahwa meskipun pertumbuhan awal kultur dengan konsentrasi alga 60 - 100% lebih rendah dibanding kultur dengan 20 - 40% alga, namun pada hari terakhir dipanen (hari 15) kultur-kultur dengan konsentrasi *Chlorella* tinggi tersebut memberikan hasil yang lebih tinggi.

Bila diperhatikan kurva tumbuhnya (Gambar 1), kultur dengan 20% dan 40% *Chlorella* mempunyai fase tumbuh eksponensial sampai hari ke 10 - 12, sementara kultur dengan konsentrasi *Chlorella* di atas 60% masih dalam fase eksponensial sampai hari terakhir dipanen (hari 15). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian *Chlorella* sampai dengan 40% masih belum mencukupi untuk pertumbuhan maksimum daphnia. Dalam hal ini pakan merupakan faktor pembatas pertumbuhan daphnia tersebut. Pada penelitian ini tidak dapat dilihat perbandingan potensi tumbuh daphnia dengan konsentrasi *Chlorella* di atas 60%, karena pada saat dipanen kultur dengan ketiga konsentrasi tersebut (60%, 80% dan 100%) masih dalam fase tumbuh eksponensial. Untuk itu perlu dilakukan penelitian dengan waktu tumbuh yang lebih lama.

Gambar 2 memperlihatkan konsentrasi biomassa daphnia yang dicapai, serta laju konversi biomassa alga terhadap daphnia ($K_{D:C}$) pada konsentrasi *Chlorella* yang berbeda. Konsentrasi biomassa yang tertinggi dicapai pada kultur dengan



Gb 1. Pertumbuhan Daphnia pada berbagai konsentrasi kultur Chlorella



Gb 2. Biomassa dan laju konversi biomassa alga terhadap Daphnia ($K_{D:C}$) pada berbagai konsentrasi Chlorella

konsentrasi 100%. Namun bila diperhatikan laju konversi biomasanya ($K_{D:C}$) tertinggi pada konsentrasi alga 80%. Hal ini menunjukkan bahwa pada kultur yang dipanen di hari ke 15, konsentrasi optimum alga yang diberikan adalah 80%. Sedangkan pemberian yang lebih dari konsentrasi optimum tersebut mengurangi efisiensi kultur, karena laju konversi biomassa Chlorella terhadap daphnia menjadi berkurang.

KESIMPULAN

Kultur *Chlorella* dapat secara langsung digunakan untuk pakan pada budidaya daphnia, dengan konsentrasi optimum untuk budidaya umur 15 hari 80% (0,086 g/l). Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk lebih mengoptimalkan penggunaan *Chlorella* tersebut untuk pakan daphnia, terutama dari aspek sifat menghambat kultur *Chlorella* dan daya adaptasi daphnia, serta pengaruh pemberian pakan alami tersebut dalam jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahlgren, G., I.B. Gustafsson, and M. Boberg. 1992. Fatty Acid Content and Chemical Composition of Freshwater Microalgae. *Journal of Phycology*. 28: 37-50
- Ben-Amotz, A., R. Fisher, and A. Schneller. 1987. Chemical Composition of Dietary Species of Marine Unicellular Algae and Rotifers with Emphasis on Fatty Acids. *Marine Biology*. 95: 31-36
- Chumaidi & R. Djayadiredja. 1982. Kultur Masal *Daphnia* sp. di Kolam Dengan Menggunakan Pupuk Kotoran Ayam. *Bulletin Perikanan Darat*. 3: 17-20.
- Chrismadha, T. & Nofdianto. 1994. Pengaruh Konsentrasi Nutrien Terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas *Chlorella* sp. Pada Sistem Kultur Kontinyu. *Limnotek*. 2: 33-38
- Emberlin, J.C. 1983. *Introduction to ecology*. McDonald & Evans, Estover, Plymouth. 308 p.
- Fabregas, J. & C. Herero. 1985. Marine Microalgae as Potential Source of Single Cell Protein (SCP). *Applied Microbiology and Biotechnology*. 23: 110-113
- Frolov, A.V., S.L. Pankov, K.N. Geradze, S.A. Pankova, and L.V. Spëktorova. 1991. Influence of the Biochemical Composition of the Rotifer *Brachionus plicatilis*. *Aquaculture*. 97: 181-202
- Piorreck, M. & P. Pohl. 1984. Formation of Biomass, Total Protein, Chlorophylls, Lipids and Fatty Acids in Blue Green Algae During One Growth Phase. *Phytochemistry*. 23: 217-223

- Syrett, P.J. & J.W. Leftley. 1976. Nitrate and Urea Assimilation by Algae. In: Perspectives in Experimental Biology. Vol. 2. Botany. (Ed. Sunderland, L.). Pergamon Press, Oxford. P: 221-234
- Thompson, P.A., P.J. Harrison, and J.N.C. Whyte. 1990. Influence of Irradiance on the Fatty Acid Composition of Phytoplankton. Journal of Phycology. 26: 278-288
- Volkman, J.K., M.R. Brown, G.A. Dunstan, and S.W. Jeffrey. 1993. The Biochemical Composition of Marine Microalgae from the Class Eustigmatophyceae. Journal of Phycology. 29: 69-78
- Watanabe, T., C. Katajima, and S. Fujita. 1983. Nutritional Values of Live Organisms Used in Japan for Mass Propagation of Fish: A review. Aquaculture. 34: 115-143
- Witt, U., P.H. Koske, D. Kuhlmann, J. Lenz, J., and W. Nellen. 1981. Production of *Nannochloropsis* spec. (Chlorophyceae) in Large-scale Outdoor Tanks and Its Use as a Food Organisms in Marine Aquaculture. Aquaculture. 23: 171-181