

E/EDR/1986/005

**PENGARUH PEMBERIAN BEKATUL, TEPUNG KEDELAI
DAN CAMPURAN KEDUANYA SEBAGAI MAKANAN
TERHADAP PRODUKSI Artemia salina Leach**

KARYA ILMIAH

oleh

BIBONG WIDYARTI D

C 18. 0944



INSTITUT PERTANIAN BOGOR

FAKULTAS PERIKANAN

1986

PENGARUH PEMBERIAN BEKATUL, TEPUNG KEDELAI
DAN CAMPURAN KEDUANYA SEBAGAI MAKANAN
TERHADAP PRODUKSI Artemia salina Leach

KARYA ILMIAH

Dalam bidang keahlian
Budidaya Perairan

Oleh

BIBONG WIDYARTI D

C 18 0944

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

FAKULTAS PERIKANAN

1986

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandung, Jawa Barat, pada tanggal 13 juli 1962, dari ibu bernama Ir. Sriati dan ayah bernama Ir. Mohammad Zaini Djaprie, sebagai anak pertama dari tiga bersaudara.

Pada tahun 1974 penulis lulus dari Sekolah Dasar Budi Asih, Jakarta. Tahun 1977 lulus dari Sekolah Menengah Pertama Trisula, Jakarta. Pada tahun 1981 lulus dari Sekolah Menengah Atas Negeri 3, Jakarta. Penulis masuk Institut Pertanian Bogor pada tahun 1981 dan pada tahun 1982 memilih Fakultas Perikanan dalam bidang keahlian Budidaya Perairan.

Penulis dinyatakan lulus dari Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor dalam sidang ujian sarjana pada tanggal 20 Maret 1986.

RINGKASAN

BIBONG WIDYARTI. C 180944. PENGARUH PEMBERIAN BEKATUL, TEPUNG KEDELAI DAN CAMPURAN KEDUANYA TERHADAP PRODUKSI Artemia salina Leach. Dibawah bimbingan ENANG HARRIS sebagai ketua, DARNAS DANA sebagai anggota.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian makanan yang berbeda yaitu bekatul, tepung kedelai dan campuran keduanya terhadap produksi Artemia salina, selain itu kualitas Artemia sp. yang dihasilkan juga diamati pengaruhnya terhadap pertumbuhan, derajat kelangsungan hidup dan efisiensi makanan PL udang windu (Penaeus monodon Fab). Penelitian dibagi dalam dua tahap yaitu penelitian utama dan penelitian lanjutan.

Penelitian utama adalah produksi Artemia sp. dengan menggunakan nauplii instar I dan II, padat penebaran yang digunakan 3 ekor per ml, wadah yang digunakan adalah bak fiberglass yang diisi air laut 250 liter, makanan diberikan dengan kecerahan 40 cm.

Penelitian lanjutan adalah mencobakan produksi Artemia sp. yang dihasilkan pada PL udang windu dengan berat awal individu rata-rata 0,0195 gram dan padat penebaran 40 ekor per wadah.

Rancangan yang digunakan untuk kedua penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap dengan tiga perlakuan dan tiga ulangan.

Hasil dari kultur Artemia sp. selama 14 hari, diperoleh produksi tertinggi pada perlakuan dengan makanan berupa campuran (725,2952 gram/250 liter/14 hari), lalu yang diberi perlakuan makanan tepung kedelai (310,0722 gram/250 liter/14 hari) dan yang diberi perlakuan makanan bekatul (155,2632 gram/250 liter/14 hari). Dari analisa keragaman rancangan acak lengkap ternyata antara perlakuan makanan campuran (C) dengan perlakuan makanan bekatul (B) dan tepung kedelai (K) hasilnya sangat berbeda nyata, sedangkan antara B dan K hasilnya tidak berbeda nyata. pada selang kepercayaan 99 %.

Hasil perhitungan laju pertumbuhan harian rata-rata PL udang windu dengan perlakuan Artemia sp. yang diberi makanan bekatul (AB), Artemia sp. yang diberi makanan tepung kedelai (AK) dan Artemia sp. yang diberi makanan campuran (AC) adalah 6,97, 7,83 dan 8,25. Derajat kelangsungan hidup rata-rata PL udang windu dengan perlakuan AB AK dan AC adalah 98,3 %, 99,1 % dan 98,3 %. Sedangkan efisiensi makanan dengan perlakuan AB, AK dan AC adalah 2,64 %, 2,90 % dan 3,22 %. Hasil analisa keragaman untuk ketiga parameter tersebut ternyata hasilnya tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 95 %.

Parameter kualitas air yang diukur seperti suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut, ammonia dan nitrit antara wadah yang satu dengan lainnya hasilnya tidak berbeda dan masih berada pada batas optimal dan kelayakan bagi kehidupan Artemia sp. maupun bagi PL udang windu.

PENGARUH PEMBERIAN BEKATUL, TEPUNG KEDELAI
DAN CAMPURAN KEDUANYA SEBAGAI MAKANAN
TERHADAP PRODUKSI Artemia salina Leach

KARYA ILMIAH

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pada Fakultas Perikanan
Institut Pertanian Bogor

Oleh

BIBONG WIDYARTI D

C 18 0944

Mengetahui :

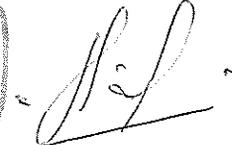
Panitia Ujian Sarjana,



Dr. Ir. Bambang Murdijanto

Menyetujui :

Dosen Pembimbing,



Ir. Enang Harris, Ketua



Ir. Darnas Dana Msc, Anggota

20 Maret 1986
Tanggal Lulus

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan segala puji syukur atas rahmatNya penulis telah dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan karya ilmiah ini. Penelitian ini merupakan kegiatan akademik yang harus dilaksanakan pada semester terakhir oleh setiap mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan (BDP) pada Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor. Penelitian dilaksanakan sejak bulan September sampai Desember 1985, di PT Fega Marikultura, Pulau Jukung, Jakarta Utara.

Meskipun hasil penelitian ini jauh dari sempurna akan tetapi diharapkan dapat memberikan informasi pengetahuan tentang Artemia salina Leach

Dengan selesainya penulisan Karya Ilmiah ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

- (1) Bapak Ir. Enang Harris selaku Pembimbing Ketua dan Bapak Ir. Darnas Dana MSc selaku Pembimbing Anggota atas segala bantuan dan bimbingannya sejak persiapan penelitian hingga selesainya tulisan ini,
- (2) Pimpinan PT Fega Marikultura, serta seluruh stafnya atas bantuan tempat dan segala fasilitasnya selama dilakukan penelitian,
- (3) Semua pihak yang turut membantu.

Akhir kata penulis berharap, semoga tulisan ini bermanfaat bagi yang memerlukannya.

Bogor, Maret 1986

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1. <u>Artemia salina</u> Leach	3
2.1.1. Biologi <u>Artemia salina</u>	3
2.1.2. Kebiasaan Makan dan Makanan	5
2.1.3. Pertumbuhan	8
2.1.4. Kualitas Air	10
2.2. <u>Penaeus monodon</u> Fab	11
2.2.1. Makanan dan Kebiasaan Makan	11
2.2.2. Pertumbuhan	12
2.2.3. Kualitas Air	12
III. BAHAN DAN METODA	14
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.2. Penelitian Utama	14
3.2.1. Bahan Penelitian	14
3.2.1.1. Media Kultur <u>Artemia</u> sp.	14
3.2.1.2. Kualitas Air	14
3.2.1.3. <u>Artemia</u> sp.	15
3.2.1.4. <u>Makanan</u>	15
3.2.2. Metoda Penelitian	15
3.2.2.1. Wadah Penelitian	15
3.2.2.2. Pengamatan Penelitian	15
3.2.2.3. Rancangan Penelitian	17
3.2.2.4. Parameter yang Diuji	18

3.2.3.	Prosedur Penelitian	19
3.2.3.1.	Masa Persiapan	19
3.2.3.1.1.	Persiapan Wadah Kultur	19
3.2.3.1.2.	Makanan	19
3.2.3.2.	Penelitian Pendahuluan	21
3.2.3.3.	Masa Penelitian	20
3.2.3.3.1.	Pemberian Makanan	20
3.2.3.3.2.	Pengukuran Parameter dan Pengamatan	22
3.3.	Penelitian Lanjutan	22
3.3.1.	Bahan Penelitian	22
3.3.1.1.	Media Pemeliharaan PL udang windu	22
3.3.1.2.	Kualitas Air	23
3.3.1.3.	Udang	23
3.3.1.4.	Makanan	23
3.3.2.	Metoda Penelitian	23
3.3.2.1.	Wadah Penelitian	23
3.3.2.2.	Pengamatan Penelitian	23
3.3.2.3.	Rancangan Penelitian	23
3.3.3.	Prosedur Penelitian	25
3.3.3.1.	Masa Persiapan	25
3.3.3.1.1.	Persiapan Wadah	25
3.3.3.1.2.	Makanan	25
3.3.3.2.	Penelitian Pendahuluan	26
3.3.3.3.	Masa Penelitian	26
3.3.3.3.1.	Pemberian Makanan	26
3.3.3.3.2.	Pengukuran Parameter dan Pengamatan	26
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1.	Penelitian Utama	28
4.1.1.	Kualitas Air	28
4.1.2.	Produksi	30
4.2.	Penelitian Lanjutan	33
4.2.1.	Kualitas Air Media Pemeliharaan PL udang windu	33
4.2.2.	Pertumbuhan, Derajat Kelangsungan Hidup dan Efisiensi Makanan	36
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	40

5.1. Kesimpulan	40
5.2. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Tabulasi data perlakuan	18
2. Kualitas air media pemeliharaan <u>Artemia</u> sp. selama penelitian	28
3. Berat biomassa <u>Artemia</u> sp. pada awal dan akhir serta produksi yang dihasilkan selama penelitian	31
4. Kualitas media pemeliharaan PL udang windu selama penelitian	34
5. Perubahan berat individu rata-rata PL udang windu selama penelitian (gram)	36
6. Derajat kelangsungan hidup (%) udang windu selama penelitian dengan padat penebaran awal 40 ekor	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
1.	Bentuk dan ukuran wadah kultur <u>Artemia</u> sp.	16
2.	Sechidish	21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1.	Peralatan yang digunakan selama penelitian	45
2.	Komposisi hasil analisa kimiawi bahan makanan ...	46
3.	Cara penimbangan biomassa <u>Artemia</u> sp.	47
4.	Denah penempatan wadah-wadah yang ditempatkan secara acak	48
5.	Berat biomassa <u>Artemia</u> sp. pada awal dan akhir serta produksi yang dihasilkan selama penelitian	49
6.	Analisa keragaman rancangan acak lengkap produksi <u>Artemia</u> sp.	50
7.	Perubahan berat biomassa rata-rata <u>Artemia</u> sp. pada setiap perlakuan dan ulangan dalam sampling 200 ml selama penelitian	51
8.	Analisa keragaman rancangan acak lengkap untuk laju pertumbuhan harian PL udang windu	52
9.	Analisa keragaman rancangan acak lengkap untuk derajat kelangsungan hidup PL udang windu	53
10.	Efisiensi makanan PL udang windu pada setiap perlakuan dan ulangan selama penelitian	54
11.	Analisa keragaman rancangan acak lengkap untuk efisiensi makanan PL udang windu	55

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Artemia salina Leach merupakan makanan hidup yang digunakan secara luas dalam usaha budidaya udang dan ikan. Digunakan pada stadia instar I atau II maupun pada fase dewasa.

Artemia sp. dewasa perlu dipertimbangkan sebagai sumber makanan udang dan ikan mengingat :

- (1) nilai nutrisi Artemia sp. dewasa lebih tinggi daripada nauplii instar I dan II. Kandungan protein Artemia sp. dewasa 60 persen dan kandungan protein nauplii instar I dan II adalah 40 persen (Von Hentig, 1971 ; Helrich, 1973 dalam Sorgeloos, 1980),
- (2) kultur Artemia sp. dapat merintis ke arah penghematan cyste, yang dalam hal ini kultur diarahkan pada produksi daging Artemia sp. atau biomassa (Daulay dan Suharto, 1980),
- (3) Artemia sp. dewasa dapat dibekukan ataupun dikeringkan serta dapat digunakan sebagai bahan ransum atau campuran pellet untuk stadia hewan kultur yang lebih besar. Tebal eksoskeleton Artemia sp. dewasa kurang dari satu mikron, sehingga dapat dikonsumsi secara utuh oleh hewan kultur tanpa melalui proses pengolahan

terlebih dahulu (Sorgeloos, 1980).

Berdasarkan penjelasan di atas maka kultur untuk memproduksi Artemia sp. dewasa maupun pradewasa jelas penting, akan tetapi sampai saat ini informasi tentang makanan Artemia sp. yang baik belum jelas.

Takano, 1967 dalam Dobbeleir et al., (1980), menyatakan bahwa gandum yang digunakan sebagai makanan tunggal untuk Artemia sp. nutrisinya tidak mencukupi. Akan tetapi dikatakan juga bahwa makanan yang miskin protein tapi kaya akan karbohidrat berupa tepung air sisa pembuatan keju (whey) memberikan hasil yang baik.

Sehubungan dengan hal tersebut di atas penelitian untuk mengetahui makanan Artemia sp. dilakukan dengan menggunakan bahan yang murah dan mudah diperoleh. Adapun bahan makanan yang digunakan adalah bekatul dan tepung kedelai. Selanjutnya karena kualitas Artemia sp. ditentukan oleh makanannya maka dicobakan pada pasca larva udang windu (Penaeus monodon Fab).

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian makanan yang berbeda yaitu bekatul, tepung kedelai dan campuran keduanya terhadap produksi Artemia salina Leach, selain itu kualitas Artemia sp. yang dihasilkan juga diamati pengaruhnya terhadap pertumbuhan, derajat kelangsungan hidup dan efisiensi makanan pasca larva udang windu.

II. TINJAUAN PUSTAKA

1.2. Artemia salina Leach

1.1.1. Biologi Artemia salina

Artemia merupakan crustacea tingkat rendah dengan panjang tubuh satu sampai dua centimeter, habitat di air laut dan disebut juga Brine Shrimp. Tergolong subclas Branchiopoda, ordo Anostraca, famili Artemiidae dan nama ilmiah Artemia salina Leach (Villacarlos, 1975). Hidup di perairan berkadar garam tinggi, dimana hanya beberapa jenis bakteri serta algae yang dapat bertahan hidup. Dalam kondisi kadar garam tinggi Artemia sp. menghasilkan cyste (Adisukresno, 1983).

Nauplii dengan ukuran panjang 0,4 mm dan berat 0,002 mgram. Instar I berwarna orange kecoklatan, masih mempunyai kuning telur dan berenang bebas. Anggota tubuh nauplii Artemia sp. terdiri dari sepasang sungut kecil yang disebut antenula atau antena I dan sepasang sungut yang besar yang disebut antena II. Diantara kedua sungut terdapat titik merah yang disebut ocellus dan berfungsi sebagai mata (Sorgeloos, 1980). Larva tumbuh dan berubah melalui molting lima belas kali hingga tubuh dan bagian perut memanjang serta saluran pencernaan berfungsi.

Perubahan yang penting pada morfologi Artemia sp. terjadi pada instar X. Artemia sp. dewasa mempunyai panjang total kurang lebih satu centimeter dengan terakopoda

sudah lengkap sebanyak sebelas pasang dan masing-masing terakopoda mempunyai eksopodite, endopodite dan epipodite. Eksopodite atau bagian paling luar berfungsi sebagai pengumpul makanan, endopodite sebagai alat berenang dan epipodite sebagai alat pernapasan. Artemia sp. dewasa berukuran panjang 0,8 sampai 1 centimeter dan tergantung dari strainnya (Sorgeloos, 1980).

Artemia sp. dewasa jantan dan betina secara morfologi mempunyai perbedaan pada antene II yang berubah menjadi alat penjepit yang membesar dan berotot, fungsinya untuk berpegangan pada yang betina saat terjadi perkawinan (Sorgeloos, 1980).

Artemia sp. dewasa betina dapat melepaskan cyste dari kantong telur (ovisac) melalui jalur oviparus atau menyimpan sampai embryonya menetas dan dilepaskan larva nauplii yang mampu berenang (jalur Ovoviviparus). Pergantian kulit pada Artemia sp. betina dewasa terjadi setiap kali setelah induk melepaskan keturunannya (D'Agostino, 1980).

Pada jenis yang partenogenesis, telur dapat terbentuk pada setiap individu, sedangkan pada jenis bisexual individu jantan dan betina berkembangbiak melalui perkawinan (Sorgeloos, 1980).

Umumnya nauplii Artemia sp. bersifat fototaksis positif sedangkan Artemia sp. dewasa umumnya bersifat fototaksis negatif (Anonymous, 1980).

Dari segi nutrisinya, nilai nutrisi Artemia sp.

berubah menurut perkembangan instarnya. Telur Artemia sp. mempunyai nilai nutrisi yang tinggi, mengandung protein 52 % dan lemak 27 %. Nauplii yang telah berusia dua hari mengandung 50 % protein dan 16 % lemak. Nauplii yang berusia enam hari atau sepuluh hari mengandung 63 % protein dan lemak 6,5 % (Brick dalam Tunsutapanich, 1979). Nauplii yang baru menetas mengandung 50 % protein dan 20 % lemak (Bagalava et al., dalam Tunsutapanich, 1979).

Nilai nutrisi Artemia sp. dewasa dibandingkan dengan nauplii yang baru menetas adalah nilai lemaknya yang berkurang dari kurang lebih 20 % menjadi kurang dari 10 % dari berat kering, sedangkan nilai protein bertambah dari kurang lebih 42 % menjadi lebih dari 60 % (Von Hentig, 1971 ; Helrich, 1973 dalam Sorgeloos, 1980).

Nauplii kurang akan histidin, methionine, phenylalanine dan threonine sedangkan Artemia sp. dewasa kaya akan semua asam amino esensial (Stult, 1974 ; Gallagher dan Brown, 1975 ; Watanabe et al., dalam Sorgeloos, 1980).

2.1.2. Kebiasaan makan dan makanan

Artemia sp. mempunyai mekanisme cara makan yang sangat primitif dibandingkan dengan crustacea lainnya, tergolong filter feeder yang sejati, non selektif dan terus menerus menyaring partikel makanan (Provasoli dan Shiraishi, 1979 ; Barker dan Jongensen, 1966 dalam Dobbeleir et al (1980) ; Seluruh partikel suspensi yang mungkin ukurannya secara

terus menerus diambil dari media kultur dengan gerakan terakopoda yang mempunyai fungsi ganda yaitu untuk respirasi dan sebagai pengumpul makanan sehingga tidak ada alternatif lain bagi Artemia sp. kecuali makan terus.

Faktor penting yang digunakan untuk pertimbangan pemilihan makanan untuk Artemia sp. menurut Bossuyt dan Sorgeloos (1980) adalah ukuran partikel makanan (kurang dari 60 mikron), daya cerna makanan, nilai nutrisi dan kelarutan dalam media kultur (dianjurkan yang minimal kelarutannya). Dobbeleir et al., (1980) menyatakan ukuran partikel makanan nauplii adalah 25 - 30 mikron dan untuk Artemia sp. dewasa adalah 40 - 50 mikron. Hanya dari instar I atau II keatas yang diberi makan karena instar I sampai III umumnya masih mempunyai kuning telur (Reeve, 1963 dalam Dobbeleir et al., 1980).

Makanan hidup Artemia sp. di alam terdiri dari detritus dan phytoplankton terutama diatome (Anonymous, 1980).

Beberapa hasil limbah industri pertanian yang telah dicoba dan cocok sebagai sumber makanan Artemia sp. antara lain bekatul, tepung kedelai dan whey (tepung dari sisa pembuatan keju (Dobbeleir et al., 1980).

Artemia sp. yang diberi makanan tepung kedelai mencapai derajat kelangsungan hidup 80 % dengan panjang tubuh dengan panjang tubuh maksimum $3,24 \pm 0,29$ mm. Pada sistem air berputar (race way) pertumbuhan Artemia sp. baik bila

dilakukan pemeliharaan kurang dari 4 - 5 hari, karena adanya peningkatan ammonia sehingga mortalitas tinggi. Hal tersebut disebabkan karena tepung kedelai mengandung protein terlarut yang tinggi dan tidak dapat dicerna oleh Artemia sp. sehingga mengakibatkan polusi air dengan adanya perkembangan bakteri. Oleh karena itu tepung kedelai harus diperlakukan terlebih dahulu (Dobbeleir et al., 1980).

Artemia sp. yang diberi makanan tepung dedak mempunyai derajat kelangsungan hidup lebih dari 80 % dan panjang total tubuh rata-rata 4,26 mm (Dobbeleir et al., 1980). Meskipun nilai nutrisi dari dedak halus rendah tetapi dapat menjadi makanan istimewa bagi Artemia sp. (Sorgeloos et al 1980) setelah dibudidayakan selama 14 hari dengan sistem air berputar dengan volume satu meter kubik dari penetasan 10 gram cyst didapatkan produksi dua kilogram Artemia sp. pradewasa. Kandungan protein dan komposisi asam amino Artemia sp. yang memakan dedak tidak berbeda dengan Artemia sp. yang dipanen dari alam (Sorgeloos, 1980).

Umiyati (1983), menyatakan bahwa pada masa pemeliharaan 16 hari dengan sistem air berputar bervolume 300 liter dengan padat penebaran awal 15,55 ekor per liter yang diberi makanan dedak dan tepung jagung menghasilkan berat basah 4,15 kilogram dan panjang tubuh rata-rata 3,51 mm.

Karena Artemia sp. bersifat filter feeder yang kontinu maka pemberian makan hendaknya sesering mungkin untuk mendapatkan pertumbuhan yang cepat dan konversi makanan yang

paling efisien. Jumlah optimal makanan yang harus diberikan setiap pemberian makan merupakan fungsi dari banyak variabel seperti kepadatan larva, stadia instar, suhu air dan lain sebagainya sehingga untuk menentukan jumlah makanan adalah sangat sulit. Salah satu cara pemecahannya adalah dengan mengukur kekeruhan air media sebagai parameter jumlah makanan (Umiyati, 1983).

2.1.3. Pertumbuhan

Pertumbuhan merupakan suatu fenomena penggunaan makanan yang diberikan pada organisme. Pertumbuhan pada crustacea adalah penambahan berat dan panjang badan terjadi secara berkala pada penggantian kulit atau molting (Chitteborough dalam Novari, 1983). Schaperclaus dalam Huet (1971) menyatakan pertumbuhan terjadi jika makanan yang dimakan lebih besar daripada yang diperlukan untuk mempertahankan hidupnya.

Menurut Sikong (1982), faktor yang mempengaruhi pertumbuhan suatu organisme dapat digolongkan menjadi faktor dalam antara lain keturunan, jenis kelamin dan umur sedangkan faktor luar antara lain fisik dan kimia seperti suhu, salinitas, tekanan, pH dan tekanan partial gas-gas respirasi maupun lingkungan abiotik seperti makanan, kerapatan kompetisi, predasi, parasit dan penyakit.

Nauplii dalam pertumbuhannya akan mengalami 15 kali perubahan bentuk, masing-masing perubahan merupakan satu

tingkat yang disebut instar dan dalam pertumbuhannya akan mengalami perubahan bentuk sampai instar XV untuk menjadi dewasa (Sorgeloos, 1980). Menurut Sorgeloos dan Persoone (1975) penambahan panjang dan berat Artemia sp. selama pertumbuhan sangat besar yaitu dari berat 0,002 mg dan panjang 0,4 mm (nauplii yang baru menetas) dapat mencapai berat 1 mg dan panjang 8 mm, yang berarti Artemia sp. dewasa mempunyai ukuran 20 kali lebih panjang dan 500 kali lebih berat dari nauplii yang baru menetas (Reeve dalam Sorgeloos, 1980).

Pemberian makanan yang sering dengan konsentrasi yang rendah menunjukkan pertumbuhan yang terbaik (Santos, 1973).

Von Hentig, (1971) dalam Johnson, 1980 ; menyatakan bahwa karbohidrat merupakan sumber energi utama untuk pertumbuhan embryo Artemia sp., meskipun akhirnya untuk perkembangan selanjutnya lemak dan protein merupakan sumber utamanya.

Hubungan yang kurang baik terlihat antara Artemia sp. yang memakan Nitzchia closterium. Nitzchia sp. mempunyai kadar abu yang tinggi dan tingkat protein serta lemak yang rendah. Rhodotula sp. juga mempunyai kadar abu yang tinggi (27,8 %) pertumbuhan yang buruk juga terlihat bila Artemia sp. dewasa memakannya. Villacarlos (1975) menyatakan bahwa pertumbuhan tergantung dari suhu air, makanan dan salinitas.

2.1.4. Kualitas Air

Menurut Helfrich et al., dalam Daulay (1980); kandungan oksigen dalam air harus lebih besar dari tiga ppm. Kondisi yang baik untuk usaha budidaya Artemia sp. kandungan oksigen terlarut lebih besar dari empat sampai lima ppm (Sorgeloos, 1977 dan Vos, 1979 dalam Anonymous, 1980).

Artemia sp. mempunyai toleransi yang luas terhadap salinitas yaitu antara 3 - 300 permil (Roger dan Richard dalam Daulay, 1980). Kondisi yang baik untuk usaha budidaya Artemia sp. salinitas berkisar 30 - 50 permil. Nauplii tumbuh optimal pada salinitas 35 permil (Sorgeloos, 1978).

Artemia sp. merupakan hewan yang tergolong eurythermal dengan batas toleransi antara 6 - 35 °C (Persoone dan Sorgeloos dalam Sorgeloos, 1980). Kondisi yang baik untuk budidaya Artemia sp. adalah 25 - 30 °C. Nauplii tumbuh optimal pada suhu 28 °C dan lethal pada suhu 0 °C dan 37 - 38 °C (Sorgeloos, 1978).

Kondisi pH yang baik selama budidaya Artemia sp. adalah 7,5 - 8,5. Nauplii tumbuh optimal pada pH kurang dari 7 dan dewasa pH optimal 8 - 8,5 (Sorgeloos, 1978).

Konsentrasi ammonia selama dilakukan budidaya sebaiknya dibawah 80 - 90 ppm. Menurut Hanoaka dalam Bossuyt et al (1980) bahwa konsentrasi 2 ppm dapat menghambat pencernaan makanan, walaupun Artemia sp. pada kadar ammonia 50 ppm masih dapat hidup.

2.2. Penaeus monodon Fab

2.2.1. Makanan dan Kebiasaan Makan

Makanan udang windu di alam terdiri dari crustacea, molusca, polychaeta, ikan, tumbuh-tumbuhan sedangkan crustacea merupakan jenis yang dominan (50 %) dalam makanan itu (Thomas, 1973). Menurut Dall (1968) dan Kuttayamma (1973) dalam Wickins, 1976 ; menyatakan bahwa udang windu mempunyai sifat pemakan segala bangkai (omnivorous scavengers) dan pemakan detritus.

Karnaen (1983), menyatakan hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pemberian makan pada malam hari dengan frekuensi dua kali sehari memberikan pertumbuhan yang baik bagi PL udang windu dibandingkan dengan pemberian makan yang dilakukan pada siang hari dengan frekuensi yang sama. Ini diduga karena udang akan lebih aktif melakukan kegiatan makan pada saat intensitas cahaya yang relatif rendah (Lovell, 1982).

2.2.2. Pertumbuhan

Scefer dalam Villaluz et al., (1975); menyatakan bahwa sebagai dasar penentuan pertumbuhan adalah pergantian kulit (molting), yang disebabkan karena pertumbuhan pada udang berhubungan langsung dengan siklus molting. Perubahan stadium tidak akan terjadi selama tubuh udang tertutup oleh kerangka luar.

Deshimaru dan Shigueno (1972), Pascual (1980); menyatakan bahwa pertumbuhan udang sebagian besar tergantung dari kandungan protein makanannya. Juga dikatakan bahwa hanya bahan makanan yang mempunyai susunan asam-asam amino yang mirip dengan susunan asam amino dalam tubuh udang yang dapat menghasilkan pertumbuhan yang relatif lebih baik.

2.2.3. Kualitas Air

Faktor lingkungan yang mempengaruhi kehidupan udang windu antara lain suhu, salinitas, kandungan oksigen terlarut, derajat keasaman (pH) dan kandungan ammonia dalam media air pemeliharaan (Sikong, 1982).

Menurut Tiensongrume (1980); dikatakan bahwa udang mempunyai toleransi terhadap suhu air berkisar 18 - 38 °C tetapi laju pertumbuhan optimum dapat dicapai pada kisaran suhu 26 - 32 °C.

Pasca larva udang windu mempunyai kisaran yang cukup luas terhadap salinitas yaitu 3 - 45 permil, dan tumbuh baik pada salinitas 12 - 20 permil (Tiensongrusme, 1980).

Manik dan Mintardjo (1980), menyatakan batas minimal kandungan oksigen terlarut untuk menunjang kehidupan udang penaeid adalah 3 ppm. Sedangkan Tiensongrusme' (1980); menyatakan bahwa kandungan oksigen terlarut yang optimum untuk usaha budidaya udang windu adalah 6 - 8 ppm.

Tiensongrusme (1980); menyatakan bahwa udang windu

mempunyai toleransi terhadap pH air antara 6,0 - 9,0 sedangkan pH air yang optimum berkisar antara 7,5 - 8,5.

Tiensongrusmee (1980), berpendapat bahwa kandungan ammonia dalam air harus lebih kecil dari 0,5 ppm.

Catedral et al., (1977), menyatakan bahwa pada stadia perkembangan pasca larva udang windu masih dapat mentoleransi kandungan nitrit sebesar 2,5 ppm sampai 3,0 ppm.

III. BAHAN DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di PT Fega Marikultura, yang berlokasi di Pulau Jukung, Kepulauan Seribu Jakarta Utara. Penelitian ini berlangsung selama 9 minggu yang terbagi dalam dua tahap yaitu :

- (1) penelitian utama, yaitu kultur Artemia sp. dengan tiga perlakuan,
- (2) penelitian lanjutan, yaitu produksi Artemia sp. dicobakan pada PL udang windu (Penaeus monodon)

3.2. Penelitian Utama

3.2.1. Bahan Penelitian

3.2.1.1. Media Kultur Artemia sp.

Air laut yang digunakan sebagai media kultur Artemia sp. adalah air laut yang bersalinitas 34 - 35 permil dan telah disaring dengan filter 50 mikron kemudian sebelum memasuki wadah disaring lagi dengan filter 1 mikron.

3.2.1.2. Kualitas Air

Alat-alat yang digunakan untuk mengukur kualitas air adalah thermometer, kertas pH, refraktometer, ammonium test dan oksigen test. Lihat Lampiran 1.

3.2.1.3. Artemia sp.

Artemia sp. yang digunakan adalah nauplii instar I dan instar II yang diperoleh dari penetasan siste Artemia sp. merk dagang "San Fransisco Bay Brand".

Artemia sp. ditebarkan pada pukul 19.00 dengan padat penebaran 3 ekor nauplii per ml.

3.2.1.4. Makanan

Jenis makanan yang diuji adalah bekatul, tepung kedelai dan campuran keduanya. Komposisi kimiawi bahan makanan yang digunakan tercantum pada Lampiran 2.

3.2.2. Metode Penelitian

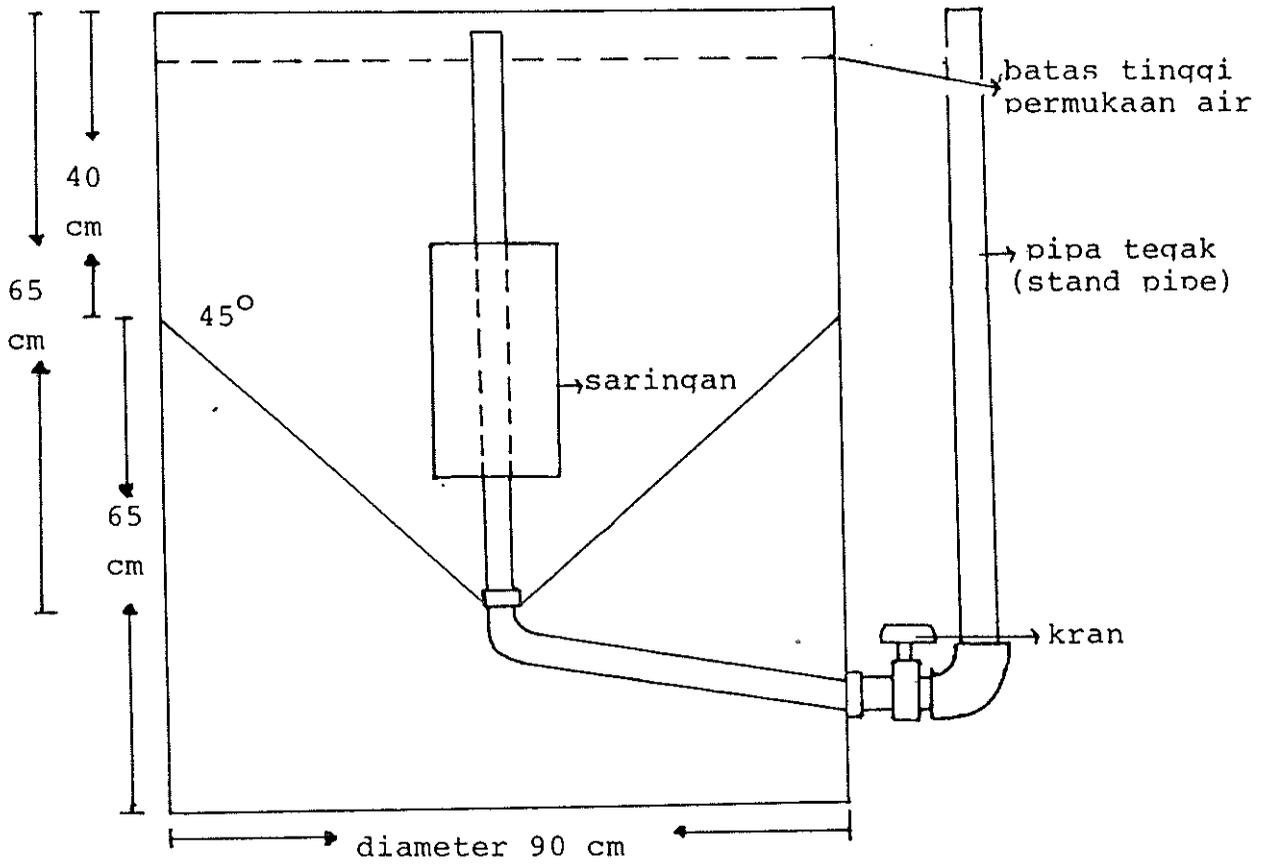
3.2.2.1. Wadah Penelitian

Wadah yang digunakan untuk kultur Artemia sp. adalah bak fiberglass berwarna hitam yang diisi air laut sampai volumenya 250 liter.

Bentuk dan ukuran dapat dilihat pada Gambar 1.

3.2.2.2. Pengamatan Penelitian

Pengukuran berat biomassa Artemia sp. dilakukan pada awal dan akhir penelitian, ditimbang berdasarkan berat basah. Cara penimbangannya dapat dilihat di Lampiran 3. Sedangkan untuk mengetahui berat biomassa pada hari ke 2, 4, 6, 8, 10, 12 dan 14 dilakukan dengan cara mengambil contoh air secara acak sebanyak 6 kali ulangan masing-



Gambar 1. Bentuk dan ukuran wadah kultur Artemia sp.
(tampak samping)



masing 200 ml.

Parameter kualitas air yang diukur setiap hari adalah salinitas, pH dan suhu. Pengukuran salinitas dan pH dilakukan pada pukul 05.00, sedangkan pengukuran suhu dilakukan pada pukul 05.00, pukul 24.00 dan pukul 18.00. Pengukuran ammonia dan oksigen terlarut dilakukan dua hari sekali.

3.2.2.3. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan tiga perlakuan dan tiga ulangan. Pada kultur Artemia sp. sebagai perlakuan adalah jenis makanan yang berbeda. Ketiga perlakuan tersebut adalah :

(1) Perlakuan B :

Makanan yang diberikan berupa bekatul,

(2) Perlakuan K :

Makanan yang diberikan berupa tepung kedelai,

(3) Perlakuan C :

Makanan yang diberikan berupa campuran bekatul dan tepung kedelai.

Penempatan wadah dilakukan dengan cara pengacakan, dapat dilihat pada Lampiran 4.

Tabulasi data dari perlakuan tercantum pada Tabel 1. Sedangkan model umum rancangan yang digunakan adalah :

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

dimana :

Y_{ij} adalah nilai pengamatan dari perlakuan ke i dan ke j

μ adalah nilai rata-rata harapan,

T_i adalah pengaruh perlakuan,

E_{ij} adalah kesalahan percobaan dari perlakuan ke i dan ulangan ke j.

Tabel 1. Tabulasi data perlakuan

Ulangan	Perlakuan		
	1	2	3
1	Y_{11}	Y_{21}	Y_{31}
2	Y_{12}	Y_{22}	Y_{32}
3	Y_{13}	Y_{23}	Y_{33}
Jumlah	$Y_{1.}$	$Y_{2.}$	$Y_{3.}$
Rata-rata	$\bar{Y}_{1.}$	$\bar{Y}_{2.}$	$\bar{Y}_{3.}$

3.2.2.4. Parameter yang Diuji

Produksi Artemia sp. yang dihasilkan pada akhir pemeliharaan didapatkan dari

$$P = B_{t1} - B_{to}$$

dimana :

P adalah produksi,

B_{t1} adalah berat biomassa akhir,

B_{to} adalah berat biomassa awal.

3.2.3. Prosedur Penelitian

3.2.3.1. Masa Persiapan

3.2.3.1.1. Persiapan Wadah Kultur

Persiapan yang dilakukan untuk kultur Artemia sp. adalah wadah kultur, pengaturan air dan aerasi. Sistem yang digunakan untuk kultur adalah sistem air mengalir, maka diperlukan pengaturan volume air yang masuk dan keluar sehingga penggantian air berjumlah 100 persen per hari per wadah.

3.2.3.1.2. Makanan

Makanan yang digunakan adalah bekatul, tepung kedelai dan campuran keduanya. Makanan sebelumnya telah dianalisa terlebih dahulu untuk mengetahui kandungan zat-zat makanannya. Adapun cara pembuatan makanan yang diberikan adalah :

- (1) makanan bekatul diayak dengan ayakan berdiameter saringan 120 mikron. Tepung kedelai setelah digiling halus diayak dengan ukuran saringan 110 mikron,
- (2) bahan-bahan yang telah diayak, lalu masing-masing direndam dalam air bersalinitas 30 - 35

permil selama satu jam dengan perbandingan volume bahan makanan dan air adalah satu banding tiga,

- (3) lalu masing-masing bahan disaring kembali dengan saringan 48 mikron dan diaduk rata serta disamakan kecerahannya dalam wadah makanan masing-masing dengan cara menambahkan air.

Untuk makanan yang terdiri dari campuran bekatul dan tepung kedelai dibuat dengan cara mencampurkan masing-masing larutan yang telah disamakan kecerahannya lalu dicampur dengan perbandingan satu banding satu.

3.2.3.2. Penelitian Pendahuluan

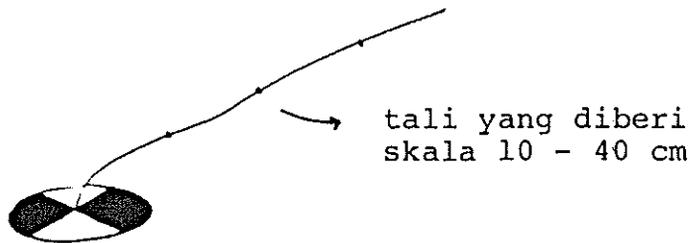
Jumlah makanan yang diberikan diukur berdasarkan kecerahan. Pada penelitian pendahuluan dilakukan dengan kecerahan yang berbeda yaitu 20 cm, 30 cm, 40 cm dan 50 cm sebagai perlakuan. Jumlah makanan yang digunakan adalah yang mempunyai produksi tertinggi yaitu sebesar 219,72 gram/250 liter/14 hari dengan perlakuan makanan sebesar 40 cm.

3.2.3.3. Masa Penelitian

3.2.3.3.1. Pemberian Makanan

Frekuensi pemberian makanan yang diberikan adalah

sebanyak sembilan kali per hari yaitu pada pukul 06.00, 08.00, 10.00, 12.00, 14.00, 16.00, 18.00, 20.00 dan 22.00. Jumlah makanan yang diberikan diukur dengan alat Sechidish sampai kecerahan media kultur mencapai 40 cm. Makanan diberikan dengan cara menyebarkan rata larutan makanan serta aerasi dibesarkan. Bentuk alat Sechidish dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Sechidish

3.2.3.3.2. Pengukuran Parameter dan Pengamatan

Pengukuran parameter berat biomassa awal dan akhir penelitian dilakukan penimbangan dengan menggunakan neraca Sartorius.

Untuk mengetahui berat biomassa pada hari ke 2, 4, 6, 8, 10, 12 dan 14 dilakukan penimbangan contoh air sebanyak 200 ml dengan enam kali ulangan.

Parameter kualitas air seperti salinitas dan pH air media diukur setiap hari yaitu pukul 05.00 sedangkan suhu air media diukur tiga kali sehari yaitu pukul 05.00, 14.00 dan 18.00. Pengukuran oksigen terlarut dan ammonia

dilakukan dua hari sekali.

3.3. Penelitian Lanjutan

3.3.1. Bahan Penelitian

3.3.1.1. Media Pemeliharaan PL Udang Windu

Media yang digunakan untuk pemeliharaan PL udang windu adalah air payau bersalinitas 19 - 20 permil yang diperoleh dengan cara menurunkan salinitas dengan penambahan air tawar.

3.3.1.2. Kualitas Air

Alat-alat yang digunakan untuk pengukuran kualitas air adalah thermometer, kertas pH, refraktometer, ammonium test dan oksigen test. Lihat Lampiran 1.

3.3.1.3. Udang

Udang yang digunakan pada uji kualitas ini adalah PL udang windu dengan berat rata-rata individu 0,0195 gram yang telah diadaptasikan selama empat hari. Padat penebaran 40 ekor per wadah atau 145 ekor per meter persegi jumlah ini diambil dari hasil penelitian pendahuluan untuk menghindari faktor lain selain makanan.

3.3.1.4. Makanan

Makanan yang diberikan pada PL udang windu adalah produksi Artemia sp. yang didapatkan dari kultur dengan

perlakuan makanan bekatul, tepung kedelai dan campuran keduanya.

3.3.2. Metode Penelitian

3.3.2.1. Wadah Penelitian

Wadah yang digunakan adalah wadah berdiameter 0,59 meter diisi air setinggi 35 cm.

3.3.2.2. Pengamatan Penelitian

PL udang windu ditimbang dan dihitung jumlah yang hidup serta dilakukan setiap dua hari sekali.

Parameter kualitas air seperti suhu, salinitas dan pH diukur setiap hari. Salinitas dan pH diukur pada pukul 05.00, sedangkan pengukuran suhu dilakukan pada pukul 05.00, 14.00 dan 18.00. Pengukuran ammonia, oksigen terlarut dan nitrit dilakukan setiap tiga hari sekali.

3.3.2.3. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan tiga perlakuan dan tiga ulangan. Sebagai perlakuan adalah produksi Artemia sp. yang dihasilkan dari jenis makanan yang berbeda. Ketiga perlakuan tersebut adalah :

(1) Perlakuan AB :

Produksi Artemia sp. dengan makanan B,

(2) Perlakuan AK :

Produksi Artemia sp. dengan makanan K,

(3) Produksi AC :

Produksi Artemia sp. dengan makanan C.

Penempatan wadah dilakukan dengan cara pengacakan, dapat dilihat pada Lampiran 4.

Sedangkan tabulasi data dari perlakuan sama dengan Tabel 1. penelitian utama begitu pula dengan model umum yang digunakan sama dengan model umum yang digunakan pada penelitian utama.

3.3.2.4. Parameter yang Diuji

Laju pertumbuhan harian dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$a = \left[\sqrt[t]{\frac{W_t}{W_0}} - 1 \right] \times 100 \%$$

dimana :

a = laju pertumbuhan harian (%)

W_t = berat rata-rata individu pada waktu t

W_0 = berat rata-rata individu pada waktu awal

Derajat kelangsungan hidup dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$S = \frac{N_t}{N_0} \times 100 \%$$

Efisiensi makanan dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$E = \frac{(W_t + D) - W_0}{F} \times 100 \%$$

dimana :

W_t = berat total pada akhir

W_0 = berat total pada awal

D = berat udang uji yang mati

F = jumlah makanan yang diberikan

3.3.3. Prosedur Penelitian

3.3.3.1. Masa Persiapan

3.3.3.1.1. Persiapan Wadah

Persiapan yang dilakukan untuk memelihara PL udang windu adalah wadah kultur dan pengaturan aerasi.

3.3.3.1.2. Makanan

Makanan yang diberikan berupa Artemia sp. beku. Setelah Artemia sp. dipanen lalu dicuci dengan air tawar dengan menggunakan saringan berukuran mesh yang sesuai dengan besar Artemia sp. yang dipanen sehingga kotoran-kotoran yang lebih kecil ukurannya dapat lolos terbang.

3.3.3.2. Penelitian Pendahuluan

Untuk mengetahui jumlah Artemia sp. beku yang diberikan, dilakukan penelitian pendahuluan dengan jumlah makanan sebanyak 100 %, 150 %, 200 % dan 250 % berat biomassa. Didapatkan hasil derajat kelangsungan hidup dan laju pertumbuhan harian terbesar pada PL udang windu dengan pemberian makanan 200 % yaitu 98 % dan 6,35 %. Sehingga jumlah Artemia sp. beku yang diberikan pada PL udang windu digunakan jumlah 200 % berat biomassa.

3.3.3.3. Masa Penelitian

3.3.3.3.1. Pemberian Makanan

PL udang windu diberi makan Artemia sp. beku sebanyak 200 % berat biomassa per hari dengan waktu pemberian dua kali sehari yaitu pukul 18.00 dan pukul 23.00. Makanan yang diberikan disebar secara merata sehingga setiap PL udang windu diharapkan mendapatkan makanan.

3.3.3.3.2. Pengukuran Parameter dan Pengamatan

Berat biomassa PL udang windu ditimbang setiap dua hari sekali, begitu pula penghitungan jumlah yang hidup.

Pengukuran kualitas air seperti salinitas dan pH air media dilakukan setiap hari yaitu pukul 05.00, sedangkan suhu air diukur tiga kali sehari yaitu pukul 05.00, 14.00 dan 18.00. Pengukuran oksigen terlarut dan ammonia

serta nitrit dilakukan setiap tiga hari sekali.

Penggantian air media pemeliharaan PL udang windu dilakukan setiap hari sebanyak 80 % dan sisa-sisa kotoran disiphon.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Penelitian Utama

Dari hasil pengamatan dan pengukuran selama penelitian kultur Artemia sp. yang dilakukan didapatkan data berat biomassa awal dan akhir Artemia sp. serta parameter kualitas air.

4.1.1. Kualitas Air

Tabel 2 memperlihatkan nilai kisaran parameter kualitas air selama penelitian kultur Artemia sp.

Tabel 2. Kualitas air media pemeliharaan Artemia sp. selama penelitian

Parameter	Perlakuan	Kisaran
Suhu (°C)	B	28,0 - 30,2
	K	28,0 - 30,0
	C	28,0 - 30,2
Salinitas (°/oo)	B	34 - 35
	K	34 - 35
	C	34 - 35
Oksigen terlarut (ppm)	B	5,3 - 6,0
	K	5,2 - 5,9
	C	5,1 - 5,9
Derajat Keasaman (pH)	B	7,0 - 8,0
	K	7,0 - 8,0
	C	7,0 - 8,0
Ammonia (ppm)	B	0,0 - 1,0
	K	0,0 - 1,0
	C	0,0 - 1,0

Selama penelitian dilakukan pengamatan dan pengukuran suhu media kultur sebanyak tiga kali sehari. Kisaran yang didapatkan sebesar 28,0 - 30,2 °C. Artemia sp. merupakan hewan yang bersifat eurythermal dengan toleransi suhu 6 - 35 °C. Persoone dan Sorgeloos dalam Sorgeloos (1980) menyatakan bahwa diduga suhu optimalnya 25 - 30°C. Dari hasil pengukuran selama penelitian dilakukan ternyata suhu tertinggi yang dicapai media kultur 0,2 °C lebih tinggi daripada suhu optimal tetapi masih berada dalam kisaran toleransi suhu yang dapat ditoleransi oleh Artemia sp.

Salinitas selama penelitian berkisar 34 -35 permil. Salinitas yang baik untuk usaha budidaya Artemia sp. berkisar 30 - 50 permil. Dalam hal ini berarti kisaran salinitas media kultur masih berada dalam kondisi yang baik untuk budidaya Artemia sp.

Oksigen terlarut selama penelitian berkisar 5,1 ppm sampai 6,0 ppm. Kondisi yang baik untuk usaha budidaya Artemia sp. oksigen terlarutnya harus lebih besar dari 4 - 5 ppm. Kisaran oksigen terlarut selama penelitian kultur Artemia sp. ternyata memenuhi syarat untuk budidaya Artemia sp.

Derajat keasaman (pH) selama penelitian dilakukan berkisar 7,0 - 8,0. Kondisi yang baik untuk budidaya Artemia sp. adalah 7,5 - 8,5. Dalam hal ini berarti

kisaran pH terendah selama penelitian berada di bawah kisaran pH terendah yang baik untuk budidaya. Tetapi Sorgeloos (1978) menyatakan bahwa nauplii tumbuh optimal pada pH kurang dari 7 dan dewasa pH optimalnya 8 - 8,5. Sehingga dapat dikatakan bahwa pH media pemeliharaan masih berada dalam batas yang optimal untuk pertumbuhan.

Konsentrasi ammonia selama penelitian berkisar 0,0 - 1,0 ppm, sedangkan Hanoaka dalam Bossuyt dan Sorgeloos (1980) menyatakan bahwa konsentrasi 2 ppm dapat menghambat proses pencernaan makanan dan *Artemia* dapat hidup hingga kadar ammonia 50 ppm. Hal ini berarti kisaran konsentrasi ammonia selama penelitian masih berada pada konsentrasi yang normal.

4.1.2. Produksi

Tabel 3 adalah data tentang berat biomassa rata-rata pada awal dan akhir serta produksi *Artemia* sp. selama kultur 14 hari. Pada akhir penelitian didapatkan produksi rata-rata dari perlakuan dengan makanan bekatul (B) sebesar 155,2632 gram/250 liter/14 hari, dari perlakuan dengan makanan tepung kedelai sebesar 310,0722 gram/250 liter/14 hari, sedangkan dari perlakuan dengan makanan campuran sebesar 725,2952 gram/250 liter/14 hari.

Tabel 3. Berat biomassa rata-rata Artemia sp. pada awal dan akhir serta produksi yang dihasilkan selama penelitian

Perlakuan	Biomassa		Produksi (gram/250 l/hari)
	awal	akhir	
Bekatul	8,3425	163,6057	155,2632
Tepung kedelai	8,3877	318,4599	310,0722
Campuran	8,3902	733,6854	725,2952

Lampiran 5 memuat data secara terperinci berat biomassa Artemia sp. pada awal dan akhir serta produksi yang dihasilkan pada setiap perlakuan dan ulangan.

Analisa keragaman rancangan acak lengkap untuk produksi Artemia sp. yang dihasilkan terlihat pada Lampiran 6, yang ternyata hasilnya berbeda nyata antara perlakuan, dan yang tertinggi dicapai pada perlakuan dengan pemberian makanan berupa campuran.

Informasi tentang makanan Artemia sp. yang baik sampai saat ini belum jelas. Artemia sp. bersifat filter feeder non selektif yang kontinyu, salah satu hal penting yang memegang peranan dalam pertumbuhannya disamping salinitas dan suhu air adalah makanan (Villacarlos, 1975).

Bossuyt dan Sorgeloos (1980), menyatakan bahwa salah satu faktor penting yang digunakan untuk menentukan pilihan makanan adalah ukuran partikel (kurang dari 60 mikron). Dengan ukuran partikel makanan 48 mikron hal ini telah

dapat diatasi.

Von Hentig (1971) dalam Johnson (1980); menyatakan bahwa karbohidrat merupakan sumber energi yang utama untuk pertumbuhan embryo Artemia sp. meskipun akhirnya untuk perkembangannya lemak dan protein merupakan sumber utamanya. Berdasarkan informasi tersebut persentase jumlah karbohidrat dalam makanan yang digunakan, bekatul mempunyai persentase yang terbesar, lalu makanan yang berupa campuran (bekatul dan tepung kedelai) dan terakhir tepung kedelai. Dalam stadia perkembangannya karbohidrat dapat digunakan Artemia sp. dalam jumlah yang tidak berbeda jauh pada ketiga jenis makanan yang digunakan. Pada stadia perkembangan selanjutnya makanan yang berupa campuran lebih memenuhi persyaratan yaitu jumlah persentase protein dan lemak yang tinggi (25,12 % dan 10,21 %), untuk makanan dari tepung kedelai persentase proteinnya tinggi (37,24 %) tetapi kandungan lemaknya rendah (5,23 %) sedangkan untuk sumber makanan berupa bekatul kandungan protein dan lemak seimbang (12,83 % dan 15,38 %).

Pada penelitian produksi Artemia sp. yang tertinggi terlihat pada Artemia sp. yang diberi makanan berupa campuran bekatul dan tepung kedelai. Hal yang sama diperlihatkan Johnson et al., (1980), pada Artemia sp. yang diberi makan Spirulina sp. dengan kandungan protein (58,1%) dan lemak (10,20 %) dalam percobaan selama 7 hari

ternyata memberikan pertumbuhan dan derajat kelangsungan hidup yang lebih baik dibandingkan Artemia sp. yang diberi makanan bekatul, Enteromorpha sp. dan Rhodotorula sp.

Dari hasil pengambilan contoh didapatkan perkiraan berat biomassa rata-rata tertinggi dari Artemia sp. yang diberi makanan bekatul dicapai pada hari ke 12 (132,1 mgram per 200 ml), dan Artemia sp. yang diberi makanan tepung kedelai mencapai berat biomassa rata-rata tertinggi pada hari ke 10 (262,1 mgram per 200 ml), sedangkan untuk Artemia sp. yang diberi makanan berupa campuran mencapai berat biomassa rata-rata tertinggi pada hari ke 12 (590,5 mgram per 200 ml). Lihat Lampiran 7.

4.2. Penelitian Lanjutan

Dari hasil pengamatan dan pengukuran selama uji kualitas Artemia sp. yang dihasilkan lalu dicobakan pada PL udang windu didapatkan data berat rata-rata individu, jumlah PL udang windu yang hidup dan parameter kualitas air.

4.2.1. Kualitas Air Media Pemeliharaan PL Udang Windu

Tabel 4. memperlihatkan nilai parameter kualitas air media pemeliharaan PL udang windu selama penelitian.

Tabel 4. Kualitas air media pemeliharaan PL udang windu selama penelitian

Parameter	Perlakuan	Kisaran
Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	AB	27,8 - 31,3
	AK	28,0 - 31,2
	AC	27,5 - 31,0
Salinitas ($^{\circ}/\text{oo}$)	AB	19 - 20
	AK	19 - 20
	AC	19 - 20
Oksigen terlarut (ppm)	AB	6,3 - 7,1
	AK	6,2 - 7,1
	AC	6,2 - 7,0
Derajat keasaman (pH)	AB	7,5 - 8,0
	AK	7,5 - 8,0
	AC	7,5 - 8,0
Ammonia (ppm)	AB	0,0 - 0,5
	AK	0,0 - 0,5
	AC	0,0 - 0,5
Nitrit (ppm)	AB	0,0 - 1,0
	AK	0,0 - 1,0
	AC	0,0 - 1,0

Pengukuran kualitas air yang dilakukan selama penelitian adalah suhu, salinitas, oksigen terlarut, pH, nitrit dan ammonia.

Pengukuran suhu dilakukan tiga kali sehari dan didapatkan kisaran 27,5 sampai 31,3 °C untuk seluruh perlakuan ternyata masih berada pada kisaran optimum, yaitu berkisar 26 - 32 °C (Tiensongrusme, 1980).

Salinitas media pemeliharaan PL udang windu selama penelitian berkisar antara 19 -20 permil untuk semua perlakuan. Kisaran salinitas ini ternyata masih berada dalam kisaran yang baik untuk pertumbuhan udang windu yaitu 12 - 20 permil (Tiensongrusmee, 1980).

Oksigen terlarut hasil pengukuran selama penelitian berkisar 6,2 - 7,1 ppm untuk semua perlakuan dan ternyata masih berada pada kisaran yang optimum untuk budidaya udang windu yaitu 6 - 8 ppm (Tiensongrusme, 1980).

Derajat keasaman (pH) hasil pengukuran selama penelitian nilainya berkisar 7,5 - 8,0. Kisaran ini ternyata berada pada kisaran optimum yaitu 7,5 - 8,5 (Tiensongrusme, 1980).

Kandungan ammonia media pemeliharaan selama penelitian adalah 0,0 - 0,5 ppm, yang menurut Tiensongrusme (1980), kandungan ammonia dalam media kultur harus kurang dari 0,5 ppm. Sehingga kisaran kandungan ammonia selama penelitian berada pada kisaran yang layak untuk pertumbuhan udang.

Nitrit yang diukur selama penelitian berkisar

0,0 - 1,0 dan ternyata menurut Catedral et al (1977) pada stadia PL udang windu masih dapat mentoleransikan kandungan nitrit sebesar 2,5 - 3.0 ppm.

4.2.2. Pertumbuhan, derajat kelangsungan hidup dan efisiensi makanan

Data tentang perubahan berat rata-rata individu PL udang windu dapat dilihat pada Tabel 5. Dari data tersebut dapat dihitung laju pertumbuhan harian rata-rata, yang hasilnya adalah untuk perlakuan AB sebesar 6,97 % perlakuan AK sebesar 7,83 % dan perlakuan AC sebesar 8,25 %. Hasil analisa untuk keragaman rancangan acak lengkap untuk laju pertumbuhan harian individu PL udang windu ternyata hasilnya tidak berbeda nyata antara perlakuan pada selang kepercayaan 95 %, perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 8.

Tabel 5. Perubahan berat individu rata-rata PL udang windu selama penelitian (gram)

Perlakuan	Berat hari ke						
	0	2	4	6	8	10	12
AB	0,0196	0,0265	0,0287	0,0343	0,0369	0,0413	0,0441
AK	0,0196	0,0262	0,0305	0,0377	0,0431	0,0458	0,0485
AC	0,0195	0,0234	0,0278	0,0332	0,0409	0,0450	0,0506

Derajat kelangsungan hidup (%) dihitung berdasarkan jumlah udang windu yang hidup dan dihitung setiap dua hari sekali.

Tabel 6. menunjukkan derajat kelangsungan hidup (%) rata-rata udang windu untuk setiap perlakuan selama 12 hari pemeliharaan, didapatkan derajat kelangsungan hidup (%) untuk perlakuan AB, AK dan AC adalah 98,3 %, 99,1 % dan 98,3 %.

Tabel 6. Derajat kelangsungan hidup (%) udang windu pada setiap perlakuan selama penelitian dengan padat penebaran awal 40 ekor

Perlakuan	Derajat kelangsungan hidup hari ke						
	0	2	4	6	8	10	12
AB	100	100	100	100	100	99,1	98,3
AK	100	100	100	100	99,1	99,1	99,1
AC	100	100	100	99,1	99,1	98,3	98,3

Hasil analisa keragaman rancangan acak lengkap untuk derajat kelangsungan hidup ternyata hasilnya tidak berbeda nyata untuk setiap perlakuan pada selang kepercayaan 95 %, perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 9.

Dari perhitungan efisiensi makanan rata-rata untuk perlakuan AB, AK dan AC adalah 2,64 %, 2,90 % dan 3,22 %. Lampiran 10. memperlihatkan efisiensi makanan pada setiap perlakuan dan ulangan selama penelitian.

Hasil analisa keragaman rancangan acak lengkap untuk efisiensi makanan ternyata hasilnya tidak berbeda nyata antara setiap perlakuan pada selang kepercayaan 95 %, perhitungan dapat dilihat pada lampiran 11.

Dari hasil analisa keragaman rancangan acak lengkap untuk laju pertumbuhan harian individu udang windu dan derajat kelangsungan hidup (%) ternyata hasilnya tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 95 % untuk semua perlakuan. Dalam hal ini berarti dari segi kualitas Artemia sp. yang dihasilkan tidak ada perbedaan kualitas antara Artemia sp. yang diberi makanan bekatul, tepung kedelai dan campuran keduanya.

Deshimaru dan Shigueno (1972) dan Pascual (1980), menyatakan bahwa pertumbuhan pada udang windu tergantung dari kandungan protein makanannya dan dikatakan bahwa bahan makanan yang susunan asam-asam aminonya mirip dengan tubuh udang dapat menghasilkan pertumbuhan yang relatif lebih baik.

Pascual (1975), Shigueno (1975) dan Murai et al., (1980), menyatakan bahwa selain kualitas makanan yang baik juga harus diperhatikan adalah makanan tersebut menarik dan disukai oleh udang. Kesukaan udang akan makanannya diduga dipengaruhi oleh warna dan aroma bahan makanan. Dari pengamatan pada saat pemberian makanan, Artemia sp. beku yang diberikan langsung ditangkap dan dimakan, hal ini diduga Artemia sp beku yang diberikan mengandung bahan

yang bersifat attractant yaitu sumber protein, sehingga diperoleh derajat kelangsungan hidup yang baik.

Disamping itu Artemia sp. dewasa mempunyai susunan asam amino esensial yang lengkap, kandungan protein 42 - 60 % serta kandungan lemak kurang dari 10 % (Sorgeloos et al., 1980).

Efisiensi makanan (%) dari hasil analisa keragaman rancangan acak lengkap pada selang kepercayaan 95 % ternyata hasilnya tidak berbeda nyata untuk semua perlakuan. Hal ini berarti dari segi efisiensi makanan, Artemia sp. yang dihasilkan dengan makanan bekatul, tepung kedelai dan campuran dalam jumlah yang sama memberikan respon yang sama terhadap pertumbuhan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian tentang pemberian bekatul, tepung kedelai dan campuran keduanya sebagai makanan berpengaruh terhadap produksi Artemia sp. dan produksi tertinggi sebesar 725,2952 gram/250 liter/14 hari dicapai dengan makanan berupa campuran.

Dari hasil uji kualitas Artemia sp. yang dihasilkan terhadap PL udang windu ternyata laju pertumbuhan harian, derajat kelangsungan hidup dan efisiensi makanan hasilnya tidak berbeda nyata antara yang diberi makan Artemia sp. beku dengan perlakuan makanan bekatul, tepung kedelai dan campuran keduanya.

5.2. Saran

Perlu adanya perbandingan pertumbuhan, derajat kelangsungan hidup dan efisiensi makanan antara PL udang windu yang diberi makan Artemia sp. beku dan yang diberi makanan buatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisukresno, Sukotjo. 1983. Mengenal Artemia. Balai Dudidaya Air Payau, Jepara. 11 hal.
- Anonymous. 1980. Biologi, use and culture of Artemia. 25 p.
- Bossuyt, E., and P. Sorgeloos. 1980. Technological aspects of the batch culturing of Artemia in high densities. p 133 - 152. In The Brine Shrimp Artemia. Vol. 3. Ecology, Culturing, use in Aquaculture. Persoone G., P. Sorgeloos, O. Roels, and Jaspers. Universa Press, Wetteren, Belgium. 456 p.
- Catedral, F. F., R. Coloso, N. Valera, C.M. Casalmir, A.T Quibuyen. 1977. Effect of some physicochemical factors on the survival and growth of the Penaeus monodon post larvae. Quart. Res. Rep. SEAFDEC 1: 13 - 16.
- D'Agostino, Anthony. 1980. The vital requirement of Artemia: physiology and nutrition : p 55 - 82. In The Brine Shrimp Artemia. Vol. 2. Physiology, biochemistry, molecular biology. Persoone G., P. Sorgeloos, O. Roels, and Jaspers. Universa Press, Wetteren, Belgium. 666 p.
- Daulay, T., dan Haniah S. 1980. Penelitian pendahuluan kultur Artemia salina secara terkontrol dan intensif. Buletin Penelitian Perikanan, Puslitbang Perikanan. hal 51 - 58.
- Deshimaru, O.K., and Shigueno. 1972. Introduction to the artifisial diet for prawn Penaeus japonicus. Aquaculture 1: 115 - 133.
- Dobbeleir, J., N. Adam, E. Bossuyt, E. Bruggeman, and P. Sorgeloos. 1980. New aspects of the use of inert diets for high density culturing of the Brine Shrimp. p 167 - 183. In The Brine Shrimp Artemia. Vol. 3. Ecology, Culturing, use in Aquaculture . Persoone G., P. Sorgeloos, O. Roels, and Jaspers. Universa Press, Wetteren, Belgium. 456 p.
- Huet, M. 1971. Text book of fish culture. Breeding and cultivation of fish. Fishing News (Books) Ltd, London. 456p.

- Johnson, Donna, A. 1980. Evaluation of various diets for optimal growth and survival of selected life stages of Artemia: p 185 - 192. In The Brine Shrimp Artemia. Vol 3. Ecology, Culturing, use in Aquaculture. Persoone G, P. Sorgeloos, O. Roels, and Jaspers. Universa Press, Wetteren, Belgium. 456 p.
- Karnaen, Toni Ruchimat. 1983. Pengaruh pola waktu pemberian makan terhadap pertumbuhan pasca larva udang windu (Penaeus monodon Fabricus). Karya Ilmiah. Fakultas Perikanan, IPB. Bogor. 73 hal.
- Lovell, T. 1982. Status of penaeid shrimp nutrition and feed practise, part two. In Aquaculture magazine Aq. News American. 44 hal.
- Manik dan Mintardjo. 1980. Kolam ipukan. Dalam Pedoman Pembenuhan udang penaeid. Direktorat Jendral Perikanan, Departemen Pertanian, Jakarta. hal 117.
- Novary, Chaery. 1983. Pengaruh tepung ikan, dedak udang dan campuran keduanya dalam makanan buatan terhadap pertumbuhan biomassa Post Larva udang windu (Penaeus monodon Fab). Karya Ilmiah. Fakultas Perikanan, IPB. Bogor. 62 hal.
- Pascual, F.P. 1980. Nutrition and feeding of sugpo (Penaeus monodon). Extention manual no 3. SEAFDEC, Philipines. 7 p.
- Santos. 1973. The Brine Shrimp Artemia salina Leach. WFFFP and member FIDC, 1973. 13 p.
- Sikong, M. 1980. Pengaruh beberapa faktor lingkungan terhadap produksi biomassa udang windu (Penaeus monodon Fab). Disertasi. Fakultas Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor. 122 hal.
- Sorgeloos, P. 1978. The culture and use of the Brine Shrimp and food of hatchery raised larval prawns, shrimp and fish in Southeast Asia. 34 p.
- _____ 1980. The use of the brine shrimp Artemia in Aquaculture : p 23 - 46. In the brine shrimp Artemia. Vol 3. Ecology, Culturing, use in Aquaculture. Persoone G, P. Sorgeloos, O Roels, and Jaspers. Universa Press, Wetteren, Belgium. 456 p.

- Sorgeloos, P., M. Baeza-Mesa, E. Bossuyt, E. Bruggeman, J. Dobbeleir, D. Versichele, E. Lavina, and A. Bernardino. 1980. The culture of Artemia on ricebran : the conversion of a waste product into highly nutritive animal protein. Aquaculture 21.
- Sorgeloos, P. 1982. Potensial of the mass production of brine shrimp Artemia. Paper presented at The Royal Society Meeting for Discussion. "Technology in 1990's : The sea. London, March 17 - 18, 1982.
- Thomas, M.M. 1973. Food and feeding habits of Penaeus monodon Fab from the Karuphuza estuary. Ind. J. Fish 19 : 202 - 204.
- Tiensongrusme, B. 1980. Shrimp culture and improvement in Indonesia. Bull. Brack. Aquacult. Dev. Cent 6 (1-2) : 404 - 412.
- Tunsutapanich, Anand. 1979. Cyst production of Artemia salina in salt ponds in Thailand. FAO/UNDP/THA/75/008. 14 p.
- Umiyati, Sri Sumeru. 1983. Kualitas Penetasan, decapsulasi dan tehnik produksi biomassa Artemia. Departemen Pertanian. Direktorat Jendral Perikanan. Balai Budidaya Air Payau, Jepara. 34 hal.
- Villacarlos, L, T. 1975. The brine shrimp, Artemia salina Lecture based on riview of literatur given during the first Seminar on Sugpo culture conducted by the Aquaculture Departement Southeast Asian Fisheries Development Centre, Iloilo, Nov, 1975.
- Villaluz, D.K. 1975. Reproduction, larvae development and cultivation of sugpo (Penaeus monodon Fab). In : Material for training on prawn culture Volume I. Tigbauan, Iloilo, Philiphines. 19 p.
- Wickins, J,F. 1976. Prawn biologi and culture. Oceanograf. Mar. Biol. Ann. Rev., 14 : 435 - 507.

L A M P I R A N

Lampiran 1. Peralatan yang digunakan selama penelitian

Parameter	Nama alat	Ketelitian
Suhu	Thermometer air raksa	0,1 ^o C
Salinitas	Refraktometer merk Aqua-fauna type 8301 Japan	1 ppt
pH(derajat keasaman)	Kertas pH merk Aquamerk berdasarkan perbedaan warna	-
Ammonium	Ammonium test Aquamerk 11117 berdasarkan perbedaan warna	-
Oksigen	Oksigen test Aquamerk 11107	-
Panjang	Mikroskop Olympus CHB Japan	
Berat	Neraca Sartorius type 2442 Jerman Barat	0,1 mg

Lampiran 2. Komposisi hasil analisa kimiawi bahan makanan (Hasil analisa Laboratorium Fakultas Pertanian IPB, Bogor)

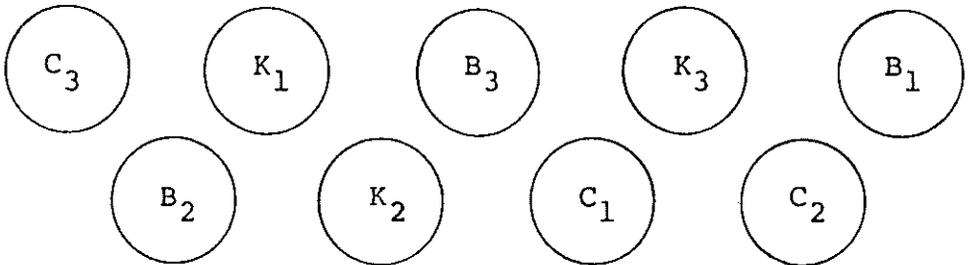
Zat makanan	Bekatul	Tepung kedelai	Campuran
Air	11,34	10,56	10,93
Abu	10,14	7,24	8,54
Protein	12,83	37,24	25,12
Serat kasar	6,17	6,15	6,11
Lemak	15,38	5,23	10,21
BETN	44,14	33,58	39,09
Ca	0,06	0,37	0,20
P	1,92	0,69	1,29

Lampiran 3. Cara penimbangan biomassa Artemia sp.

Biomassa Artemia sp. yang ada ditimbang dengan cara menuangkan diatas mesh yang sesuai dengan ukuran Artemia sp. yang akan dihitung. Mesh diletakkan di mulut gelas piala, agar air dapat menetes keluar, letakkan kertas hisap dibagian bawahnya bila sudah tidak ada lagi air yang menetes hingga tidak terdapat noda pada kertas hisap.

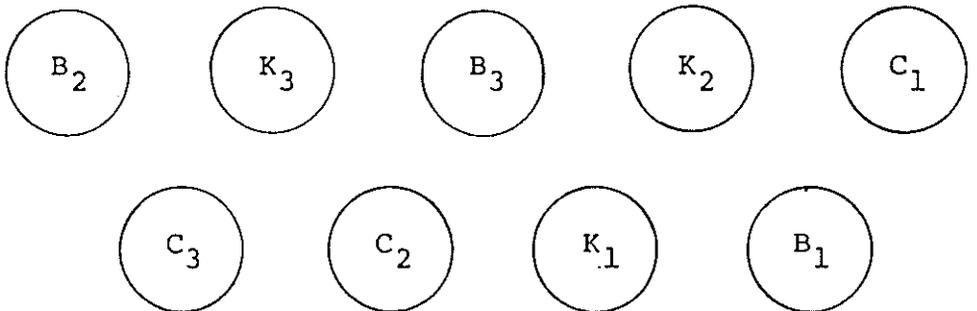
Timbang Artemia sp. beserta meshnya, sebelumnya mesh telah ditimbang terlebih dahulu. Selisih berat antara sebelum dan sesudah diberi Artemia sp. merupakan berat biomassa Artemia sp.

Lampiran 4. Denah penempatan wadah-wadah yang ditempatkan secara acak



Keterangan

- B : Wadah yang mendapat perlakuan B (Artemia sp. yang diberi makanan bekatul)
- K : Wadah yang mendapat perlakuan K (Artemia sp. yang diberi makanan tepung kedelai)
- C : Wadah yang mendapat perlakuan C (Artemia sp. yang diberi makanan campuran bekatul dan tepung kedelai)



Keterangan

- AB : Wadah yang mendapat perlakuan AB (PL udang windu yang diberi makanan Artemia sp. beku dengan perlakuan B)
- AK : Wadah yang mendapat perlakuan AK (PL udang windu yang diberi makanan Artemia sp. beku dengan perlakuan K)
- AC : Wadah yang mendapat perlakuan AC (PL udang windu yang diberi makanan Artemia sp. beku dengan perlakuan C)

Lampiran 5. Berat biomassa *Artemia* sp. pada awal dan akhir serta produksi yang dihasilkan selama penelitian

Perlakuan	Ulangan	Biomassa		Produksi (gram/250 liter /14 hari)
		awal	akhir	
B	1	8,3702	169,8343	161,4641
	2	8,3704	156,3577	147,9873
	3	8,2869	164,6251	156,3382
Jumlah		25,0275	490,8171	465,7896
Rata-rata		8,3425	163,6057	155,2632
K	1	8,4015	316,7656	308,3641
	2	8,3651	324,4736	316,1085
	3	8,3965	314,1406	305,7441
Jumlah		25,1631	955,3798	930,2167
Rata-rata		8,3877	318,4599	310,0722
C	1	8,3818	828,8752	820,4934
	2	8,4152	738,0293	729,6141
	3	8,3737	634,1518	625,7781
Jumlah		25,1707	2201,1563	2175,8856
Rata-rata		8,3902	733,6854	725,2952

Lampiran 6. Analisa keragaman rancangan acak lengkap produksi Artemia sp.

Sumber keragaman	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel} (0,05) (0,01)
Perlakuan	2	521312,43	260656,22	81,78**	5,14
Sisa	6	19135,66	3189,28		10,92
Total	8	540448,09			

** berbeda sangat nyata pada selang kepercayaan 99%

Uji BNJ

$$\omega = 6,33 \sqrt{\frac{3189,28}{3}}$$

$$= 206,358$$

Perbedaan yang didapat :

$$B - K = 155,2632 - 310,1722 = 154,809 < \text{BNJ } (0,01)$$

$$B - K = 155,2632 - 725,2952 = 570,032^{**} > \text{BNJ } (0,01)$$

$$K - C = 310,0722 - 725,2952 = 415,223^{**} > \text{BNJ } (0,01)$$

Lampiran 7. Perubahan berat biomassa rata-rata Artemia sp. pada setiap perlakuan dan ulangan dalam sampling 200 ml selama penelitian (mgram)

Perlakuan	Berat biomassa rata-rata hari ke							
	0	2	4	6	8	10	12	14
B	6,7	13,9	44,8	54,2	93,2	115,7	139,8	133,7
	6,7	13,9	42,1	42,5	71,1	94,1	125,1	122,5
	6,6	20,8	41,8	42,3	77,3	100,2	131,6	130,7
Jumlah	19,9	48,6	128,7	139,0	241,6	310,0	396,5	386,9
Rata-rata	6,6	16,2	42,9	46,3	80,5	103,2	132,1	128,9
K	6,7	38,4	57,3	94,3	276,0	278,9	264,8	253,4
	6,6	28,7	81,2	110,5	251,5	253,5	260,7	259,5
	6,6	25,8	51,1	98,7	248,1	254,0	251,8	251,3
Jumlah	19,9	92,9	189,6	303,5	775,6	786,4	777,3	764,2
Rata-rata	6,6	30,9	63,2	101,1	258,5	262,1	259,1	254,7
C	6,7	37,5	159,3	372,8	517,5	642,4	672,3	663,1
	6,7	44,4	164,4	335,6	510,6	532,7	594,5	590,4
	6,7	47,7	139,1	351,9	489,0	533,6	504,8	507,3
Jumlah	20,1	129,6	462,8	1060,3	1517,1	1908,7	1771,6	1760,8
Rata-rata	6,7	43,2	154,2	353,4	505,7	569,5	590,5	586,9

Lampiran 8. Analisa keragaman rancangan acak lengkap untuk laju pertumbuhan harian PL udang windu

Sumber keragaman	db	JK	KT	F_{hitung}	F_{tabel} (0,05)
Perlakuan	2	2,58	1,29	1,57	5,14
Sisa	6	4,96	0,82		
Total	8	7,54			

$F_{hitung} < F_{tabel}$ maka perlakuan tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 95%

Lampiran 9. Analisa keragaman rancangan acak lengkap untuk derajat kelangsungan hidup PL udang windu

Sumber keragaman	db	JK	KT	F_{hitung}	F_{tabel} (0,05)
Perlakuan	2	0,0073	0,0037		5,14
Sisa	6	0,0927	0,0155	0,23	
Total	8	0,1000			

$F_{hitung} < F_{tabel}$ maka perlakuan tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 95%

Lampiran 10. Efisiensi makanan PL udang uji pada tiap perlakuan dan ulangan selama penelitian

Perlakuan .	Ulangan	E(%)
AB	1	2,49
	2	2,93
	3	2,52
Jumlah		7,94
Rata-rata		2,64
AK	1	3,02
	2	2,76
	3	2,94
Jumlah		8,72
Rata-rata		2,90
AC	1	2,77
	2	3,64
	3	3,26
Jumlah		9,67
Rata-rata		3,22

Lampiran 11. Analisa keragaman rancangan acak lengkap untuk efisiensi makanan PL Udang windu

Sumber keragaman	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel} (0,05)
Perlakuan	2	0,50	0,25	2,77	5,14
Sisa	6	0,54	0,09		
Total	8	1,04			

$F_{hitung} < F_{tabel}$ sehingga perlakuan tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 95 %