

3. I
639.2.3
Sug
d

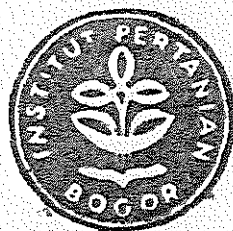
651.8 : 639.2.3
C / BDP / 1980 / 002

A

**PENGARUH PUPUK KOTORAN AYAM, BABI DAN KAMBING
DENGAN INTENSITAS CAHAYA YANG BERBEDA TERHADAP
PERKEMBANGAN AUFWUCHS DI DALAM BAK-BAK TERASO**

KARYA ILMIAH

Oleh
KETUT SUGAMA
C 12.199



INSTITUT PERTANIAN BOGOR
FAKULTAS PERIKANAN
1980

PENGARUH PUPUK KOTORAN AYAM, BABI DAN KAMBING
DENGAN INTENSITAS CAHAYA YANG BERBEDA TERHADAP
PERKEMBANGAN AUFWUCHS DI DALAM BAK-BAK TERASO

KARYA ILMIAH

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Perikanan pada Fakultas
Perikanan Institut Pertanian Bogor

oleh

KETUT SUGAMA

C.12.199

Mengetahui:

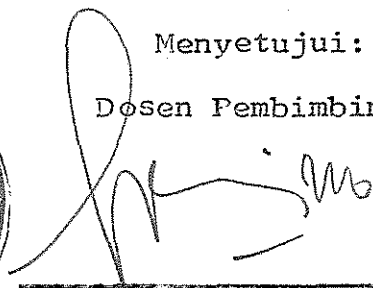
Panitia ujian,


ISMUDI MUCHSIN, Ketua



Menyetujui:

Dosen Pembimbing


SUPRISNO SUKIMIN, Ketua

Tanggal lulus: 2 April 1980


SUGIARTI SUWIGNYO, Anggota

RINGKASAN

KETUT SUGAMA (C.12 199). PERAGARUS : BUNUK KOTORAN AYAM, BABI DAN KAMBING DENGAN INTENSITAS CAHAYA YANG BERBEDA TERHADAP BERKEMBANGAN AUFWUCHS DI DALAM BAK-BAK TERASO. Dibawah bimbingan Ir. Sutrisno Sukimin dan Ir. Sugiarti Suwignyo.

Penelitian pengaruh bubuk kotoran ayam, babi dan kambing dengan intensitas cahaya yang berbeda terhadap perkembangan aufwuchs telah dilaksanakan dari tanggal 23 September sampai dengan 7 November 1979 dalam bak-bak teraso di Fakultas Perikanan IPB.

Dalam penelitian ini digunakan 16 buah bak yang masing-masing berukuran panjang, lebar dan tinggi 75,6 x 50,5 x 51,5 Cm³. Penempatan bak dibagi dalam dua kelompok yaitu kelompok yang mendapat cahaya langsung diletakkan di luar ruangan sedangkan kelompok yang tidak mendapat cahaya langsung diletakkan didalam laboratorium yang beratapkan plastik. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Faktorial dengan pola rancangan Acak lengkap.

Pemupukan hanya dilakukan satu kali selama penelitian dengan dosis 266 gr/bak. Untuk menumbuhkan aufwuchs digunakan gelas obyek yang diletakkan di dalam rak kayu, setiap rak kayu berisikan 45 buah gelas obyek. Pemeriksaan aufwuchs dilakukan selang waktu tiga hari dengan memeriksa dua gelas obyek, aufwuchs yang diperoleh dianalisa dibawah mikroskop. Sifat fisika-kimia air yang diperiksa adalah -

suhu air, kecerahan, oksigen terlarut, karbon dioksida bebas, alkalinitas, orthofosfat terlarut dan Intensitas cahaya.

Hasil penelitian menunjukkan, bahwa perkembangan standing crop aufwuchs nabati dan hewani lebih baik pada perlakuan yang mendapat cahaya langsung, sedangkan di tempat yang tidak mendapat cahaya langsung sampai hari ke 45 belum melebihi standing crop awal penanaman.

Perkembangan standing crop aufwuchs nabati yang tinggi pada perlakuan pemupukan terjadi selang waktu hari ke 12 - 30 setelah pemupukan. Selama penelitian perkembangan standing crop aufwuchs nabati terbesar adalah perlakuan kotoran ayam, diikuti kotoran babi, kambing dan kontrol. Jenis-jenis organisme yang dijumpai adalah dari kelas Bacillariophyceae, kelas Chlorophyceae, kelas Cyanophyceae dan kelas Euglenophyceae. Genus Navicula, genus Diatoma, genus Tetraspora dan genus Scenedesmus merupakan genus-genus yang paling sering dan banyak dijumpai selama penelitian.

Perkembangan standing crop aufwuchs hewani yang tinggi pada perlakuan pemupukan di tempat yang mendapat cahaya langsung terjadi pada selang waktu hari ke 15 - 39 setelah pemupukan. Selama penelitian perkembangan standing crop aufwuchs terbesar adalah pada perlakuan perlakuan kotoran babi, diikuti kotoran ayam, kambing dan kontrol. Jenis-jenis organisme yang dijumpai adalah dari kelas Heliozoa, kelas Lobosa, kelas Ciliata dan kelas Monogononta. Genus Vorticella dan genus Rhabdostylla paling sering dan banyak dijumpai selama penelitian.

KATA PENGANTAR

Laporan ini disusun berdasarkan hasil penelitian Masalah Khusus yang dilakukan dalam bak-bak teraso di Fakultas Perikanan IPB, yang dilaksanakan dari tanggal 23 september sampai dengan 7 November 1979. Laporan ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor.

Dalam pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan ini penulis telah menerima bantuan dari berbagai pihak karena itu penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Sutrisno Sukimin dan Ibu Ir. Sugiarti Suwignyo yang telah memberikan bimbingan selama penelitian dan penulisan,
2. Staf pegawai Perpustakaan Fakultas Perikanan dan semua pihak yang telah memberikan bantuannya sehingga tersusunnya laporan ini.

Penulis menyadari, bahwa laporan ini masih banyak kekurangan-kekurangan, walaupun demikian semoga dapat dijadikan bahan perbandingan penelitian selanjutnya, khususnya penelitian dalam bidang perikanan.

Bogor, Maret 1980

Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I. PENDAHULUAN	1
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Pupuk Organik	3
B. Aufwuchs	6
1. Pengaruh sifat-sifat Fisika Perairan	6
2. Pengaruh sifat kimia perairan	8
3. Pengaruh sifat biologi perairan	9
III. BAHAN DAN METODA PENELITIAN	11
A. Tempat dan Waktu Penelitian	11
B. Pupuk	11
C. Aufwuchs	12
D. Metoda Penelitian	12
E. Cara penumbuhan dan Pengamatan Aufwuchs	14
F. Pengukuran Parameter fisika kimia	15
G. Rancangan Percobaan	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
A. Kualitas Air	18
B. Perkembangan Aufwuchs Nabati	23
C. Perkembangan Aufwuchs Hewani	32
V. KESIMPULAN	41
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	46

DAFTAR TABEL

Tabel:	halaman
1. Kandungan unsur hara dari berbagai jenis kotoran hewan	5
2. Kandungan unsur hara masing-masing pupuk Uji	11
3. Parameter Alat/ Cara pengukurannya . . .	17

DAFTAR GAMBAR

Gambar :	halaman
1. Daerah Bak-bak Percobaan Fakultas Perikanan	13
2. Rak kayu dan posisi pemasangannya dalam bak-bak penelitian	14
3. Fluktuasi Intensitas Cahaya Matahari . . .	19
4. Fluktuasi Perkembangan Standing Crop Aufwuchs Nabati dalam Bak-bak Perlakuan Selama Pengamatan	24
5. Fluktuasi setiap kelas Aufwuchs Nabati di tempat mendapat Cahaya Langsung	29
6. Fluktuasi setiap kelas Aufwuchs Nabati di tempat tidak mendapat cahaya Langsung . . .	30
7. Fluktuasi Perkembangan Standing crop Aufwuchs Hewani dalam bak-bak perlakuan selama Pengamatan	33
8. fluktuasi setiap Kelas Aufwuchs Hewani di tempat mendapat cahaya langsung	37
9. Fluktuasi setiap Kelas Aufwuchs Hewani di tempat tidak Mendapat Cahaya Langsung . . .	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran:	halaman
1. Perhitungan Nilai Konversi Populasi Aufwuchs	47
2. Sifat Fisika Kimia Air Bak-bak Perlakuan	48
3. Sidikragam standing crop Aufwuchs Nabati pada Pengamatan hari ke 3, 12, 21, 30 dan 39.	52
4. Sidikragem Standing crop Aufwuchs Hewani pada Pengamatan hari ke 3, 12, 21, 30 dan 39.	55
5. Fluktuas Standing crop Aufwuchs Nabati dan Hewani Selama Pengamatan	57
6. Fluktuasi Jenis dan Jumlah rata-rata Aufwuchs Nabati di tempat Cahaya Langsung	59
7. Fluktuasi Jenis dan Jumlah rata-rata Aufwuchs Nabati di tempat tidak Mendapat Cahaya Langsung.	63
8. Fluktuasi Jenis dan Jumlah rata-rata Aufwuchs Hewani Di tempat Cahaya langsung dan tak Langsung	67

I PENDAHULUAN

Air merupakan media, tempat tumbuh-tumbuhan dan hewan air melangsungkan hidupnya. Agar air tersebut menjadi lingkungan yang baik bagi kelangsungan hidup organisme perairan maka perlu sistim pengelolaan yang didasari pendekatan ekologis.

Pengelolaan yang baik terhadap lingkungan perairan akan dapat mempertinggi daya dukung perairan untuk kelangsungan hidup ikan. Salah satu cara yang sering dipraktikkan untuk mempertinggi daya dukung perairan khususnya dalam budidaya ikan adalah dengan cara pemupukan. Penggunaan kotoran hewan sebagai pupuk sudah biasa dilakukan oleh petani ikan. Pemberian pupuk kedalam lingkungan perairan akan mengalami perombakan secara perlahan-lahan dan menghasilkan unsur hara yang berguna bagi perkembangan makanan alami ikan, seperti plankton, benthos dan "aufwuchs" (Hickling, 1971 dan Huet, 1970).

Aufwuchs^{*}), plankton dan benthos merupakan sebagian dari komponen dalam suatu ekosistem perairan dan mempunyai peranan dalam penentuan produktivitas habitat perairan (Lauff, 1960). Peranan aufwuchs dalam rantai makanan adalah sebagai produsen primer dan makanan ikan (Young, 1945). Perkembangan aufwuchs dalam suatu perairan dipengaruhi oleh sifat-sifat fisika, kimia dan biologi perairan. Melihat masalah tersebut diatas, maka dalam penelitian ini akan dicoba untuk melihat pengaruh pupuk kotoran hewan dan pe-

ngaruh intensitas cahaya terhadap perkembangan aufwuchs dalam suatu perairan.

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk melihat fluktuasi dan kecepatan perkembangan aufwuchs akibat adanya pengaruh pupuk kotoran ayam, kotoran babi dan kotoran kambing dengan intensitas cahaya yang berbeda.

*) Istilah aufwuchs (bahasa jerman) dalam bahasa Inggrisnya sering disebut dengan "periphyton". Menurut Ruttner (1965) sebenarnya pengertian aufwuchs lebih luas dari "periphyton", karena meliputi masyarakat tumbuh-tumbuhan dan hewan. Sedangkan "periphyton" hanya mencakup masyarakat tumbuhan saja. Pendapat tersebut didukung oleh Hickling(1961), yang menyebut aufwuchs untuk menyatakan organisme yang hidup menempel, merayam-rayap dan berenang bebas di permukaan substrat yang terendam dalam air. Jadi batasan tersebut meliputi organisme nabati dan hewani.

II TINJAUAN PUSTAKA

A. Pupuk Organik

Banerjea et al. (1969) menganjurkan pemupukan kolam dengan pupuk organik maupun anorganik. Pupuk organik yang digunakan dapat berupa kotoran hewan seperti kotoran sapi, kambing, kuda, babi dan ayam serta tanaman hijau. Pupuk organik (kotoran hewan) secara langsung maupun tak langsung dapat meningkatkan produksi ikan. Secara langsung kotoran hewan merupakan makanan ikan dan secara tak langsung melalui proses perombakan dapat merangsang pertumbuhan makanan alami ikan (Huet, 1970., Hickling, 1971. dan Boyd, 1979).

Pupuk organik dalam proses penguraian oleh bakteri dalam air memerlukan oksigen, oleh karena itu pemupukan dengan bahan organik yang berlebihan dapat menjadikan lingkungan perairan anaerob, sehingga tidak baik bagi kehidupan ikan, atau organisme air lainnya (Bennett, 1970, dan Hickling, 1971). Penguraian bahan organik dalam air dilakukan oleh bakteri anaerob maupun aerob, bakteri ini menghancurkan cellulose, pati, lemak dan protein dari bahan organik (Hynes, 1974). Pada proses penguraian bahan organik akan didapati berbagai macam organisme. Pada awal penguraian akan berlimpah bakteri, kemudian muncul jamur dan jumlahnya akan menurun setelah semua bahan organik terpakai dan apabila kadar oksigen memungkinkan, maka akan muncul protozoa pemakan bakteri, berikutnya akan muncul algae

yang berlimpah setelah unsur hara dari bahan organik dilepaskan. Kelimpahan algae akan menurun setelah semua unsur hara habis terpakai (Hynes, 1974). Organisme-organisme yang muncul akibat perombakan bahan organik merupakan komponen rantai makanan bagi organisme yang tingkatannya lebih tinggi. Rantai makanan ini ada dua macam, yaitu rantai makanan yang tidak memerlukan energi cahaya matahari dan yang memerlukan energi cahaya matahari. Rantai makanan pertama meliputi pemanfaatan bahan organik oleh bakteri yang kemudian dimakan infusoria, selanjutnya menjadi makanan crustacea, tubifex atau Chironomus. Rantai makanan yang kedua meliputi pemanfaatan unsur hara oleh fitoplankton, tanaman air yang selanjutnya menjadi makanan organisme herbivora (Hickling, 1971).

Menurut Pillay (1962) kotoran hewan yang sering digunakan untuk memupuk kolam di Indonesia, Philipphina dan Thailand adalah kotoran ayam, babi, sapi, kerbau dan kambing. Supardi (1974) mengemukakan, bahwa pupuk kandang mengandung unsur-unsur seperti N, P, K, Ca, Mg, S dan beberapa unsur mikro lainnya. Dikatakan pula, bahwa pupuk kandang mengandung 0,50 % N, 0,25 % P dan 0,50 % K, sedangkan Boyd (1979) mengemukakan, bahwa kandungan N, P dan K berbagai pupuk berbeda-beda, tergantung jenis pupuknya (Tabel 1).

Menurut Hora dan Pillay (1962) diperlukan 560 - 1120 kg/ha/bulan kotoran unggas untuk memupuk kolam, sedangkan menurut Tapiador et al. (1976) untuk memupuk kolam dosis

yang dianjurkan adalah 750 - 1250 jin/m² atau 0,700 gr/m².

Tabel 1. Kandungan unsur hara dari berbagai jenis kotoran hewan

Jenis kotoran	kandungan unsur hara		
	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
hewan			
kambing	1,4	0,5	1,2
ayam	1,2	1,3	0,6
babi	0,5	0,3	0,4

Sumber : Boyd (1979).

Selain dapat menyediakan unsur hara dalam air, pupuk organik juga mengandung bahan organik seperti koloid yang dapat memperbaiki struktur tanah dasar kolam (Hickling, 1971). Hopher (1962) mengemukakan, Bahwa pemupukan dengan bahan organik mempunyai beberapa kelemahan antara lain:

1. Nilai mineral pupuk berubah-ubah sehingga sukar untuk menentukan dosis yang tepat untuk pemupukan.
2. Pemberian pupuk yang berlebihan dapat berakibat buruk pada air kolam, yaitu kelarutan oksigen akan berkurang.
3. Pemupukan dengan bahan organik dapat menyebabkan Blooming algae benang (filamentous algae) yang terapung sehingga menjadi sarang nyamuk.

Menurut Mitra dan Das (1969) puncak perkembangan algae akan terjadi setelah 30 hari pemupukan, sedangkan menurut Banerjea (1969) puncak perkembangan algae akan terjadi 12 - 14 hari setelah pemupukan.

Pemupukan dengan bahan organik dapat dilakukan dengan cara meneburkan langsung pupuk ke air kolam atau di taburkan pada dasar kolam.

B. Aufwuchs

Pengertian aufwuchs meliputi semua organisme yang melekat (tidak menembus) pada substrat yang terendam dalam air, merayap-rayap atau berenang bebas di permukaan substrat dan bahkan pada saat-saat tertentu berenang bebas meninggalkan substrat tersebut (Ruttner, 1965). Komposisinya mencakup organisme nabati maupun hewani dan menurut Taras (1974) terdiri dari golongan algae, rotifera, protozoa dan organisme-organisme yang berenang bebas dalam air, sedangkan menurut Lauff (1960) tidak termasuk bakteri.

Peranan aufwuchs dalam rantai makanan adalah sebagai produsen oksigen dan makanan ikan (Young, 1945). Aufwuchs dapat berfungsi sebagai penyaring lumpur atau bahan organik untuk di endapkan, sehingga dapat mengurangi kekeruhan air (Lauff, 1960).

Distribusi aufwuchs sangat bergantung kepada substrat yang ada dalam air dan perkembangannya dipengaruhi oleh faktor-faktor fisika, kimia dan biologis perairan (Odum, 1971).

1. Pengaruh Sifat Fisika Perairan

Sifat-sifat fisika yang mempengaruhi perkembangan aufwuchs adalah intensitas cahaya, suhu dan gerakan air (Hickling, 1961 dan Hunter, 1970).

Intensitas cahaya matahari mempengaruhi reproduksi dan komposisi aufwuchs (Boney, 1975 dan Chapman, 1962).

Sebagai contoh, *aufwuchs* nabati yang dominan diatas permukaan daun suatu tumbuhan air adalah Chlorophyceae, sedangkan dibawahnya adalah diatome (Prasetyo, 1976).

Ruttner (1965) mengemukakan bahwa sinar matahari berpengaruh pada *aufwuchs* hewani dalam proses pemilihan makanannya. Hal ini disebabkan karena setiap jenis *aufwuchs* memiliki sifat fototaksis yang berbeda-beda.

Setiap organisme perairan memerlukan suhu optimal tertentu dalam perkembangannya begitu juga *aufwuchs*. Sinar matahari secara langsung akan mempengaruhi suhu perairan. Chapman (1962) menganggap suhu sebagai faktor yang penting karena mempengaruhi gejala kimia dan biologi perairan. Gejala biologi yang dipengaruhi antara lain adalah komposisi dan perkembangan *aufwuchs*. Menurut Ruttner (1965) klas Ciliata dan beberapa jenis dari klas Rotifera menyukai suhu rendah, sedangkan Trichocerca, Moina serta kebanyakan organisme dari phylum Rotifera menyukai suhu tinggi. Sebagai contoh Pennak (1953) menyebutkan, bahwa suhu yang baik untuk phylum Rotifera adalah sekitar 20°C. Menurut Mock dan Murphy (1970) suhu optimal bagi perkembangan *aufwuchs* berkisar antara 20 - 30°C. Sedangkan Sreevansan (1977) mengemukakan, bahwa perairan dengan suhu sekitar 25°C kaya akan ganggang hijau.

Gerakan-gerakan air yang mempengaruhi perkembangan *aufwuchs* adalah arus dan turbulensi (Hunter, 1970). Pengaruh arus tampak nyata pada perairan yang mengalir,

dimana distribusi aufwuchs akan dijumpai lebih banyak pada perairan yang tenang.

2. Pengaruh Sifat Kimia Perairan

Beberapa sifat kimia seperti derajat keasaman (pH), alkalinitas, ketersediaan unsur hara terlarut dalam air dapat mempengaruhi komposisi dan perkembangan aufwuchs. Banerjea dan Ghosh (1968) mengemukakan, bahwa air yang mempunyai pH 5,5 - 6,5 tergolong perairan yang kurang produktif, antara 7,5 - 8,5 tergolong produktif sedangkan lebih dari 8,5 sudah tidak produktif. Menurut Ray dan Rao, (1964) kisaran pH perairan yang baik bagi perkembangan algae adalah 8,0 - 9,4. Pendapat ini ditunjang oleh Spotte, (1970) yang mengemukakan, bahwa pH optimal untuk kultur algae air tawar adalah 7,5 - 9,0.

Banerjea (1967) mengemukakan, bahwa perairan dengan alkalinitas 0,0 - 20,0 ppm CaCO_3 eq. tergolong berproduktivitas rendah, antara 20,0 - 40,0 ppm CaCO_3 eq. tergolong berproduktivitas sedang dan lebih dari 40,0 ppm CaCO_3 eq. tergolong berproduktivitas tinggi. Perkembangan algae lebih baik pada kisaran alkalinitas antara 80 - 130 ppm CaCO_3 (Ray & Rao, 1964).

Ketersediaan zat-zat hara terlarut dalam air memegang peranan penting dalam menentukan produktivitas primer perairan bahkan beberapa unsur sering menjadi faktor pembatas. Menurut Ruttner (1965) unsur yang menjadi faktor pembatas perkembangan aufwuchs nabati adalah fosfat ($\text{PO}_4\text{-P}$ dan nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$)).

Reid dalam Prasetyo (1976) mengemukakan, bahwa hubungan antara aufwuchs hewani dengan kondisi kimiawi perairan belum diketahui dengan jelas. Hal ini disebabkan karena kompleksnya hubungan antara pengaruh substrat, faktor fisika kimia air dan interaksi sesama jenis aufwuchs sendiri.

Fonselius (1977) mengemukakan, bahwa dalam proses penguraian bahan organik yang dilakukan oleh bakteri, energi yang digunakan berasal dari oksidasi bahan organik. Untuk mengoksidir, oksigen diambil dari oksigen terlarut dalam air, dengan demikian kandungan oksigen terlarut akan menurun. Hal ini dapat mempengaruhi distribusi aufwuchs hewani

3. Pengaruh Sifat Biologis Perairan

Sifat-sifat biologis yang mempengaruhi perkembangan aufwuchs ialah adanya interaksi antara sesama jenis aufwuchs sendiri atau dengan jenis aufwuchs lain dan adanya pengaruh substrat tempat menempel.

Interaksi yang terjadi bisa dalam bentuk persaingan, pemangsaan dan parasitisme (Odum, 1971). Bentuk interaksi ini menggambarkan adanya hubungan antara rantai makanan aufwuchs nabati dengan hewani. Perkembangan aufwuchs hewani akan mengikuti perkembangan aufwuchs nabati (Shetty et al, 1963). Kenaikan populasi aufwuchs nabati akan diikuti dengan meningkatnya populasi aufwuchs hewani. Populasi aufwuchs hewani suatu ketika akan menurun jika kekurangan

makanan, keadaan ini akan memungkinkan berkembangnya aufwuchs nabati kembali.

Ray dan Rao (1964) mengemukakan bahwa perkembangan diatom akan diikuti dengan berkembangnya jenis-jenis copepoda. Dikatakan pula, bahwa dalam masyarakat algae dominasi akan ditempati oleh jenis-jenis diatome, mencapai 79 %, sedangkan Banerjea dan Ghosh (1968) menyatakan, bahwa urutan dominasi tersebut adalah klas Chlorophyceae, Cyanophyceae dan Euglenophyceae.

Jenis substrat mempengaruhi organisme yang menempel (Lauff, 1960). Dengan demikian akan terjadi perbedaan komposisi aufwuchs antara substrat yang satu dengan yang lain. Aufwuchs yang tumbuh pada batu atau kaca akan berbeda dengan aufwuchs yang tumbuh pada tanaman air. Aufwuchs yang tumbuh pada batu biasanya dari golongan ganggang benang, diatom, cacing dan larva, serangga. Sedangkan aufwuchs yang hidup pada bagian tumbuhan air adalah gabungan dari berbagai macam algae dan Protozoa bertangkai dan juga Hydra (Reid dalam Prasetyo, 1976).

III BAHAN DAN METODA PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di bak-bak teraso milik Fakultas Perikanan IPB di kampus Baranangsiang, Bogor. Jumlah bak yang digunakan adalah 16 buah, masing-masing berukuran panjang, lebar dan tinggi 75,6 x 50,5 x 31,5 cm³. Sebelum penelitian dimulai bak-bak teraso dibersihkan dahulu dan dikeraingkan dengan jalan menjemur dibawah sinar matahari. Setelah penjemuran, bak diatur letaknya (Gambar 1).

Lamanya penelitian adalah 6 minggu, terhitung mulai tanggal 23 September 1979 sampai dengan 7 November 1979.

B. Pupuk

Pupuk yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Fakultas Peternakan IPB, yaitu berupa kotoran ayam, kotoran kambing dan kotoran babi. Sebelum digunakan ketiga jenis pupuk dianalisa kandungan unsur haranya. Hasil analisa pupuk yang dilakukan di Fakultas Peternakan IPB adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Kandungan unsur hara masing-masing pupuk.

Jenis kotoran hewan	air (%)	abu (%)	serat kasar	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	Ca (%)
kambing	12,77	19,95	23,68	1,80	0,93	1,11
ayam	11,92	41,23	10,21	2,74	2,96	9,79
babi	11,76	20,53	19,88	2,42	2,14	1,01

C. Aufwuchs

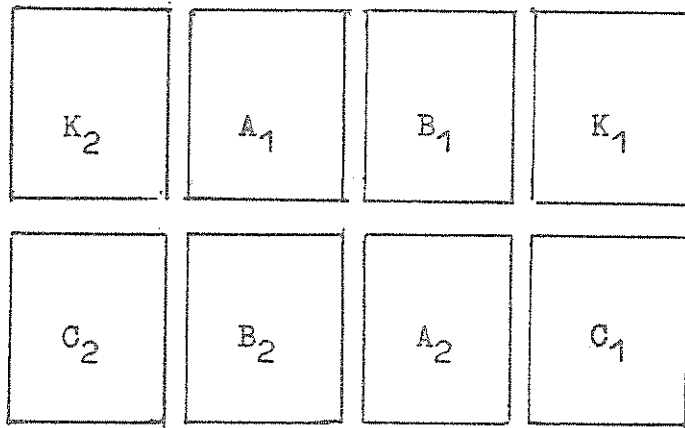
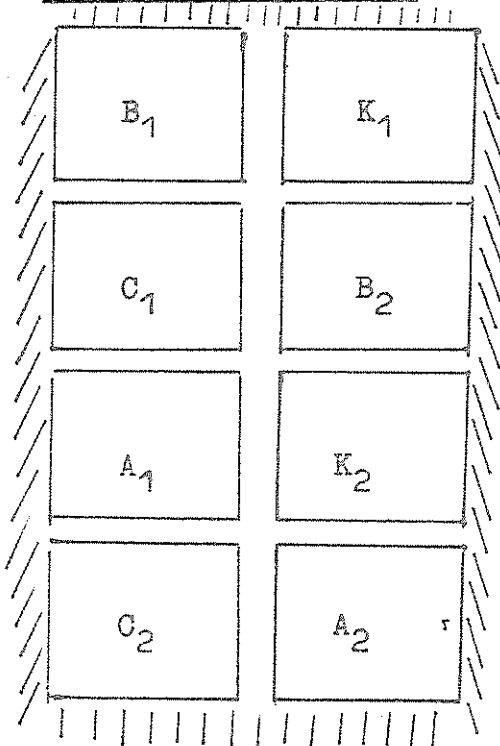
Aufwuchs yang digunakan dalam penelitian di peroleh dengan cara merendam substrat kaca dalam kolam yang terletak dibelakang Fakultas Perikanan IPB. Lama waktu perendaman substrat 72 jam. Aufwuchs yang menempel pada substrat dianalisa dahulu jenis dan kelimpahannya sebelum diinokulasikan kedalam bakbak penelitian.

D. Metoda Penelitian

Dalam penelitian ada 4 macam perlakuan, yaitu perlakuan dengan pemupukan kotoran ayam, kotoran kambing, kotoran babi dan kontrol. Pada tiap perlakuan diadakan 2 ulangan dan dibagi dalam 2 kelompok, yaitu kelompok yang mendapat cahaya matahari langsung dan kelompok yang tidak mendapat cahaya langsung (Gambar 1).

Pemupukan pada masing-masing bak dilakukan hanya satu kali selama penelitian dengan dosis pupuk yang sama yaitu $0,700 \text{ kg/m}^2$ atau 266 gr/bak. Masing-masing bak diisi dengan tanah kering seberat 5 kg, sebelum dilakukan pemupukan. Pupuk ditebarkan secara merata diatas permukaan tanah, kemudian diairi setengah bagian volume bak dan pada keesokan harinya diairi sepenuhnya, kira-kira 5 cm di bawah permukaan bak. Setelah itu aufwuchs yang diperoleh dari kolam diinokulasikan, bersamaan dengan itu diinokulasikan sejumlah plankter tertentu.

Air untuk mengisi bak disaring dengan plankton-net 40 μ .

Cahaya langsungCahaya tak langsung

Keterangan:

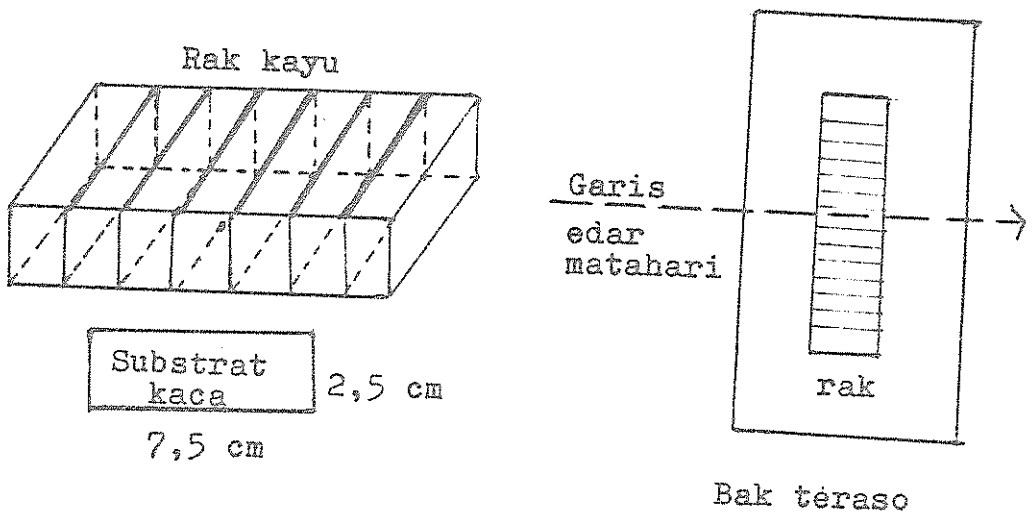
A : Bak perlakuan Ayam
 B : Bak perlakuan Babi
 C : Bak perlakuan Kambing
 K : Bak perlakuan Kontrol
 Bilangan indek menunjukkan ulangan.

/// = Dinding Labolatorium (tembok).

Gambar 1. Daerah Bak-Bak Percobaan
 Fakultas Perikanan di Baranangsiang
 Bogor.

E. Cara Penumbuhan dan Pengamatan Aufwuchs

Masyarakat aufwuchs ditumbuhkan pada substrat-substrat kaca (gelas obyekt) yang diletakkan didalam rak kayu. Setiap rak berisi 45 substrat, setiap bak diletakkan satu buah rak, yaitu di tengah-tengah bak (Gambar 2). Letak kedalaman perendaman rak kayu adalah 8 - 10 cm di bawah permukaan air, dengan posisi melintang terhadap garis edar matahari.



Gambar 2. Rak kayu dan posisi Pemasangannya dalam Bak-bak Penelitian

Pengamatan perkembangan aufwuchs dilakukan selang waktu tiga hari, dengan menghitung jumlah organisme yang menyusun. Untuk pemeriksaan substrat dilakukan dua gelas obyekt riap kali pengamatan pada masing-masing perlakuan. Contoh-contoh aufwuchs dikerok dengan silet dan disemprot aquadest lalu dimasukan kedalam botol-botol kaca dengan volume 40 cc.

Faktor kedua yaitu pupuk yang dibagi dalam empat tingkat

A = perlakuan kotoran ayam

B = perlakuan kotoran babi

C = perlakuan kotoran kambing

K = perlakuan kontrol

Perbandingan antar perlakuan pupuk Uji diuraikan menurut petunjuk Haeruman (1972). Fluktuasi standing crop aufwuchs disajikan dalam bentuk grafik Poligon, sedangkan fluktuasi setiap kelas aufwuchs disajikan dalam bentuk grafik Histogram.

Tabel 3 Parameter dan alat/cara pengukurannya

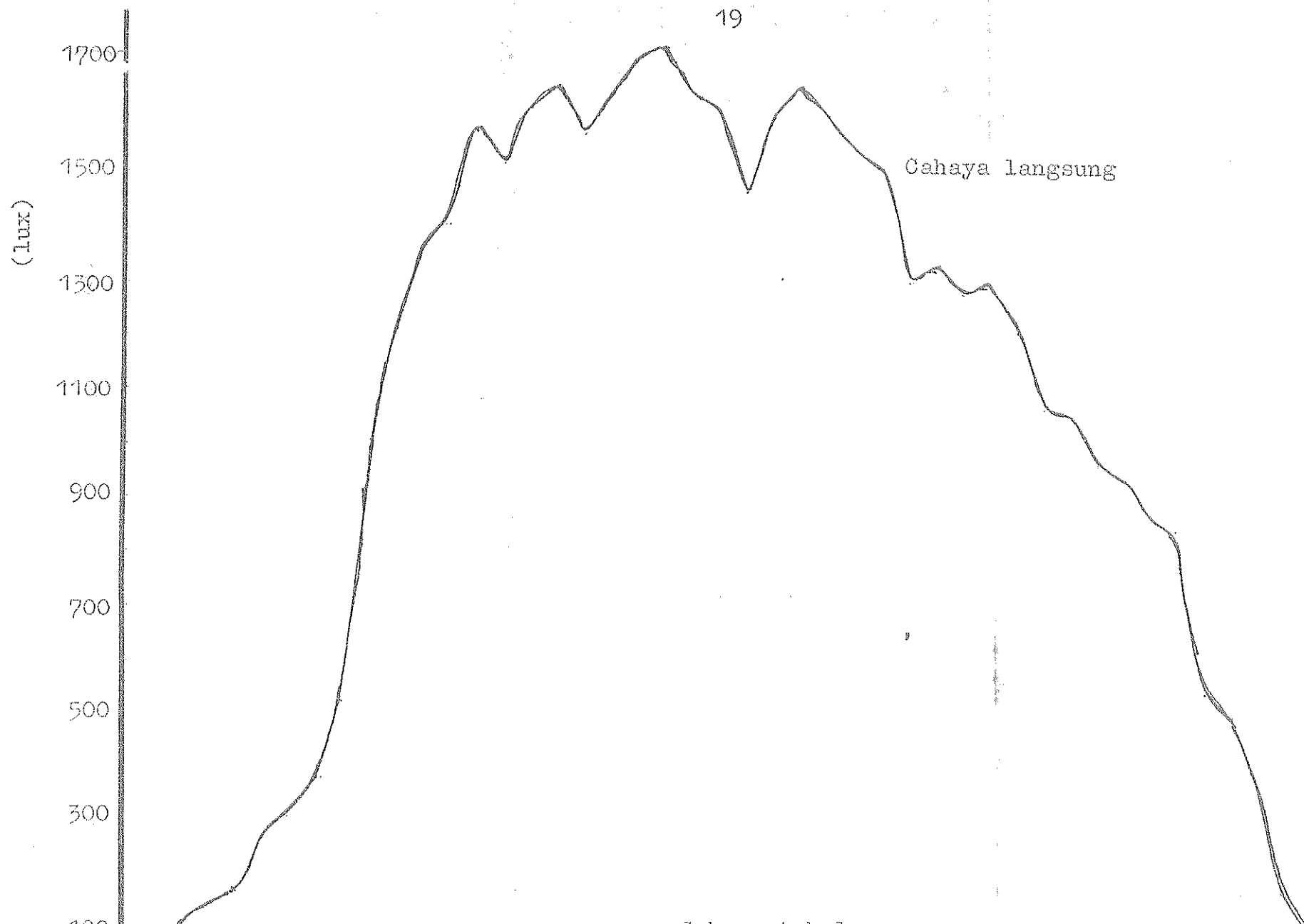
Parameter	alat/cara
a. Sifat fisika air	
1. suhu	- Thermometer dengan skala terkecil 0,1.
2. Kecerahan	- Transparancymeter CIBATA.
3. Intensitas cahaya	- Lux meter.
b. Sifat kimia air	
1. Karbon dioksida bebas	- karbonat titrimetrik
2. Oksigen terlarut	- titrimetrik dengan metoda modifikasi Winkler asam sulfamik
3. Derajat keasaman (pH)	- pH meter type E 350 Metrohain Hirisan, dan pH box Merck.
4. Alkalinitas	- phenolphthalin dan methyl orange titimetric.
5. Orthofosfat	- spectrofotometrik (spectronic 20 Brusck dan Lornb).
6. Bahan organik total	- permanganat titrimetrik.

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kualitas Air Bak-bak Perlakuan

Secara umum intensitas cahaya dapat mempengaruhi sifat-sifat kimia, fisika dan biologi perairan (Banerjea, 1967). Sifat fisika yang dipengaruhi diantaranya adalah suhu air. Nilai suhu air dalam bak-bak perlakuan di tempat yang tidak mendapat cahaya langsung (terlindung) cenderung lebih rendah dari pada di tempat yang mendapat cahaya langsung (terbuka). Kisaran nilai suhu air di tempat terlindung adalah $23,3^{\circ}\text{C}$ - 26°C , sedangkan di tempat terbuka adalah $24,7^{\circ}\text{C}$ - $32,0^{\circ}\text{C}$ (Lampiran 2). Terjadinya perbedaan suhu antara tempat terlindung dengan tempat terbuka diduga karena adanya perbedaan intensitas cahaya (Gambar 3). Suhu air dapat mempengaruhi proses perombakan bahan organik dalam air (Boyd, 1979). Bahan organik dalam air terdapat, baik dalam bentuk terlarut, suspensi atau koloid. Bahan organik tersebut dapat mempengaruhi sifat kimia air lainnya, seperti oksigen terlarut, karbon dioksida bebas dan pH air.

Kandungan bahan organik dalam bak-bak perlakuan pada awal pemupukan cenderung meningkat baik di tempat terlindung maupun di tempat terbuka (Lampiran 2). Terlihat pula, bahwa kandungan bahan organik cenderung lebih besar pada perlakuan pemupukan dari pada perlakuan kontrol. Hal tersebut diduga adanya pengaruh pemupukan. Kisaran



kandungan bahan organik dalam bak-bak perlakuan pemupukan di tempat terlindung adalah 10,7 - 16,5 ppm dan pada perlakuan kontrol adalah 6,8 - 12,1 ppm, sedangkan di tempat terbuka adalah 10,7 - 15,4 ppm pada perlakuan pemupukan dan pada perlakuan kontrol adalah 5,5 - 12,5 ppm (Lampiran 2).

Kandungan oksigen terlarut baik di tempat terlindung maupun terbuka pada awal pemupukan cenderung menurun (Lampiran 2). Terlihat pula secara keseluruhan, bahwa kandungan oksigen cenderung lebih besar pada perlakuan kontrol dibandingkan dengan perlakuan pemupukan, sedangkan kandungan karbon dioksida bebas cenderung lebih besar pada perlakuan pemupukan. Keadaan ini diduga karena adanya proses perombakan bahan organik yang berasal dari pupuk, sehingga dapat mempengaruhi kandungan oksigen terlarut dan karbon dioksida bebas dalam air. Dugaan ini berdasarkan atas pendapat Fonselius (1977) yang mengemukakan, bahwa dalam proses perombakan bahan organik dalam air, oksigen yang digunakan untuk menoksidir bahan organik diambil dari oksigen terlarut, dengan demikian kandungan oksigen terlarut dalam air akan menurun, sedangkan kandungan karbon dioksida akan meningkat. Kisaran oksigen terlarut pada bak-bak perlakuan pemupukan di tempat terlindung adalah 0,00 - 2,28 ppm O_2 dan pada perlakuan kontrol adalah 2,08 - 4,88 ppm O_2 . Di tempat terbuka kandungan oksigen terlarut berkisar antara 1,87 - 7,42 ppm O_2 pada perlakuan pemupukan dan antara 3,21 - 7,50 ppm O_2 pada kontrol (Lampiran 2).

Nilai alkalinitas dan pH air dalam bak-bak perlakuan pemupukan baik di tempat terlindung maupun terbuka pada awal pemupukan relatif rendah dan cenderung meningkat pada hari-hari berikutnya, nilai alkalinitas di tempat terbuka lebih berfluktuasi dan cenderung lebih rendah dari pada di tempat terlindung, sedangkan nilai pH relatif sama. Dibandingkan dengan kontrol, nilai alkalinitas dan pH air cenderung lebih besar pada perlakuan pemupukan baik di tempat terlindung maupun terbuka (Lampiran 2). Meningkatnya nilai alkalinitas diduga karena adanya penguraian bahan organik, atau mungkin karbon dioksida agresif relatif tinggi, akibatnya terjadi pembentukan bikarbonat dan selanjutnya dapat menaikkan nilai alkalinitas. Tingginya nilai alkalinitas cenderung diikuti dengan naiknya nilai pH air karena bertambahnya bikarbonat atau alkalinitas menyebabkan pH cenderung naik (Swingle, 1968). Nilai alkalinitas pada perlakuan pemupukan di tempat terbuka cenderung lebih kecil dari pada di tempat terlindung. Hal ini diduga karena di tempat terbuka terjadi proses fotosintesa yang lebih aktif, sehingga karbon dioksida bebas digunakan dalam proses tersebut, maka karbon dioksida pengimbang perlu diambil dari penguraian bikarbonat, akibatnya alkalinitas cenderung turun. Kisaran alkalinitas dan pH air dalam bak-bak perlakuan di tempat terlindung adalah 142 - 339 ppm CaCO_3 eq. dan 6,3 - 8,3, sedangkan pada perlakuan kontrol adalah 89,5 - 140 ppm CaCO_3 eq. dan 6,0 - 7,4. Di tempat terbuka kisaran nilai alkalinitas dan pH air dalam bak-bak

perlakuan pemupukan adalah 120 - 210 ppm CaCO_3 dan 6,1-8,5, sedangkan pada perlakuan kontrol adalah 44,0 - 91,0 ppm CaCO_3 dan 6,0 - 7,5 (Lampiran 2). Menurut Banerjea (1967) kisaran alkalinitas perairan antara 0,0 - 20,0 ppm CaCO_3 tergolong berproduktivitas rendah, antara 20,0 - 40,0 ppm CaCO_3 tergolong produktivitas sedang dan lebih dari 40,0 ppm CaCO_3 tergolong produktivitas tinggi. Pendapat ini ditunjang oleh pendapat Swingle (1968) yang mengemukakan, perairan dengan alkalinitas total berkisar 50 - 200 ppm CaCO_3 adalah produktif. Selanjutnya Banerjea dan Ghosh (1968) mengemukakan, bahwa perairan dengan kisaran pH antara 5,5 - 6,5 tergolong produktivitas rendah, antara 7,5 - 8,5 produktivitas tinggi sedangkan lebih dari 8,5 sudah tidak produktif. Dengan demikian air bak-bak perlakuan pemupukan tergolong perairan yang berproduktivitas sedang sampai tinggi.

Kandungan unsur-unsur hara terlarut dalam air seperti orthofosfat merupakan faktor pembatas bagi perkembangan *aufwuchs* nabati. Kisaran nilai orthofosfat pada perlakuan pemupukan di tempat terlindung adalah 0,01 - 0,04 ppm dan pada perlakuan kontrol adalah 0,01 - 0,02 ppm, sedangkan di tempat terbuka adalah 0,01 - 0,08 pada perlakuan pemupukan dan 0,01 - 0,05 ppm pada perlakuan kontrol (Lampiran 2). Terlihat pula, bahwa pada perlakuan pemupukan di tempat terlindung kandungan orthofosfat cenderung lebih rendah dari pada di tempat terbuka. Keadaan ini diduga karena proses perombakan bahan organik di tempat terlindung lebih lambat.

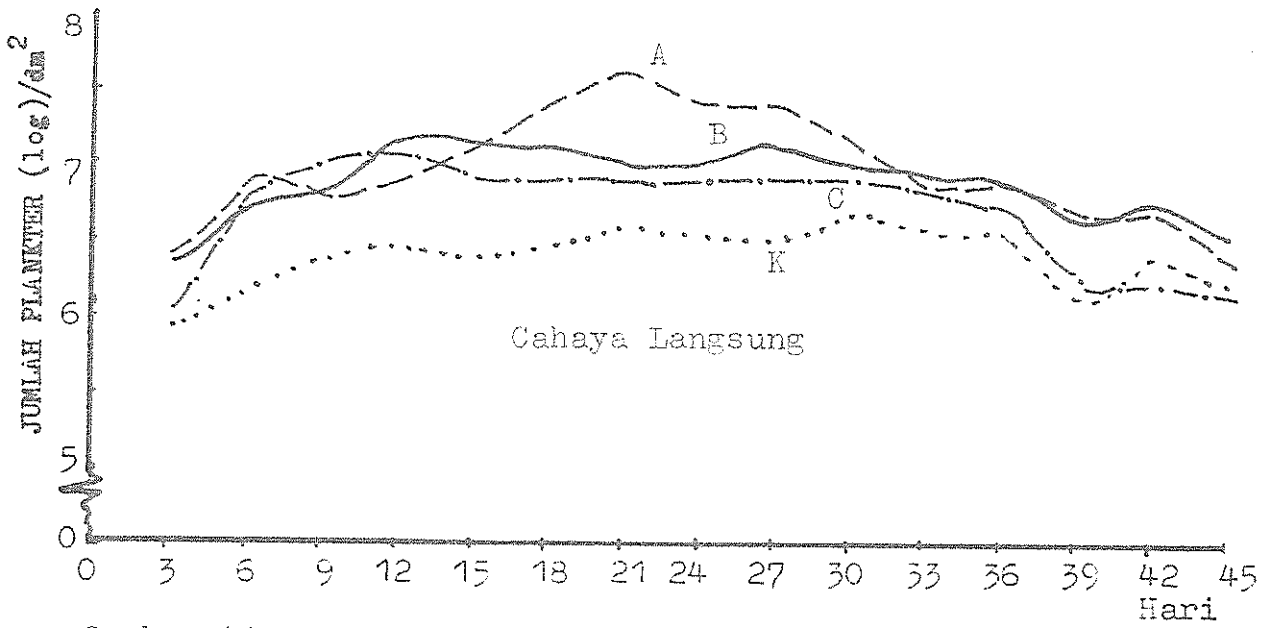
Liaw (1969) mengemukakan, bahwa kisaran fosfat antara 0,00-0,020 ppm tergolong perairan yang kurang subur, kisaran antara 0,021 - 0,050 ppm tergolong perairan kesuburan sedang, antara 0,051 - 0,10 ppm tergolong perairan yang subur dan antara 0,11 - 0,20 tergolong perairan yang sangat subur. Dengan demikian air bak-bak perlakuan pemupukan di tempat terbuka tergolong perairan yang kurang subur sampai subur, sedangkan di tempat terlindung termasuk perairan yang kurang subur sampai sedang.

Dari data fisika kimia air diatas ternyata air bak-bak perlakuan di tempat terbuka termasuk perairan yang berproduktivitas sedang sampai tinggi (Banerjee, 1967). Di tempat terlindung juga termasuk perairan yang berproduktivitas sedang sampai tinggi, tetapi cenderung membahayakan bagi kehidupan ikan.

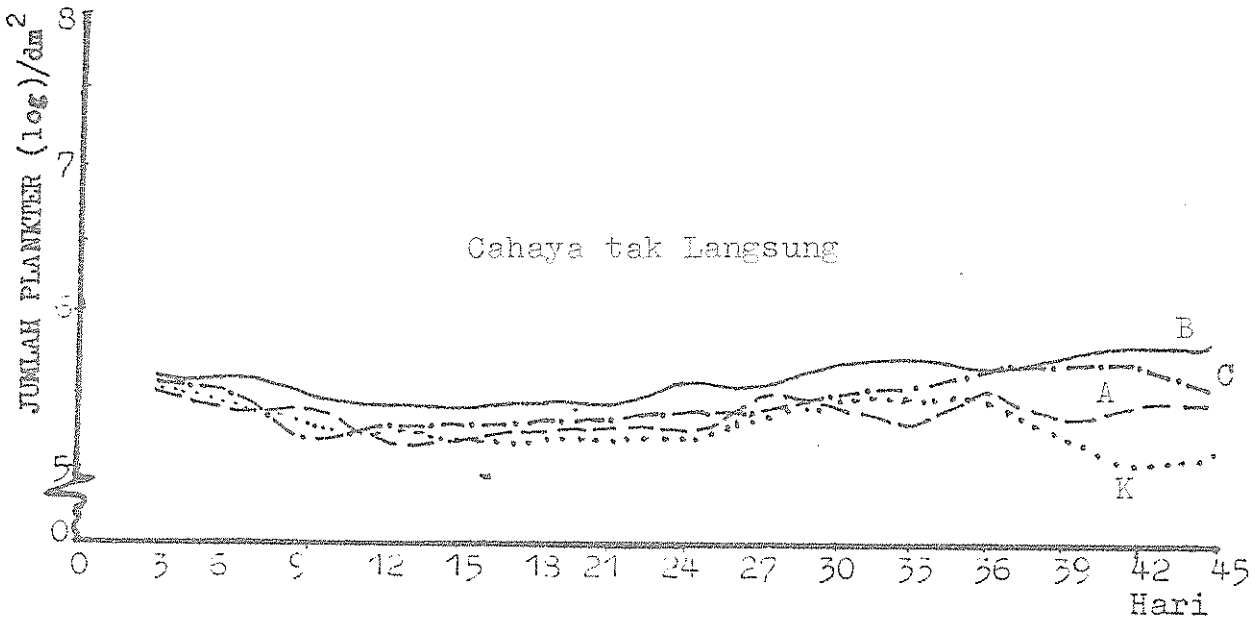
B. Perkembangan Aufwuchs Nabati

Perkembangan standing crop aufwuchs nabati adalah seperti Gambar 4A dan 4B. Secara keseluruhan tampak perkembangan standing crop di tempat terbuka lebih besar dari pada di tempat terlindung.

Perkembangan standing crop aufwuchs nabati di tempat terbuka (Gambar 4A) menunjukkan, bahwa pada hari ke 6 sudah melebihi standing crop awal penanaman pada semua perlakuan. Puncak perkembangan standing crop aufwuchs nabati pada perlakuan babi dan kambing terjadi pada hari ke 12 dan perlakuan kotoran ayam pada hari ke 21 setelah pemupukan.



Gambar 4A.



Gambar 4B. Fluktuasi Perkembangan Standing Crop Aufwuchs Nabati dalam Bak-bak Perlakuan Selama Pengamatan A = Kotoran Ayam, B = Kotoran Babi, C = Kotoran Kambing dan K = Kontrol.

Tampak perkembangan standing crop pada perlakuan kontrol sampai hari ke 39 selalu lebih rendah dari pada perlakuan pemupukan. Penurunan perkembangan standing crop terjadi pada hari ke 30. Melihat fluktuasi perkembangan standing crop aufwuchs nabati di tempat terbuka, diduga puncak perkembangan standing crop tercapai pada selang waktu hari ke-12 - 30 setelah pemupukan. Dugaan ini diperkuat oleh hasil penelitian Mitra dan Das (1969) yang menunjukkan, bahwa puncak perkembangan algae tercapai setelah hampir satu bulan pemupukan, sedangkan menurut Banerjea et al. (1969) puncak perkembangan akan terjadi setelah 12 - 14 hari pemupukan.

Secara keseluruhan tampak perkembangan standing crop aufwuchs nabati pada perlakuan pemupukan cenderung lebih besar dari pada perlakuan kontrol. Hal ini diduga disebabkan oleh adanya penambahan unsur hara pada perlakuan pemupukan yang berasal dari penguraian pupuk. Keadaan ini nyata dapat dilihat dari perbedaan kandungan bahan organik dan orthofosfat terlarut antara perlakuan pemupukan dengan perlakuan kontrol (Lampiran 2).

Perkembangan standing crop aufwuchs nabati di tempat terlindung sampai hari ke 45 belum melebihi standing crop awal penanaman (Gambar 4B). Perkembangan yang lambat di tempat terlindung diduga akibat kurangnya intensitas cahaya matahari (Gambar 3). Chapman (1962) mengemukakan, bahwa intensitas cahaya dapat mempengaruhi reproduksi dan komposisi aufwuchs nabati.

Uji statistik standing crop aufwuchs nabati pada pengamatan hari ke 3 (Lampiran 3) memperlihatkan, bahwa perlakuan cahaya dan pupuk berbeda nyata. Dengan uji penguraian pengaruh interaksinya (Lampiran 3) dapat diketahui bahwa cahaya langsung menunjukkan pertumbuhan yang lebih baik terhadap perkembangan standing crop aufwuchs nabati dan perlakuan kotoran ayam dan kotoran babi memperlihatkan perkembangan yang lebih baik dari pada perlakuan kotoran kambing dan kontrol.

Uji statistik standing crop aufwuchs nabati pada pengamatan hari ke 12 (Lampiran 3) memperlihatkan, bahwa pengaruh cahaya berbeda nyata, sedangkan pengaruh pupuk tidak berbeda nyata. Dengan demikian dapat dikatakan, bahwa cahaya langsung memperlihatkan pengaruh yang lebih baik terhadap perkembangan standing crop aufwuchs nabati, sedangkan pengaruh pemupukan tidak dapat dibedakan.

Uji statistik standing crop aufwuchs nabati pada pengamatan hari ke 21 (Lampiran 3) memperlihatkan, bahwa perlakuan cahaya dan pupuk berbeda nyata. Dengan uji penguraian pengaruh interaksinya (Lampiran 3) dapat diketahui bahwa cahaya langsung memperlihatkan pengaruh yang baik terhadap perkembangan standing crop aufwuchs nabati dengan urutan standing crop yang baik adalah perlakuan kotoran ayam, kotoran babi, kotoran kambing dan kontrol.

Uji statistik standing crop aufwuchs nabati pada pengamatan hari ke 30 (Lampiran 3) memperlihatkan bahwa perlakuan pupuk dan cahaya berbeda nyata. Dengan uji pengu-

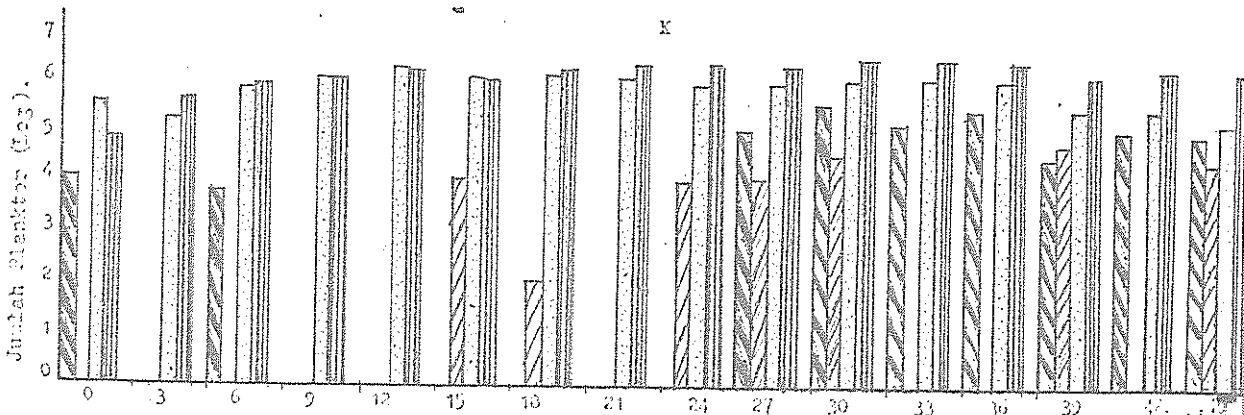
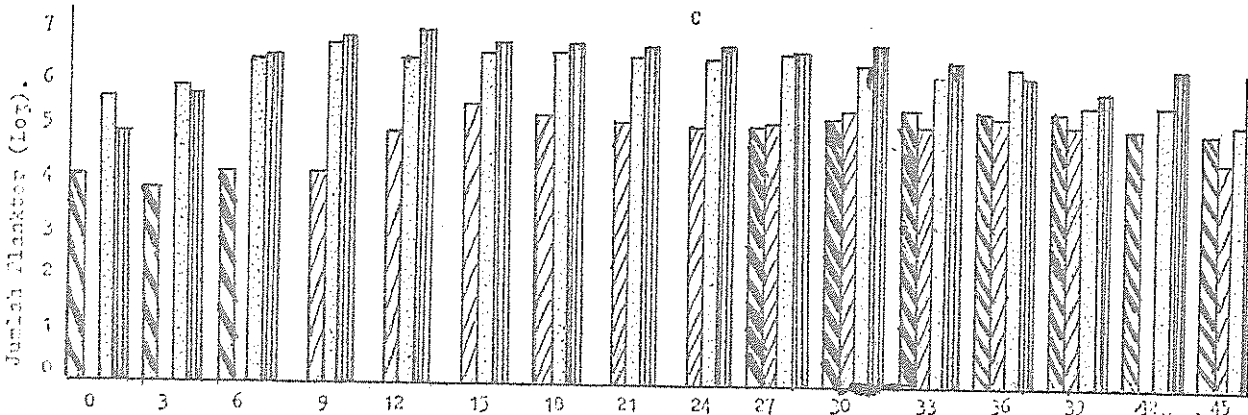
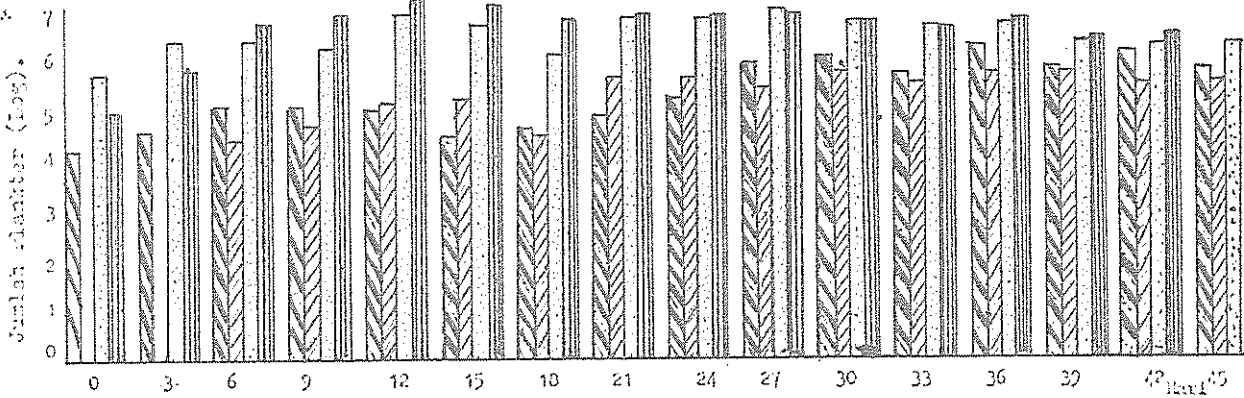
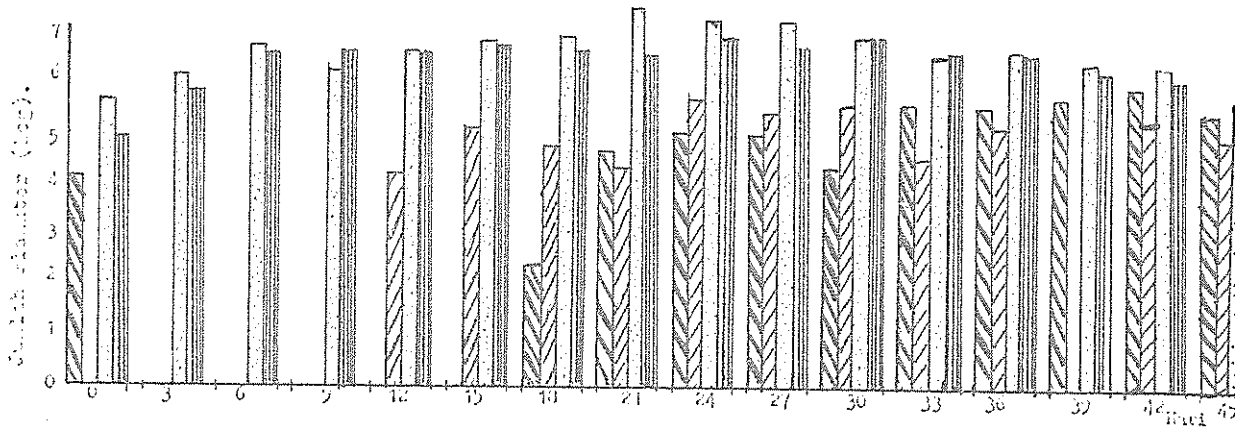
raian pengaruh interaksinya (Lampiran 3) dapat diketahui bahwa, cahaya langsung memperlihatkan pengaruh yang baik terhadap perkembangan standing crop aufwuchs nabati dengan urutan standing crop yang baik adalah perlakuan kotoran ayam diikuti kotoran babi, kotoran kambing dan kontrol.

Uji statistik standing crop aufwuchs nabati pada pengamatan hari ke 39 (Lampiran 3) memperlihatkan, bahwa perlakuan cahaya, pupuk berbeda nyata. Dengan uji pengu-
raian interaksi (Lampiran 3) dapat diketahui bahwa cahaya langsung berpengaruh baik terhadap perkembangan standing crop aufwuchs nabati dan perlakuan kotoran ayam dan babi memperlihatkan pengaruh yang baik dibanding dengan perlakuan kotoran kambing dan kontrol.

Dari hasil uji statistik standing crop aufwuchs nabati pada pengamatan hari ke 3, 12, 21, 30 dan 39 (Lampiran 3) ternyata perlakuan kotoran ayam dan babi berbeda nyata dengan kontrol pada pengamatan hari ke 3, 21, 30 dan 39. Sedangkan perlakuan kotoran kambing tidak pernah berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa perlakuan kotoran ayam dan babi memperlihatkan pengaruh yang lebih baik terhadap perkembangan standing crop aufwuchs nabati bila dibandingkan dengan kontrol pada pengamatan hari ke 3, 21, 30 dan 39. Sedangkan perlakuan kotoran kambing memperlihatkan pengaruh yang sama terhadap perkembangan stading crop aufwuchs nabati pada pengamatan hari ke 3, 12, 21, 30 dan 39.

Jenis-jenis organisme yang dijumpai dalam bak-bak perlakuan selama pengamatan adalah dari kelas Cyanophyceae (2 genera), kelas Euglenophyceae (2 genera), kelas Bacillariophyceae (9 genera) dan kelas Chlorophyceae (18-genera). Fluktuasi jumlah genus terlihat pada Lampiran 6 - 7 dan fluktuasi perkembangan kelas dalam bak-bak perlakuan setiap waktu pengamatan terlihat pada Gambar 5 dan 6.

Gambar 5. memperlihatkan fluktuasi perkembangan masing-masing kelas *aufwuchs* nabati di tempat mendapat cahaya langsung (terbuka). Pada perlakuan ayam urutan dominasi antar kelas adalah kelas Bacillariophyceae, kelas Chlorophyceae, kelas Euglenophyceae dan kelas Cyanophyceae. Pada perlakuan kotoran babi urutan dominasi kelas adalah kelas Chlorophyceae, kelas Bacillariophyceae, kelas Cyanophyceae dan kelas Euglenophyceae. Pada perlakuan kotoran kambing urutan dominasi kelas adalah kelas Chlorophyceae, kelas Bacillariophyceae, kelas Euglenophyceae dan kelas Cyanophyceae. Pada perlakuan kontrol urutan dominasi kelas adalah kelas Chlorophyceae, kelas Bacillariophyceae, kelas Cyanophyceae dan kelas Euglenophyceae. Adanya perbedaan urutan dominasi kelas pada masing-masing perlakuan diduga ada hubungannya dengan kelarutan orthofosfat dalam air. Menurut Moyle (1946) kandungan orthofosfat terlarut dalam air pada kisaran 0,00 - 0,02 ppm akan tumbuh baik populasi kelas Bacillariophyceae, antara 0,02 - 0,05 ppm akan tumbuh baik kelas Chlorophyceae dan lebih dari 0,1 ppm akan tumbuh baik populasi kelas Cyanophyceae.



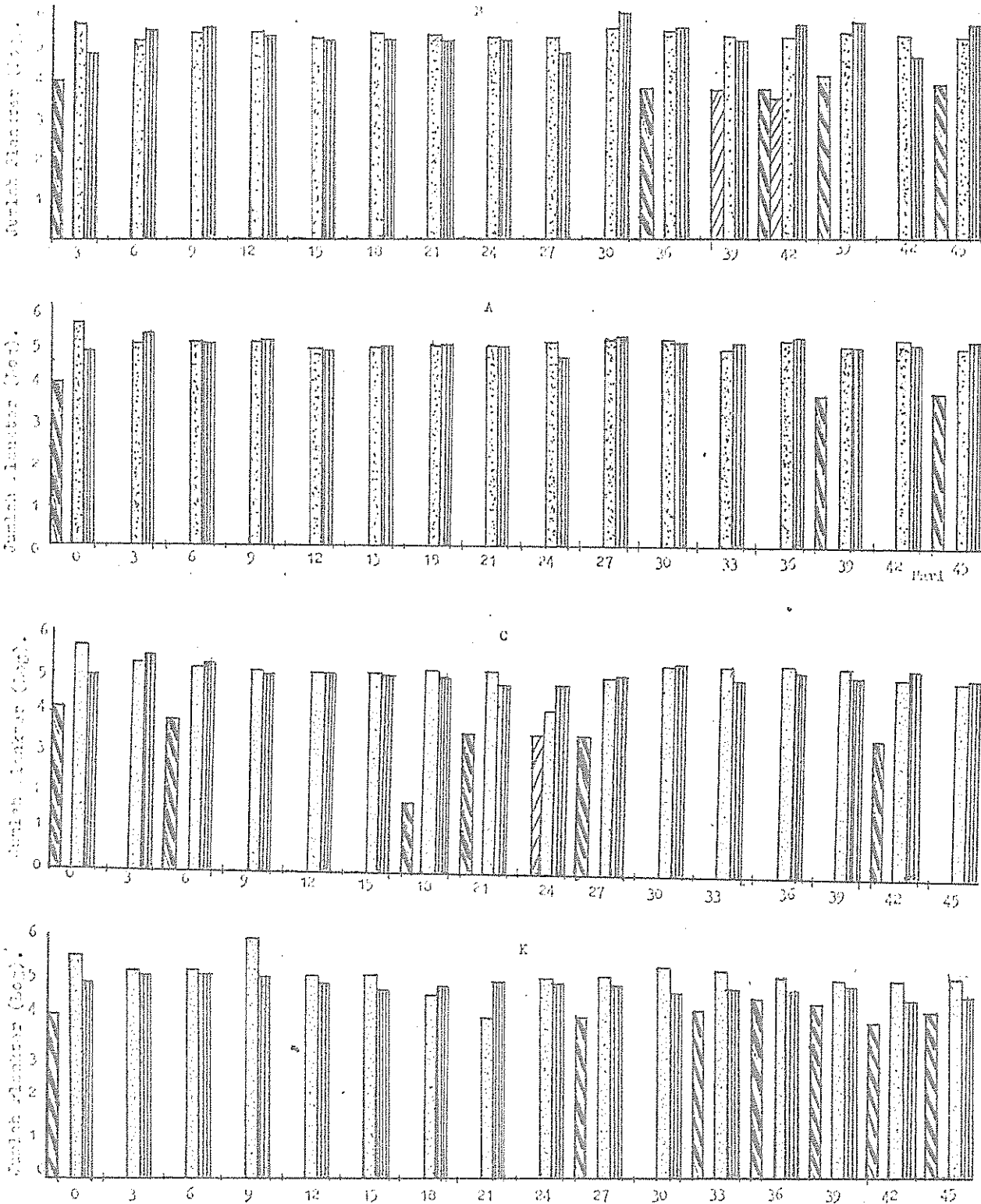
Gambar 5. Fluktuasi Setiap Kelas Aufwuchs Nabati di Tempat Mendapat Cahaya Langsung Selama Pengamatan. A = Kotoran Ayam B = Kotoran Babi, C = Kotoran Kambing dan K = Kontrol.

▨ = Kelas Cyanophyceae

▩ = Kelas Euglenophyceae.

▤ = Kelas Bacillariophyceae

▧ = Kelas Chlorophyceae.



Gambar 6. Fluktuasi Setiap Kelas Aufwuchs Nabati di Tempat Tidak Mendapat Cahaya Langsung Selama Pengamatan. A = Kotoran Ayam, B = Kotoran Babi, C = Kotoran Kambing dan K = Kontrol.

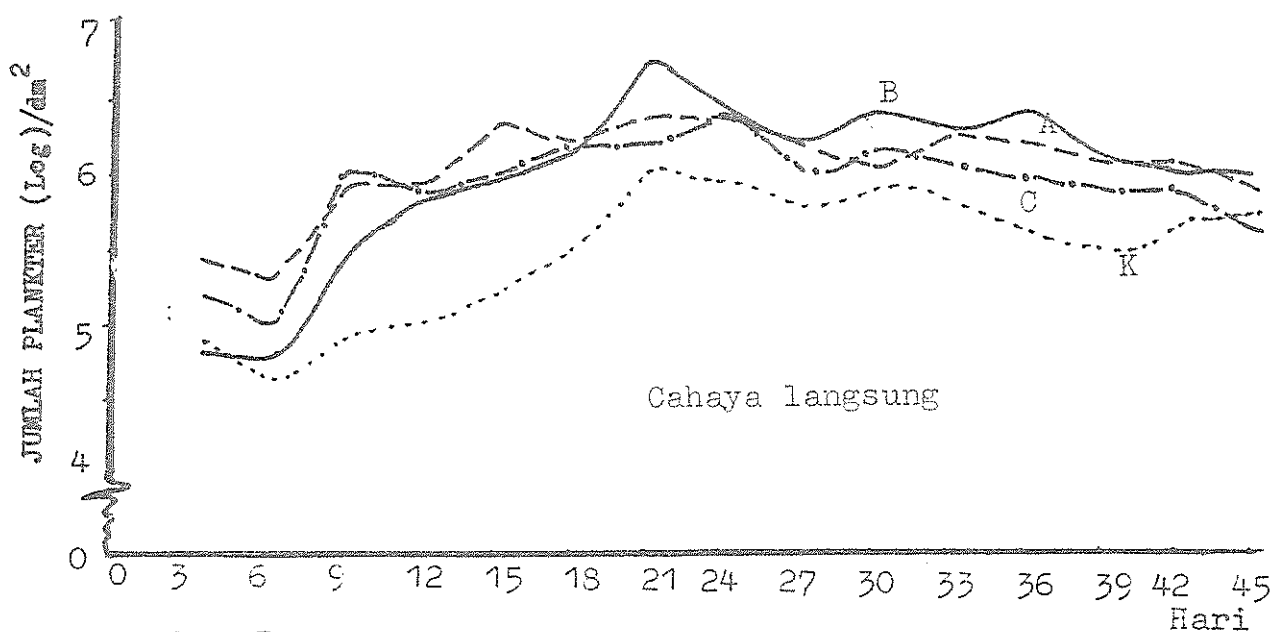
= Kelas Cyanophyceae
 = Kelas Euglenophyceae
 = Kelas Bacillariophyceae
 = Kelas Chlorophyceae.

Gambar 6. memperlihatkan fluktuasi masing-masing kelas pada bak-bak perlakuan di tempat terlindung (tidak mendapat cahaya langsung). Pada semua perlakuan dominasi kelas ditempati oleh kelas Bacillariophyceae dan kelas Chlorophyceae, sedangkan perkembangan kelas Euglenophyceae dan kelas Cyanophyceae sangat terhambat dan jarang dijumpai selama pengamatan. Fluktuasi perkembangan masing-masing genus (Lampiran 7) memperlihatkan, bahwa genus Navicula, genus Diatoma, genus Tetraspora dan genus Cosmarium merupakan genus-genus yang paling sering dan banyak dijumpai selama pengamatan di tempat terlindung.

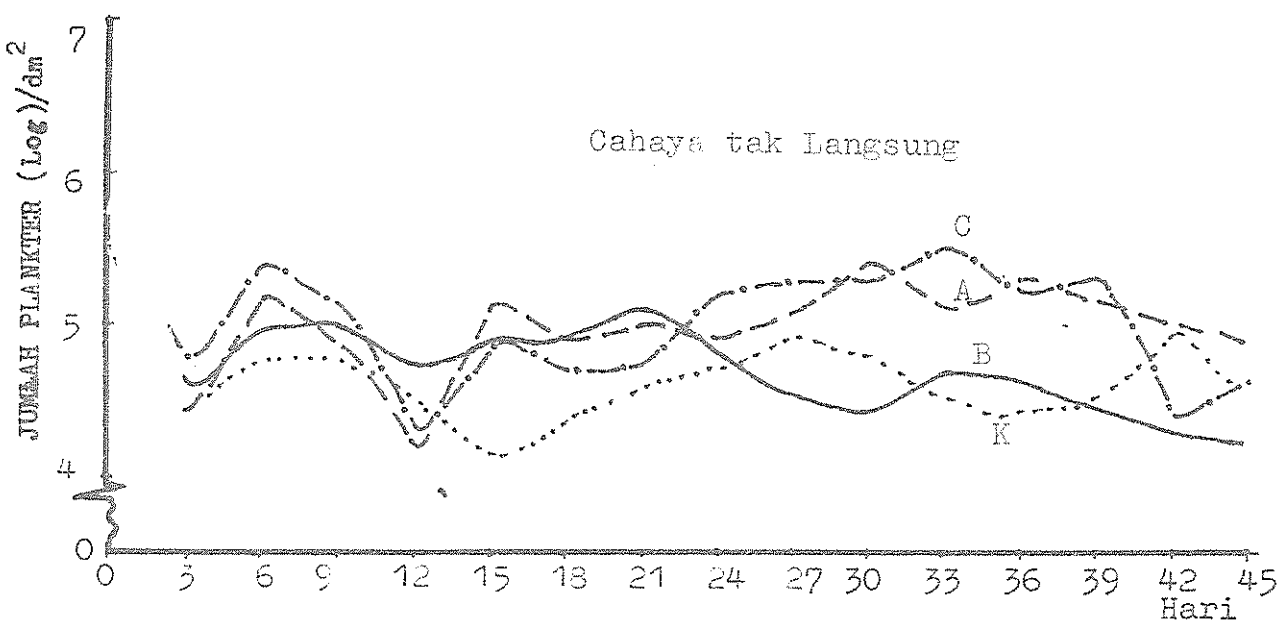
C. Perkembangan Aufwuchs Hewani

Fluktuasi perkembangan standing crop aufwuchs hewani selama pengamatan terlihat pada Gambar 7A dan 7B. Secara keseluruhan tampak perkembangan standing crop di tempat terlindung lebih rendah dari pada di tempat terbuka.

Perkembangan standing crop aufwuchs hewani di tempat terbuka (Gambar 7A) menunjukkan, bahwa pada pengamatan hari ke 3 dan 6 tampak terjadi penurunan dan pada pengamatan hari ke 9 pada perlakuan pemupukan perkembangan standing cropsudah melebihi standing crop awal penanaman, sedangkan pada perlakuan kontrol belum melebihi standing crop awal penanaman. Puncak perkembangan standing crop aufwuchs hewani pada perlakuan kotoran ayam dan perlakuan kotoran babi tercapai pada hari ke 21 dan perlakuan kotoran kambing pada hari ke 12 setelah pemupukan. Terlihat pula perkem-



Gambar 7A.



Gambar 7B. Fluktuasi Perkembangan Standing Crop Aufwuchs Hewani dalam Bak-bak Perlakuan Selama Pengamatan A = Kotoran Ayam, B = Kotoran Babi, C = Kotoran Kambing dan K = Kontrol.

Di tempat terlindung (Gambar 7B) tampak perkembangan standing crop sampai pengamatan hari ke 45 belum melebihi standing crop awal penanaman. Hal ini diduga antara lain disebabkan oleh kurangnya makanan yang berasal dari aufwuchs nabati, seperti yang telah dikemukakan oleh Ruttner (1965) bahwa ketersediaan aufwuchs nabati mempengaruhi perkembangan aufwuchs hewani.

Uji statistik standing crop aufwuchs hewani pada pengamatan hari ke 3 (Lampiran 4) menunjukkan, bahwa perlakuan cahaya berbeda nyata, sedangkan perlakuan pupuk tidak berbeda nyata.

Uji Statistik standing crop aufwuchs hewani pada pengamatan hari ke 12 (Lampiran 4) menunjukkan, bahwa perlakuan cahaya dan pupuk berbeda nyata. Dari uji penguraian pengaruh interaksinya (Lampiran 4) dapat diketahui, bahwa ketiga jenis pupuk pada cahaya langsung tidak berbeda nyata, tetapi terhadap kontrol ketiga jenis pupuk berbeda nyata.

Uji statistik standing crop aufwuchs hewani pada pengamatan hari ke 21 (Lampiran 4) menunjukkan, bahwa perlakuan cahaya berbeda nyata sedangkan perlakuan pupuk tidak berbeda nyata.

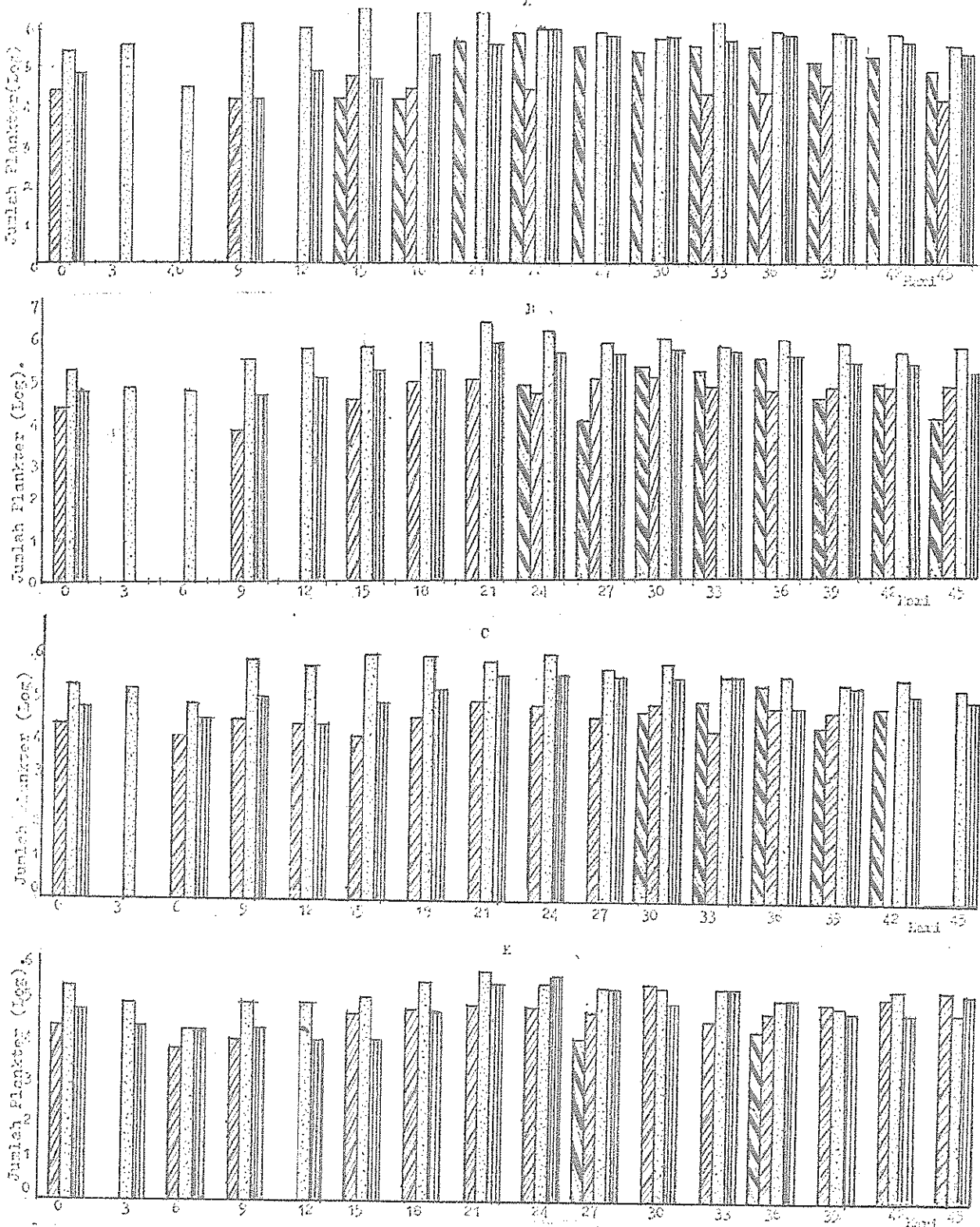
Uji statistik standing crop aufwuchs hewani pada pengamatan hari ke 30 (Lampiran 4) menunjukkan, bahwa perlakuan cahaya dan pupuk berbeda nyata. Dari uji penguraian pengaruh interaksinya dapat diketahui, bahwa ketiga jenis pupuk pada cahaya langsung tidak berbeda nyata, hanya perlakuan kotoran babi berbeda nyata dengan kontrol.

Uji statistik standing crop aufwuchs hewani pada pengamatan hari ke 39 menunjukkan, bahwa perlakuan cahaya dan pupuk berbeda nyata (Lampiran 4). Dari uji pengurangan pengaruh interaksinya dapat diketahui, bahwa ketiga jenis pupuk pada cahaya langsung tidak berbeda nyata, tetapi perlakuan kotoran ayam dan babi berbeda nyata dengan kontrol.

Dari hasil uji statistik standing crop aufwuchs hewani pada pengamatan hari ke 3, 12, 21, 30 dan 39 ternyata perlakuan cahaya selalu berbeda nyata (Lampiran 4). Dengan demikian dapat diketahui, bahwa perkembangan standing crop aufwuchs lebih baik pada cahaya langsung. Pengaruh ketiga jenis pupuk pada cahaya langsung tidak dapat dibedakan. Dibandingkan dengan perlakuan kontrol pada pengamatan hari ke 12 (Lampiran 4) semua pupuk memperlihatkan pengaruh yang lebih baik terhadap perkembangan standing crop aufwuchs hewani, pada pengamatan hari ke 30 hanya perlakuan kotoran babi yang berbeda nyata dengan kontrol dan pada pengamatan hari ke 39 kotoran ayam dan babi berbeda nyata dengan kontrol.

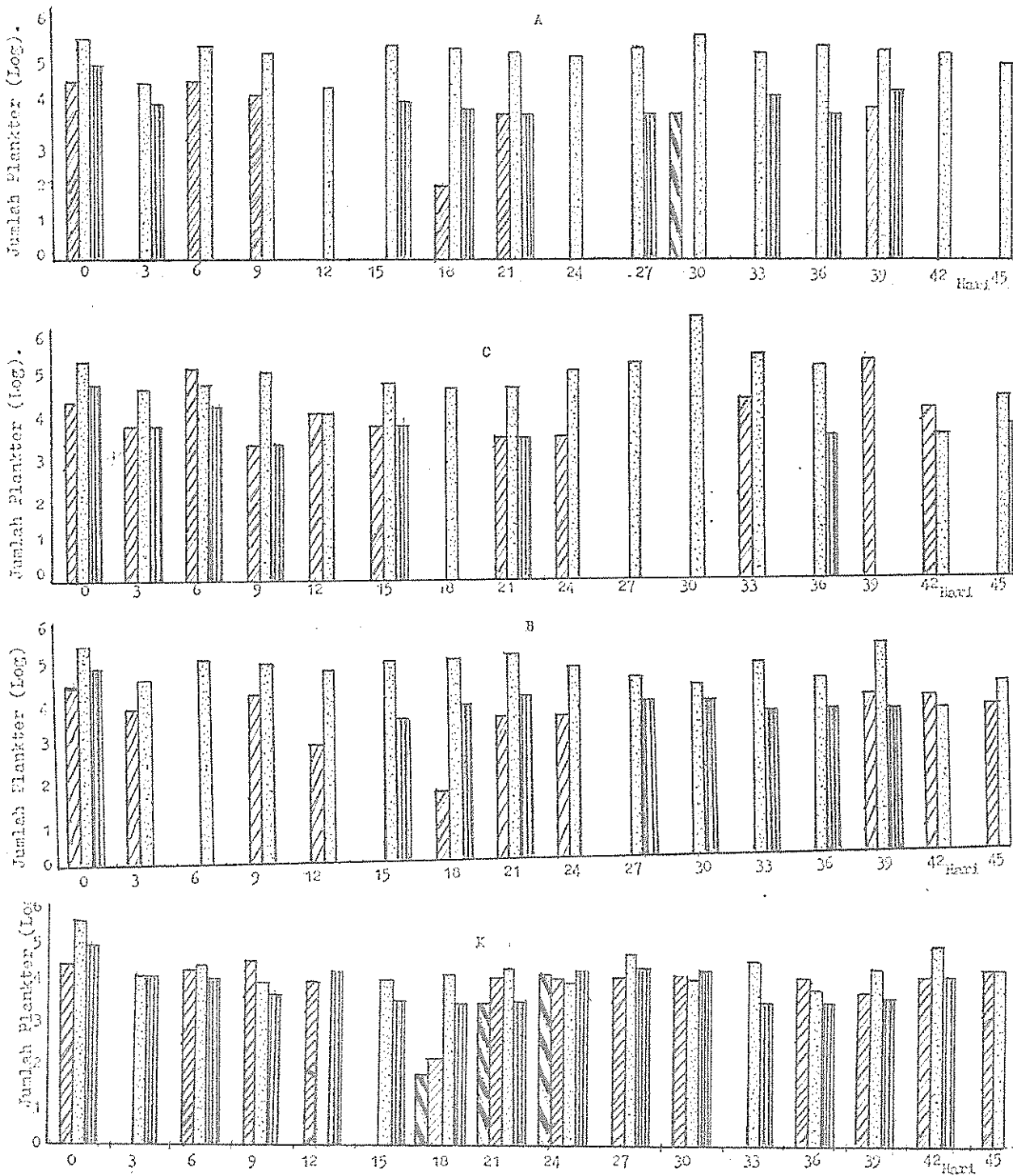
Jenis-jenis organisme yang dijumpai dalam bak-bak perlakuan selama pengamatan adalah dari kelas Heliozoa (1 genus), kelas Lobosa (2 genera), kelas Ciliata (10 genera) dan kelas Monogononta (5 genera). Fluktuasi genus terlihat pada Lampiran 8. Fluktuasi perkembangan masing-masing kelas terlihat pada Gambar 8 dan 9.

Fluktuasi perkembangan masing-masing kelas dalam-



Gambar 8. Fluktuasi Setiap Kelas Aufwuchs Hewani Di Tempat Mendapat Cahaya Langsung Selama Pengamatan. A = Kotoran Ayam B = Kotoran Babi, C = Kotoran Kambing dan K = Kontrol.

▨ = Kelas Heliozoa ▩ = Kelas Labosa
 ▤ = Kelas Ciliata ▪ = Kelas Monogononta



Gambar 9. Fluktuasi Setiap Kelas Aufwuchs Hewani Di Tempat Tidak Mendapat Cahaya Langsung Selama Pengamatan. A = Kotoran Ayam, B = Kotoran Babi, C = Kotoran Kambing dan K = Kontrol.

▨ = Kelas Heliozoa

▩ = Kelas Labosa

⋯ = Kelas Ciliata

▮ = Kelas Monogononta.

bak-bak perlakuan di tempat terbuka (Gambar 8) menunjukkan, bahwa populasi kelas yang dominan pada semua perlakuan adalah populasi dari kelas Ciliata diikuti kelas Monogononta, kelas Lobosa dan kelas Heliozoa. Terlihat pula perkembangan populasi kelas Heliozoa pada perlakuan pemupukan lebih baik dari pada perlakuan kontrol.

Fluktuasi perkembangan masing-masing kelas dalam bak-bak perlakuan di tempat terlindung (Gambar 9) menunjukkan, bahwa populasi kelas yang dominan pada semua perlakuan adalah populasi kelas Ciliata diikuti kelas Monogononta, kelas Lobosa dan kelas Heliozoa.

Dominasi genus dalam kelas baik di tempat terlindung maupun terbuka adalah pada kelas Ciliata didominasi oleh genus Vorticella dan genus Rhabdostylla, pada kelas Monogononta didominasi oleh genus Epiphanes; pada kelas Lobosa didominasi oleh genus Arcella dan kelas Heliozoa oleh genus Actinophrys.

Secara keseluruhan genus Vorticella dan Rhabdostylla merupakan genus-genus yang paling sering dan banyak dijumpai selama penelitian.

Dominannya kelas Ciliata diduga ada hubungannya dengan bahan organik dalam air. Seperti yang dinyatakan Zajic (1971), bahwa Ciliata tumbuh baik dalam perairan yang banyak mengandung bahan organik. Vorticella merupakan indikator, bahwa pada perairan tersebut terjadi penguraian bahan organik. Selanjutnya dikatakan pula, bahwa meningkatnya populasi kelas Ciliata akan cenderung diikuti oleh

meningkatnya populasi kelas Monogononta atau Rotifera.

Dalam penelitian ini tampak, bahwa populasi kelas Monogononta cenderung meningkat dengan meningkatnya populasi kelas Ciliata (Gambar 8 dan Lampiran 8).

Selain jenis-jenis organisme tersebut diatas dijumpai pula Chironomus, tetapi sangat jarang diduga Chironomus lebih senang hidup di dasar perairan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Perkembangan standing crop aufwuchs nabati maupun hewani lebih baik pada perlakuan yang mendapat cahaya langsung. Perlakuan pupuk kotoran ayam, babi dan kambing di tempat yang mendapat cahaya langsung merangsang perkembangan aufwuchs nabati yang kemudian diikuti oleh perkembangan aufwuchs hewani.

Perkembangan standing crop aufwuchs nabati yang tinggi pada perlakuan pemupukan di tempat cahaya langsung, terjadi selang waktu hari ke 12 - 30 setelah pemupukan. Dibandingkan dengan perlakuan kontrol pupuk kotoran ayam dan babi memperlihatkan perkembangan standing crop yang lebih baik pada pengamatan hari ke 3, 21, 30 dan 39, sedangkan perlakuan kotoran kambing memperlihatkan pengaruh yang sama dengan kontrol pada pengamatan hari ke 3, 12, 21, 30 dan 39. Secara keseluruhan urutan standing crop terbesar adalah perlakuan kotoran ayam diikuti kotoran babi, kambing dan kontrol. Jenis-jenis organisme yang dijumpai selama pengamatan adalah kelas Bacillariophyceae, kelas Chlorophyceae, kelas Euglenophyceae dan kelas Cyanophyceae. Genus Navicula, genus Diatoma, genus Tetraspora dan genus Scenedesmus merupakan genus-genus yang paling sering dan banyak dijumpai selama pengamatan pada perlakuan pemupukan di tempat cahaya langsung.

Perkembangan standing crop aufwuchs hewani yang tinggi pada perlakuan pemupukan di tempat cahaya langsung ter-

jadi selang waktu hari ke 15 - 39 setelah pemupukan. Pengaruh ketiga jenis pupuk pada pengamatan hari ke 3, 12, 21, 30 dan 39 tidak dapat dibedakan. Dibandingkan dengan perlakuan kontrol pada pengamatan hari ke 12 ketiga jenis pupuk berpengaruh baik, pada pengamatan hari ke 30 hanya perlakuan babi yang lebih baik dan pada pengamatan hari ke 39 kotoran ayam dan babi yang lebih baik. Secara keseluruhan urutan standing crop aufwuchs hewani yang terbesar adalah perlakuan kotoran babi diikuti kotoran ayam, kambing dan kontrol.

Jenis-jenis aufwuchs hewani yang dijumpai adalah dari kelas Heliozoa, kelas Lobosa, kelas Monogononta dan kelas Ciliata. Genus Vorticella, genus Rhabdotylla dan genus Epiphanes merupakan genus-genus yang paling sering dan banyak dijumpai selama pengamatan.

SARAN

Untuk memperbanyak substrat tempat menempel aufwuchs di dalam kolam pemeliharaan ikan sebaiknya digunakan substrat dari tali plastik (benang rapih).

DAFTAR PUSTAKA

- Banarjea, S.M., 1967. Water Quality and Soil Condition of Fish Ponds in some States of India in Relation to Fish Production. *Indian J. Fish.*, 14 (1 and 2): 113 - 144.
- Banerjea, S.M. and A.N. Ghosh., 1968. Soil Nutrient and Plankton Production in Fish Ponds. Available Soil Phosphorus. *Indian J. Fish.*, X(2): 627 - 634.
- Banarjea, R.K., G.S. Singit and P. Ray., 1969. Some Condition on the use of Poultry Manure as fertilizer in rearing major carp fry. *Indian J. Fish.* 16 (1 and 2): 29 - 34.
- Bennett, G.W., Management of Lakes and Pond. Second edition. New York Cincinnati. Toronto, London. Melbaurne 375 pp.
- Boney, A.D., 1975. Phytoplankton. The Institute of Biologists Studies in Biology no 52. Edward Arnold Limited. London. 102 pp.
- Boyd, C.E., 1979. Water Quality in Warmwater fish ponds. Auburn University. Auburn, Alabama. 239 pp.
- Chapman, V.J., 1962. The Algae. Mac Millan and Co. Ltd., London. 472 pp.
- Fogg, G.E., 1971. Algal Cultures and Phytoplankton Ecology. The Univ. of Wisconsin Press Madison, Milwaukee. 126 pp.
- Fonselius, S.H., 1977. The Eutrophicating Effects of Organic Matter and Nutrient elements on Natural Waters. FAO/SIDA Workshop. Manila Phillipina. 93 - 100.
- Goldman, C.R., 1969. Primary Productivity in Aquatic Environment. Univ. of California Press. Barkeley and Los Angelos. p.
- Haeruman, H., 1972. Prosedur Analisa Rancangan Percobaan. Bagian Perencanaan Hutan, Departemen Managemen Hutan, Fak. Kehutanan, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 78 hal.
- Hepher, B., 1962. The fertilization of fish pond-I Phosphate Badmigh, 4 (7/8): 131 - 134.
- Hickling, C.F., 1961. Tropical Inland Fisheries. The Camelot Press. LTP. London and Southampton. 281 pp.
- Hickling, C.F., 1971. Fish Culture. Faber & Faber, 3 Queen square, London p.

- Huet, M., 1970. Textbook of Fish Culture; Breeding and Cultivation of Fishing. Thane Press, Marget England. 436 pp.
- Hunter, W.D.R., 1970. Aquatic Productivity, An Introduction to some Basic Aspects of Biological and Limnology. The Mac Millan Co. Ltd., London. pp.
- Hynes, H.B.N., 1974. The Biology of Polluted Waters Liverpool University Press, Liverpool. 202 pp.
- Lauff, G.H., 1960. The Significance of Periphyton on Natural and Artificial Substrate, In Technical Report of Biological Problem in Water Pollution. U.S. Dep. Of Health Education and Welvare. The Robert A. Taft Sanitary Engineering Centre, Ohio: 251 - 253.
- Mitra, G.N., and I. Das., 1969. On the nutrition of the major carp fry. Indian J. Fish., 11 (1) : 1 - 24.
- Mock, C.R. and M. Alice Murphy., 1970. Technique for raising penaid shrimps from egg to post larvae. Proceeding of the First Annual Workshop World Marine Culture Society, Lousiana, : 143 - 156.
- Moyle, 1946. Some Indices of Lake Productivity. Trans. American Fish, Soc., 76 : 322 - 334.
- Odum, E.P., 1971. Fundamentals of Ecology. W.B. Saunders Co., Philadelphia. 574 pp.
- Pennak, R.W., 1953. Freshwater Invertebrates of The United States. The Ronald Co., New York. 769 pp.
- Pescod, M.B., 1973. Investigation of Rational Effluent and Stream Standard for Tropical Countries. Enviromental Engineering Division, Asian Inst. Tech., Bangkok. 59 pp.
- Prasetyo, B., 1976. Pengaruh Insektisida Diazinon dan Herbisida Gesapax Terhadap Perkembangan Aufwuchs di Kolam Ternak Ikan Mas, Cyprinus carpio Linn. Yang ditumbuhi Salvinia molesta Mitch. Tesis Laporan Penelitian Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 139 pp.
- Prescott, G.W., 1948. Objectionable Algae With Reference to The Killing of Fish and Other Animals. Hidrobiologia (1): 1 - 13.
- Pillay, T.G., 1962. Fish Farming Methods in The Philliphine, Indonesia and Hongkong. Fisheries Divisios Biology Branch. Rome. FAO, paper no. 18. p.

- Prowse, G.A., 1962. The principles of fish culture. (With special reference to tropical conditions). Tropical fish, Res., Malaysia, No 26. 21 pp.
- Ray, F. and N.G.S., Rao., 1964. Density of Freshwater Diatoms Relation to some Physico-Chemical Conditions of Water. Indian Journ. Fish., 11 (1): 479 -484.
- Ruttner, F., 1965. Fundamentals of Limnology. Univ. of Toronto Press, Canada. 295 pp.
- Shetty, H.P., Saha, B.B. Ghosh, 1963. Observations on the Distribution and Fluktuation of Plankton in The Hoogly-Matlah Estuarine System with Notes on Their Relation to Commercial Fish Landing. Indian Journ. Fish 8.(2): 326 - 363.
- Steel, R.G.D., J.H. Torrie, 1960. Principles and Procedures of Statistics. Mc Graw-Hill Book Co. Inc., New York. 194 pp.
- Soepardi, 1974. Sifat dan Ciri Tanah. Jilid 3. Departement Ilmu-Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Spotte, S.H., 1970. Fish and Invertebrate Culture. Wiley Interscience, a Division of John Wiley and Sons, Inc., New York. 145 pp.
- Sreevansan, A., 1977. Limnology and Fisheries Management Hydrobiology Research Station Madras. India. Fifth SI A/FAO Workshop. Manila Phillipina. 12 - 25 p.
- Tapiador, D.D., H.F. Henderson, M.N., M.N. Delmendo and H. Tsutsui., 1976. A Report of the FAO Fisheries Mission to China. FAO Fisheries Technical Paper no 168. p.
- Taras, M.J., 1974. Stabdard Method for the Examination of Water and Wastewater. p.
- Ward, H.B., 1953. Fresh Water Biology. 2nd. ed., John Wiley and Sons, Inc., New York. 1248 pp.
- Young, O.A., 1945. A Limnological Investigation of Peryphyton in Douglas Lake, Michigan. Tran. Amer. Mic. Soc., 64 ; 1 - 20.
- Zajic, J.E., 1971. Water Pollution. Disposal and Reuse Vol I. Marcel Dekker Inc. New York. 388 pp.

Lampiran 1. Perhitungan Nilai Konversi Populasi Aufwuchs

Perhitungan nilai Aufwuchs dikerjakan dengan metoda jumlah (Numerical-method) dan menggunakan mikroskop dengan pembesaran 10 x 10.

Setiap contoh aufwuchs diperiksa tiga kali ulangan dan setiap ulangan diambil lima lapang pandang. Satu lapang pandang adalah luas lingkaran penglihatan dalam mikroskop.

Jari-jari lapang pandang (r) = 0,63 mm, sehingga luas satu lapang pandang = $1,2463 \text{ mm}^2$

- Ukuran gelas penutup = 324 mm^2 , yang berarti sama dengan 259,9766 lapang pandang.
- Volume satu pipet tetes = 0,04 ml. Setiap botol contoh berisi 40 ml air contoh.
- Jadi tiap lapang pandang terdapat n plankter, maka dalam satu botol berisi $25 \times 40 \times 259,9766 \times n$ plankter.
- Setiap botol contoh berisi aufwuchs yang berasal dari dua buah substrat, setiap substrat mempunyai luas permukaan 30 cm^2 . Ini berarti setiap botol contoh berisi aufwuchs dari permukaan seluas 60 cm^2 .
- Bila dalam satu lapang pandang terdapat n plankter maka jumlah aufwuchs yang sebenarnya adalah :

$$\frac{25 \times 40 \times 259,9766 \times n \text{ plankter}}{0,6} = 433294 \cdot n \text{ plankter/dm}^2.$$

Lampiran 2. Sifat-sifat Kimia Fisika Air dalam Setiap Bak Perlakuan di Tempat Cahaya Langsung Selama Pengamatan.

Hari	A							
	a	b	c	d	e	f	g	h
3	*	*	6,1	191,5	14,6	0,04	31,5	-
6	*	3,00	6,7	194,0	15,4	-	26,0	10,7
9	*	5,61	6,7	194,0	12,6	-	27,5	5,5
12	*	3,81	6,7	194,0	11,4	0,03	28,8	25,2
15	3,95	5,59	6,8	200,0	11,3	-	27,8	35,5
18	2,90	6,73	6,8	186,0	11,0	-	28,5	41,0
21	3,67	4,28	8,2	204,0	11,4	0,02	26,4	40,5
24	3,35	5,34	8,3	183,0	11,2	-	28,1	46,5
27	3,54	4,86	8,2	171,0	10,7	-	26,2	50,0
30	3,25	4,00	7,9	156,0	11,1	0,01	27,5	37,0
33	2,87	5,28	7,8	140,0	13,2	-	27,8	32,5
36	1,87	4,49	7,8	185,0	13,4	-	27,1	30,0
39	5,47	2,05	8,0	156,0	12,2	0,04	27,3	29,5
42	3,77	3,66	8,1	158,0	12,7	-	27,0	30,0
45	3,33	4,50	7,7	155,0	12,0	0,03	28,0	31,5
	B							
3	*	*	6,5	126,0	13,6	0,07	32,0	-
6	*	*	6,4	126,0	14,7	-	26,0	16,0
9	6,40	6,39	6,7	120,0	14,6	-	27,5	47,0
12	5,01	8,25	6,6	142,0	10,7	0,07	28,1	50,0
15	4,05	7,84	6,6	144,0	10,7	-	27,0	49,3
18	3,27	7,71	6,7	158,0	11,8	-	28,3	50,0
21	3,57	5,47	8,3	168,8	10,8	0,08	26,4	45,5
24	2,58	5,45	7,9	153,0	10,9	-	24,8	42,5
27	3,34	4,99	8,1	149,5	10,7	-	26,5	45,0
30	2,84	6,30	7,8	150,0	10,8	0,08	27,5	37,0
33	2,27	1,97	7,7	174,0	12,6	-	28,1	30,1
36	2,31	0,19	7,3	167,5	13,9	-	27,1	31,0
39	3,03	1,61	7,6	156,0	12,1	0,05	27,0	36,6
42	4,26	4,29	8,0	171,5	12,6	-	29,1	34,5
45	7,42	1,26	8,1	174,0	12,4	0,06	29,0	36,5

a = O₂(ppm); b = CO₂ (ppm); c = pH, d = alkalinitas (ppm-CaCO₃), e = bahan organik total (ppm), f = PO₄-P, g = suhu (°C) dan h = kecerahan (cm).

* = Data invalid. - = tidak diamati.

Lampiran 2. (lanjutan)

Sifat-sifat Fisika Kimia Air dalam Bak Perlakuan di Tempat Cahaya Langsung.

Hari	C							
	a	b	c	d	e	f	g	h
3	3,65	7,40	6,3	152,0	13,0	0,06	31,0	25,0
6	3,46	6,90	6,4	158,0	13,0	-	26,0	16,5
9	3,05	7,39	6,9	186,0	14,2	-	27,6	11,5
12	3,25	7,39	6,9	172,0	12,7	0,05	27,0	47,0
15	3,65	5,05	6,5	176,0	11,3	-	28,5	45,0
18	2,88	6,29	6,8	208,0	11,1	-	27,0	50,0
21	2,95	4,91	8,5	210,0	11,3	0,07	25,5	50,0
24	3,42	4,06	8,3	196,5	10,9	-	24,9	50,0
27	2,64	6,00	8,3	197,5	10,9	-	25,2	38,5
30	2,74	6,95	8,3	194,0	10,8	0,06	27,0	25,0
33	2,59	3,95	8,0	204,0	12,5	-	26,8	34,0
36	2,58	3,58	7,9	186,5	13,4	-	27,0	33,0
39	2,80	6,40	8,1	190,0	12,1	0,04	27,1	32,5
42	2,56	7,46	8,1	174,0	12,3	-	27,9	32,0
45	2,19	6,32	7,5	180,0	12,4	0,03	27,1	34,5

K								
3	7,50	0	6,0	91,0	5,5	0,02	31,7	-
6	6,10	3,35	6,5	87,0	8,4	-	25,8	50,0
9	5,51	4,78	6,4	46,0	9,6	-	27,0	50,0
12	6,60	3,67	6,4	50,0	10,1	0,02	27,8	50,0
15	5,11	4,09	6,0	50,0	10,1	-	27,5	50,0
18	3,25	4,40	6,3	50,0	10,1	-	28,9	50,0
21	5,21	4,20	7,3	69,0	10,0	?	26,6	50,0
24	3,25	3,49	6,5	35,0	10,1	-	27,7	50,0
27	3,24	4,18	6,5	49,0	10,1	-	26,9	50,0
30	4,07	3,59	6,6	48,0	10,1	0,01	27,7	50,0
33	6,03	3,56	6,5	52,0	12,5	-	29,8	50,0
36	5,15	2,81	6,2	61,0	12,0	-	27,9	50,0
39	6,22	1,85	6,9	56,0	12,3	0,05	28,3	50,0
42	6,22	1,89	7,5	44,0	11,5	-	29,8	50,0
45	6,95	2,15	6,6	53,0	12,0	0,03	28,3	50,0

a = O_2 (ppm), b = CO_2 (ppm), c = pH, d = alkalinitas (ppm- $CaCO_3$), e = bahan organik total (ppm), f = PO_4 -P (ppm), g = suhu ($^{\circ}C$) dan h = kecerahan (cm).

Lampiran 2. (lanjutan)

Sifat-sifat Fisika Kimia Air dalam Bak Perla-
kuan di tempat yang tidak mendapat Cahaya
Langsung

Hari	A							
	a	b	c	d	e	f	g	h
3	0,00	8,30	6,5	186,0	16,5	0,02	24,9	30,0
6	0,00	9,38	6,7	184,0	14,3	-	23,8	38,0
9	0,00	11,80	7,4	196,0	12,6	-	24,9	24,5
12	0,36	9,66	6,9	202,0	11,2	0,01	25,3	32,0
15	0,84	9,94	7,0	270,0	10,3	-	25,0	32,5
18	1,80	10,35	6,7	274,0	11,0	-	24,5	43,5
21	1,00	8,27	8,1	272,0	11,1	0,01	23,9	43,0
24	0,02	11,36	8,2	268,0	10,9	-	24,0	46,0
27	0,94	10,32	8,3	288,0	10,8	-	24,0	47,0
30	1,09	9,52	8,2	290,0	10,7	0,02	25,7	48,5
33	0,74	11,16	8,2	334,0	11,3	-	26,0	47,5
36	2,16	10,26	8,1	339,0	11,3	-	25,9	50,0
39	1,29	8,26	7,1	330,0	13,5	0,01	24,7	48,5
42	2,19	8,23	8,1	296,0	12,3	-	24,9	50,0
45	1,28	11,15	8,0	312,0	12,1	0,01	25,0	50,0

B								
3	0,00	7,95	6,5	142,0	15,3	0,03	24,0	-
6	0,00	11,99	6,8	144,0	12,2	-	23,8	23,0
9	0,00	10,21	7,0	168,8	11,3	-	24,5	29,0
12	1,95	9,39	6,5	188,0	10,9	0,03	25,3	40,5
15	1,04	8,55	6,8	208,0	10,8	-	25,0	49,3
18	1,92	11,25	6,8	222,0	10,7	-	25,4	41,7
21	2,69	11,60	8,3	234,0	10,7	0,02	23,9	37,5
24	0,96	10,48	8,3	242,0	10,8	-	24,0	47,5
27	1,92	10,52	8,1	247,5	10,7	-	23,9	47,0
30	0,60	11,42	8,0	258,0	10,6	0,02	25,0	37,0
33	0,26	11,39	8,2	286,0	12,4	-	25,5	31,0
36	1,57	10,39	8,2	283,0	11,1	-	25,4	23,5
39	1,55	9,36	7,5	284,0	13,5	0,03	24,8	20,5
42	2,28	9,47	7,9	236,0	12,5	-	25,1	18,5
45	0,34	10,77	8,0	248,0	12,2	0,02	24,5	22,5

a = O₂ (ppm), b = CO₂ (ppm), c = pH, d = alkalinitas (ppm-

Lampiran 2. (lanjutan)

Sifat-sifat Fisika Kimia Air dalam Bak Perla-
kuan di tempat yang tidak mendapat Cahaya
Langsung

Hari	C							
	a	b	c	d	e	f	g	h
3	0,00	8,80	6,3	163,0	14,5	0,03	24,5	25,0
6	0,00	10,17	6,5	164,0	13,3	-	23,8	25,0
9	0,00	11,40	6,8	201,0	12,4	-	24,7	29,5
12	0,90	10,27	6,5	200,0	11,2	0,03	25,3	24,5
15	0,96	9,81	6,5	234,0	11,2	-	24,9	37,5
18	1,43	10,26	6,5	237,0	10,9	-	25,3	27,2
21	0,56	11,67	6,6	246,0	11,0	0,03	23,5	24,5
24	1,74	10,28	8,2	265,0	11,0	-	24,4	30,0
27	0,06	11,12	8,1	266,0	11,0	-	25,0	26,5
30	0,94	11,35	8,2	282,0	11,0	0,02	24,4	27,0
33	0,41	10,40	8,3	288,0	11,5	-	25,8	26,2
36	1,14	11,24	8,0	290,0	13,5	-	25,6	23,5
39	2,22	10,40	8,2	292,0	14,4	0,04	25,0	22,5
42	2,07	10,67	7,5	251,0	13,1	-	25,0	19,0
45	0,39	11,33	8,1	260,0	12,5	0,04	24,9	24,0
	K							
3	4,40	4,35	6,0	89,5	6,8	0,02	24,8	50,0
6	4,35	3,40	6,5	91,5	9,9	-	23,3	50,0
9	3,42	4,86	6,5	93,0	10,0	-	24,6	50,0
12	4,51	4,33	6,4	98,0	10,0	0,02	25,5	50,0
15	4,95	3,37	6,6	108,0	10,0	-	24,5	50,0
18	3,36	4,56	6,3	104,0	10,1	-	25,0	50,0
21	2,62	5,40	6,5	108,5	10,0	?	23,9	50,0
24	3,29	4,30	7,2	115,5	10,1	-	23,9	50,0
27	2,46	6,31	6,9	116,0	10,1	-	23,9	50,0
30	2,08	5,35	7,5	117,0	10,1	0,01	25,0	50,0
33	3,41	4,96	6,8	122,0	10,8	-	25,6	50,0
36	4,32	4,07	6,3	134,0	12,1	-	25,6	50,0
39	5,14	4,27	6,9	120,0	12,1	0,01	24,6	50,0
42	4,81	4,73	7,6	116,0	11,7	-	24,8	50,0
45	4,88	5,36	7,2	140,0	11,2	0,01	24,9	50,0

a = O_2 (ppm), b = CO_2 (ppm), c = pH, d = alkalinitas (ppm-
 $CaCO_3$), e = bahan organik total (ppm), f = PO_4-P (ppm), g =

Lampiran 3. Sidikragam Standing Crop Aufwuchs Nabati pada pengamatan hari ke 3.

Sumber keragaman	db	JK	KT	F_{hit}	$F_{tab}(0,05)$
Perlakuan	7	1.9342			
Cahaya (T)	1	1.6065	1.6065	154.47 ^{**}	5.32
Pupuk (P)	3	0.2027	0.0676	6.49 [*]	4.07
Interaksi T X P	3	0.2250	0.0417	7.21 [*]	4.07
Acak	8	0.0829	0.0104		
Total	15	2.1171			

** berbeda sangat nyata pada taraf 0.05

* berbeda nyata

Pengaruh Interaksi Pupuk pada Cahaya Langsung (T_1)

A x B pada T_1 = 0.001 A x K pada T_1 = 19.96^{**}

A x C pada T_1 = 9.54^{**} B x K pada T_1 = 16.56^{**}

B x C pada T_1 = 9.24^{**} C x K pada T_1 = 1.06

Sidikragam Standing Crop Aufwuchs Nabati pada pengamatan hari ke 12.

Sumber keragaman	db	JK	KT	F_{hit}	$F_{tab.}(0.05)$
Perlakuan	7	11.1085			
Cahaya (T)	1	10.5463	10.5463	195.35 ^{**}	5.32
Pupuk (P)	3	0.5138	0.1713	3.17	4.07
Interaksi T X P	3	0.0484	0.0161	0.30	4.07
Acak	8	0.4319	0.0540		
Total	15	11.5404			

Sidikragam Standing Crop Aufwuchs Nabati pada pengamatan hari ke 21.

Sumber keragaman	db	JK	KT	F_{hit}	$F_{tab.}(0.05)$
Perlakuan	7	13.0563			
Cahaya (T)	1	11.9543	11.9543	346.50 ^{**}	5.32
Pupuk (P)	3	0.5624	0.1875	5.43 [*]	4.07
Interaksi T X P	3	0.5369	0.1799	5.21 [*]	
Acak	8	0.2758	0.0345		
Total	15	13.3321			

Lampiran 3 (lanjutan)

Pengaruh interaksi Pupuk pada Cahaya Langsung (T_1)

A x B pada T_1 = 7.39 [*]	A x K pada T_1 = 28.98 ^{**}
A x C pada T_1 = 12.81 ^{**}	B x K pada T_1 = 7.10 [*]
B x C pada T_1 = 0.70	C x K pada T_1 = 3.25

Sidikragam Standing Crop Aufwuchs Nabati pada pengamatan hari ke 30

Sumber keragaman	db	JK	KT	F_{hit}	$F_{tab}(0.05)$
Perlakuan	7	9.3791			
Cahaya (T)	1	8.9102	8.9102	882.20 ^{**}	5.32
Pupuk (P)	3	0.2614	0.0871	8.63 ^{**}	4.07
Interaksi T x P	3	0.2075	0.0692	6.85 [*]	
Acak	8	0.0811	0.0101		
Total	15	9.4602			

** berbeda sangat nyata pada taraf 0.05

* berbeda nyata

Pengaruh interaksi Pupuk pada Cahaya Langsung (T_1)

A x B pada T_1 = 4.36	A x K pada T_1 = 31.04 ^{**}
A x C pada T_1 = 11.78 ^{**}	B x K pada T_1 = 12.13 ^{**}
B x C pada T_1 = 1.8	C x K pada T_1 = 4.57

Sidikragam Standing Crop aufwuchs Nabati pada pengamatan hari ke 39

Sumber keragaman	db	JK	KT	F_{hit}	$F_{tab}(0.05)$
Perlakuan	7	4.7702			
Cahaya (T)	1	3.8514	3.8514	153.28 ^{**}	5.32
Pupuk (P)	3	0.5193	0.1713	6.81 [*]	4.07
Interaksi P x T	3	0.4049	0.1350	5.37 [*]	
Acak	8	0.2010	0.0251		
Total	15	4.9712			

Lampiran 3. (Lanjutan)

Pengaruh interaksi pupuk pada cahaya langsung(T_1)A x B pada T_1 = 0.12A x C pada T_1 = 12.71^{**}B x C pada T_1 = 11.19^{**}A x K pada T_1 = 15.63^{**}B x K pada T_1 = 11.19^{*}C x K pada T_1 = 0.07

Lampiran 4. Sidikragam Standing Crop Aufwuchs Hewani pada pengamatan hari ke 3

Sumber keragaman	db	JK	KT	F_{hit}	$F_t(0.05)$
Perlakuan	7	1.9539			
Cahaya (T)	1	0.9702	0.9702	10.33*	5.32
Pupuk (P)	3	0.2354	0.0782	0.84	4.07
Interaksi T x P	3	0.7533	0.2511	2.65	
Acak	8	0.0934	0.0934		
Total	15	2.7063			

Sidikragam Standing Crop Aufwuchs Hewani pada pengamatan hari ke 12.

Sumber keragaman	db	JK	KT	F_{hit}	$F_t(0.05)$
Perlakuan	7	8.2644			
Cahaya (T)	1	6.8644	6.8644	303.73**	5.32
Pupuk (P)	3	0.5693	0.1898	3.39*	4.07
Interaksi T x P	3	0.8307	0.2769	12.23**	
Acak	8	0.1308	0.0226		
Total	15	8.4452			

** berbeda sangat nyata pada taraf 0.05

* berbeda nyata

Pengaruh Interaksi Pupuk pada Cahaya langsung (T_1)A x B pada $T_1 = 0.13$ A x K pada $T_1 = 33.11^{**}$ A x C pada $T_1 = 0.08$ B x K pada $T_1 = 29.03^{**}$ B x C pada $T_1 = 0.004$ C x K pada $T_1 = 29.75^{**}$

Sidikragam Standing Crop Aufwuchs Hewani pada pengamatan hari ke 21.

Sumber keragaman	db	JK	KT	F_{hit}	$F_t(0.05)$
Perlakuan	7	8.7622			
Cahaya (T)	1	8.2225	8.2225	48.67**	5.32
Pupuk (P)	3	0.4946	0.1649	0.98	4.07
Interaksi T x P	3	0.0451	0.0150	0.09	
Acak	8	1.3515	0.1690		
Total	15	10,1137			

Lampiran 4 (Lanjutan)

Sidikraga Standing Crop Aufwuchs Hewani
pada pengamatan hari ke 30

Sumber keragaman	db	JK	KT	F _{hit}	F _{t.} (0.05)
Perlakuan	7	7.0263			
Cahaya (T)	1	5.4639	5.4639	134.04 ^{**}	5.32
Pupuk (P)	3	0.5062	0.1687	4.14 [*]	
Interaksi T x P	3	1.0562	0.3521	8.64 [*]	4.07
Acak	8	0.3261	0.0408		
Total	15	7.3524			

Pengaruh interaksi pupuk pada cahaya langsung (T₁)

A x B pada T ₁ = 3.54	A x K pada T ₁ = 0.38
A x C pada T ₁ = 0.66	B x K pada T ₁ = 6.25 [*]
B x C pada T ₁ = 1.13	C x K pada T ₁ = 2.06

Sidikragam Standing Crop Aufwuchs Hewani
pada pengamatan hari ke 39

Sumber keragaman	db	JK	KT	F _{hit}	F _{t.} (0.05)
Perlakuan	7	6.4734			
Cahaya (T)	1	4.7089	4.7089	125.74 ^{**}	5.32
Pupuk (P)	3	1.1162	0.3721	9.94 [*]	4.07
Interaksi T x P	3	0.6484	0.2161	5.77 [*]	
Acak	8	0.2996	0.0375		
Total	15	6.7730			

** berbeda sangat nyata pada taraf 0.05

* berbeda nyata

Pengaruh Interaksi Pupuk pada cahaya langsung (T₁)

A x B pada T ₁ = 0.02	A x K pada T ₁ = 11.09 [*]
A x C pada T ₁ = 1.26	B x K pada T ₁ = 12.15 ^{**}
B x C pada T ₁ = 1.60	C x K pada T ₁ = 4.9

Lampiran : 5 A.

Fluktuasi Standing Crop Aufwuchs Nabati selama pengamatan (plankter / dm²).

CAHAYA LANGSUNG

Pengamatan	A			B			C			K		
	1	2	rata-rata	1	2	rata-rata	1	2	rata-rata	1	2	rata-rata
	Hari 0	1343212	1343212	1343212	1343212	1343212	1343212	1343212	1343212	1343212	1343212	1343212
3	3104554	2079812	2592133	2543438	2458945	2501192	1254387	1200224	1227306	536259	1128731	1343212
6	10882187	7366002	9124095	6776724	5632827	6204776	7916286	6644566	7230426	2240131	1560543	1600337
9	802243	5160536	6591486	7937963	7801465	7869714	13705101	10000435	11052768	3870250	2183475	3026863
12	10117425	6630487	8373956	17730473	22011353	19670923	13160315	16603171	14894493	3548739	4051301	3800020
15	15342953	11458037	13400495	14644662	15767580	15306121	9293496	10082761	9690629	1941158	3563009	2754584
18	27054397	26166789	26610843	14194721	13568611	1301669	9530309	8037039	9183674	3121885	36341720	3378029
21	38766842	40875542	39821192	13544781	11369643	12457217	9762121	7591317	8676719	4302612	3700334	7001473
24	29944968	30915550	30430259	12952933	11408639	11930786	9965769	7391627	8676698	4601587	3470688	4036138
27	35339563	24147446	29743504	13852421	16707832	15280126	7985615	8297587	6141601	3641338	4298279	3970059
30	21621387	17981712	19801549	11685949	12223235	11954592	6113931	9519475	8819703	5979460	4783569	5331515
33	10615708	6884374	8752541	7266346	8804542	8035444	4016636	4766236	4391436	4753237	4679579	4716408
36	10009098	7899297	8954195	9129502	10429394	9779448	3002730	4939560	3971145	5099873	4423934	4761904
39	5429180	5520170	5474675	4618918	5112873	4865896	1793839	1265217	1529528	1308550	1538196	1423373
42	5654491	5667490	5660991	4592939	5619827	5106413	1486139	1601184	1543687	3124052	2456777	2720415
45	2144807	3041727	2593267	3059058	4974219	4016639	1217558	1650853	1434206	2049461	2460512	2254997

CAHAYA TAK LANGSUNG

Pengamatan	A			B			C			K		
	1	2	rata-rata	1	2	rata-rata	1	2	rata-rata	1	2	rata-rata
	Hari 0	1343212	1343212	1343212	1343212	1343212	1343212	1343212	1343212	1343212	1343212	1343212
3	346633	348301	347720	361799	578444	470122	450621	473788	464705	220979	418127	319555
6	366133	190648	278391	450955	465788	473372	361799	344468	353134	201481	431126	316305
9	420298	151654	263029	303307	396464	349885	167903	194984	181444	276226	179817	228027
12	179818	180901	180363	263223	263728	263478	153821	308722	231272	202566	215464	209068
15	144070	252394	198233	245896	345552	295724	262143	183403	225313	203651	165735	184693
18	187942	198774	193358	248604	309806	279205	275142	170069	222605	249688	122448	186318
21	231813	195154	184486	251311	274060	262686	286140	151654	213809	295724	80160	182943
24	245625	138656	192040	653192	138655	395923	253477	173313	213400	159236	202565	180901
27	168619	476623	321722	461457	491790	476624	269727	194984	232357	261062	158152	209611
30	345551	187399	266477	395381	688948	542166	324971	38561	355502	231613	271893	251855
33	294640	178734	236915	432211	612027	522120	394623	334719	364671	323838	158152	241020
36	405129	239395	322264	528036	359634	413835	519954	389971	454965	223147	209065	216106
39	309805	114824	212316	329052	752849	545954	324685	484205	404445	216647	145145	180903
42	369782	179818	274800	376966	718136	547576	359634	435461	390634	151653	79076	115365
45	345523	223147	284350	556784	614190	505490	282295	282295	282295	12988	131073	137032

Lampiran : 5 B.

Fluktuasi Standing Crop Aufwuch Hewani selama pengamatan (plankter / dm²).

CAHAYA LANGSUNG

Pengamatan	A			B			C			K		
	1	2	rata-rata	1	2	rata-rata	1	2	rata-rata	1	2	rata-rata
	Hari 0	363967	363967	363967	363967	363967	363967	363967	363967	363967	363967	363967
3	476624	214481	345553	701824	86659	363967	160319	272975	216647	88824	363967	363967
6	186317	418129	302223	132154	15165	73659	188483	101824	145154	75825	30331	110489
9	1243555	957581	1100568	422461	448459	435460	1646518	1096234	1371376	60661	259977	160319
12	758266	1315047	1036657	1072403	719269	895836	927251	870923	899087	90993	203649	147321
15	3934313	1702847	2818580	922917	1473201	1198059	2144809	1330214	1139012	320638	147320	233979
18	2976732	1828503	2402618	893237	1373542	1133389	2112311	1429872	1771091	1256554	290307	773431
21	901251	5086875	2994063	8635556	1273884	4954720	2079812	1529529	1604671	2192470	433294	1313882
24	2287794	2743252	2515523	5408052	666589	303732	2976732	2396117	2686225	1412539	753933	1083236
27	2110144	1386543	1748344	3089388	719269	1904329	1304216	1473201	1386799	615280	866588	740934
30	1906460	680272	1293366	3293035	2240131	2766583	2469777	1113566	1791672	693267	1039906	866586
33	2946400	1343211	2144805	2166470	1363164	2014817	1646517	996575	1321546	476622	909916	693269
36	2773084	563282	1668123	2643095	2383119	2513107	1169894	1174229	1172062	519951	303305	411628
39	1156890	1650850	1403870	1585857	1386542	1486199	614594	866589	840592	264310	372632	318471
42	2019151	693271	1356211	1230557	1044241	1137399	792600	840590	795095	498291	602279	550285
45	1126566	342302	734434	1187227	11179900	1152564	485289	381299	433294	550285	463625	506955

CAHAYA TAK LANGSUNG

Pengamatan	A			B			C			K		
	1	2	rata-rata	1	2	rata-rata	1	2	rata-rata	1	2	rata-rata
	Hari 0	363967	363967	363967	363967	363967	363967	363967	363967	363967	363967	363967
3	30330	30330	30330	45495	45495	45495	30330	101823	66077	30330	30330	363967
6	303305	73660	188483	58494	145153	101824	114823	405130	259976	73659	60660	30330
9	35747	151654	93700	108323	94242	101283	202505	86659	144612	43329	86659	67159
12	15166	15166	15166	87743	94242	36830	62287	21665	22207	36331	28164	64994
15	354218	29248	191733	86659	80160	33409	35747	136488	86118	15165	15165	32498
18	263768	47663	155716	155444	61745	108594	79076	21665	50371	39039	25456	15165
21	173318	66078	119698	224230	43329	133779	86659	29248	57954	50913	35747	29247
24	58495	129989	94242	86658	44313	65536	230728	86659	158694	80159	51997	43330
27	129989	131072	130531	15165	58495	36830	274059	180900	227479	44413	144071	66078
30	433294	138655	285975	30331	22749	26540	224230	213398	218514	58495	72777	94242
33	64994	187400	126197	21665	87743	54704	300057	437627	368042	21665	90312	65536
36	216647	179817	198232	15165	43329	29247	43329	281642	162486	36830	15166	36289
39	173318	167903	170610	43329	15165	29247	86659	324971	205816	36830	29246	25998
42	80159	123489	101824	15165	21665	18415	43330	15165	29248	151653	71493	33039
45	86659	94242	90451	22749	15165	18957	94241	29247	61744	43370	43330	111573

Jenis Aufwuchs	Perlakuan Kotoran Ayam															
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45
GYANOPHYCEAE																
<i>Oscillatoria</i> sp.	15165	-	-	-	-	-	21665	43329	-	114823	303306	346696	346636	504788	105905	346636
<i>Rivularia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EUGLENOPHYCEAE																
<i>Phacus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43330	21665	-	43330	30332
<i>Euglena</i> sp.	-	-	-	-	15165	129989	79076	28164	-	259977	411630	-	108324	-	145154	86659
BACILLARIOPHYCEAE																
<i>Tabellaria</i> sp.	15165	21665	14082	15165	56328	15165	15165	-	-	-	-	-	-	-	28164	-
<i>Navicula</i> sp.	216647	519952	1754842	1010659	844924	2354954	13655992	24957030	433294	9359157	5416179	1559857	2989731	1111460	1356212	563283
<i>Stauroneis</i> sp.	58495	722519	964080	345552	71494	30331	30331	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diatoma</i> sp.	86659	592530	2787166	443460	2556437	4129295	6657567	9185839	8897699	8072274	3466355	2014819	1299883	1407786	1111400	129989
<i>Amphora</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	28164	15166	158153	-	108324	43330	99658	58495	-
<i>Gyrosigma</i> sp.	28164	21665	29248	56328	-	-	-	-	43330	-	-	-	-	-	28164	15166
<i>Ghomphonema</i> sp.	-	-	-	-	795095	58495	29247	-	71494	374800	-	-	-	15166	-	-
<i>Frustulia</i> sp.	15165	35747	-	28164	-	-	-	-	15166	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pinnularia</i> sp.	15165	21665	-	-	15165	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50
CHLOROPHYCEAE																
<i>Closterium</i> sp.	58495	72577	28164	43329	43329	43329	145154	246978	1111400	186339	498289	151653	173318	231812	433294	36659
<i>Staurastum</i> sp.	158152	64994	29247	28164	15165	-	-	-	15166	129989	21665	21665	-	-	-	-
<i>Micrasterias</i> sp.	43329	-	7583	15165	15165	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pleurotaenium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Oocarium</i> sp.	71494	57412	7583	28164	15165	-	21664	43329	-	-	21665	-	21665	-	-	30332
<i>Pediastrum</i> sp.	43329	79077	29247	15165	15165	-	-	-	-	-	65012	108324	64994	15166	-	-
<i>Bulbochaeta</i> sp.	28164	-	-	28164	-	-	15165	15165	-	-	43330	-	-	145154	43330	43330
<i>Ankistrodesmus</i> sp.	101824	28164	14082	49826	15165	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scenedesmus</i> sp.	259977	318472	315677	680273	433294	476624	1183976	1891329	3524353	2961567	3033061	1516530	779930	448460	231812	129988
<i>Sphrogyna</i> sp.	15165	7583	14082	-	-	-	-	-	246978	461459	714936	363301	346636	86659	86659	203648
<i>Tetraspora</i> sp.	50164	-	2627930	3769161	3393236	5115972	4046382	2976732	3054725	1039207	3639673	1733177	2077813	272276	670107	491789
<i>Cladophora</i> sp.	-	14082	-	-	15165	15165	64995	114823	86659	389965	259977	259977	64994	138483	733660	101624
<i>Ulothrix</i> sp.	-	21665	7583	15165	15165	28164	151653	275142	374800	303306	129988	303306	216648	116090	71494	43330
<i>Cedonidium</i> sp.	28164	-	-	-	56328	35747	15165	203648	-	129988	1754842	122383	86659	649942	399965	501447
<i>Glucocystis</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73660	-	-	-	43330	244812	58495
<i>Draconuldia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	151653	-	43330	28160	30332

Jenis Auf- wuchs	Hari	Perlakuan kotoran Babi															
		0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45
CYANOPHYCEAE																	
<u>Oscillatoria</u> sp.		15165	35747	100742	100742	86659	28164	43330	71494	145154	636943	801595	411630	1386542		1011743	433295
<u>Rivularia</u> sp.																	
EUGLENOPHYCEAE																	
<u>Phacus</u> sp.		-	-	-	-	-	-	-	58495	58495	30331	123489	80160	21665	186317	73660	86659
<u>Euglena</u> sp.		-	-	21665	4330	99685	129988	28164	331470	331470	244812	324971	173318	389965	186317	173318	216647
BACILLARIOPHYCEAE																	
<u>Tabellaria</u> sp.		15165	451825	-	-	28164	-	-	-	-	43330	151653	21665	259977	-	-	-
<u>Navicula</u> sp.		216647	368300	86659	1026908	3119720	2844577	504788	2959401	3033060	4153127	3011396	2144807	1971989	866589	665107	680272
<u>Stauroneis</u> sp.		58495	1169895	35747	43330	216647	44330	7583	43330	30331	28164	15166	15166	1971489	-	-	-
<u>Diatoma</u> sp.		86659	281642	1798172	298973	2961567	1154730	519953	2484943	1863166	3308197	1473201	1559860	1061568	678106	578448	808094
<u>Amphora</u> sp.		-	-	-	-	56328	56328	-	114823	476624	173318	238312	173918	606607	158153	43330	15166
<u>Gyrodinium</u> sp.		28164	7583	-	-	-	-	-	-	-	30331	-	-	-	15166	173318	158153
<u>Gomphonema</u> sp.		-	-	57412	43330	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Frustulia</u> sp.		15165															
<u>Pinnularia</u> sp.		15165															
CHLOROPHYCEAE																	
<u>Closterium</u> sp.		58495	64994	137571	173318	303306	129989	158153	120646	318472	201482	238312	454959	259977	303306	173318	129986
<u>Staurastrum</u> sp.		158152	57412	72577	389962	376967	361801	266476	158153	374800	180319	86659	-	-	-	15166	-
<u>Micratanas</u> sp.		43329	7583	29218	-	-	-	28164	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Pleurotaenium</u> sp.		-	-	7583	15166	28164	-	-	-	-	-	21665	-	-	-	-	-
<u>Cosmarium</u> sp.		71494	29247	29247	36830	101825	173318	129989	201482	303306	58495	223147	259977	64994	43330	28164	28165
<u>Pediastrum</u> sp.		43329	72577	94242	158153	550284	606612	446293	535119	361801	116990	194483	145154	129988	43330	28164	28165
<u>Bulbochaeta</u> sp.		28164	-	-	-	-	86659	43330	86659	58495	43330	123489	101825	-	28164	30331	28165
<u>Ankistrodesmus</u> sp.		101824	36830	36830	-	173363	173318	101824	142987	43330	116990	-	-	-	-	-	-
<u>Scenedesmus</u> sp.		259977	253477	880671	3048226	5790978	5011049	3407860	2179471	1126565	1733178	21665	383466	368300	405130	361801	56328
<u>Sphryogyrus</u> sp.		15165	-	-	-	28164	86659	244812	896919	665107	866589	1414706	535119	758265	229646	201482	145154
<u>Tetraspora</u> sp.		50164	-	281413	2491448	5546168	4088131	145154	1618355	1993154	2339789	1711513	1126565	693271	548117	693271	621770
<u>Glodophoren</u> sp.		-	-	-	-	-	-	-	114823	99685	418129	129989	173318	931583	73660	86659	43330
<u>Ulotrix</u> sp.		-	-	-	-	272776	272776	58495	142987	114823	303306	101825	108324	108324	28164	-	-
<u>Oedogonium</u> sp.		28164	-	-	-	-	-	-	-	43330	71494	173318	36830	643443	519954	578408	463625
<u>Gloeocystis</u> sp.		-	-	-	-	101825	15166	-	-	346635	71494	253478	129989	21665	-	73660	30332
<u>Drapanalelia</u> sp.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Isocrysis</u> sp.		-	-	-	-	-	-	-	21494	142187	129989	180483	-	233312	30332	73660	43330

Jenis Aufwuchs	Hari	Perlakuan Kotoran Kambing															
		0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45
GYANOPHYCEAE																	
<u>Oscillatoria</u> sp.		15165	7583	14082	-	-	-	-	-	-	129909	173318	281642	303306	288141	461459	405130
<u>Rivularia</u> sp.																	
EUGLENOPHYCEAE																	
<u>Phacus</u> sp.		-	-	-	-	-	-	-	-	-	28164	36830	43329	86659	28164	15166	28164
<u>Euglena</u> sp.		-	-	-	15166	86659	461458	309822	158187	129988	158153	216640	151653	129988	114823	28164	43330
BACILLARIOPHYCEAE																	
<u>Tabellaria</u> sp.		15165	43330	115006	-	-	15166	15166	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Navicula</u> sp.		216647	151658	1090818	1964920	1169395	1631353	1437454	1429372	1241383	2021318	1343212	714936	1364877	203648	275242	150153
<u>Stauroneis</u> sp.		58495	245895	245895	15166	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Diatoma</u> sp.		86654	288141	1191560	3299537	1393496	1544695	1573942	1600139	1343213	1646513	866586	490238	758307	173318	101824	201482
<u>Amphora</u> sp.		-	-	-	-	-	-	-	50495	43330	86659	129989	43330	43330	43330	58495	30331
<u>Gyrodinium</u> sp.		28164	29247	-	-	-	28164	28164	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Gomphonema</u> sp.																	
<u>Frustulia</u> sp.		15165															
<u>Amulania</u> sp.		15165															
CHLOROPHYCEAE																	
<u>Glosterion</u> sp.		58495	94242	108324	114823	15166	1011742	729018	446293	173318	281642	1033256	324971	173318	231813	123489	43330
<u>Staurastum</u> sp.		158152	-	188483	15166	15166											
<u>Micrasterias</u> sp.		43329	-	29247													
<u>Pleurotaenium</u> sp.		-	-	-	28164	-	-	-	-	28164	43330	21665	21665	28164	-	15166	-
<u>Gosmarium</u> sp.		71494	43330	35747	15166	15166	7583	2165	43330	30331	58493	43330	43330	21665	28164	15166	43330
<u>Pediastrum</u> sp.		43329	35747	94242	15166	15166	-	25247	58495	56328	15166	-	-	-	-	-	-
<u>Bulbochaeta</u> sp.		28164	-	-	-	-	-	14582	28164	56328	15166	43330	21665	151653	43330	15166	30331
<u>Ankistrodemus</u> sp.		101824	21665	79076	15166												
<u>Scenedesmus</u> sp.		2599077	244812	642559	894753	433294	145154	484206	823259	318471	145154	411630	173318	194983	86659	86659	-
<u>Sphryngyra</u> sp.		15166						71494	142987	101824	101824	168324	129938	86659	-	-	-
<u>Gladophora</u> sp.										173328	158153	58495	43330	64294	15166	-	-
<u>Tetraspora</u> sp.		50164		3444620	5459509	11278651	4434768	3892666	3349365	4202955	2046744	3358031	1234889	324974	38164	64294	133483
<u>Ulotrix</u> sp.		-	-	-	-	231813	86659	72576	58495	129994	101824	86659	21665				
<u>Cedogonium</u> sp.		28164	-	-	-	-	114823	57411	-	71494	58495	151653	238312	259977	158153	71494	145154
<u>Elsoocystis</u> sp.		-	-	-	-	-	173318	27423	275142	274236	129988	340136	206807	86659	58495	15166	101825
<u>Drepanaldia</u> sp.																	
<u>Drepanocapsa</u> sp.							43330	58495	201482	303306	114823	346655	103324	86659	28164	23164	15166

67

Jenis Auf- wuchs	Hari	Perlakuan Kontrol															
		0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45
GYNOPHYCEAE																	
<u>Oscillatoria</u> sp.	15165		7583							129988	476624	194983	324971	43330	129988	116690	
<u>Rivularia</u> sp.																	
EUGLENOPHYCEAE																	
<u>Phacus</u> sp.														15166		28164	
<u>Euglena</u> sp.						15165	15165		15166	15166	43330			58495			
BACILLARIOPHYCEAE																	
<u>Tabellaria</u> sp.	15165	35747															
<u>Navioula</u> sp.	216647	122406	267559	779930	808094	593613	571949	550284	418129	649942	606612	606612	909918	129989	145154	30331	
<u>Stauroneis</u> sp.	58495	7583	36930	94242	15166	58495	29247										
<u>Diatoma</u> sp.	86659	18943	470125	614661	1358373	751766	412713	736601	662941	389965	671606	433294	451959	71474	99658	43330	
<u>Amphora</u> sp.							43329	86659	86659	101824	151653	129989	43329	145154	86659	73660	
<u>Gyrosigma</u> sp.	28164																
<u>Gomphonema</u> sp.																	
<u>Frustulia</u> sp.	15165																
<u>Pinnularia</u> sp.	15165	14082	15165	21665					15166	15166						9 2	
CHLOROPHYCEAE																	
<u>Glosterium</u> sp.	58495	35747			28164		2165	43330		43330	64994	58495	21665	43330	86659	58495	
<u>Staurastrum</u> sp.	159152	1299939	239977	175320	319472	373326	352398	331470	491709	129989	303305	86659	108324	43330	71494	160319	
<u>Micrasterias</u> sp.	43329	14082	7583	43330													
<u>Pleurotaenium</u> sp.		7583	7583			28164	14082										
<u>Cosmarium</u> sp.	71494	122406	14082	15166	15166	28164	43329	58495	73660	114823	15166	21665	21665	173318	433125	216647	
<u>Pediastrum</u> sp.	43329	86659	14082	28164	114823	86659	43329	43330	86659	28164	64994	21665	15166	15166	15166		
<u>Bulbochaeta</u> sp.	28164	7583	28164	21665	116939	15166	86659	71494	43330	73660	173318	259977	188483	73660	58495	28164	
<u>Ankistrodesmus</u> sp.	101324	7583	72577	21665	56328	15166	15165				28164	64994					
<u>Scenedesmus</u> sp.	259977	100741	202565	114823	116990	114828	100743	86659	246973	99658	151653	43330	21665	15166	15166		
<u>Schroterella</u> sp.	15165	72577								29248	108324	233312	64994	30331	275142	229646	
<u>Tetraspora</u> sp.	50164		173318	649942	303306	173318	94242	15166	145154						28164		
<u>Cladophora</u> sp.						28164			15166	30331	15166	64994			15166		
<u>Ulotrix</u> sp.			10074	43330	188483	15166	15166			28164	21665						
<u>Oedogonium</u> sp.	28164					15166	15166		188483	244812	846635	628277	693271	1336364	563283	359634	
<u>Gloeocystis</u> sp.			122406	402964	331500	330130	189823	1659517	1358373	2008319	1862166	1776507	1751342	188483	693271	323260	
<u>Draconaldia</u> sp.						43330	2165		15166								
<u>Aphanocapsa</u> sp.							159235	318471	173318	43330	233312	129989	108324	28164	73660	56328	

Jenis Auf- wuchs	Hari	Perlakuan Kotoran Ayam															
		0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45
CYANOPHYCEAE																	
<u>Oscillatoria</u> sp.		15165															7041
<u>Rivularia</u> sp.																	
EUGLENOPHYCEAE																	
<u>Phacus</u> sp.																	
<u>Euglena</u> sp.																	
BACILLARIOPHYCEAE																	
<u>Tabellaria</u> sp.		15165		7583						50370	39533	61203	24915	90450	50371	111573	54162
<u>Diatoma</u> sp.		216647	25747	80159	21665	17374	39538	46850	54162	54027	72035	43329	50371	36289	32497	18415	14082
<u>Navicula</u> sp.		58495	49823	29248	104532	61203	54162	52267	50371	32497	29248	32497	17874	14624	24915	28706	17874
<u>Pinnularia</u> sp.		15165															
<u>Stauroneis</u> sp.		58495	7583	7583	3792		3792	3792	3792								
<u>Anchora</u> sp.												7583					
<u>Gyrosigma</u> sp.		28164	21665														
<u>Gomphonema</u> sp.						3792											
<u>Frustulia</u> sp.		15165	7583	28164		10833											
<u>Nitzschia</u> sp.																	
CHLOROPHYCEAE																	
<u>Closterium</u> sp.		58495		7583	25456	17874	40079	27031	43329	7583	43329	28796	32497	18415	21665		
<u>Staurastum</u> sp.		158152	43329	29148	17874	7041	14082										
<u>Microtrias</u> sp.		43329		7583	3792												
<u>Pleurolaenium</u> sp.			7583		3792												
<u>Cosmarium</u> sp.		71494	14082	7583	7583			10833	10833	14624	7041	7041	10833	28706	7041		
<u>Pediastrum</u> sp.		43329	15165	7583	7583			7041									
<u>Bulbochaeta</u> sp.		28164	15165	15165	10833			3792	11103	18415	7583		3792	28706			
<u>Ankistrodesmus</u> sp.		10824		43329													
<u>Scenedesmus</u> sp.		259977	108324		79077	3792		7041	7041								
<u>Sphryogyna</u> sp.		15165		7583							3792	3792	7583	3792			
<u>Tetraspora</u> sp.		50164				57954		7041	54165	3792	14624	50371	57411	35747	97491	47121	76568
<u>Ulothrix</u> sp.			21665					21165	12723	3792							
<u>Oedogonium</u> sp.		28164						7041	7041		10732	68786	28706	28706	32497	21665	39533
<u>Gloeoxyctis</u> sp.																	
<u>Triploceras</u> sp.																	

Fluktuasi Jenis dan Jumlah Rata-rata Aufwuchs Hewani Selama
Pengamatan di Tempat Mendapat Cahaya Langsung dan Tidak Langsung

Jenis Aufwuchs	Perlakuan kotornu Ayan															
	Hari 0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45
KENA CAHAYA LANGSUNG																
Chironomous																
HELIOZOA																
<u>Actinophrys</u> sp.	-	-	-	-	-	15166	15166	405130	136601	316967	238312	368300	281642	114828	186317	71494
LOBOSA																
<u>Arcella</u> sp.	28164	-	-	15166	-	58495	30331	-	26164	-	-	21665	21665	28164	-	-
<u>Difflugia</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15166
CILIATA																
<u>Vorticella</u> sp.	43329	49829	43330	119930	303306	259977	86659	188483	520203	244812	36813	151653	43330	186344	58495	86659
<u>Rhabdostyla</u> sp.	15165	-	93152	299977	498460	2398285	1993154	1964990	246978	359635	238312	584947	64994	116989	86659	30331
<u>Onycharomous</u> sp.	71494	-	137571	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Glaucoma</u> sp.	58495	201482	-	15166	22748	15166	15166	43330	-	-	43330	64994	86659	15166	71494	28164
<u>Amphileptus</u> sp.	58495	7583	-	15166	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Paramecium</u> sp.	15165	86659	28164	-	188438	28164	10495	15166	58495	145154	104994	43330	-	-	43330	56328
<u>Holophrya</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Chilodonella</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64994	86659	173319	188483	43330
<u>Colens</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	86659	173318	433294	158153	160317	142987
<u>Microthorax</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	216647	-	101524	127587	15166
MONOGONONTA																
<u>Trichocerca</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Leane</u> sp.	15165	-	-	-	-	-	-	58495	-	-	86659	-	43330	30331	-	-
<u>Ephypanes</u> sp.	58495	-	-	-	-	43330	203648	313471	925084	621778	493238	454960	584948	361801	331470	244811
<u>Platylas</u> sp.	-	-	-	15166	73660	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Enteroulia</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	119490	99658	-
TIDAK KENA CAHAYA LANGSUNG																
HELIOZOA																
<u>Actinophrys</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3792	-	-	-	-	-
LOBOSA																
<u>Arcella</u> sp.	28164	-	21665	10833	-	-	-	3792	-	-	-	-	-	1583	-	-
CILIATA																
<u>Vorticella</u> sp.	43329	15165	137571	47121	7850	184150	-	104532	19618	112115	162485	64994	46579	10833	18415	32497
<u>Rhabdostyla</u> sp.	15165	-	15165	37014	-	-	-	-	-	14024	119156	50371	141862	133788	83409	47121
<u>Amphileptus</u> sp.	58495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Paramecium</u> sp.	15165	7583	14082	10968	7583	-	-	3792	-	-	14624	-	-	-	-	-
<u>Chilodonella</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	7041	-	-	-	-	-	-	-
<u>Glaucoma</u> sp.	58164	-	-	17877	-	-	-	3792	1583	-	3792	-	-	7583	-	10833
MONOGONONTA																
<u>Ephypanes</u> sp.	58495	-	-	-	-	7583	-	3792	-	3792	3792	10833	3792	10833	-	-
<u>Leane</u> sp.	15165	7133	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Lampiran 3 B.

H a r i k e :	Perlakuan Kotoran Babi															
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45
KENA CAHAYA LANGSUNG																
<u>Caenomonas</u> sp.	-	-	-	-	-	-	129989	1566	58495	71494	64994	21665	-	-	15166	-
HELIOZOA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Actinophrys</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	101824	15166	281641	233312	454259	433330	101825	15166
LUBSA :																
<u>Arcella</u> sp.	28164	-	-	7583	-	43330	114823	129989	58495	142987	173318	86659	64994	36659	86659	86600
<u>Diplugia</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CILIATA																
<u>Vorticella</u> sp.	43329	14082	7583	304389	289224	259977	1241389	2831578	1544695	634776	671606	64994	238312	216647	116990	151653
<u>Rhabdostyla</u> sp.	15165	-	-	43330	201482	476624	15166	649942	173318	28164	108334	43330	86659	86659	101825	43330
<u>Onchodromous</u> sp.	71494	-	10165	-	-	-	-	-	58495	-	15166	181661	108483	188483	30331	129988
<u>Glaucoma</u> sp.	58495	43330	43330	22748	104575	114823	-	259977	201482	15166	-	-	-	-	-	15166
<u>Amphileptus</u> sp.	58495	-	-	21665	15166	43330	-	-	-	-	108324	43330	64994	56328	43330	30331
<u>Paramecium</u> sp.	15165	36830	7583	15747	188483	28164	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Holophryva</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	194983	-	-	-	-	-
<u>Chilodonella</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	173318	216647	389965	142987	203648	145154
<u>Coleps</u> sp.	-	-	-	28164	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Microthorax</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	259977	413129	124983	563283	519953	230306	160319	210148
Monogononta	-	-	-	-	-	-	-	-	58495	-	-	-	-	56328	-	12998
<u>Trichocerca</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Lecane</u> sp.	15165	-	-	-	-	-	43330	504788	231813	101824	259977	86659	129989	28164	15166	-
<u>Ephiphanes</u> sp.	58495	-	-	-	86659	216647	201482	503282	362071	476624	519953	498289	346636	231613	231813	173318
<u>Flavias</u> sp.	-	-	-	58495	71494	-	-	-	28164	-	-	64994	43330	15166	30331	28164
<u>Enteroplia</u> sp.	-	-	-	-	198153	-	-	-	-	-	-	-	-	43330	-	-

DI TEMPAT TAK KENA CAHAYA LANGSUNG

HELIOZOA

Actinophrys sp.

LUBSA

<u>Arcella</u> sp.	28164	7583	-	14624	3792	-	-	3792	3792	-	7583	-	-	7041	7041	3792
--------------------	-------	------	---	-------	------	---	---	------	------	---	------	---	---	------	------	------

CILIATA

<u>Vorticella</u> sp.	43329	-	43329	14624	3792	57953	-	104532	43329	18415	3792	3792	21665	10833	-	3792
<u>Rhabdostyla</u> sp.	15165	-	50912	61203	47121	10883	-	7041	7583	18415	3792	10833	-	3792	3792	3792
<u>Amphyleptus</u> sp.	58495	1583	-	-	-	-	-	-	-	-	7583	-	-	-	-	14082
<u>Paramecium</u> sp.	15165	7583	7583	10833	3792	10833	-	3792	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Chilodonella</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18415	3792	3792	36289	-	3792	7583
<u>Glaucoma</u> sp.	58495	7583	-	-	-	-	-	3792	-	-	-	-	-	-	-	-

MONOGONONTA

<u>Ephiphanes</u> sp.	58495	-	-	-	-	-	-	1792	-	7041	3792	3792	14082	3792	-	-
<u>Lecane</u> sp.	15165	-	-	-	-	-	-	7041	-	-	3792	-	-	-	-	-

Lampiran 3 C.

Perlakuan Kotoran Kambing

H a r i k e :	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45
<u>Chironomous</u>	-	-	3792	-	-	-	3792	-	-	-	-	3792	-	-	-	-
<u>HELIOZOA</u>																
<u>Actinophrys</u>																
<u>LOBOSA :</u>																
<u>Arcella</u>	28164	14082	43330	30331	15166	-	114823	86659	44580	108324	21665	86659	71494	-	-	-
<u>Difflugia</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>CILIATA :</u>																
<u>Vorticella</u> sp.	43329	-	736600	402964	766931	-	216647	678106	173318	541618	194982	216648	158153	43330	43330	-
<u>Rhabdostylla</u> sp.	15165	35747	359634	333637	792929	-	164765	1256539	578448	454994	238312	64994	30331	43330	43330	-
<u>Onychodromous</u> sp.	71494	58495	-	30331	15166	-	-	-	43330	44580	-	-	30331	-	30331	-
<u>Glaucoma</u> sp.	58495	-	101824	43330	30331	-	129989	58495	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Amphileptus</u> sp.	58495	-	-	-	-	-	-	-	15166	-	21665	-	-	15166	-	-
<u>Paramecium</u> sp.	15165	-	-	38164	15166	-	1111401	1993140	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Holophryxa</u> sp.	15165	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Chilodonella</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	86659	86659	238312	129988	173318	46494	-
<u>Colera</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	15166	-	-	36810	30331	173318	86659	-
<u>Microthorax</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21665	21665	15166	43330	28164	-
<u>MONOGONONTA</u>																
<u>Lecane</u> sp.	15165	-	-	-	-	-	-	-	15166	-	-	44580	-	-	-	-
<u>Ephiphanes</u> sp.	58495	36830	129989	-	101824	-	578443	606612	504788	519953	584949	44580	313471	316648	-	-
<u>Plathyas</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Enteronella</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28164	-	-	-
<u>Trichocerca</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>HELIOZOA :</u>																
<u>Actinophrys</u>																
<u>LOBOSA</u>																
<u>Arcella</u> sp.	28164	194983	7041	10833	7041	-	3792	3792	-	-	36298	-	-	-	-	-
<u>CILIATA :</u>																
<u>Vorticella</u> sp.	43324	57412	82867	3792	57412	39538	39538	126197	277480	969498	303306	158694	205315	17874	-	-
<u>Rhabdostylla</u> sp.	15165	-	47...	7563	-	-	-	-	-	25456	10833	-	-	3792	28706	-
<u>Amphyleptus</u> sp.	58495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Paramecium</u> sp.	15165	-	-	-	14624	10833	10833	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Chilodonella</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	2876	-	3792	18415	-	-	3792	3792	-
<u>Onychodromous</u> sp.	58495	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Colera</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>MONOGONONTA :</u>																
<u>Ephiphanes</u> sp.	58495	7583	3792	-	7041	-	-	-	-	-	-	3792	-	3792	7583	-
<u>Lecane</u> sp.	15165	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Jenis Aufwuchs	Kontrol																
	Hari	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45
CAHAYA LANGSUNG																	
<u>Cronomous</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	43330	30331	-	21665	21665	43330	15166	-	-
<u>HELIOZOA</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Actinophrys</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15166	-	-	21665	-	-	-	-
<u>LOBOSA</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Arcella</u> sp.	28164	7583	15166	-	58495	79077	99658	86659	73660	386300	43329	64994	116989	158153	201482	-	-
<u>Difluca</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>GILIIATA</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Vorticella</u> sp.	43329	7583	86659	15166	64995	129989	116990	58495	64994	129989	86659	64994	28164	114823	-	-	-
<u>Rhabdostylla</u> sp.	15165	7583	7583	58495	-	43329	86659	28164	28164	21665	64994	-	-	2816	-	-	-
<u>Onychodromous</u> sp.	71494	7583	7583	-	-	7965	-	145145	73660	43329	-	-	-	-	-	-	-
<u>Glaucoma</u> sp.	58495	-	-	28164	-	7965	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15166	-
<u>Amphileptus</u> sp.	58495	-	-	-	-	-	-	-	43330	43329	21665	21665	-	-	-	-	-
<u>Paramecium</u> sp.	15165	-	15166	15166	15166	7583	-	-	15166	-	-	-	15166	-	-	-	-
<u>Holophrys</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Chilodonella</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Coleps</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	108324	43330	21665	28164	-	30331	-
<u>Microthorax</u> sp.	-	-	-	-	145184	397578	504780	71494	71494	21665	43329	43330	28164	86659	30331	-	-
MONOGONONTA																	
<u>Trichocerca</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Lecane</u> sp.	15165	7583	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Ephipanes</u> sp.	58495	15165	28164	15166	15166	115906	231813	114823	101824	64994	108324	64994	43330	15166	-	-	-
<u>Pletyias</u> sp.	-	-	-	-	-	86659	151853	448460	186317	-	151653	86659	30331	43330	173318	-	-
<u>Enteroplia</u> sp.	-	-	-	-	-	210149	-	-	-	43330	-	-	-	-	-	-	-

CAHAYA TAK LANGSUNG																	
<u>HELIOZOA</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Actinophrys</u> sp.	-	-	-	-	-	1896	3792	18415	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>LOBOSA</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Arcella</u> sp.	28164	21665	35747	10833	-	7041	14082	14624	14624	17874	-	14624	7583	14083	21665	-	-
<u>GILIIATA</u>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Vorticella</u> sp.	43329	15165	7041	10833	7583	5687	3792	7041	43329	40080	7041	3792	7041	68786	17874	-	-
<u>Rhabdostylla</u> sp.	15165	-	3792	7041	3792	5416	7041	-	7041	-	7792	3792	-	-	-	-	-
<u>Amphileptus</u> sp.	58495	-	-	3792	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Paramecium</u> sp.	15165	7583	-	-	-	-	3792	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<u>Chilodonella</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7041	-	-	-	-	-	-
<u>Onychodromous</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21665	-	14624	7041	-	-	-
<u>Glaucoma</u> sp.	58495	-	-	-	-	1896	3792	-	-	-	-	-	-	7041	-	-	-
<u>Coleps</u> sp.	-	-	-	-	-	-	-	3792	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MONOGONONTA																	
<u>Ephipanes</u> sp.	58495	7583	14624	-	-	1896	3792	3792	21665	3792	3792	3792	3792	-	-	-	-
<u>Lecane</u> sp.	15165	-	-	-	-	-	-	-	10333	3792	-	-	3792	14624	-	-	-

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Denpasar-Bali pada tanggal 5 juli 1956 dari ayah bernama I Made Dana dan Ibu Ni Nyoman Rendih.

Tahun 1968 penulis lulus dari Sekolah Dasar Negeri III Angkasa Bandung, tahun 1971 lulus dari Sekolah Menengah Pertama Negeri VIII Bandung dan tahun 1974 berhasil lulus dari Sekolah Menengah Atas Negeri IX/387 Bandung. Penulis masuk Institut Pertanian Bogor pada tahun 1975 dan kemudian memilih Fakultas Perikanan Bidang Keahlian Akuakultur. Pada tahun 1980 penulis dinyatakan lulus dari Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor dalam sidang ujian pada tanggal 2 April 1980.