



II TINJAUAN PUSTAKA

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

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruhnya hanya untuk tujuan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



yang berlimpah setelah unsur hara dari bahan organik di-
paskan. Kelimpahan algae akan menurun setelah semua
unsur hara habis terpakai (Hynes, 1974). Organisme-orga-
nisme yang muncul akibat perombakan bahan organik merupa-
kan komponen rantai makanan bagi organisme yang tingkatan-
nya lebih tinggi. Rantai makanan ini ada dua macam, yai-
tu rantai makanan yang tidak memerlukan energi cahaya ma-
tahari dan yang memerlukan energi cahaya matahari. Rantai
makanan pertama meliputi pemanfaatan bahan organik oleh
bakteri yang kemudian dimakan infusoria, selanjutnya men-
jadi 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 di-
gunakan untuk memupuk kolam di Indonesia, Philipphina dan
Thailand adalah kotoran ayam, babi, sapi, kerbau dan kam-
bing. Supardi (1974) mengemukakan, bahwa pupuk kandang
mengandung unsur-unsur seperti N, P, K, Ca, Mg, S dan be-
berapa unsur mikro lainnya. Dikatakan pula, bahwa pupuk
kandang mengandung 0,50 % N, 0,25 % P dan 0,50 % K, sedang-
kan 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

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



yang dianjurkan adalah 750 - 1250 jin/m² atau 0,700 gr/M².

Tabel 1. Kandungan unsur hara dari berbagai jenis kotoran hewan

Jenis kotoran hewan	Kandungan unsur hara		
	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)
Kambing	1,4	0,5	1,2
Kelam	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).

Hepher (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 Banerjee (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.



Aufwuchs

Pengertian aufwuchs meliputi semua organisme yang merambat (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 Bras (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 di atas 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. Chepman (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) kelas Ciliata dan beberapa jenis dari kelas 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 perairan yang tenang.

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 kimia air dan interaksi sesama jenis *aufwuchs* sendiri.

Fenselius (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.

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

1. Dilarang mengutip atau menyalin sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mendapat ijin dan menyetujui sumbernya.
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

© Himpunan Mahasiswa Pertanian Bogor (HMTB) Bogor Agricultural University

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



akanan, keadaan ini akan memungkinkan berkembangnya aufwuchs nabati kembali.

Ray dan Rao (1964) mengemukakan bahwa perkembangan diatom akan diikuti dengan berkembangnya jenis-jenis coenocysta. Dikatakan pula, bahwa dalam masyarakat algae dominan akan ditempati oleh jenis-jenis diatome, mencapai 90%, sedangkan Banerjee dan Ghosh (1968) menyatakan, bahwa urutan dominasi tersebut adalah kelas 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).

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mengutip sumber dengan benar.
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.