

3. BAHAN DAN METODA PENELITIAN

3.1. Bahan

3.1.1. Wadah (container)

Wadah untuk penelitian ini adalah bak-bak teraso yang pada dasarnya diberi tanah sebanyak 5 kg untuk masing-masing bak. Ukuran bak $75,6 \times 50,5 \times 32 \text{ cm}^3$, tinggi air di dalam bak selama penelitian 27 cm. Dengan demikian maka volume air pada masing-masing bak selama penelitian adalah 103 liter.

3.1.2. Air

Air yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari sumber air tanah yang terletak di belakang aula Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor. Terlebih dahulu air ini disaring dengan jaring plankton berukuran 40 mikron agar air tersebut sedikit mungkin mengandung plankton yang berasal dari sumber air bersangkutan. Volume air pada masing-masing bak selama penelitian diusahakan tetap, yaitu dengan menambahkan sejumlah air dari sumber yang sama sampai mencapai garis batas.

3.1.3. Pupuk dan tanah

Pupuk yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari kotoran ayam, babi dan kambing, yang telah dijemur terlebih dahulu sampai kering udare, serta dianalisa kandungan unsur-unsur haranya (Tabel-1). Analisa terhadap kandungan unsur-unsur hara ini dilakukan di laboratorium makanan ternak Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor.

Penggunaan tanah pada penelitian ini dimaksudkan agar kondisi penelitian tidak berbeda jauh dengan kondisi yang ada di alam. Tanah yang digunakan berasal dari bekas galian halaman depan Fakultas Perikanan, dan telah dikingudarkan terlebih dahulu.

Tabel 1. Hasil analisa pupuk kandang

Jenis pupuk kandang	K a n d u n g a n (%)					
	Air	Abu	sk*	N	P	Ca
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
Kambing	13,77	19,95	23,68	1,80	0,93	1,11

* adalah serat kasar.

Dari tabel tersebut di atas, ternyata persentase kandungan unsur N, P dan Ca pada kotoran ayam relatif lebih tinggi dibanding dengan kotoran babi dan kambing.

3.1.4. Peralatan

Untuk menangkap mikroplankton digunakan jaring-plankton yang bermata jaring 40 mikron. Sebagai bahan pengawet plankton digunakan M A F (methyl alcohol: acetic acid glacial: formalin = 5 : 4 : 1). Contoh plankton diperiksa di atas gelas objek yang diletakkan di bawah mikroskop.

Buku yang dipakai untuk determinasi plankton dikarang atau diedit oleh pengarang-pengarang sebagai berikut;

PRATT (1935), WARD dan WHIPPLE (1959), NEEDHAM dan NEEDHAM (1963), PRESCOTT (1963) dan SACHLAN (1972).

Selama penelitian ini digunakan mikroskop Olympus no. 54161 buatan Jepang, dengan perbesaran 10 x 10. Untuk memperjelas objek yang diamati digunakan perbesaran 10 x 40.

3.2. Metoda penelitian

3.2.1. Pemupukan

Ke dalam 16 buah bak yang telah bersih dimasukkan masing-masing 5 kg tanah dan disebarakan secara merata. Kemudian dimasukkan pupuk kandang masing-masing sebanyak 266 gr. Pemupukan hanya dilakukan 1(satu) kali selama penelitian, yaitu dengan cara ditaburkan secara merata di atas permukaan tanah. Setelah tanah dan pupuk berada di dalam bak, bak diisi air sebanyak setengah bagian dari volume air yang diinginkan, sehari kemudian barulah bak diisi dengan air setinggi 27 cm. Tinggi air dalam setiap bak dipertahankan tetap sama selama masa penelitian.

3.2.2. Rancangan percobaan

Penelitian ini dirancang dalam acak berblok (Randomized Complete Block Design) dengan perlakuan tanah sebagai kontrol dan kotoran ayam campur tanah, kotoran babi campur tanah dan kotoran kambing campur tanah. Plot-plot perlakuan diletakkan pada tempat yang terkena sinar matahari langsung dan tempat yang tak terkena sinar matahari langsung. Kedua tempat ini merupakan blok-blok percobaan.

Hasil pengamatan diolah dalam bentuk tabulasi, grafik dan sidik ragam petak terpisah dalam waktu (split plot in time) serta uji DUNCAN'S (SNEDECOR, 1956).

3.2.3. Inokulasi Plankton

Inokulasi plankton dilakukan sehari setelah bak terisi air pada ketinggian yang diinginkan. Plankton yang diinokulasikan berasal dari kolam-kolam percobaan Sekolah Usaha Perikanan Menengah Atas (S U P M A) Cikaret, Bogor.

Metoda inokulasi dilakukan sebagai berikut:

Dari kolam-kolam S U P M A diambil airnya sebanyak kurang lebih 600 liter, kemudian dengan menggunakan jaring plankton berukuran 40 mikron, contoh air tadi dipekatkan menjadi 1275 ml. Dari contoh air yang telah dipekatkan kandungan planktonnya, setelah diaduk merata dibagi menjadi 17 bagian, masing-masing 75 ml. Ke dalam 16 buah bak, masing-masing dimasukkan 75 ml contoh air yang pekat plankton, sedang sisanya diamati kelimpahan dan komposisi jenisnya di bawah mikroskop, yaitu untuk mengetahui keadaan pada saat awal (W_0).

3.2.4. Pengambilan contoh plankton

Tiga hari setelah inokulasi, dilakukan pengambilan contoh hari pertama, pengambilan contoh ke dua dan seterusnya, dilakukan dengan selang waktu 3(tiga) hari.

Dari masing-masing bak diambil contoh air sebanyak 3(tiga) liter. Dengan jaring plankton berukuran 40 mikron, pada blok terkena cahaya langsung sampai dengan hari ke-15 contoh air tadi dipekatkan menjadi 10 ml, untuk hari pengamatan selanjutnya sebesar 35 ml. Sedang pada blok tak terkena cahaya matahari langsung contoh air tadi, pada setiap pengamatan dipekatkan menjadi 10 ml.

Determinasi dan perhitungan plankton dari air contoh itu, diusahakan untuk dilakukan pada hari pengambilan contoh. Air contoh yang tidak sempat diperiksa planktonnya pada hari itu, diawet dengan M A F sebanyak 1 ml.

3.2.5. Pengamatan plankton

Pada gelas objek berukuran 20 x 80 mm diteteskan contoh air yang telah dipekatkan tadi sebanyak tetes (0,04 ml). Gelas penutup yang digunakan berukuran 18 x 18 mm, dengan menutupkannya secara hati-hati akan diperoleh volume air contoh sebesar 0,04 ml dibawah gelas penutup tersebut. Perembesan air pada preparat harus dihindari, apabila terjadi perembesan, maka dibuat preparat ulang samai tak ada perembesan lagi.

3.2.5.1. Cara penghitungan plankton

Jumlah plankter per liter air media dihitung berdasarkan rumus (modifikasi "Lackey drop microtransect counting methods" dari APHA, 1965):

$$\text{plankter/l} = \frac{T}{L} \times \frac{P}{p} \times \frac{V}{v} \times \frac{1}{W}$$

T : luas gelas penutup (mm²)

L : luas lapangan pandang (mm²)

P : jumlah plankter yang diamati

p : jumlah lapangan pandang yang diamati

V : volume konsentrat-plankton dalam botol penampung
(ml)

v : volume konsentrat-plankton di bawah gelas penutup (ml)

W : volume air media yang disaring dengan jaring-plankton (1)

Dalam penelitian ini maka nilai;

$$T = 324 \text{ mm}^2$$

$$L = 1,3401 \text{ mm}^2$$

p = 5 lapangan pandang

V = a. blok terkena cahaya matahari langsung:

- sampai dengan hari ke-15 adalah 10 ml.

- dari hari ke-18 sampai ke-45 adalah 35 ml

b. blok tak terkena cahaya matahari langsung:

- sejak hari ke-3 sampai dengan k-45 adalah 10 ml.

$$v = 0,04 \text{ ml}$$

$$W = 3 \text{ liter.}$$

Untuk menghitung jumlah plankter/l pada saat awal (W_0) digunakan nilai $W = 103$ liter.

3.2.6. Pengukuran intensitas cahaya

Pada penelitian ini digunakan alat Lux-meter, buatan Prancis, dengan satuan intensitas cahaya dalam "lux". Ketelitian alat 0,1 dengan perbesaran 0,1x ; 1,0x dan 10,0x.

Pada setiap hari pengamatan, pengukuran terhadap besarnya nilai intensitas cahaya dilakukan mulai pukul 6.00 sampai 18.00 WIB, dengan selang waktu pengukuran setiap 15 menit. Pengukuran dilakukan pada kedua blok penelitian. Dengan membuat kurva intensitas cahaya, kemudian dikonversi dengan intensitas cahaya yang diterima oleh "sensor"

pada alat lux meter, maka didapat besarnya nilai intensitas cahaya yang jatuh di atas permukaan air dalam se-jam ($\text{lux}/\text{cm}^2/\text{jam}$).

3.2.7. Pengukuran produksi primer kotor

Produksi primer kotor dapat ditentukan dengan metoda pengukuran oksigen, atau metoda botol gelap botol terang. Metoda ini asal mulanya dilakukan oleh GAARDER dan GRAN pada tahun 1927 dan hingga kini masih sering digunakan untuk meneliti tingkat produktivitas di perairan tawar maupun laut (ODUM, 1971).

Metoda pengukuran perubahan kandungan oksigen terlarut yang disebabkan oleh proses fotosintesa, dilakukan dengan menggunakan botol-botol B O D. Sebagian dari botol-botol yang ada dilapisi dengan kertas karbon hitam (sebagai botol gelap) sehingga penetrasi cahaya kedalam botol dapat dihindarkan, sebagian botol lainnya tidak diberi lapisan karbon (sebagai botol terang) sehingga cahaya masih dapat menembus botol. Dalam keadaan tanpa cahaya (botol gelap) fotosintesa terhenti dan hanya respirasi yang terjadi. Dalam keadaan ada cahaya (botol terang) kedua proses tersebut terjadi secara serentak (APHA, 1965).

Pada penelitian ini kedalam botol gelap dan botol terang yang telah disiapkan, dimasukkan air contoh yang mengandung populasi plankton. Pemasukan air contoh ke dalam botol dilakukan secara hati-hati sehingga dapat dicegah masuknya oksigen yang berasal dari udara ke dalam botol. Selanjutnya botol-botol tadi diletakkan (diinkubasikan) pada

dasar bak selama 4(empat) jam. Volume botol yang digunakan adalah 300 ml. Menurut APHA (1965) masa inkubasi ini harus dilakukan sekurang-kurangnya dalam 2(dua) jam. Selanjutnya untuk mendeteksi perubahan kandungan oksigen setelah diinkubasi, digunakan metoda winkler dengan asam sulfamik.

3.2.7.1. Cara penghitungan produksi primer kotor

Dengan mengetahui selisih kandungan oksigen terlarut pada botol gelap dan botol terang (ppm O_2) maka dapat diterapkan cara konversi yang dikemukakan oleh COX (1972), yaitu dengan mengubah angka satuan oksigen yang diperoleh menjadi satuan mg.C/l/jam. Selanjutnya dengan mengalikannya dengan 1000, maka diperoleh unit satuan mg.C/m³/jam. Untuk memperoleh besarnya nilai produksi primer kotor dalam satuan luas permukaan air (m²) per-hari (12 jam), maka perlu diplotkan nilai kedalaman air (pada penelitian ini kedalaman air adalah 0,27 m)-nya.

Nilai produktivitas dihitung berdasarkan asumsi bahwa 1 atom karbon di-asimilasi-kan untuk membebaskan 1 molekul oksigen.

Cara konversi tersebut adalah:

$$GP = \frac{BT - BG}{X} \times \frac{12}{32} \times \frac{1000}{PQ} = \text{mg.C/m}^3/\text{jam}$$

GP: produksi primer kotor

BT: kandungan oksigen terlarut pada botol terang
(ppm O_2)

BG: kandungan oksigen terlarut pada botol gelap
(ppm O_2)

X : lamanya masa inkubasi

$\frac{12}{32}$: $\frac{\text{berat atom karbon yang diasimilasi}}{\text{berat molekul oksigen yang dibebaskan}}$

PQ: photosynthetic quotient

: $\frac{\text{molekul oksigen yang dibebaskan}}{\text{molekul karbon dioksida yang diasimilasi}}$

: nilai PQ = 1 dengan asumsi bahwa;

hanya karbohidrat yang dianabolisme dan dikatabolisme.

= 1,2 dengan asumsi bahwa;

sebagian metabolisme disebabkan oleh komunitas fitoplankton.

Pada penelitian ini digunakan nilai PQ = 1, dan lamanya masa inkubasi adalah 4 jam.

3.2.8. Pengukuran parameter sifat kimia dan fisika perairan (lihat Tabel 2 di belakang).

Tabel 2. Parameter dan alat/cara pengukurannya

Parameter	Alat / cara
A. SIFAT FISIKA	
1. Suhu air (°C)	Thermometer air raksa
2. Kecerahan (cm)	Tabung dengan skala (cap SIBATA) buatan Jepang
3. Intensitas cahaya (lux)	Lux-meter, buatan Prancis
B. SIFAT KIMIA	
1. Derajat keasaman (pH)	pH-meter elektronik dan ker-pH buatan "Merek" Jerman
2. Oksigen terlarut (ppm O ₂)	Modifikasi metoda winkler dengan asam sulfamik
3. Karbon dioksida bebas (ppm CO ₂)	Na-karbonat; dengan titrasi
4. Alkalinitas (ppm CaCO ₃ eq.)	pp dan mo; dengan titrasi
5. Bahan Organik Total (ppm KMnO ₄ eq.)	Permanganat; dengan titrasi
6. BOD ₅ -hari (ppm O ₂)	modifikasi winkler dengan asam sulfamik; inkubasi dalam ember plastik berisi air dan tertutup rapat; contoh air dalam botol BOD diencerkan 25x.

lanjutan

- | | |
|---|--|
| 7. Produksi primer kotor
(ppm O_2) | Botol gelap-terang; modifikasi winkler dengan asam sulfamik. |
| 8. Fosfat (ppm P_2O_5)
ortho-fosfat | Stanokhlorida; spektrofotometrik. |

C. SIEAT BIOLOGIS

- | | |
|-------------|--|
| 1. Plankton | Jaring plankton berukuran 40 mikron; mikroskopik, numerik. |
|-------------|--|

=====
 Catatan: Semua parameter dianalisa berdasarkan buku
 Standard Methods the Examination of Water and
 Waste-water, APHA, AWWA, WPC, edisi 12 tahun 1965,
 dan Standardization of Chemical Analysis for Waters
 and Pond Muds, SWINGLE, 1968.