

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis dan Pendekatan Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif yaitu penelitian yang menggunakan angka-angka, pengolahan statistik, struktur dan percobaan terkontrol.<sup>1</sup> Penelitian ini tergolong dalam penelitian kuantitatif yang bersifat eksperimental. Penelitian eksperimental merupakan penelitian laboratorium, meskipun bisa juga dilakukan di luar laboratorium, tetapi pelaksanaannya menerapkan prinsip-prinsip penelitian laboratorium.<sup>2</sup>

#### **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di dua lokasi yaitu di Sungai Blorong sebagai sungai dengan pola pendekatan ekohidrolik dan Sungai Glodok sebagai sungai dengan pola pendekatan hidrolik murni di Kabupaten Kendal Jawa Tengah pada bulan Oktober-November tahun 2013.

---

<sup>1</sup> Nana Syaodih Sukmadinata, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2010), hlm. 53.

<sup>2</sup> Nana Syaodih Sukmadinata, *Metode Penelitian Pendidikan*, ...hlm. 57.

## C. Populasi dan Sampel Penelitian

### 1. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah semua jenis *makrozoobenthos* yang ada di Sungai Blorong dan Sungai Glodok Kendal Jawa Tengah.

### 2. Sampel Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *Purposive random sampling*, yaitu pengambilan sampel yang disesuaikan dengan tujuan penelitian.<sup>3</sup>

Sampel dalam penelitian ini adalah semua *makrozoobenthos* yang didapatkan dari pengambilan substrat dasar dengan menggunakan Ekman grab dan kemudian disaring dengan saringan *makrozoobenthos* yang memiliki mata saring 1,0 x 1,0 mm.

Pengambilan sampel dimulai pukul 07.00 WIB sampai dengan pukul 13.00 WIB. Sampel dalam penelitian ini adalah jenis-jenis *makrozoobenthos* yang didapatkan di 3 stasiun yang telah ditentukan.

Stasiun sampel disesuaikan dengan panjang sungai yang akan diteliti, yaitu Sungai Blorong sebagai sampel sungai dengan pola pendekatan ekohidrolik dan Sungai Glodok sebagai sampel sungai dengan pola pendekatan

---

<sup>3</sup> Nana Syaodih Sukmadinata, *Metode Penelitian Pendidikan...*, hlm. 254.

hidrolik murni. Rincian masing-masing stasiun pada Sungai Blorong dan Sungai Glodok adalah sebagai berikut :

- a. Sungai Blorong memiliki panjang 51 km. Penelitian pada Sungai Blorong dilakukan pada tiga stasiun yang telah ditentukan antara lain:

- 1) Stasiun I

Stasiun penelitian ini merupakan daerah yang jauh dari pemukiman penduduk. Stasiun ini merupakan bagian hulu sungai yang terletak di Desa Darupono Kendal. Kondisi lokasi penelitian di Stasiun I dapat dilihat pada gambar 3.1 sebagai berikut:



Gambar 3.1: Lokasi pengambilan sampel pada stasiun I Sungai Blorong di Desa Darupono Kendal.

## 2) Stasiun II

Stasiun ini merupakan bagian tengah sungai Blorong yang terletak di Desa Sudipayung Brangsong Kendal. Stasiun penelitian ini merupakan daerah yang berada di sekitar pemukiman penduduk, namun jarak antara rumah penduduk dengan bantaran sungai tergolong jauh. Kondisi lokasi penelitian di stasiun II dapat dilihat pada gambar 3.2 sebagai berikut:



Gambar 3.2: Lokasi pengambilan sampel pada stasiun II Sungai Blorong di Desa Sudipayung Brangsong Kendal.

## 3) Stasiun III

Stasiun ini merupakan bagian hilir sungai Blorong yang terletak di Desa Turunrejo Kendal. Stasiun penelitian ini merupakan daerah yang berada di jauh dari pemukiman penduduk dikarenakan hilir

Sungai Blorong bermuara ke pantai. Hal ini mengakibatkan lokasi sekitar hilir Sungai Blorong lebih dimanfaatkan penduduk untuk tempat pembuatan tambak-tambak. Kondisi lokasi penelitian di stasiun III dapat dilihat pada gambar 3.3 sebagai berikut:



Gambar 3.3: Lokasi pengambilan sampel pada stasiun III Sungai Blorong di Desa Bandengan Kendal.

b. Sungai Glodok merupakan sungai yang melintas di sepanjang Desa Karang Sari Kendal. Sungai Glodok memiliki panjang 5,7 km . Penelitian pada Sungai Glodok dilakukan pada tiga stasiun yang telah ditentukan antara lain:

1) Stasiun I

Stasiun ini merupakan bagian hulu sungai Glodok yang terletak di Desa Karang Sari Brangsong

Kendal. Stasiun penelitian ini merupakan daerah yang berada di dekat pemukiman penduduk. Kondisi lokasi penelitian di stasiun I dapat dilihat pada gambar 3.4 sebagai berikut:



Gambar 3.4: Lokasi pengambilan sampel pada stasiun I Sungai Glodok di Desa Karang Sari Brangsong Kendal.

## 2) Stasiun II

Stasiun ini merupakan bagian tengah sungai Glodok yang terletak di Desa Karang Sari Brangsong Kendal. Stasiun penelitian ini merupakan daerah yang berada di sekitar pemukiman penduduk. Penduduk sekitar memanfaatkan sungai ini sebagai tempat untuk buang air besar, mencuci pakaian dan lain-lain. Kondisi lokasi penelitian di stasiun II dapat dilihat pada gambar 3.5 sebagai berikut:



Gambar 3.5: Lokasi pengambilan sampel pada stasiun II Sungai Glodok di Desa Karang Sari Brangsong Kendal.

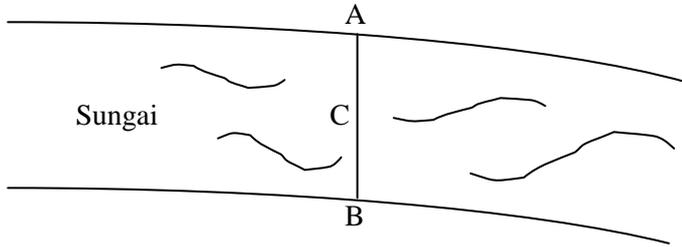
### 3) Stasiun III

Stasiun ini merupakan bagian hilir sungai Glodok yang terletak di Desa Karang Sari Brangsong Kendal. Stasiun penelitian ini merupakan daerah yang berada di dekat pemukiman penduduk. Penduduk sekitar hilir sungai juga memanfaatkan sekitar sungai sebagai tambak. Hal ini dikarenakan hilir Sungai Glodok bermuara ke pantai. Kondisi lokasi penelitian di stasiun III dapat dilihat pada gambar 3.6 sebagai berikut:



Gambar 3.6: Lokasi pengambilan sampel pada stasiun III Sungai Glodok di Desa Karang Sari Brangsong Kendal.

Rancangan penelitian ini menggunakan teknik sampel transek (*transect sampling*) dalam menentukan titik sampling. Setiap stasiun dibagi ke dalam 3 titik pengambilan sampel, yaitu titik A, B, dan C dimana 2 titik berada pada tepi dan 1 titik berada di tengah. Rancangan titik pengambilan sampel dapat dilihat pada gambar 3.7 sebagai berikut:



Gambar 3.7: Titik pengambilan sampel secara vertikal dan horisontal.<sup>4</sup>

Keterangan :

A : Tepi kiri sungai

B : Tepi kanan sungai

C : Tengah sungai

#### D. Variabel dan Indikator Penelitian

Variabel dalam kamus besar bahasa Indonesia adalah sesuatu yang dapat berubah, faktor atau unsur yang ikut menentukan perubahan.<sup>5</sup> Dalam penelitian ini menggunakan variabel yang mempengaruhi dan variabel akibat. Variabel yang mempengaruhi disebut dengan variabel bebas, atau *Independent Variable* (X), sedangkan variabel akibat disebut dengan variabel tak bebas, variabel tergantung, variabel terikat atau *dependent variable* (Y).<sup>6</sup>

---

<sup>4</sup> Dokumentasi Pribadi.

<sup>5</sup> Hasan Alwi dkk, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Menti Pendidikan Nasional RI, 2000), hlm 1258

<sup>6</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2002), hlm 97

Variabel bebas (X) yaitu komponen lingkungan abiotik dengan indikator berupa Pengaruh komponen lingkungan abiotik Sungai Blorong dan Sungai Glodok Kendal Jawa Tengah. Meliputi:

1. Suhu
2. Ph
3. Salinitas
4. Intensitas cahaya
5. Kecepatan Arus
6. Kedalaman
7. BOD.

Sedangkan Variabel terikat (Y) berupa keanekaragaman *makrozoobenthos* dengan indikator berupa:

1. Kelimpahan *makrozoobenthos*
2. Indeks keanekaragaman *makrozoobenthos*
3. Indeks pemerataan *makrozoobenthos*
4. Indeks dominansi *makrozoobenthos*.

#### **E. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data adalah cara-cara yang dilakukan untuk memperoleh data yang diperlukan. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Observasi (*observation*) atau pengamatan.

Observasi yaitu teknik atau cara mengumpulkan data dengan jalan mengadakan pengamatan terhadap kegiatan yang

sedang berlangsung.<sup>7</sup> Observasi dilakukan untuk mendapatkan data primer yang diperlukan dan kemudian digunakan dalam proses analisis data. Observasi dalam penelitian ini dilakukan di masing-masing stasiun sampel yang telah ditentukan di Sungai Blorong sebagai sungai dengan pola pendekatan ekohidrolik dan Sungai Glodok sebagai sungai dengan pola pendekatan hidrolik murni.

Observasi dalam penelitian ini menggunakan alat, bahan dan prosedur pengambilan sampel sebagai berikut:

1. Alat

a. Parameter Biologi (*makrozoobenthos*)

- 1) Ekman Grab: untuk mengambil *makrozoobenthos* di sungai /perairan yang dasarnya lumpur.
- 2) Ember: untuk tempat substrat setelah diambil dari sungai.
- 3) Saringan yang memiliki ukuran mata saring 1,0x1,0 milimeter: untuk menyaring *makrozoobenthos* dari substrat.
- 4) Botol sampel: untuk mengawetkan *makrozoobenthos*.
- 5) Kertas label: untuk memberi label botol awetan *makrozoobenthos*.

---

<sup>7</sup> Nana Syaodih Sukmadinata, *Metode Penelitian Pendidikan, ...*, hlm. 220.

b. Parameter Fisika

- 1) Thermometer Hg: untuk mengukur suhu sungai.
- 2) Stopwatch: sebagai timer pada saat mengukur suhu dan kecepatan arus.
- 3) Tongkat skala: untuk mengetahui kedalaman sungai.
- 4) Secchi disk: untuk mengukur kecerahan sungai.
- 5) Buah jeruk: untuk mengukur kecepatan arus.
- 6) Tali raffia: pengikat botol saat mengukur kecepatan arus.
- 7) Cetok semen: untuk mengambil substrat dasar sungai.

c. Parameter Kimia

- 1) pH paper dan pH box
- 2) Refraktometer : untuk mengukur salinitas air.
- 3) Stopwatch: sebagai timer pada saat mengukur pH.
- 4) Botol BOD 125 ml.
- 5) Pipet tetes.
- 6) Tabung Erlenmeyer 250 ml.
- 7) Gelas Ukur 100 ml.
- 8) Buret

2. Bahan

- a. Formalin 4%: untuk mengawetkan *makrozoobenthos*.
- b. Aquades: untuk membersihkan *makrozoobenthos* dan untuk menetralkan alat-alat penelitian.

- c. Larutan PP (fenolftalein 0,5%) dan larutan NaOH 0,023 N:  
Reagen untuk mengukur kadar CO<sub>2</sub> terlarut.
- d. MnSO<sub>4</sub>, KOH-KI, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, amilum, dan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,025 N :  
Reagen untuk mengukur kadar O<sub>2</sub>.

### 3. Prosedur Penelitian

- a. Langkah kerja pengambilan sampel *makrozoobenthos* adalah sebagai berikut:
  - 1) Membuka penutup *Ekman grab* dan memasukkannya kedalam sungai secara tegak lurus sampai kedasar.
  - 2) Menjatuhkan pemberatnya, menarik pelan-pelan dan membuka penutup *Ekman grab*.
  - 3) Meletakkan substrat yang didapat dengan pengulangan sebanyak 3 kali kedalam ember.
  - 4) Menyaring substrat menggunakan saringan dengan ukuran 1,0 x 1,0 mm.
  - 5) Membersihkan *makrozoobenthos* yang didapat dengan air bersih, kemudian dengan aquades.
  - 6) Memasukkan *makrozoobenthos* ke dalam botol yang telah diisi formalin 4% kemudian memberi label.<sup>8</sup>
  - 7) Melakukan identifikasi serta menghitung jumlah dan jenis sampel *makrozoobenthos* di Laboratorium Universitas Diponegoro (Undip) Semarang dengan menggunakan buku panduan antara lain siput dan kerang Indonesia yang ditulis oleh Dharma,

---

<sup>8</sup> Feranita Fachrul, M., *Metode Sampling Bioekologi*, hlm. 104-105.

*Invertebrate Zoology* yang ditulis oleh Barnes dan lain-lain.

- b. Langkah kerja pengambilan data faktor-faktor abiotik (fisika dan kimia) yang mempengaruhi kehidupan *makrozoobenthos* sebagai berikut:

1) Suhu

- a) Menyiapkan Thermometer Hg.
- b) Mencilupkannya kedalam air sungai, kurang lebih 5 menit hingga air raksa berhenti.
- c) Mengangkat thermometer kemudian mencatat hasilnya.<sup>9</sup>

2) Kecerahan

- a) Menurunkan *Secchi disc* pelan-pelan ke dalam perairan.
- b) Membaca panjang tali pada saat *Secchi disc* terlihat samar sampai batas tepat hilang.
- c) Mencatat kedalaman yang didapat di papan hasil pengamatan.
- d) Memasukkan data hasil pengukuran ke dalam rumus berikut:

$$\text{Kecerahan} = \frac{\text{batas samar-samar} + \text{batas tepat hilang}}{2}^{10}$$

---

<sup>9</sup> Prijadi Soedarsono, dkk., *Panduan Praktikum Mata Kuliah Limnologi*, (Semarang: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro, 2012), hlm. 14.

3) Kedalaman

- a) Memasukkan tongkat berskala secara vertikal kedalam air sampai dasar sungai.
- b) Mencatat skala yang terukur pada tongkat.
- c) Prosedur 1 dan 2 diulang sebanyak 3 kali pada lokasi yang berbeda sesuai lebar dan panjang badan air.<sup>11</sup>

4) Kecepatan arus

- a) Mengikat jeruk dengan tali raffia sepanjang 1 meter.
- b) Mengapungkan bola arus (jeruk) di atas air.
- c) Menghitung waktu yang ditempuh bola arus sepanjang 1 m dengan menggunakan *stopwatch*.
- d) Mematikan *stopwacth* setelah raffia meregang sempurna.
- e) Menghitung hasil dengan memasukkan ke dalam rumus:

$$v = \frac{s}{t}$$

Keterangan:

v = kecepatan arus (m/s)

---

<sup>10</sup> C. Ain dan B. Sulardiono, *Modul I Topik 1 Praktikum Mata Kuliah Ekologi Perairan Tropis*, (Semarang: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Undip, 2012), hlm. 3-4.

<sup>11</sup> C. Ain dan B. Sulardiono, *Modul I Topik 2 Praktikum Mata Kuliah Ekologi Perairan Tropis*, hlm. 7.

s = jarak yang ditempuh bola arus (1 m)

t = waktu (detik)<sup>12</sup>

5) Substrat Dasar Perairan

- a) Memasukkan cetok semen perlahan-lahan ke dasar sungai.
- b) Menunggu sampai air kembali tenang sebelum memulai pengambilan substrat dasar menggunakan cetok semen tersebut.
- c) Mengamati substrat dasar sungai yang didapatkan.<sup>13</sup>

6) Salinitas

- a) Menetralisir refraktometer menggunakan aquades terlebih dahulu untuk menetapkan garis horizontal (pada lensa) dengan angka nol.
- b) Mengangkat penutup kaca prisma dan meletakkan 1-2 tetes air yang akan diukur, kemudian menutup kembali dengan hati-hati agar tidak muncul gelembung udara dipermukaan kaca prisma.
- c) Melihat melalui kaca pengintai, dan akan terlihat pada lensa nilai/salinitas dari air yang sedang diukur.<sup>14</sup>

---

<sup>12</sup>Prijadi Soedarsono, dkk., *Panduan Praktikum Mata Kuliah Limnologi*, hlm. 23.

<sup>13</sup>Norma Afiati, dkk, *Modul Praktikum Mata Kuliah Pengendalian Pencemaran Perairan, Modul I Topik 4*, (Semarang: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro Semarang, 2013), hlm. 1

7) pH air

- a) Menyediakan air sampel dan kertas pH.
- b) Memasukkan sebagian kertas pH ke dalam air sampel selama 2 menit.
- c) Mencocokkan warna kertas pH dengan pH box kemudian mencatat hasilnya.<sup>15</sup>

8) BOD

- a) Mengambil sampel air dengan menggunakan botol BOD 125 ml.
- b) Menambahkan 1 ml  $MnSO_4$  dan 1 ml NaOH dalam KI, kemudian menutup botol dan mengocoknya hingga larutan mengendap.
- c) Menambahkan 1 ml  $H_2SO_4$  pekat kemudian menutup botol BOD, mengocoknya sampai larutan berwarna kuning.
- d) Memasukkan 50 ml sampel ke dalam Erlenmeyer 250 ml.
- e) Melakukan titrasi dengan 0,025 N  $Na_2S_2O_3$  hingga larutan berwarna kuning muda.
- f) Menambahkan 2 tetes amilum, apabila timbul warna biru kemudian melanjutkannya dengan titrasi  $Na_2S_2O_3$  0,025 N hingga bening.

---

<sup>14</sup> Ghufuran dan Andi, *Pengelolaan Kualitas Air...*, hlm. 98.

<sup>15</sup> Prijadi Soedarsono, *dkk.*, *Panduan Praktikum Mata Kuliah Limnologi*, hlm. 36.

g) Membaca skala penurunan reagen yang digunakan dalam Buret.

h) Memasukkan kedalam rumus:

$$DO \text{ (mg/l)} = \frac{\text{ml titran} \times N \text{ titran} \times 8 \times 1000}{\text{ml sampel}}^{16}$$

Secara keseluruhan pengukuran faktor fisika dan kimia beserta satuan, alat yang digunakan dan tempat pengukuran dapat dilihat pada tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3.1 Alat dan satuan yang digunakan dalam pengukuran fisika dan kimia perairan.

No.	Parameter Abiotik	Satuan	Alat	Tempat Pengukuran
<b>Faktor Fisika</b>				
1	Suhu	<sup>0</sup> C	Termometer air raksa	In-situ
2	Kedalaman	cm	Tongkat skala	In-situ
3	Kecerahan	cm	Secchi disk	In-situ
4	Kecepatan	m/s	Buah jeruk yang diikatkan pada tali raffia sepanjang 1 m	In-situ
5	Substrat dasar	-		In-situ
<b>Faktor Kimia</b>				
6	Derajat keasaman	-	pH paper	In-situ
7	Salinitas	‰	refraktometer	In-situ
8	BOD	mg/l	Metode winkler	Laboratorium

<sup>16</sup> Prijadi Soedarsono, *dkk.*, *Panduan Praktikum Mata Kuliah Limnologi*, hlm. 28.

## F. Teknik Analisis Data

Proses analisis data dilakukan untuk mengolah data yang diperoleh sehingga dihasilkan jawaban dari hipotesis yang telah dirumuskan dalam penelitian. Teknik analisis data pada kajian abiotik (parameter fisika dan kimia) dan keanekaragaman *makrozoobenthos* digunakan perhitungan sebagai berikut :

### 1. Pengukuran kondisi fisika dan kimia air

Pengukuran kondisi fisik dan kimia air meliputi pengukuran suhu atau temperatur, kecerahan, kecepatan arus, salinitas, pengukuran pH air, substrat dasar perairan dan nilai BOD suatu perairan. Pengukuran ini dilakukan di lokasi pengambilan sampel (*In situ*).

### 2. Kemelimpahan

Kemelimpahan adalah jumlah individu per satuan luas atau persatuan volume. Rumus yang digunakan adalah:

$$Di = \frac{ni}{A}$$

Keterangan :

Di = kemelimpahan individu jenis ke-i

ni = jumlah individu jenis ke-i

A = luas bukaan alat pengambilan sampel (0,04 m<sup>2</sup>)<sup>17</sup>

### 3. Indeks keanekaragaman *makrozoobenthos*

Indeks keanekaragaman (*diversity index*) suatu biota air dapat ditentukan dengan menggunakan teori informasi

---

<sup>17</sup>Odum, *Dasar-Dasar Ekologi* (1993), hlm. 179.

Shannon-Wiener ( $H'$ ). Adapun Indeks tersebut adalah sebagai berikut:

$$H = -\sum_{i=1}^s P_i \ln P_i$$

Keterangan :

Pi = jumlah individu masing-masing jenis ( $i = 1, 2, 3, \dots$ )

S = jumlah jenis

H = penduga keragaman populasi

Perairan yang berkualitas baik biasanya memiliki keanekaragaman jenis yang tinggi dan sebaliknya pada perairan yang buruk atau tercemar. Beberapa kriteria kualitas air berdasarkan Indeks keragaman jenis Shannon-Wiener dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.2: Kriteria Kualitas Air Berdasarkan Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener<sup>18</sup>

No.	Indeks Keragaman	Kualitas
1.	> 3	Air bersih
	1-3	Setengah tercemar
	<1	Tercemar berat
2.	3,0-4,0	Tercemar sangat ringan
	2,0-3,0	Tercemar ringan
	1,0-2,0	Setengah tercemar
3.	>2,0	Tidak tercemar
	2,0-1,0	Tercemar ringan
	1,5-1,0	Tercemar sedang
	< 1,0	Tercemar berat

<sup>18</sup> Ferianita Fachrul, M., *Metode Sampling Bioekologi*, hlm. 108.

#### 4. Indeks Kemerataan

Untuk mengetahui pemerataan jenis-jenis *makrozoobenthos* digunakan Indeks pemerataan dari Evennes dengan rumus, yaitu :

$$E = \frac{\bar{H}}{\log S}$$

Keterangan :

E = Indeks pemerataan.

S = banyaknya jenis pada zona yang ditentukan.

$\bar{H}$  = Indeks keanekaragaman.

Nilai indeks pemerataan berkisar antara 0-1. Semakin kecil nilai E, menunjukkan penyebaran individu tiap spesies tidak sama atau ada kecenderungan salah satu spesies mendominasi. Nilai E mendekati 1 artinya sebaran jumlah individu tiap jenis cenderung merata.<sup>19</sup>

#### 5. Indeks Dominansi

Indeks dominansi menggambarkan komposisi jenis dalam komunitas. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$D = \sum_{i=1}^n \left[ \frac{n_i}{N} \right]^2 \text{ atau } D_i = \frac{n_i}{N} \times 100$$

---

<sup>19</sup> Odum, *Dasar-Dasar Ekologi* (1993), hlm. 179.

Keterangan :

$D/D_i$  = Indeks dominansi.

$n_i$  = jumlah individu jenis binatang  $i$ .

$N$  = jumlah total individu binatang dalam habitat itu.

Dalam suatu habitat suatu spesies binatang dikatakan dominan jika  $D_i > 5\%$  dan dikatakan subdominan jika  $2\% < D_i < 5\%$ .<sup>20</sup>

---

<sup>20</sup> Suwasono Heddy dan Metty Kurniati, *Prinsip-Prinsip Ekologi; Suatu Bahasan tentang Kaidah Ekologi dan Penerapannya*, (Jakarta: RajaGrafindo Persada, 1994), hlm. 57.