

III. BAHAN DAN METODE

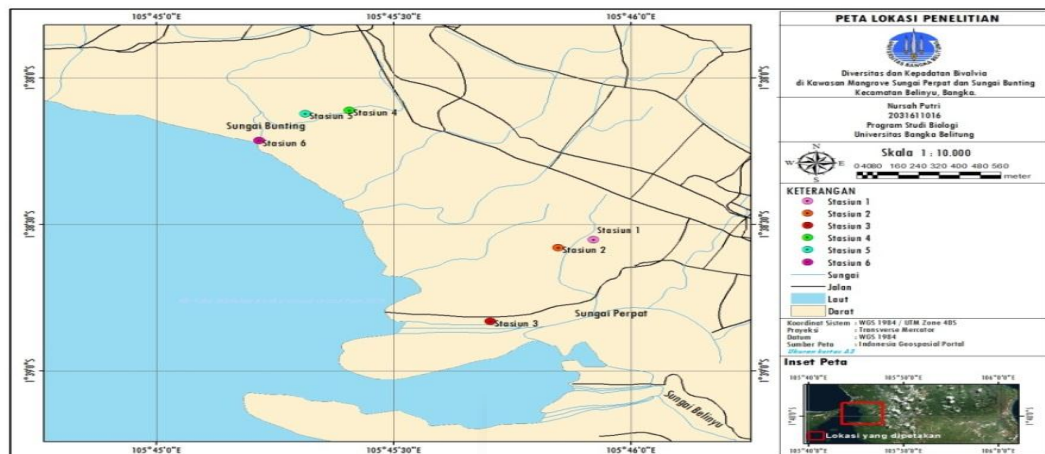
3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2019 – Agustus 2020, berlokasi di kawasan mangrove Sungai Perpat dan Sungai Bunting, Kecamatan Belinyu, Bangka. Laboratorium Biologi dan Laboratorium Manajemen Sumberdaya Perairan Universitas Bangka Belitung. Koordinat dan kondisi stasiun pengamatan dapat dilihat pada Tabel 1, lokasi penelitian disajikan pada Gambar 3.

Tabel 1 Koordinat dan Kondisi Umum Kawasan Mangrove di Stasiun Pengambilan Sampel.

Stasiun	Koordinat	Lokasi dan Deskripsi Stasiun
1	S 01.64253 E 105.76536	Dekat daratan, dekat dengan pemukiman warga, dekat dengan aliran anak sungai, dekat dengan ekowisata mangrove.
2	S 01.64298 E 105.76413	Bagian tengah ekosistem mangrove, dekat dengan ekowisata mangrove.
3	S 01.64717 E105.76175	Dekat dengan laut, adanya aktifitas penambangan timah yang dilakukan di laut yang cukup jauh dan adanya aktifitas nelayan.
4	S 01.63516 E 105.75679	Dekat daratan, dekat dengan pemukiman warga, dekat dengan aliran anak sungai, adanya aktifitas pembuatan kapal dan pencucian kapal di sungai.
5	S 01.63536 E 105.75524	Bagian tengah ekosistem mangrove, dekat dengan ekowisata mangrove.
6	S 01.63689 E 105.75361	Dekat dengan laut, aktifitas penambangan timah di laut yang sangat dekat dan adanya aktifitas nelayan.

Ket: Stasiun 1, 2 dan 3 (Kawasan Sungai Perpat), Stasiun 4, 5 dan 6 (Kawasan Sungai Bunting)



Gambar 3 Peta Lokasi Penelitian di Desa Belinyu

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini: Alat tulis, baki plastik, botol sampel, DO meter, ember, *Global Positioning System* (GPS), gunting dahan, gunting kertas, kamera hp, meteran kain, meteran 50 m, mortar, oven, penggaris, pH meter, pipet tetes, pipet volume 20 ml, refraktometer, saringan mesh dengan nomor dan ukuran lubang saringan 60 (0,250 mm), 80 (0,177 mm), 100 (0,149 mm), 120 (0,125 mm), 140 (0,105 mm), 170 (0,088 mm), 200 (0,074 mm) dan 250 (0,064 mm), saringan plastik, sasak herbarium, *Seive saker*, sekop kecil, timbangan digital, toples, buku identifikasi mangrove dan buku identifikasi bivalvia. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *aluminium foil*, aquadest, alkohol 70%, buku gambar A3, isolasi, kertas label, koran, lakban, plastik sampel, sampel bivalvia, substrat/sedimen dan air, tali raffia.

3.3 Metode Penelitian

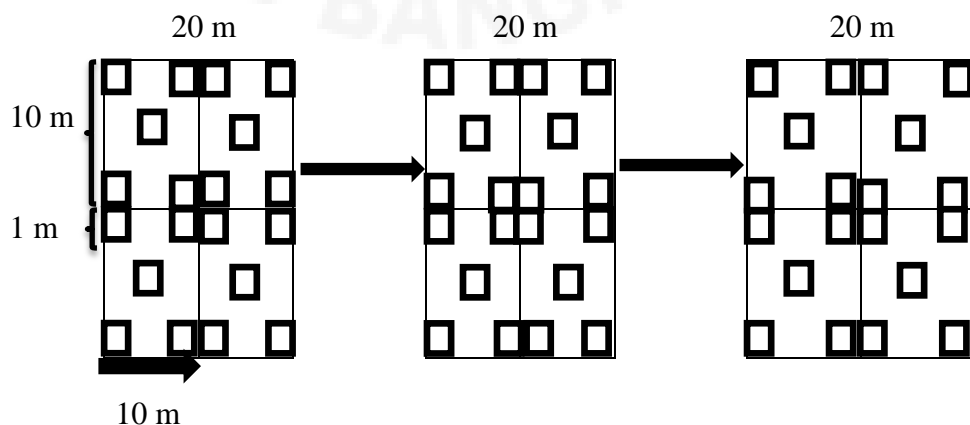
3.3.1 Penentuan Zona Pengamatan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode survei dan penentuan stasiun pengamatan menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu penentuan stasiun dengan memilih daerah yang mewakili lokasi pengamatan dengan berdasarkan kondisi hutan mangrove (dilihat dari kerapatan mangrove), substrat (terbentuknya lubang pada substrat) dan aktifitas (semburan air) dimana lokasi penelitian (Ernanto *et al.* 2010). Titik stasiun ditentukan dengan

menggunakan GPS. Setiap lokasi penelitian dibuat 3 stasiun, stasiun 1, 2 dan 3 (mangrove sungai perpat), stasiun 4, 5 dan 6 (mangrove sungai bunting) dengan ukuran setiap stasiun 20 m x 20 m dengan jarak antar stasiun bervariasi berdasarkan kondisi pada lokasi penelitian berkisar ± 20 m sampai dengan ± 1000 m, di dalam stasiun terdapat 4 sub stasiun dengan ukuran 10 m x 10 m dengan plot transek di dalamnya dengan ukuran 1 m x 1 m sebanyak 5 plot untuk pengambilan sampel bivalvia. Peletakan stasiun dilakukan secara vertikal dengan cara garis ditarik dari arah laut menuju ke daratan.

3.3.2 Pengambilan Sampel Bivalvia

Waktu pengambilan sampel dilakukan saat pasang surut terendah berdasarkan acuan tabel prediksi pasang surut (BPBD BABEL 2020). Teknik pengambilan sampel yang dilakukan mengacu pada penelitian Susiana (2011) yang telah dimodifikasi. Pengambilan sampel dilakukan pada bivalvia yang masih hidup dengan cara melihat lubang yang terbentuk pada substrat serta menggali substrat sedalam ± 20 cm menggunakan sekop kecil kemudian substrat pada tiap plot disaring dengan saringan plastik agar bivalvia yang berukuran kecil dapat tersampling. Bivalvia yang berasosiasi dengan mangrove diambil misalnya bivalvia yang melekat pada akar, batang pohon mangrove pada tiap-tiap plot (Samir *et al.* 2016). Setiap jenis bivalvia dalam plot diambil tiga sampai 5 buah untuk kepentingan koleksi dan jumlah total setiap jenis yang ditemukan dihitung. Bivalvia yang diperoleh kemudian dikumpulkan dan dibersihkan, setelah itu dimasukkan ke dalam plastik sampel yang berisi alkohol 70% lalu diberi label. Stasiun pengambilan sampel bivalvia setiap lokasi disajikan pada Gambar 4.



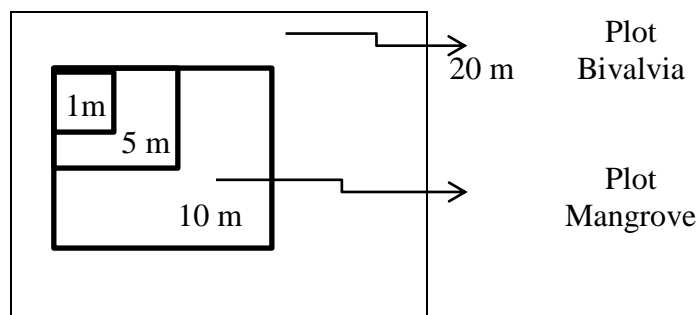
Gambar 4 Stasiun Pengambilan Sampel Bivalvia (Susiana 2011)

3.3.3 Identifikasi, Pengukuran Morfometri dan Pengawetan Sampel Bivalvia

Sampel yang didapatkan dari lapangan kemudian dibawa ke laboratorium untuk pengamatan lebih lanjut (Dewiyanti & Sofyatudin 2011). Sampel dibawa ke Laboratorium Biologi Universitas Bangka Belitung untuk diidentifikasi dengan menggunakan buku “Recent & Fossil Indonesian Shells” (Dharma 2005) dan buku “Compendium of Seashells” (Abbott & Dance 2000). Di laboratorium sampel dikeluarkan, diletakkan di baki dan dibersihkan dengan akuadest. Identifikasi dilakukan sampai pada tingkat spesies yaitu berdasarkan dari morfologi, warna dan corak cangkang, serta tipe gigi engsel dan ciri-ciri khusus yang dimiliki. Selanjutnya sampel dikirimkan ke Laboratorium Zoologi Bidang Moluska LIPI Cibinong, Bogor untuk dilakukan pengecekan hasil identifikasi yang dilakukan sebelumnya. Setelah identifikasi selesai dilakukan pengukuran morfometri yang meliputi panjang dan lebar cangkang bivalvia dengan cara cangkang diletakkan di atas baki kemudian diukur dengan penggaris. Sampel yang sudah diidentifikasi dan diukur morfometrinya dijadikan spesimen dengan cara dipindahkan ke dalam wadah koleksi dan diberi alkohol 70 % hingga sampel tersebut terendam.

3.3.4 Pengambilan Data Mangrove

Pengambilan data kondisi ekosistem mangrove dilakukan dengan menggunakan metode *Transect Line Plot* (TLP). Setiap stasiun terdapat satu plot untuk pengambilan data mangrove. Plot mangrove berada di dalam plot bivalvia, dicuplik pada bagian tengah plot bivalvia. Plot dibuat dengan garis transek ditarik tegak lurus dari arah laut menuju darat. Pengambilan data mangrove meliputi jenis, jumlah, diameter dan keliling pohon mangrove. Data vegetasi mangrove dicuplik dengan menggunakan petak berukuran 10 m x 10 m pada setiap stasiun untuk diambil mangrove dengan kelompok pohon (tinggi > 1 m dan diameter > 10 cm), ukuran plot 5 m x 5 m untuk pancang (diameter 2-10 cm), ukuran 1 m x 1 m untuk semai (diameter < 2cm) (Mughofar *et al.* 2018). Stasiun pengambilan data vegetasi mangrove setiap lokasi dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Stasiun Pengambilan Data Vegetasi Mangrove

Tabel 2 Kriteria Baku Kerapatan Mangrove

Kriteria Baku	Kerapatan (pohon/ha)
Padat	$\geq 1,500$
Sedang	$\geq 1.000 - 1,500$
Jarang	< 1.000

Sumber : Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 201 tahun 2004.

3.3.5 Pengambilan, Identifikasi dan Pengawetan Sampel Mangrove

Pengambilan sampel mangrove dilakukan disetiap plot yang ditentukan di masing-masing stasiun pengamatan. Mangrove yang didapatkan di lapangan didata dan difoto perawakannya menggunakan kamera dan diambil bagian mangrove seperti daun, bunga dan buah. Ketika di lapangan bagian-bagian tersebut dibasahi dengan alkohol 70% lalu dilapisi dengan koran dan dimasukkan ke dalam plastik. Sampel mangrove dari lapangan dilapisi dengan koran baru dimasukkan ke dalam sask herbarium lalu dikeringkan dan dibuat spesimen herbarium. Identifikasi dilakukan dengan menggunakan buku Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia (Noor *et al.* 2006).

3.3.6 Pengukuran Parameter Lingkungan (Kualitas Air) dan Tekstur Substrat

Pengukuran parameter lingkungan (kualitas air) meliputi pengukuran suhu air, pH air, DO, dan salinitas. Pengukuran parameter lingkungan dilakukan pada saat pasang surut terendah. Pengukuran suhu air yaitu dengan memasukkan thermometer ke dalam air pada setiap sub stasiun kurang lebih selama 3 menit. Setelah itu, mengamati nilai yang terdapat pada thermometer dan mencatat hasilnya. Pengukuran pH air, DO dan salinitas dilakukan dengan cara sampel air diambil dengan menggunakan botol sampel. Sampel air diambil pada tiap sub stasiun pada masing-masing stasiun lalu dihomogenkan dan dilakukan dengan dua

kali ulangan mengusahakan tidak terdapat udara. Selanjutnya dimasukkan ke dalam *coolbox* dan sampel air dibawa ke Laboratorium Biologi Fakultas Pertanian Perikanan dan Biologi Universitas Bangka Belitung untuk dilakukan uji. Pengukuran pH dengan cara elektroda pada pH meter dimasukkan ke dalam sampel air, tekan tombol ukur dan biarkan elektroda di dalam sampel selama kira-kira 1-2 menit kemudian mencatat hasilnya. Pengukuran DO menggunakan DO meter dengan cara mencelupkan pen pada DO meter ke dalam air, maka dengan otomatis nilai Oksigen Terlarut akan terlihat pada monitor DO Meter.

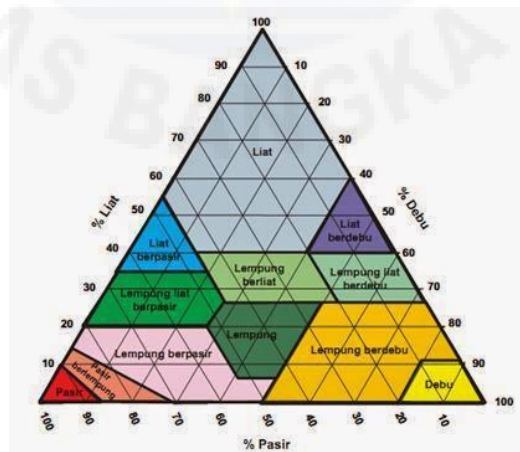
Pengukuran salinitas menggunakan refraktometer dengan cara refraktometer dibersihkan terlebih dahulu dengan tisu pada bagian bulatan kaca. Refraktometer ditetesi dengan aquadest hingga melapisi seluruh permukaan bulatan kaca kemudian dikeringkan dengan tisu. Kemudian cairan yang akan diukur salinitasnya diambil menggunakan pipet dan cairan ditetesi di atas bulatan kaca tersebut. Kemudian tombol on/off ditekan dan refraktometer akan membaca nilai salinitasnya. Sedangkan tekstur substrat dilakukan dengan cara sedimen diambil dengan menggunakan *skop* sebanyak ± 500 g kemudian dimasukkan ke dalam plastik sampel (Kelana *et al.* 2015). Sampel sedimen diambil di setiap stasiun kemudian sampel sedimen diuji di Laboratorium Manajemen Sumberdaya Perairan dan Laboratorium Biologi Fakultas pertanian, Perikanan, dan Biologi Universitas Bangka Belitung untuk melihat fraksi pasir, debu dan liat.

Penentuan tekstur substrat dengan menggunakan metode ayakan kering dan pipetan. Sedimen yang tertahan pada setiap ayakan ditimbang. Adapun prosedur kerja yang dilakukan diantaranya: Sampel sedimen diambil secukupnya dan diletakkan pada *aluminium foil*, kemudian di oven selama 16 jam (24 jam) dengan suhu 100°C . Sampel sedimen yang sudah kering ditumbuk dengan mortar hingga halus. Sampel sedimen sebanyak 25 gram diletakkan dan diayak dengan sieve shaker selama 30 menit dengan saringan mesh nomor 60, 80, 100, 120, 140, 170, 200 dan 250. Hasil yang diperoleh disetiap tingkat ayakan ditimbang dan sedimen yang lolos saringan dimasukkan ke dalam gelas ukur 1000 ml dan diisi aquades hingga penuh 1000 ml kemudian gelas ukur dibolak-balikkan hingga bercampur (homogen). Penentuan tekstur substrat dilakukan dengan menggunakan

metode pemipetan (Buchanan 1984). Dilakukan pemipetan sesuai waktu dan kecepatan tenggelam.

- a. Pemipetan pertama dilakukan pada detik ke-58 setelah gelas ukur dikocok hingga campuran homogen pada jarak 20 cm dari permukaan air sebanyak 20 ml. kemudian, diletakkan pada cawan A.
- b. Pemipetan kedua dilakukan pada waktu 1 menit 56 detik dengan jarak 10 cm dari permukaan air sebanyak 20 ml. kemudian, diletakkan pada cawan B.
- c. Pemipetan ketiga dilakukan pada waktu 7 menit 44 detik dengan jarak 10 cm dari permukaan air sebanyak 20 ml. Kemudian, diletakkan pada cawan C.
- d. Pemipetan keempat dilakukan pada waktu 31 menit dengan jarak 10 cm dari permukaan air sebanyak 20 ml. Kemudian, diletakkan pada cawan D.
- e. Pemipetan kelima dilakukan pada waktu 2 jam 3 menit dengan jarak 10 cm dari permukaan air sebanyak 20 ml. Kemudian, diletakkan pada cawan E.

Hasil pemipetan dikeringkan dalam oven dengan waktu 3-4 jam dalam suhu 100°C . Sampel diambil dan didinginkan selama 10 menit, kemudian ditimbang untuk mendapatkan berat masing-masing fraksi pemipetan. Penentuan fraksi tanah didapatkan melalui perhitungan dan hasil perhitungan dicocokkan dengan segitiga tekstur tanah untuk mengetahui jenis fraksinya. Gambar segitiga tekstur tanah disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6 Segitiga Millar (Brower *et al.* 1990)

3.3.7 Analisis Data

3.3.7.1 Bivalvia

Keragaman jenis menggambarkan kekayaan spesies. Untuk mengkaji keragaman jenis digunakan indeks diversitas. Indeks diversitas dikembangkan untuk menggambarkan terjadinya perubahan struktur habitat sebagai akibat perubahan yang terjadi dalam kualitas ekosistem mangrove (Susiana 2011).

- Indeks Kepadatan

Kepadatan adalah jumlah individu persatuan luas atau volume (Krebs 1978 dalam Susiana *et al.* 2014). Kepadatan jenis bivalvia persatuan luas dapat dihitung dengan rumus:

$$D = \frac{N_i}{A}$$

D = Kepadatan jenis bivalvia (ind/m²)

N_i = Jumlah individu (ind)

A = Luas plot (m²)

- Indeks Keanekaragaman (H')

Indeks keanekaragaman digunakan untuk mengetahui tingkat keanekaragaman jenis. Persamaan yang digunakan untuk menghitung indeks ini adalah persamaan Shanon-Wiener (Krebs 1989 dalam Susiana 2011).

$$H' = - \sum_{t=1}^s P_i \ln P_i$$

Keterangan:

H' = Indeks Keanekaragaman Shanon-Wiener

S = Jumlah Spesies.

P_i = n_i/N N_i = Jumlah

Individu jenis ke-i, N = Jumlah total individu

Dengan kriteria :

- Jika nilai H' > 3, maka keragaman tinggi
- Jika nilai H' 1 < H' < 3, maka keragaman sedang
- Jika nilai H' < 1, maka keragaman rendah

Untuk menilai kualitas perairan berdasarkan indeks diversitas Shannon Wiener (H') digunakan acuan Wilhm & Dorris (1966), yang membagi tingkat pencemaran ke dalam 4 tingkat yaitu:

$H' = 3,0-4,5$: tercemar sangat ringan

$H' = 2,0-3,0$: tercemar ringan

$H' = 0,0-2,0$: tercemar sedang

$H' = 0,0-1,0$: tercemar berat

- Indeks Keseragaman (E)

Keseragaman merupakan komposisi individu tiap spesies yang terdapat dalam komunitas. Indeks keseragaman Odum (1993) dalam Akhrianti *et al.* (2014).

$$E = \frac{H'}{H'_{\text{maks}}}$$

Keterangan :

E = Indeks Keseragaman

$H'_{\text{maks}} = \ln s$ (s adalah spesies)

H' = Indeks Keragaman

$E < 0.4$: Keseragaman rendah

$0.4 < E < 0.6$: Keseragaman sedang

$E > 0.6$: Keseragaman Tinggi

Kisaran indeks keseragaman (Magurran 1982 dalam Sirait *et al.* 2018):

E mendekati 0 = sebaran individu antar jenis tidak merata/ada jenis tertentu yang dominan.

E mendekati 1 = sebaran individu antar jenis merata.

- Indeks Dominansi (C)

Indeks dominansi digunakan untuk memperoleh informasi mengenai spesies yang mendominasi pada suatu populasi. Odum (1993) dalam Akhrianti *et al.* (2014) untuk mengetahui adanya pendominasian jenis tertentu dapat digunakan indeks dominansi simpson dengan persamaan berikut:

$$C = \sum_{i=1}^s P_i^2$$

Keterangan:

C= indeks dominansi Simpson

S = jumlah

Pi = ni/N

ni = Jumlah Individu jenis ke-i

N = Jumlah total individu

Nilai indeks dominan berkisar antara 0-1. Apabila nilai indeks dominansi mendekati 0, maka tidak ada spesies yang mendominasi dan diikuti dengan indeks keseragaman yang besar. Dan sebaliknya apabila indeks dominansi mendekati 1, berarti ada salah satu spesies yang mendominasi dan nilai keseragaman semakin kecil.

3.3.7.2 Vegetasi Mangrove

Analisis vegetasi spesies mangrove dilakukan dengan menghitung kerapatan dan Indeks Nilai Penting (INP) dengan bantuan Microsoft office excel 2010. Adapun beberapa rumus yang digunakan sebagai berikut:

$$\text{Kerapatan} = \frac{\text{jumlah individu suatu spesies}}{\text{luas seluruh plot}}$$

$$\text{Kerapatan Relatif (KR)} = \frac{\text{kerapatan suatu spesies}}{\text{luas seluruh plot kerapatan seluruh spesies}} \times 100\%$$

$$\text{Frekuensi} = \frac{\text{jumlah plot yang ditempati suatu spesies}}{\text{jumlah plot seluruh pengamatan}}$$

$$\text{Frekuensi Relatif (FR)} = \frac{\text{frekuensi suatu spesies}}{\text{frekuensi seluruh spesies}} \times 100\%$$

$$\text{Dominansi} = \frac{\text{luas bidang dasar suatu spesies}}{\text{total area kuadrat (luas daerah cuplikan)}}$$

$$\text{Dominansi Relatif (DR)} = \frac{\text{dominansi suatu spesies}}{\text{dominansi seluruh spesies}} \times 100\%$$

Kerapatan dan Indeks Nilai Penting mangrove dihitung untuk tipe semai, pancang dan pohon. Rumus Indeks Nilai Penting untuk mangrove dengan kategori semai: KR + FR sedangkan kategori pancang dan pohon dengan rumus: KR + FR + DR (English *et al.* 1994 dalam Kelana *et al.* 2015). Luas bidang dasar suatu

pohon yang digunakan dalam menghitung dominansi jenis (Nurrahman *et al.* 2012) didapatkan dengan rumus:

$$LBD = \frac{\Pi r^2}{\sum \text{seluruh plot pengamatan}}$$

3.3.7.3 Substrat/sedimen

Penentuan fraksi tanah dengan rumus:

Berat fraksi pemipetan = Berat akhir cawan – Berat awal cawan

Berat sedimen antar ukuran butir sedimen dari metode pemipetan diperoleh dengan mengurangkan hasil pemipetan sebelumnya. Persentase masing-masing ukuran butir sedimen dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Pasir} = \frac{\text{Berat Total(A)}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

$$\text{Debu} = \frac{\text{Berat Selisih Cawan Awal dan Akhir(B)}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

$$\text{Liat} = \frac{\text{Berat Awal} - (A + B)}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

3.3.7.4 Analisis Hubungan Mangrove, Paramater Lingkungan dengan Kepadatan *Bivalvia*

Analisis menggunakan software Statistica 6 dengan dilakukan uji yaitu PCA (*Principal Component Analysis*). Analisis komponen utama atau dikenal dengan nama *Principal Component Analysis* (PCA) merupakan analisis yang dapat digunakan untuk mengetahui karakteristik suatu habitat. Data yang digunakan dalam analisis ini yaitu data mangrove, data lingkungan (suhu air, pH air, DO dan salinitas air) yang dibandingkan dengan data kepadatan bivalvia. Analisis komponen utama PCA (*Principal Component Analysis*) digunakan untuk mengetahui hubungan parameter lingkungan dengan kepadatan bivalvia antar stasiun pengamatan (Bengen 2000).