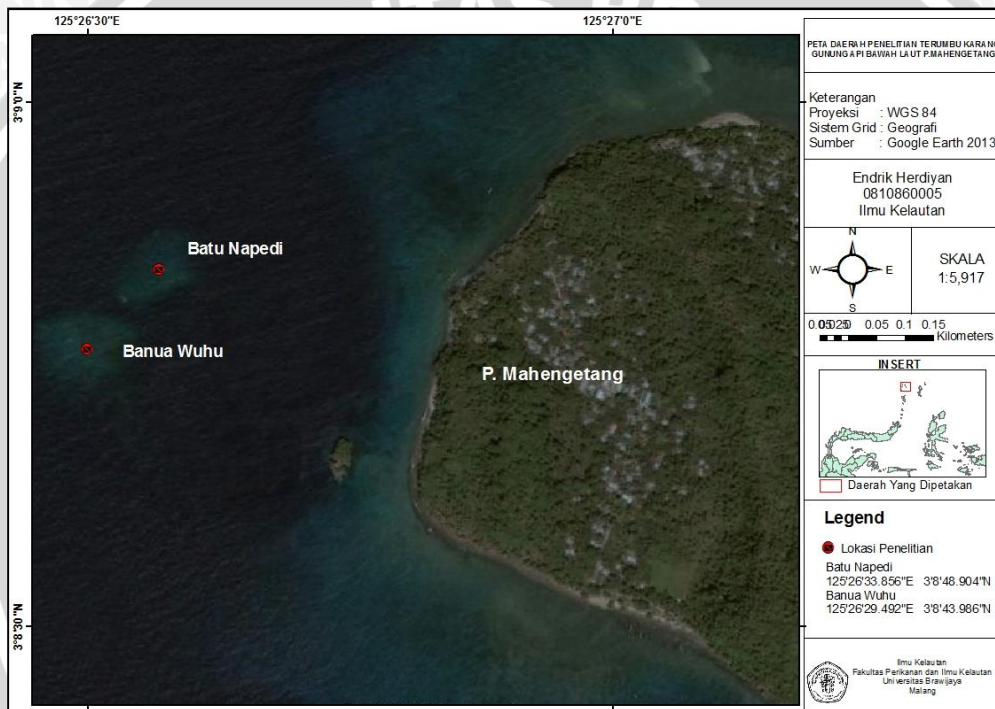


### 3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Pulau Mahengetang pada dua lokasi yaitu Batu Napedi yang berada pada koordinat 3°8'48" LU, 125°26'33.856" BT dan Banua Wuhu yang berada pada koordinat 3°8'43" LU, 125°26'29.492" BT, Kepulauan Sangihe, Sulawesi Utara pada tanggal 8 – 24 Juli 2011.



Gambar 6. Peta Lokasi Pulau Mahengetang (Sumber : Google Earth, 2013).

#### 3.2 Materi Penelitian

Materi penelitian adalah terumbu karang yang berada digunung api bawah laut yang ada di Mahengetang, Kepulauan Sangihe, Sulawesi Utara. Pengamatan terhadap tutupan dan keanekaragaman terumbu karang dilakukan dengan cara mengidentifikasi jenis terumbu karang sampai tingkat genus. Pada penelitian ini ditentukan dua stasiun pengamatan berdasarkan kondisi geografis

dan lingkungan perairan gunung api bawah laut. Stasiun pengamatan berada pada perairan gunung api bawah laut Mahengetang dengan jumlah titik pengamatan setiap lokasi adalah 7 titik (masing-masing stasiun).

### 3.3 Alat dan Bahan Penelitian

#### 3.3.1 Observasi Langsung

##### 3.3.1.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi SCUBA set, alat selam dasar, transek kuadrat, sabak dan pensil, kamera underwater, pH meter, refraktometer, thermometer, sechi disk, roll meter, pelampung, buku identifikasi karang, GPS, DO meter dan gunting. Secara detail tersaji dalam Tabel 2.

**Tabel 2. Alat-alat yang Digunakan dalam Penelitian**

No.	Nama	Fungsi	Satuan
1.	Alat SCUBA set	Untuk menyelam	-
2.	Alat selam dasar	Survei pengambilan data	-
3.	Transek Kuadrat 1m X 1m	Mengambil sampel terumbu karang	-
4.	Sabak dan pensil	Mencatat data di bawah air	-
5.	Kamera Under Water	Dokumentasi bawah air	-
6.	pH meter	Untuk mengetahui derajat keasaman	-
7.	Refraktometer	Mengukur salinitas	‰
8.	Thermometer	Mengukur suhu	°C
9.	Sechi disk	Mengukur kecerahan	M
10.	Current meter	Mengukur kecepatan arus	m/detik
11.	Roll meter 50m	Mengukur panjang koloni karang	M
12.	Pelampung	Penanda lokasi transek	-
13.	Buku identifikasi terumbu karang	Mengidentifikasi terumbu karang	-
No.	Nama	Fungsi	Satuan

14.	<i>Global Positioning System</i> (GPS)	Menentukan titik koordinat	-
15.	DO meter	Mengukur kandungan oksigen yang terlarut	Ppm
16.	Gunting	Memotong tali polivynil	-

### 3.3.1.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi terumbu karang, air laut, tali polivynil, aquades dan tissue. Secara detail tersaji dalam Tabel 3.

**Tabel 3. Bahan-bahan yang Digunakan dalam Penelitian**

No.	Nama	Fungsi
1.	Terumbu karang	Objek penelitian
2.	Air laut	Objek penelitian
3.	Tali polivynil	Bahan dari transek
4.	Aquades	Membersihkan alat oceanografi
5.	Tissue	Membersihkan alat oceanografi

### 3.3.2 Mengolah Data

#### 3.3.2.1 Alat

1. Microsoft Excel 2007 digunakan untuk mengolah data –data (meta data) dan membuat fungsi-fungsi alogaritma untuk berbagai koreksi citra yang akan dilakukan.
2. Untuk menganalisis dan mengolah data digunakan laptop dengan spesifikasi, Intel Core i5-2430M. 2.4 GHz windows 7 ultimate, 4 GB RAM, resolusi layar monitor 1366 x 768, 2 GB VGA.
3. SPSS versi 16.0 digunakan untuk menganalisa data.
4. Arc GIS 9.3 adalah software produk ERSI (*Environmental Systems Research Institute*) yang digunakan untuk proses pembuatan layout peta serta beberapa fungsi lain.

### 3.3.2.2 Bahan

Terumbu karang yang berada pada gunung api bawah laut aktif dan tidak aktif di Mahengetang, Kepulauan Sangihe, Sulawesi Utara.

## 3.4 Cara Pengumpulan Data

### 3.4.1 Teknik Pengambilan Data

Pelaksanaan penelitian ini, jenis pengumpulan dan sumber data dikelompokkan menjadi dua macam, yaitu data primer dan sekunder.

#### 3.4.1.1 Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dengan mengamati langsung terhadap obyek yang diselidiki, baik dalam situasi yang sebenarnya maupun dalam situasi buatan yang khusus diadakan (Surakhmad, 1985). Data primer ini diperoleh secara langsung dari pencatatan hasil observasi, wawancara, partisipasi aktif dan dokumentasi.

Data primer pada penelitian ini diperoleh melalui berbagai cara yaitu sebagai berikut:

#### a. Observasi

Metode observasi yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah pengamatan langsung ke lapang untuk mengetahui keanekaragaman, keseragaman, dominansi dan persentase tutupan terumbu karang.

#### b. Wawancara

Wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi keadaan umum tempat penelitian, kondisi sosial-ekonomi masyarakat, kondisi sosial-budaya masyarakat. Wawancara ini ditujukan kepada Bapak Abner Mananggal selaku kepala Desa Mahengetang dan Bapak Eliyas selaku perwakilan dari tokoh masyarakat.

#### 3.4.1.2 Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan sebagai pendukung penulisan laporan penelitian ini berasal dari Badan Pusat Statistik Kep. Sangihe, Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kep. Sangihe.

### 3.5 Metode Penelitian

*Purposive sampling* adalah pengambilan sampel secara sengaja sesuai dengan persyaratan sampel yang diperlukan. Dalam bahasa sederhana *purposive sampling* itu dapat dikatakan sebagai secara sengaja mengambil sampel tertentu (jika orang maka berarti orang-orang tertentu) sesuai persyaratan (sifat-sifat, karakteristik, ciri, kriteria) sampel (yang mencerminkan populasinya) (Amirin, 2009).

Penentuan lokasi penelitian menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu penentuan lokasi ataupun spot penelitian berdasarkan keterwakilan wilayah dari lokasi penelitian tersebut seperti kondisi lingkungan. Spot penelitian ditentukan sebanyak 2 spot yang berbeda dengan kedalaman yang sama.

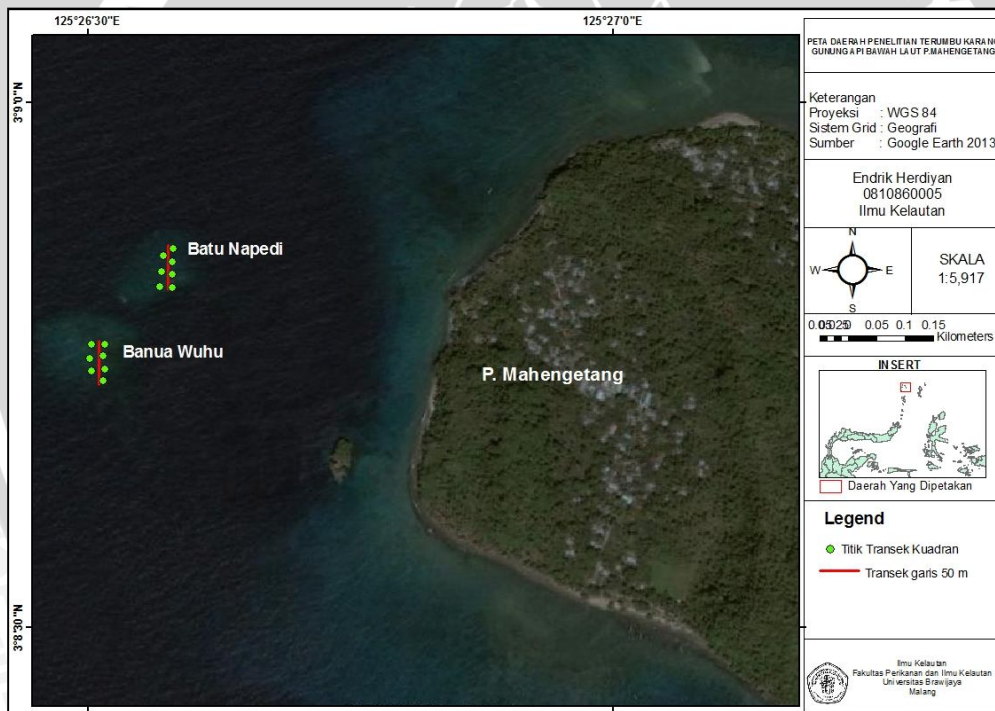
Pada penelitian ini pengambilan lokasi sampling pada kedalaman 5 m dengan panjang transek garis sepanjang 50 m yang dibagi menjadi 7 segmen pengambilan data disini dimaksudkan agar tiap-tiap segmen sudah mewakili seluruh panjang transek garis.

#### 3.5.1 Metode Kerja

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode transek kuadrat 1m x 1m. Metode transek kuadrat digunakan untuk memantau komunitas makrobentos di suatu perairan. Pada survei karang, pengamatan biasanya meliputi kondisi biologi, pertumbuhan, tingkat kematian dan rekrutmen karang di suatu lokasi yang ditandai secara permanen. Data yang diperoleh dengan

metoda ini adalah persentase tutupan relatif, jumlah koloni, frekuensi relatif dan keanekaragaman jenis (Johan, 2011).

Pada penelitian ini transek kuadrat berasal dari pipa paralon 1,5 dim dengan panjang 1m X 1m yang dibagi menjadi 100 string (kolom) yang sama. Pengambilan metode kerja dengan menggunakan transek kuadrat digunakan untuk mengukur tutupan karang meliputi persentase karang hidup, mati dan substrat. Penghitungan persentase dilakukan dengan cara menghitung jumlah kolom yang terdapat karangnya. Biasanya pengukuran koloni juga dicatat pula jenis karang yang ada pada transek kuadrat. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kelimpahan atau keanekaragaman jenis karang di suatu perairan.



Gambar 7. Peta titik sampel

### 3.5.1.1 Pemilihan Lokasi Penelitian

Dalam pemilihan spot pengamatan, harus diperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- a. Melaksanakan pemantauan umum pada terumbu karang untuk memilih tempat yang memungkinkan pada “lereng terumbu” (terumbu karang yang bentuk permukaan dasarnya miring ke arah tempat yang lebih dalam) dan dapat mewakili terumbu karang secara keseluruhan.
- b. Mempertimbangkan kondisi lingkungan, hal ini terkait dengan keterwakilan *lifeform* karena lingkungan yang berbeda akan memiliki jenis *lifeform* yang berbeda. Contoh *windward* (searah angin) dan *leeward* (berlawanan angin), sedimentasi, aktivitas darat dan lain-lain.
- c. Penandaan titik-titik lokasi yang tepat harus dicatat pada saat yang bersamaan dengan pemilihan tempat. Lokasi yang telah ditetapkan dicatat koordinatnya dengan menggunakan GPS dan juga harus diberi tanda (pelampung). Melakukan penandaan spot dan kedalaman lokasi dengan menggunakan tali yang diikat dengan pemberat, paku dan pelampung yang dimana akan dilakukan pemasangan transek.

#### **3.5.1.2 Pemasangan Transek**

Pemasangan transek dilakukan dengan cara menarik dan membentangkan *roll meter* pada lokasi spot pengamatan sepanjang 50 m kemudian dilakukan pengambilan data. Pemasangan transek diletakkan sejajar dengan garis pantai mengikuti alur tonjolan karang, ini bertujuan untuk mendapatkan kedalaman yang sama.

#### **3.5.1.3 Pencatatan Data**

Sebelum dilakukan pengambilan data penelitian, terlebih dahulu dilakukan pengambilan data pada spot yang ditentukan seperti parameter fisika dan kimia. Sesudah *roll meter* terpasang, dimulai pengamatan dengan cara meletakkan transek kuadrat pada titik yang telah ditentukan kemudian dilakukan pencatatan data yang berada didalam transek kuadrat 1m x 1m untuk semua bentuk pertumbuhan biota yang berada di dalam transek kuadrat. Pencatatan

dilakukan dengan menggunakan alat tulis bawah air (sabak) yang dibawa oleh peneliti.

Hasil pengamatan terhadap terumbu karang tersebut selanjutnya ditabulasikan berdasarkan jenis dan luas tutupan. Koloni karang yang berada di bawah atau yang bersinggungan dengan transek kuadrat, diukur dan dicatat mengikuti bentuk pertumbuhannya sesuai dengan klasifikasinya, agar dapat menghasilkan angka pengamatan yang tepat harus memperhatikan dan mencatat langsung setiap titik dimana tali transek kuadrat menempel pada suatu individu atau suatu koloni.

#### **3.5.1.4 Pengukuran Parameter Lingkungan**

Pengukuran parameter lingkungan perairan dilakukan bersamaan dengan penentuan lokasi penelitian.

##### **a. Suhu**

Suhu perairan diukur dengan menggunakan termometer Hg. Termometer Hg dimasukkan kedalam perairan dengan ujung termometer Hg digantung menggunakan tali, dimaksudkan agar saat pengukuran, suhu badan pengukur atau peneliti tidak mempengaruhi suhu pada termometer Hg. Termometer Hg dicelupkan dengan posisi membelakangi matahari agar tidak mempengaruhi hasil pengukuran. Termometer Hg dicelupkan sampai menunjukkan nilai yang stabil. Pembacaan termometer Hg dilakukan di dalam air agar nilai suhu yang terukur tidak dipengaruhi oleh suhu udara, pengukuran suhu ini dilakukan sebanyak tiga kali ulangan.

##### **b. Salinitas**

Salinitas diukur dengan menggunakan *refraktometer*. Sebelum refraktometer digunakan, refraktometer harus menunjukkan angka nol atau dikalibrasikan dengan menggunakan aquades kemudian dikeringkan dengan tissue secara searah dimaksudkan agar tidak tergores dan agar tidak



terkontaminasi dengan larutan sebelumnya. Setelah kering, refraktometer ditetesi 2 sampai 3 tetes air laut dengan menggunakan pipet tetes, kemudian ditutup dengan kemiringan  $45^\circ$  dimaksudkan agar tidak terdapat gelembung udara. Kemudian refraktometer diamati di bawah cahaya, kemudian diamati yang sebelah kanan pada refraktometer pada batas skala yang berwarna biru.

### c. Arus

Arus perairan diukur dengan menggunakan *floating drouge* yang diikat dengan tali sepanjang 10 meter yang dinyatakan dengan (  $s$  ). Untuk metode pengukuran kecepatan arus yaitu dengan cara menghanyutkan *floating drouge* tersebut di permukaan perairan hingga tali tertarik lurus (menegang), dan diukur waktunya (  $t$  ) dari awal menghanyutkan *floating drouge* hingga tali yang terikat tertarik lurus. Setelah didapat nilai waktu (  $t$  ), kecepatan arus (  $V$  ) dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

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

### d. Kecerahan

Alat yang digunakan dalam penentuan kecerahan adalah *secchi disk* dan tongkat skala digunakan untuk menghitung kedalaman 1 (  $d_1$  ) dan kedalaman 2 (  $d_2$  ). *Secchi disk* dimasukkan ke dalam perairan yang diikat dengan tali pengikat pada bagian tengahnya. Diturunkan perlahan hingga batas tidak pertama kali dan kedalamannya dicatat sebagai kedalaman 1 (  $d_1$  ). Kemudian diangkat perlahan hingga tampak pertama kali dan kedalamannya dicatat sebagai kedalaman 1 (  $d_2$  ). Kemudian dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Kecerahan} = \frac{d_1 + d_2}{2}$$

### e. pH Air

pH air diukur dengan menggunakan kertas lakmus dengan cara mencelupkan kertas lakmus tersebut ke dalam perairan dan kemudian dikibaskan hingga setengah kering, kemudian dicocokkan dengan skala warna yang tertera pada kotak kertas lakmus tersebut, apabila nilai di atas 7 berarti perairan tersebut bersifat asam dan apabila di bawah 7 berarti perairan tersebut bersifat basa.

## 3.6 Analisa Data

### 3.6.1 Analisa Data Persentase Tutupan Terumbu Karang

Analisa data meliputi:

- a) Persentase Tutupan Karang, dalam menghitung persentase tutupan karang, menggunakan perhitungan sebagai berikut (English *et al.*, 1994):

$$\% \text{ cover} = \frac{\text{Jumlahstringyangtertutupkarang}}{\text{Jumlahstring keseluruhan}} \times 100\%$$

- b) Secara umum, baik buruknya kondisi terumbu karang ditentukan oleh tinggi rendahnya nilai persentase tutupan terumbu karangnya. Kategori terumbu karang menurut English, *et al.* (1994) yaitu:

- Kategori terumbu karang hancur / rusak ( 0 - 24,9 % )
- Kategori terumbu karang sedang ( 25 - 49,9 % )
- Kategori terumbu karang baik ( 50 - 74,9 % )
- Kategori terumbu karang sangat baik ( 75 - 100 % )

### 3.6.2 Analisa Data Keanekaragaman Terumbu Karang

Indeks keanekaragaman ( $H'$ ) menyatakan keadaan populasi organisme secara matematis agar mempermudah dalam menganalisis informasi jumlah individu masing-masing bentuk pertumbuhan/genus karang dalam suatu

komunitas habitat dasar/karang (Odum,1971). Indeks keanekaragaman yang paling umum digunakan adalah indeks Shannon-Wiener (Odum,1971) dengan rumus:

$$H' = -\sum_{i=1}^s p_i \times \log p_i$$

Dimana :

H' = indeks keanekaragaman

s = jumlah spesies individu

$p_i = n_i/N$  (proporsi jumlah individu pada spesies ke-i)

$n_i$  = jumlah individu tiap jenis

N = jumlah keseluruhan individu

Kriteria bagi indeks keanekaragaman adalah jika  $H' \leq 1$ : keanekaragaman rendah ;  $1 < H' \leq 3$ : sedang dan  $H' > 3$ : tinggi.

Indeks keseragaman (E) menggambarkan ukuran jumlah individu antar spesies dalam suatu komunitas karang. Semakin merata penyebaran individu antar spesies maka keseimbangan ekosistem akan semakin meningkat. Perbandingan antara keanekaragaman maksimum dinyatakan sebagai keseragaman populasi (*Equibility*=E). Indeks keseragaman ini berkisar antara 0-1. Untuk mendapatkan nilai keseragaman digunakan rumus indeks keseragaman menurut petunjuk Ludwig dan Reynold (1988). Rumus yang digunakan adalah:

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

Dimana : E=indeks keseragaman

S=jumlah genus

H'=indeks keanekaragaman

Dengan kisaran :  $0 < E < 0,5$  = komunitas tertekan, keseragaman rendah

$0,5 < E < 0,75$  = komunitas labil, keseragaman sedang

$0,75 < E < 1,00$  = komunitas stabil, keseragaman tinggi

Nilai indeks keseragaman dan nilai indeks keanekaragaman yang kecil biasanya menandakan adanya dominasi suatu spesies terhadap spesies-spesies lain. Dominasi suatu spesies yang cukup besar akan mengarah pada kondisi ekosistem atau komunitas yang labil atau tertekan. Rumus yang digunakan adalah:

$$C = \frac{1}{\sum_{i=1}^s p_i^2} \text{ (Odum, 1971)}$$

Kisaran indeks dominasi dinyatakan sebagai berikut:  $0 < C \leq 0,3$ : dominasi rendah;  $0,3 < C \leq 0,6$ : dominansi sedang; dan  $0,6 < C \leq 1$ : dominansi tinggi.

### 3.6.3 Analisa Data Perbandingan Terumbu Karang

Analisa data statistik yang digunakan dalam menganalisa perbandingan terumbu karang adalah uji t independent sampel t-tes dengan bantuan software SPSS 16.0 untuk menguji signifikan beda rata-rata dari dua kelompok. Pada analisa ini akan menguji apakah ada perbedaan secara nyatautupan terumbu karang pada Banua Wuhu dan Batu Napedi.