



**STRUKTUR KOMUNITAS ALGA LAUT MAKROBENTIK (*SEAWEED*) DI
ZONA INTERTIDAL PANTAI BAMA
TAMAN NASIONAL BALURAN**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk
menyelesaikan Program Sarjana Sains Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember

Oleh

Meifri Fafurit

111810401054

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER**

2016

PERSEMBAHAN

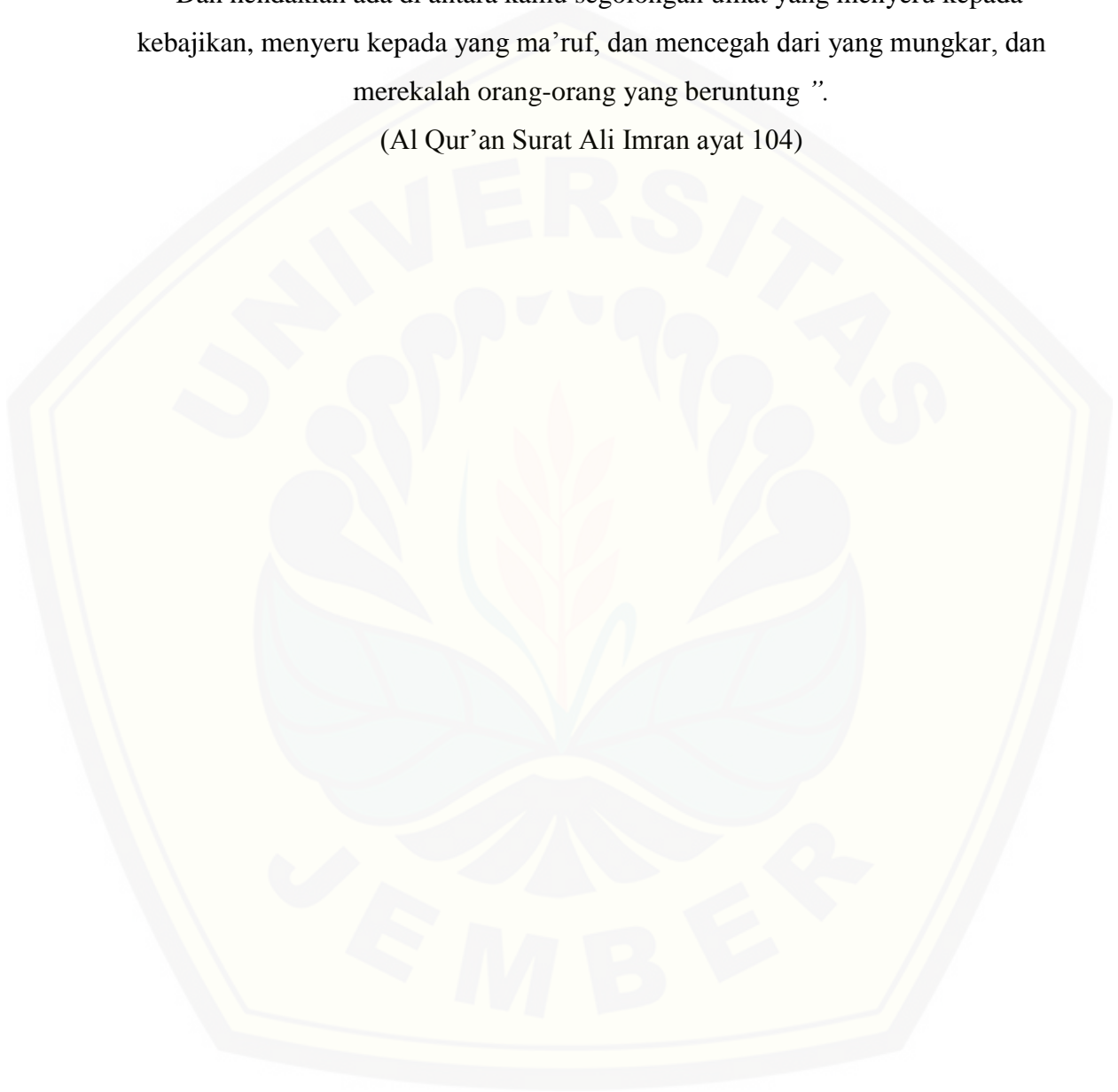
Skripsi ini saya persembahkan untuk

1. Kedua orang tua Ibu Surasih dan Bapak Suhudi, yang telah mendoakan, memberikan semangat dan mencurahkan kasih sayang yang tidak pernah putus;
2. Kakak Yuli Wirawan yang selalu memberikan dukungan dan semangat;
3. Para kerabat dan saudara yang selalu memberi semangat dan doa;
4. Guru-guru dan dosen yang telah memberi ilmu dan bimbingan;
5. Almamater Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

MOTO

“Dan hendaklah ada di antara kamu segolongan umat yang menyeru kepada kebajikan, menyeru kepada yang ma’ruf, dan mencegah dari yang mungkar, dan merekalah orang-orang yang beruntung ”.

(Al Qur’an Surat Ali Imran ayat 104)



Departemen Agama Republik Indonesia. 2013. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*.
Klaten: Sahabat

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Meifri Fafurit

NIM : 111810401054

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Struktur Komunitas Alga Laut Makrobentik (*Seaweed*) di Zona Intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 21 April 2016

Yang menyatakan

Meifri Fafurit

NIM 111810401054

SKRIPSI

**STRUKTUR KOMUNITAS ALGA LAUT MAKROBENTIK (*SEAWEED*)
DI ZONA INTERTIDAL PANTAI BAMA
TAMAN NASIONAL BALURAN**

Oleh

Meifri Fafurit

111810401054

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dra. Hari Sulistiyowati M. Sc., Ph.D

Dosen Pembimbing Anggota : Fuad Bahrul Ulum S.Si., M. Sc.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Struktur Komunitas Alga Laut Makrobentik (*Seaweed*) di Zona Intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Tim penguji:

Ketua

Sekretaris,

Dra. Hari Sulistiyowati M. Sc., Ph.D.

Fuad Bahrul Ulum, S.Si., M.Sc.

NIP 196501081990032002

NIP 198409262008121002

Anggota I,

Anggota II,

Dra. Dwi Setyati, M.Si.

Prof. Drs. Sudarmadji, M.A., Ph.D.

NIP 196404171991032001

NIP 19505071982121001

Mengesahkan

Dekan,

Drs. Sujito, Ph.D.

NIP 196102041987111001

RINGKASAN

Struktur Komunitas Alga Laut Makrobentik (Seaweed) di Zona Intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran; Meifri Fafurit, 111810401054; 33 halaman; Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Peran alga laut makrobentik dalam lingkungan laut sangat penting yaitu sebagai salah satu produsen dalam ekosistem laut. Keberadaan alga laut makrobentik juga mampu memberikan tempat berlindung bagi biota-biota kecil dan tempat perkembangbiakan ikan. Pantai Bama merupakan salah satu pantai yang memiliki ekosistem alga laut makrobentik. Penelitian mengenai alga laut makrobentik di Pantai Bama Taman Nasional Baluran (TNB) sudah pernah dilakukan, namun databasenya sulit ditemukan karena penelitian tersebut sudah lama dilakukan. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai struktur komunitas alga laut makrobentik untuk mengetahui kondisi ekosistem dan kurangnya publikasi ilmiah di Pantai Bama.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui struktur komunitas makroalga yang meliputi frekuensi jenis, persen penutupan, indeks nilai penting, indeks keanekaragaman, dan indeks kesamarataan di zona intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi mengenai struktur komunitas alga laut makrobentik di zona intertidal Pantai Bama dan dapat menjadi sumber data ilmiah untuk pengelolaan dan pelestarian ekosistem alga laut makrobentik di masa depan.

Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan metode transek ploting di Pantai Bama TNB pada titik koordinat awal $7^{\circ}50'40,71''S$ dan $114^{\circ}27'45,07''E$ sampai titik koordinat akhir $7^{\circ}50'33,13''S$ dan $114^{\circ}27'45,72''E$ pada tanggal 31 Mei – 3 Juni 2015. Jumlah transek yang dibuat sebanyak 15 transek dengan jarak antar transek 20 m. Pada tiap transek kemudian diletakan plot ukuran 1x1 m secara

sistematis dengan jarak antar plot 10 m dan jumlah plot dalam penelitian ini adalah 263 plot. Persen penutupan setiap jenis alga laut makrobentik yang ditemukan diukur. Selain itu juga dilakukan pengukuran faktor abiotik yang meliputi suhu, pH, salinitas dan substrat pada plot 1, 5 dan kelipatannya. Identifikasi spesimen alga laut makrobentik dilakukan di Pusat Penelitian Oseanografi LIPI Jakarta. Data dianalisis dengan menggunakan perhitungan INP (FR+CR), indeks keanekaragaman (H') dan indeks kesamarataan (e').

Di Pantai Bama Taman Nasional Baluran memiliki kekayaan jenis alga makrobentik yang tergolong dalam tiga divisi yaitu divisi chlorophyta, phaeophyta dan rhodophyta, yang terdiri atas 11 suku dan 17 jenis. Jenis yang paling mendominasi adalah *Sargassum polycystum* C.Agardh dengan nilai INP sebesar 42.15%, jenis kodominan adalah *Halimeda macroloba* dengan INP sebesar 39.89% dan jenis dengan nilai penting terendah adalah *Udotea* sp. sebesar 0.79%. Indeks keanekaragaman jenis tergolong sedang dalam kisaran Indeks Shannon Wiener sebesar 2.26%, demikian juga halnya dengan kesamarataan jenis menunjukkan nilai sedang dengan nilai 0.79%. Faktor abiotik Pantai Bama seperti suhu, pH dan salinitas menunjukkan rentang antara 28-31,5°C, 6,8-8,3 dan 31-33‰ yang ideal untuk pertumbuhan alga laut makrobentik. Substrat Pantai Bama yang berpasir, pasir berlumpur, pasir berkarang dan terumbu karang sangat mendukung untuk pertumbuhan dan perkembangan alga laut makrobentik.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah Swt. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Struktur Komunitas Alga Laut Makrobentik (*Seaweed*) di Zona Intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dra. Hari Sulistyowati M. Sc., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Fuad Bahrul Ulum, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, memberikan arahan, nasehat, bimbingan serta, pikiran dan tenaganya demi terselesaikannya penulisan skripsi ini;
2. Dra. Dwi Setyati, M.Si., selaku dosen penguji I dan Prof. Drs. Sudarmadji, M.A., Ph.D., selaku dosen penguji II atas segala masukan dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
3. Dr. Rer. Nat. Kartika Senjarini, M.Si selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberi arahan dan solusi selama menjadi mahasiswa;
4. Dosen-dosen pengajar yang saya hormati atas bekal ilmu dan nasehat yang diberikan selama menjadi mahasiswa;
5. Ibu Surasih dan Bapak Suhudi yang telah memberikan kasih sayang dan segala sesuatunya selama menjadi mahasiswa;
6. Kepala Balai Konservasi Alam Taman Nasional Baluran, yang telah memberi izin untuk melakukan penelitian di Pantai Bama;
7. Drs. Achmad Kadi dan ibu Tri yang telah membantu dalam proses identifikasi spesimen alga laut makrobentik di Pusat Penelitian Oseanografi LIPI;
8. Teman-teman tim riset Pantai Bama (Estu Nur H.S., Zaenal Mahmudi, Yuvi

Yuanditra, Ika Novita dan Anggi Erlita) atas kerja sama, bantuan dan hiburan-hiburannya;

9. Teman-teman seangkatan dan seperjuangan “AMPIBI”, dan Luszara Lucky Viona terima kasih atas semangat dan motivasinya;
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu dan memberi dorongan agar supaya skripsi ini cepat terselesaikan.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, April 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
PERSEMBAHAN	iii
MOTO	iv
PERNYATAN	v
SKRIPSI	vi
PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Struktur Komunitas Alga Laut Makrobentik.....	3
2.2 Morfologi Alga Laut Makrobentik.....	4
2.3 Klasifikasi Alga Laut Makrobentik.....	5
2.3.1 Divisi Chlorophyta.....	6
2.3.2 Divisi Phaeophyta.....	6
2.3.3 Divisi Rhodophyta.....	7
2.4 Habitat Alga Laut Makrobentik.....	8

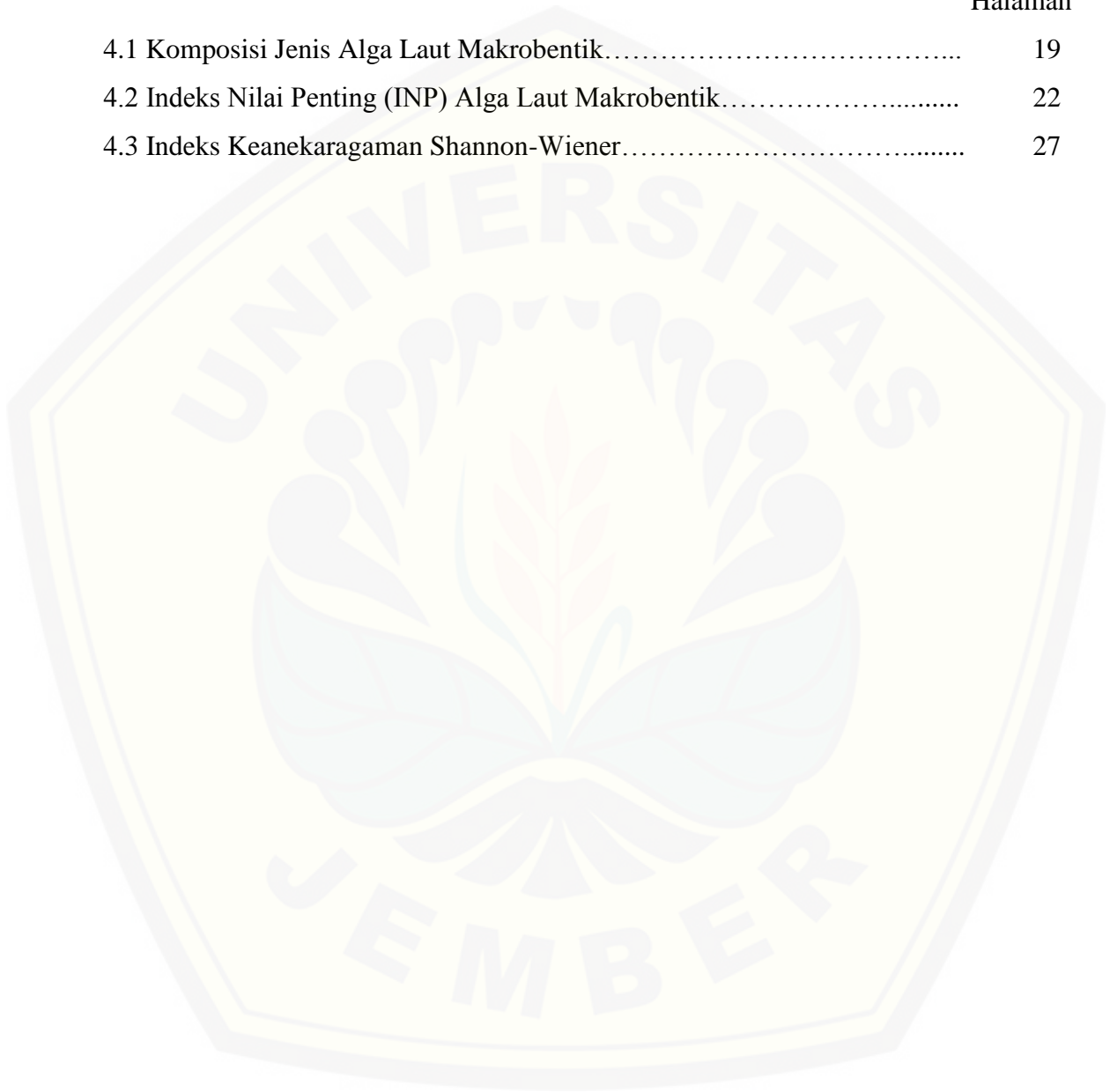
2.5 Faktor Pembatas Keberadaan Alga Laut Makrobentik.....	9
2.5.1 Suhu.....	9
2.5.2 Salinitas.....	9
2.5.3 Kedalaman.....	10
2.5.4 Cahaya.....	10
2.5.5 Derajat Keasaman (pH).....	11
2.5.6 Nutrisi.....	11
2.6 Pantai Bama Taman Nasional Baluran.....	11
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	12
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	12
3.2 Alat dan Bahan.....	13
3.3 Pengambilan Data.....	13
3.3.1 Pengambilan Sampel Alga Laut Makrobentik.....	13
3.3.2 Pencatatan Data Alga Laut Makrobentik.....	14
3.3.3 Pengukuran Data Abiotik Alga Laut Makrobentik.....	15
3.4 Analisis Data.....	15
3.4.1 Komposisi Jenis.....	15
3.4.2 Dominansi Jenis.....	15
3.4.3 Keanekaragaman Alga Laut Makrobentik.....	16
3.4.4 Indeks Kesamarataan.....	17
3.4.5 Data Abiotik.....	17
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	18
4.1 Komposisi Jenis Alga Laut Makrobentik.....	18
4.2 Dominansi Jenis.....	22
4.3 Keanekaragaman Jenis Alga Laut Makrobentik.....	27
4.4 Kesamarataan Alga Laut Makrobentik.....	29
BAB 5. PENUTUP.....	30
5.1 Kesimpulan.....	30

5.2 Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA.....	31



DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Komposisi Jenis Alga Laut Makrobentik.....	19
4.2 Indeks Nilai Penting (INP) Alga Laut Makrobentik.....	22
4.3 Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener.....	27

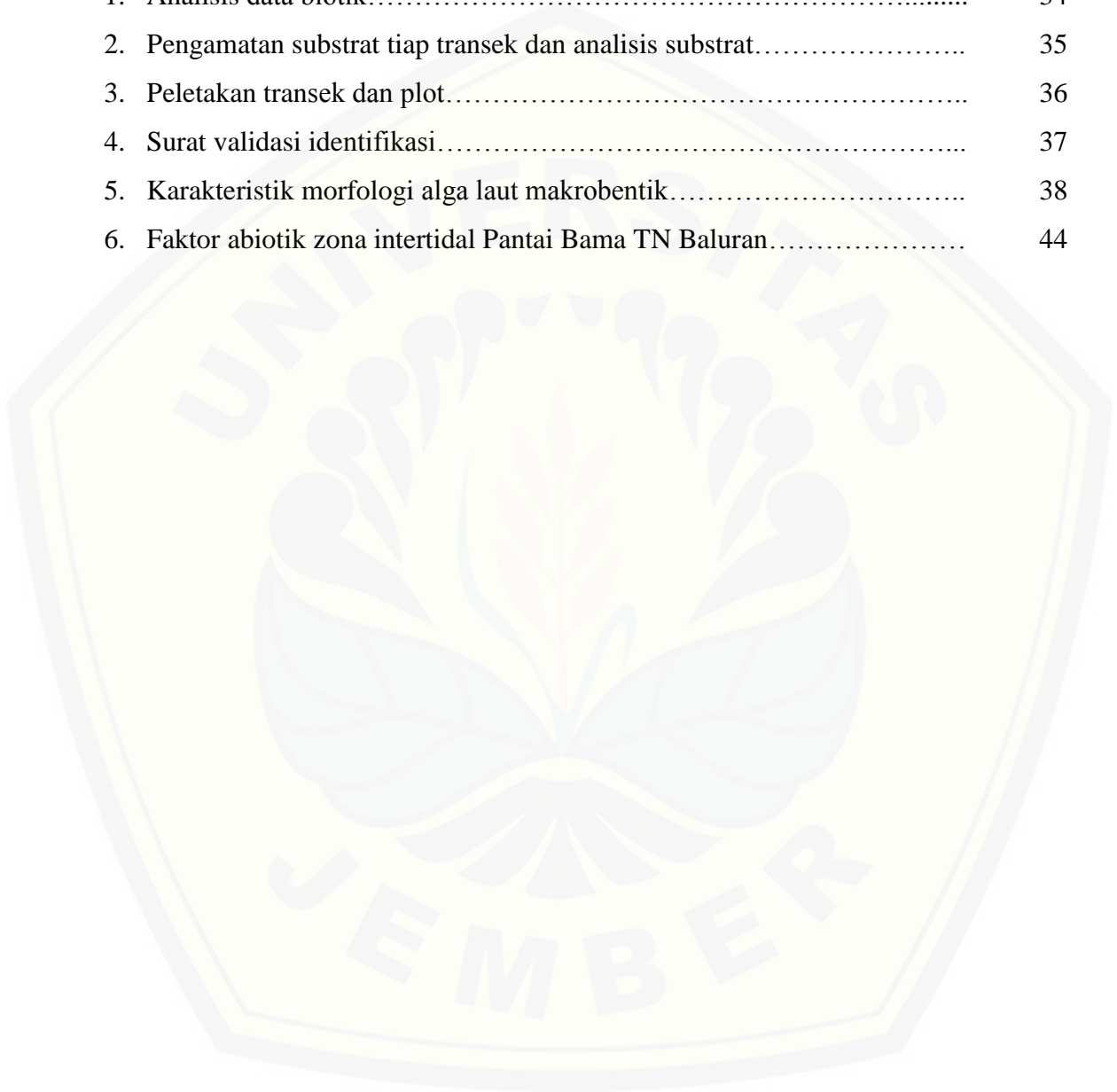


DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Morfologi Alga Laut Makrobentik.....	4
2.2 Tipe percabangan Alga Makrobentik.....	5
3.1 Lokasi Pantai Bama Taman Nasional Baluran.....	12
3.2 Denah Peletakan Transek dan Plot.....	14
3.3 Segitiga Millar.....	18
4.1 <i>Sargassum polycystum</i>	24
4.2 <i>Halimeda macroloba</i>	25
4.3 <i>Udotea</i> sp.	26

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Analisis data biotik.....	34
2. Pengamatan substrat tiap transek dan analisis substrat.....	35
3. Peletakan transek dan plot.....	36
4. Surat validasi identifikasi.....	37
5. Karakteristik morfologi alga laut makrobentik.....	38
6. Faktor abiotik zona intertidal Pantai Bama TN Baluran.....	44



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan terluas di dunia yang dua per tiga wilayahnya merupakan perairan, yaitu dengan 17.504 pulau dan panjang garis pantai 104.000 km (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2011). Perairan Indonesia memiliki keanekaragaman biota laut tinggi karena beriklim tropis yang sesuai sebagai habitat berbagai jenis organisme laut. Salah satunya adalah alga laut makrobentik yang merupakan biota laut di Indonesia yang memiliki keanekaragaman cukup tinggi. Menurut Kadi (2004), kehadiran rumput laut di perairan Indonesia banyak dijumpai di perairan pantai yang mempunyai paparan terumbu dengan kondisi substrat yang berlumpur, *grave*-pasir kasar, batu karang mati dan karang hidup.

Kehadiran alga laut makrobentik memiliki peran penting dalam ekosistem laut secara ekologi. Peran alga laut makrobentik dalam lingkungan laut yaitu sebagai salah satu produsen dalam ekosistem laut. Sebagai produsen dalam ekosistem laut alga laut makrobentik memberikan peranan bagi kelangsungan hidup organisme akuatik karena mampu memproduksi zat-zat organik melalui proses fotosintesis. Menurut Kadi dan Atmadja (1988), peran alga laut makrobentik adalah sebagai perekat pecahan karang yang sudah mati dan berguna untuk pertahanan terhadap gelombang air laut. Keberadaan alga laut makrobentik juga mampu memberikan tempat berlindung bagi biota-biota kecil dan tempat perkembangbiakan ikan.

Indonesia memiliki sekitar 782 jenis rumput laut yang menghuni perairan laut Indoensia (Anggadireja *et al*, 2009). Pantai Bama merupakan salah satu pantai yang memiliki ekosistem alga laut makrobentik. Penelitian mengenai alga laut makrobentik di Pantai Bama Taman Nasional Baluran sudah pernah dilakukan, namun databasenya sulit ditemukan karena penelitian tersebut sudah lama dilakukan. Oleh karena itu

perlu dilakukan penelitian mengenai struktur komunitas alga laut makrobentik untuk mengetahui kondisi ekosistem dan kurangnya publikasi ilmiah mengenai alga laut makrobentik di Pantai Bama.

Penelitian struktur komunitas diharapkan dapat memberikan informasi mengenai keberadaan alga laut makrobentik di Pantai Bama yang sudah lama tidak dilakukan penelitian ulang. Struktur komunitas ini meliputi frekuensi jenis, persen penutupan, Indeks Nilai Penting, indeks keanekaragaman dan indeks kesamarataan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan yang muncul adalah bagaimanakah struktur komunitas alga laut makrobentik Pantai Bama Taman Nasional Baluran yang meliputi komposisi jenis, dominansi jenis, keanekaragaman jenis dan kesamarataan jenis?.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas alga laut makrobentik (yang meliputi komposisi jenis, dominansi jenis, keanekaragaman jenis, dan kesamarataan jenis) di zona intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai struktur komunitas alga laut makrobentik di Pantai Bama TNB dan sebagai sumber data bagi Dinas terkait dalam upaya pelestarian dan pengelolaan ekosistem alga laut makrobentik di Pantai Bama Taman Nasional Baluran.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Struktur Komunitas Alga Laut Makrobentik

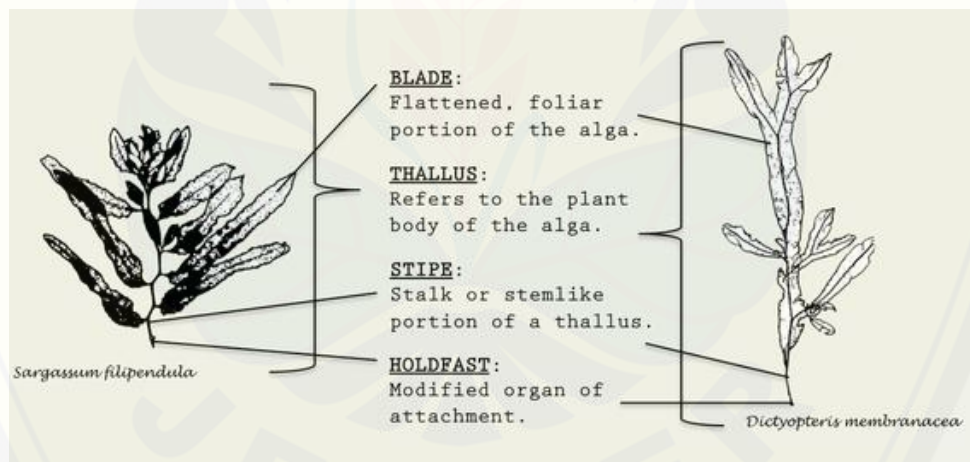
Komunitas adalah kumpulan dari berbagai populasi yang hidup pada suatu waktu dan daerah tertentu yang saling berinteraksi secara terorganisir dalam menjalankan fungsi-fungsi kehidupan yang saling mempengaruhi antar populasi (Odum, 1998). Kadi dan Atmadja (1988) menyatakan bahwa komunitas alga laut makrobentik merupakan kumpulan berbagai jenis populasi alga laut makrobentik yang menempati habitat tertentu. Populasi alga laut makrobentik tersebut terdiri atas beberapa jenis alga laut makrobentik yang saling berinteraksi dan berasosiasi dengan organisme di sekitar habitatnya. Jadi struktur komunitas dapat diartikan sebagai gambaran mengenai kondisi suatu komunitas yang ada disuatu tempat. Menurut Setiawan (2006), struktur komunitas adalah gambaran umum mengenai suatu komunitas yang mencakup karakteristiknya yang meliputi komposisi jenis, dominansi jenis, dan indeks keanekaragaman jenis.

Struktur komunitas memiliki beberapa aspek untuk dipelajari antara lain dominansi jenis, keanekaragaman jenis, dan pola persebaran jenis. Dominansi jenis merupakan jenis suatu individu yang mempunyai jumlah paling banyak, memiliki biomasa tinggi, menduduki permukaan terluas, serta memberikan kontribusi terbesar dalam aliran energi dan siklus materi (Smith, 1990). Keanekaragaman jenis ditentukan oleh suatu indeks keanekaragaman jenis yang dinyatakan oleh kekayaan jenis dan kesamarataan distribusi individu. Peningkatan keanekaragaman jenis suatu individu berhubungan langsung dengan peningkatan jumlah dan distribusi individu dalam populasi tersebut. Pola persebaran jenis menunjukkan posisi relatif individu satu terhadap individu yang lain menurut ruang. Ada tiga pola persebaran populasi yaitu seragam, acak, dan mengelompok (Odum, 1998).

2.2 Morfologi Alga Laut Makrobentik

Secara umum menurut ahli botani, alga laut makrobentik merupakan organisme yang masuk dalam dunia tumbuh-tumbuhan. Secara morfologi tubuh alga laut makrobentik tidak memiliki akar, batang, dan daun yang sejati seperti pada tumbuhan tingkat tinggi pada umumnya, tetapi bagian-bagian tersebut hanya menyerupai saja yang dinamakan dengan talus sehingga di masukkan ke dalam kelompok tumbuhan tingkat rendah (Atmadja *et al.*, 1996).

Untuk dapat tumbuh alga laut makrobentik memerlukan substrat untuk menempel. Alga laut makrobentik dapat menempel pada substrat dasar seperti, batu, batu berpasir, tanah berpasir, kayu, cangkang moluska, dan epifit pada tumbuhan lain atau alga jenis yang lain (Kumampung *et al.*, 2009). Alga laut makrobentik memiliki struktur talus yang beragam, ada yang lunak, keras mengandung kapur, berserabut, dan lain- lain.



Gambar 2.1 Morfologi Alga Laut Makrobentik (Juneidi, 2004)

Struktur talus alga laut makrobentik bermacam-macam, antara lain bulat seperti tabung, pipih, gepeng, bulat seperti kantong, rambut, dan sebagainya. Percabangan talus ada yang *dichotomous* (bercabang dua terus menerus), *pectinate* (berderet searah pada satu sisi talus utama), *pinnate* (bercabang dua-dua pada sepanjang talus utama secara berselang seling), *ferticillate* (cabangnya berpusat melingkari aksis atau sumbu utama) dan ada pula yang sederhana dan tidak bercabang (Palallo, 2013).



Gambar 2.2 Tipe percabangan Alga Makrobentik, 1. Tidak bercabang, 2. *Dichotomous*, 3. *Pinnate alternate*, 4. *Pinnate distichous*, 5. *Tetrastichous*, 6. *Ferticillate*, 7. *Polystichous*, 8. *Pectinate*, 9. *Monopodial*, 10. *Sympodial* (Palallo, 2013).

Bentuk *holdfast* dari alga laut makrobentik juga bervariasi. Hal ini terjadi akibat proses adaptasi alga laut makrobentik terhadap substrat dan pengaruh lingkungan seperti gelombang dan arus yang kuat. *Holdfast* alga laut makrobentik ada yang berbentuk cakram yang digunakan untuk menempel pada substrat keras dan berbentuk stolon yang digunakan pada substrat berpasir (Sumich, 1992).

2.3 Klasifikasi Alga Laut Makrobentik

Klasifikasi tumbuhan alga laut makrobentik dikelompokkan ke dalam 3 divisi yaitu Rhodophyta (alga merah), Phaeophyta (alga coklat) dan Chlorophyta (alga hijau). Dengan berkembangnya ilmu taksonomi, maka pengelompokan alga pada tingkat divisi dapat berbeda-beda, misalnya pengelompokan Chlorophyceae,

Rhodophyceae, dan Phaeophyceae ke dalam tingkat taksa kelas, tetapi ada yang memasukkannya ke tingkat taksa yang lebih tinggi sedikit yaitu subphylum/divisio (Atmadja *et al*,1996).

2.3.1 Divisi Chlorophyta

Alga hijau (Chlorophyta) merupakan divisi alga terbesar dari semua divisi. Sekitar 6500 jenis anggota divisi ini telah berhasil diidentifikasi. Divisi Chlorophyta tersebar luas dan menempati beragam substrat seperti tanah yang lembab, batang pohon, batuan basah, danau, laut, hingga batuan bersalju. Sebagian besar (90%) hidup di air tawar dan umumnya merupakan penyusun komunitas fitoplankton. Sebagian kecil hidup sebagai alga laut makrobentik di air laut. Divisi Chlorophyta hanya terdiri atas satu kelas yaitu Chlorophyceae yang terbagi menjadi empat ordo yaitu: Ulvales, Caulerpaceles, Cladophorales, dan Dasycladales (Verheij, 1993).

Chlorophyta mengandung pigmen fotosintesis antara lain klorofil a dan b, karoten, santhofil dan lutein. Dalam dinding selnya terdapat selulosa dan pektin dengan produk polisakarida berupa pati (*starch*). Perkembangbiakannya dengan cara penyebaran spora dan gamet serta fragmentasi talus. Gamet jantan pada alga hijau umumnya mempunyai bulu cambuk untuk gerakan aktif selama pembuahan. Beberapa contoh alga laut makrobentik yang termasuk dalam divisi ini antara lain *Boergesenia forbesii*, *Caulerpa lentillifera*, *Caulerpa racemosa*, *Chaetomorpha crassa*, *Ulva reticulate*, *Enteromorpha sp.*, *Halimeda macroloba*, *Chlorodesmis sp.* (Kadi dan Atmadja,1988).

2.3.2 Divisi Phaeophyta

Struktur tubuh alga coklat (Phaeophyta) bervariasi mulai dari yang berbentuk filamen hingga menyerupai tumbuhan tingkat tinggi. Banyak di antara anggota divisi Phaeophyta merupakan jenis alga dengan ukuran talus terbesar di dunia, contohnya *Macrocystis pyrifera* yang dapat tumbuh lebih dari 80 meter di pesisir barat California. Pada umumnya alga coklat dapat hidup di laut, tumbuh di dasar perairan dan melekat pada substrat dengan menggunakan *holdfast*. Di Indonesia

alga coklat yang umum dijumpai berasal dari genus *Sargassum*, *Turbinaria*, *Dictyota*, dan *Padina* (Sumich, 1992). Kelompok alga coklat memiliki warna yang bervariasi tetapi hampir sebagian besar jenis-jenisnya berwarna coklat atau pirang. Warna tersebut tidak akan berubah walaupun alga ini mati atau kekeringan. Namun demikian pada beberapa jenis alga warnanya dapat berubah, misalnya pada *Sargassum* sp. yang warnanya akan sedikit berubah menjadi hijau kebiru-biruan apabila mati dan kering. Ukuran talus beberapa jenis alga coklat dapat tumbuh lebih tinggi dari jenis-jenis alga merah dan hijau, misal dapat mencapai sampai sekitar tiga meter (Kadi dan Atmadja, 1988).

Talus alga coklat ada yang berbentuk lembaran, bulatan, batangan, bertekstur lunak atau keras, mengandung pigmen fotosintesis berupa karoten, fukosantin, dan klorofil a dan c dengan warna pirang atau coklat. Dalam dinding sel terdapat selulosa dan asam alginat. Perkembangbiakannya berlangsung dengan cara seksual dan aseksual dan sel reproduktifnya memiliki flagella. Contoh jenis alga laut makrobentik yang tergolong dalam alga coklat antara lain, *Dictyota pinnatifida*, *Padina australis*, *Turbinaria conoides*, dan *Sargassum* sp. (Trono and Ganzon-fortes, 1988).

2.3.3 Divisi Rhodophyta

Struktur talus dari alga merah (Rhodophyta) ini bervariasi dari tekstur dan warnanya, bentuk talus (silindris, gepeng, dan lembaran). Warna talus beranekaragam, ada yang merah, ungu, pirang, coklat, dan hijau. Alga ini mengandung pigmen fotosintesis berupa karotin, fikosianin (warna biru), fikobilin (fikoeretrin penyebab warna merah), dan klorofil a dan d. Dalam dinding selnya terdapat selulosa dan produk fotosintesis berupa karaginan, agar, porpiran, dan furselaran. Perkembangbiakannya dengan cara penyebaran spora dan gamet serta fragmentasi. Spora dan gamet umumnya tidak memiliki alat gerak seperti halnya pada alga hijau dan alga coklat, kebanyakan dari jenis-jenisnya tumbuh di perairan laut. Jenis-jenis alga laut makrobentik yang termasuk dalam divisi ini antara lain

Acanthopora muscoides, *Gracilaria coronopifolia*, *Amphiroa fragillissima*, *Jania* sp., dan *Galaxaura* sp. (Marnix *et al*, 2011).

Di perairan tropik, alga merah umumnya terdapat di daerah bawah litoral dengan intensitas cahaya matahari sangat kurang. Alga merah umumnya berukuran kecil dan keras disebut koralin, yang mampu mengakumulasi zat kapur dari air laut dan menjadi sangat keras seperti batu. Mereka terdapat di terumbu karang dan membentuk kerak merah muda pada batu karang dan batu cadas (Nybakken, 1992).

2.4 Habitat Alga Laut Makrobentik

Alga laut makrobentik adalah tumbuhan tidak berpembuluh yang tumbuh melekat pada substrat di dasar laut. Menurut Atmadja *et al* (1996), penyebaran alga laut makrobentik terdapat didaerah intertidal dan subtidal wilayah yang masih terkena sinar matahari yang cukup untuk dapat melakukan proses fotosintesis. Kadi (2004) menjelaskan bahwa habitat rumput laut atau lingkungan tempat tumbuh adalah perairan paparan terumbu dan tubir dengan kedalaman 0,5-10 m.

Alga laut makrobentik akan tumbuh dengan baik di daerah yang cukup untuk melakukan fotosintesis, seperti pada daerah intertidal sampai daerah subtidal. Daerah intertidal merupakan daerah yang terbuka yang selalu tersinari cahaya matahari dan terendam oleh air secara bergantian saat terjadi pasang dan surut air laut, sedangkan daerah subtidal adalah bagian laut yang terletak antara batas surut terendah dengan paparan benua dengan kedalaman 200 m (Nybakken, 1992). Tubuh alga laut makrobentik tidak memiliki akar sejati, sehingga untuk hidup akan menempel pada substrat dan seluruh bagian talus mengambil air dengan cara osmosis. Substrat tersebut dapat berupa lumpur, pasir, karang, karang mati, kulit kerang, dan batu atau kayu (Atmadja, 1999).

Trono and Ganzon-Fortes (1988), mengatakan banyak jenis alga laut makrobentik yang beradaptasi terhadap tipe substrat yang berbeda-beda. Jenis yang menempati subtrat berpasir dengan subtrat yang keras (berbatu) memiliki *holdfast* yang berkembang baik, bercabang-cabang atau berbentuk cakram (*discoidal*) yang

disebut *hapter*, *holdfast* jenis ini mencengkram substrat dengan kuat dan umumnya dijumpai di daerah yang berarus kuat.

2.5 Faktor Pembatas Keberadaan Alga Laut Makrobentik

2.5.1 Suhu

Hutabarat dan Evans (2000), menyatakan bahwa suhu adalah salah satu faktor yang amat penting bagi kehidupan organisme, karena suhu sangat mempengaruhi baik aktivitas metabolisme maupun perkembangan organisme. Romimohtarto dan Juwana (1999) menyatakan, bahwa perairan tropis memiliki perbedaan atau variasi suhu air laut sepanjang tahun tidak besar, dengan suhu permukaan laut berkisar antara 27-32 °C. Menurut Luning (1990), temperatur ideal untuk tumbuhan alga yaitu, temperatur 0-10 °C untuk alga di daerah beriklim hangat dan 15-30°C untuk alga hidup di daerah tropis.

Menurut Chapman (1997), perubahan suhu yang ekstrim akan mengakibatkan kematian bagi alga laut makrobentik, yakni terganggunya tahap-tahap reproduksi, dan terhambatnya pertumbuhan. Selanjutnya menurut Luning (1990), secara fisiologis, suhu rendah mengakibatkan aktifitas biokimia dalam tubuh talus berhenti, sedangkan suhu yang terlalu tinggi akan mengakibatkan rusaknya enzim dan hancurnya mekanisme biokimiawi dalam talus alga laut makrobentik.

Keanekaragaman dan kelimpahan alga laut makrobentik sangat dipengaruhi oleh adanya perubahan suhu, misalnya penurunan dan kenaikan suhu yang tinggi akan dapat menurunkan keanekaragaman jenis alga laut makrobentik, misalnya *Euchema* sp. hanya tahan terhadap suhu rendah, sedangkan *Gracillaria* sp. tahan terhadap perubahan suhu ekstrim (Santosa, 2003).

2.5.2 Salinitas

Nontji (1987), salinitas merupakan ukuran bagi jumlah zat padat yang larut dalam suatu volume air dan dinyatakan dalam permil. Di perairan samudera salinitas biasanya berkisar antara 34-35%. Perairan pantai salinitas bisa turun rendah karena

pengaruh aliran sungai. Sebaliknya di daerah dengan penguapan yang sangat kuat, salinitas bisa meningkat tinggi.

Atmadja (1999), alga laut makrobentik tumbuh pada perairan dengan salinitas 13-37%. Menurut Lunning (1990), alga laut makrobentik umumnya hidup di laut dengan salinitas antara 30-32%, namun banyak jenis alga laut makrobentik hidup pada kisaran salinitas yang lebih besar. Salinitas berperan penting dalam kehidupan alga laut makrobentik, salinitas yang terlalu tinggi atau terlalu rendah akan menyebabkan gangguan pada proses fisiologis.

2.5.3 Kedalaman

Lunning (1990), menyatakan bahwa alga laut makrobentik hidup di daerah intertidal dan subtidal dengan penetrasi cahaya matahari dapat mencapai kedalaman hingga 200 m, namun sebagian besar alga laut makrobentik dijumpai pada kedalaman 0-30 m. Di perairan Indonesia, alga laut makrobentik tumbuh di berbagai paparan terumbu karang seperti di pulau-pulau perairan Sulawesi Selatan. Alga laut makrobentik dapat tumbuh di kedalaman perairan 1-200 m tetapi kehadiran jenisnya banyak dijumpai di paparan terumbu karang pada kedalaman 1-5 m (Nontji, 1987).

Verhiej (1993) menjelaskan bahwa alga laut makrobentik di pantai barat Sulawesi Selatan umumnya banyak dijumpai pada kedalaman 0-15 m. Nybakken (1992) menambahkan bahwa organisme perairan menyukai lingkungan yang tenang dimana gerakan air yang disebabkan oleh gelombang dan arus relatif kecil.

2.5.4 Cahaya

Alga laut makrobentik merupakan organisme fotosintetik yang membutuhkan cahaya sebagai sumber energi untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Setiap jenis alga laut makrobentik mempunyai respon yang berbeda-beda terhadap intensitas cahaya. Alga laut yang hidup di perairan dengan intensitas cahaya yang tinggi dapat melangsungkan proses fotosintesis dengan baik (Kadi dan Atmadja, 1988).

2.5.5 Derajat Keasaman (pH)

Alga laut makrobentik dapat tumbuh pada pH sekitar 6-9 sedangkan pH optimal untuk dapat tumbuh dengan baik sekitar 7,5-8. Kondisi perairan dengan kadar pH yang tidak sesuai akan menghambat pertumbuhan alga laut makrobentik karena pH sangat berpengaruh terhadap aktivitas enzim (Lobban and Wynne, 1981).

2.5.6 Nutrisi

Keberadaan nutrisi bagi alga laut makrobentik diperoleh dan disediakan oleh air laut disekelilingnya (Eidman, 1986). Alga laut makrobentik memerlukan unsur makro/mikro dalam bentuk senyawa organik yang terlarut dalam perairan sehingga diperlukan adanya gerakan air yang cukup. Kesuburan masa reproduksi alga laut makrobentik dipengaruhi oleh kandungan nutrisi dalam perairan, antara lain adalah unsur Nitrogen, Fosfor, Belerang, Magnesium, dan Karbon (Lunning, 1990).

2.6 Pantai Bama Taman Nasional Baluran

Pantai Bama merupakan salah satu pantai yang berada di kawasan Taman Nasional Baluran Jawa Timur. Kawasan Taman Nasional Baluran terletak di Kecamatan Banyuputih, Kabupaten Situbondo, Provinsi Jawa Timur. Pantai Bama adalah salah satu jenis pantai dengan ombak yang relatif kecil dan tenang. Pantai ini memiliki berbagai jenis ekosistem, mulai dari ekosistem mangrove, terumbu karang dan lamun. Pantai Bama memiliki potensi keanekaragaman yang tinggi dibandingkan dengan pantai-pantai lain yang ada di Taman Nasional Baluran. Selain sebagai kawasan lindung pantai ini juga merupakan kawasan wisata. Tingkat keanekaragaman flora dan fauna yang tinggi cukup menarik bagi wisatawan untuk berkunjung. Pantai ini juga sering digunakan sebagai media pembelajaran bagi siswa dan mahasiswa yang ingin mengenal lebih dalam mengenai ekosistem perairan (Balai Taman Nasional Baluran, 2015).

Penelitian mengenai alga laut makrobentik di Taman Nasional Baluran telah dilakukan oleh Ningsih (2006) yang berada di Pantai Bilik. Jenis alga laut makrobentik yang ditemukan sebanyak 26 jenis.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di zona intertidal pantai Bama Taman Nasional Baluran, Situbondo, Jawa Timur (gambar 3.1). Pengambilan data dilakukan selama 3 hari pada bulan Juni ketika pantai mencapai surut maksimal yaitu pada bulan purnama. Kemudian dilanjutkan identifikasi dan analisis spesimen Alga Laut Makrobentik di Laboratorium Ekologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Jember dan Pusat Penelitian Oseanografi LIPI Jakarta.



Gambar 3.1 Lokasi Pantai Bama Taman Nasional Baluran (GoogleEarth, 2016).

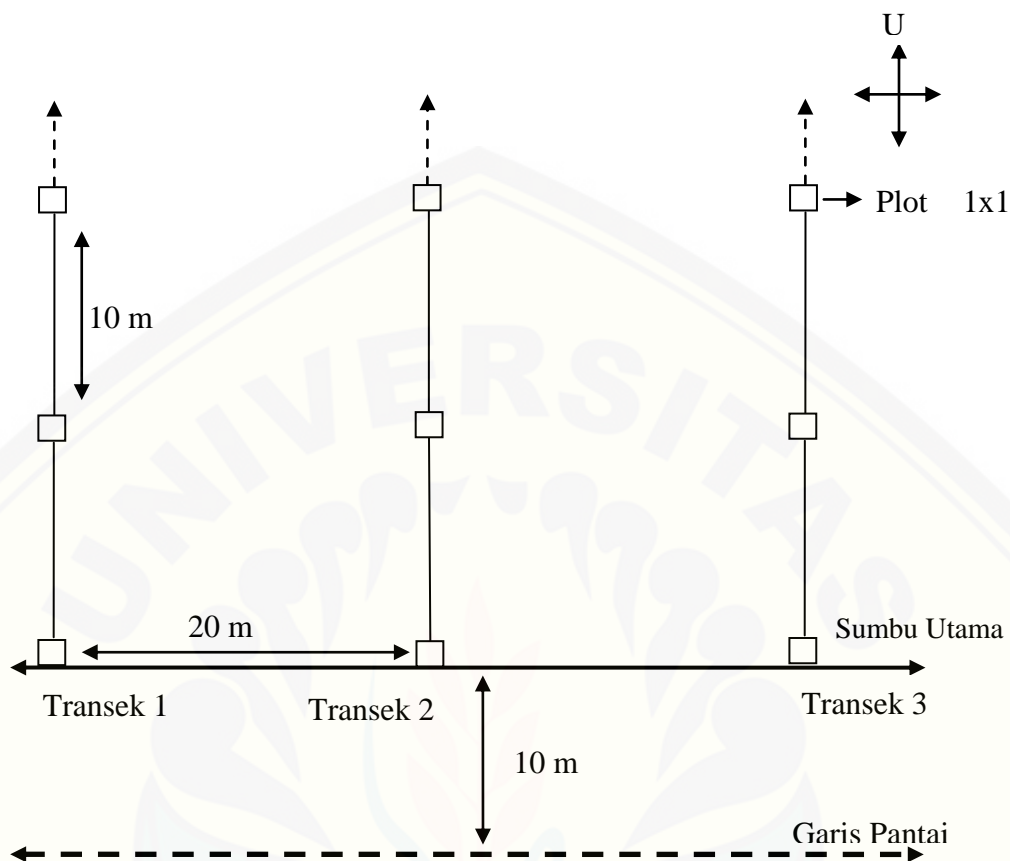
3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah plot paralon berukuran 1x1 m², GPS Garmin eTrex 10 SEA, kamera digital Sony 14.1 Megapixels, tali (tampar dan rafia), pisau, penggaris, pH meter Hanna, Termometer, Refraktometer Katago, kertas label, tisu gulung, alat tulis menulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alkohol 70%, kantong plastik dan kertas label.

3.3 Pengambilan Data

3.3.1 Pengambilan Sampel Alga Laut Makrobentik

Sampling dilakukan dengan menggunakan metode kombinasi transek ploting. Sumbu utama dibuat dengan jarak 10 m dari garis pantai, kemudian dibuat transek tegak lurus dengan sumbu utama mengarah ke surut maksimal dengan jarak antar transek 20 m dan berjumlah 15 transek. Ukuran plot yang digunakan adalah 1x1 m² dengan meletakkan secara sistematis di sepanjang garis transek dan jarak setiap plot 10 m (gambar 3.2). Jumlah plot pada masing-masing transek bisa tidak sama tergantung pada jarak surut maksimal. Jumlah total keseluruhan plot pada penelitian ini adalah 263 (lampiran 3).



Gambar 3.2. Denah Peletakan Transek dan Plot

3.3.2 Pencatatan Data Alga Laut Makrobentik

Pencatatan data jenis alga laut makrobentik dilakukan di setiap plot dengan cara mencatat karakteristik morfologi setiap jenis alga laut makrobentik yang ditemukan di dalam plot. Persen penutupan dicatat dengan cara membatasi plot ukuran $1 \times 1 \text{ m}^2$ menjadi 25 bagian yang sama sehingga setiap batasan plot mewakili 4 % penutupan, hal tersebut berdasarkan estimasi persen penutupan alga laut makrobentik oleh McKenzie *et al* (2001). Pengawetan basah dari setiap spesimen dibuat untuk kepentingan identifikasi jenis. Pengawetan dilakukan dengan cara merendam alga laut ke dalam alkohol 70%. Sebelum dibuat awetan, dilakukan pengambilan gambar untuk mendokumentasikan warna dan morfologi karena umumnya alga laut makrobentik berubah warna (Atmadja *et al*, 1996).

3.3.3 Pengukuran Data Abiotik Alga Laut Makrobentik

Pengukuran data abiotik alga laut makrobentik meliputi suhu air laut dengan menggunakan thermometer dengan mencelupkan ujung termometer kedalam permukaan air. Pengukuran salinitas air laut menggunakan refraktometer dilakukan dengan meneteskan air laut pada ujung kaca refraktometer. Pengukuran pH diukur menggunakan pH meter dengan mencelupkan ujung pH meter ke dalam air laut. Khusus untuk pengamatan substrat dengan komposisi lumpur dan pasir dilakukan dengan cara mengambil sampel substrat untuk dianalisis lebih lanjut, sedangkan substrat dengan komposisi karang diamati secara langsung saat pengambilan data lapang.

3.4 Analisis Data

Analisis data struktur komunitas alga laut makrobentik dilakukan melalui tahap berikut:

3.4.1 Komposisi Jenis

Komposisi jenis ditentukan dengan melakukan verifikasi dan identifikasi jenis alga yang ditemukan di Pusat Penelitian Oseanografi LIPI Jakarta. Proses identifikasi dilakukan pada tanggal 11-12 Juni 2015 dibantu oleh ahli alga. Penentuan suku dari masing-masing jenis ditentukan berdasarkan database dari website registrasi jenis laut WoRMS (World Register of Marine Species) yang dapat diakses melalui www.marinespecies.org.

3.4.2 Dominansi Jenis

Dominansi jenis alga laut makrobentik ditentukan dengan rumus $INP = FR + CR$ yang dihitung berdasarkan pada :

a. Frekuensi Mutlak jenis (FM) dan Frekuensi Relatif jenis (FR)

Frekuensi (F) adalah peluang ditemukannya suatu jenis pada plot yang diamati dan dihitung dengan rumus :

$$FM \text{ jenis } i = \frac{\text{Jumlah plot ditemukannya jenis } i}{\text{Jumlah seluruh plot}}$$

$$FR \text{ jenis } i = \frac{\text{Frekuensi Mutlak jenis } i}{\text{Jumlah Frekuensi Mutlak seluruh jenis}} \times 100\%$$

(Dumbois and Ellenberg, 1974).

- b. Persen Penutupan Mutlak jenis (CM) dan persen Penutupan Relatif jenis (CR)
 Persen penutupan mutlak dan persen penutupan relatif dihitung dengan menggunakan rumus :

$$CM \text{ jenis } i = \frac{\text{Total Persen penutupan jenis } i}{\text{Luas total plot}}$$

$$CR \text{ jenis } i = \frac{\text{Persen penutupan mutlak jenis } i}{\text{Jumlah persen penutupan mutlak seluruh jenis}} \times 100\%$$

(Dumbois and Ellenberg, 1974).

3.4.3 Keanekaragaman Alga Laut Makrobentik

Khusus untuk keanekaragaman alga laut makrobentik dianalisis dengan menggunakan rumus Shannon-wiener .

$$H' = -\sum P_i \ln P_i$$

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman

P_i = Peluang kepentingan untuk tiap jenis

n_i = Nilai persen penutupan jenis i

N = Jumlah total persen penutupan seluruh jenis

Kisaran nilai dari indeks keanekaragaman Shannon-Wiener dikategorikan sebagai berikut:

Jika $H' > 3$ maka keanekaragaman jenis tinggi.

Jika $1 \leq H' \leq 3$ maka keanekaragaman jenis sedang.

Jika $H' < 1$ maka keanekaragaman jenis rendah.

(Kent and Coker, 1992)

3.4.4 Kesamarataan Jenis

Nilai indeks kesamarataan ditentukan dengan cara membandingkan indeks keanekaragaman dengan nilai maksimumnya dan dihitung dengan rumus:

$$e' = H' / \ln S$$

Keterangan:

e' = Indeks kesamarataan

H' = Indeks keanekaragaman

\ln = logaritma natural

S = Jumlah jenis yang ditemukan

Jika nilai e' semakin tinggi menunjukkan jenis-jenis dalam komunitas tersebut semakin menyebar (rentang 0-1).

(Mawazin dan Subiakto, 2013)

3.4.5 Data Abiotik

Analisis data abiotik digunakan sebagai pendukung data yang dianalisis secara diskriptif kualitatif berdasarkan nilai terkecil-terbesar.

Data Kuantitatif

No	Faktor fisik dan kimia	Pengukuran plot 1	Pengukuran plot 5	Pengukuran plot 10	Pengukuran Plot n	Rentang
1	Suhu					
2	Salinitas					
3	pH					

Khusus untuk jenis substrat Pantai Bama dengan komposisi lumpur dan pasir dianalisis menggunakan segitiga Millar. Analisis dilakukan dengan cara mengambil segenggam substrat lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan diberi air hingga 50 ml. selanjutnya tabung reaksi yang berisi substrat dikocok hingga tercampur merata kemudian dibiarkan selama 1 hari sampai mengendap membentuk lapisan endapan. Selanjutnya persentase debu, liat dan pasir dicatat. Dihitung proporsi debu, liat dan pasir dengan menarik garis sejajar sesuai dengan persentasenya hingga bertemu dalam satu titik.



Gambar 3.3 Segitiga Millar (Hillel, 1982).

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Pantai Bama Taman Nasional Baluran memiliki kekayaan jenis alga makrobentik yang tergolong dalam tiga divisi yang terdiri atas 11 suku dan 17 jenis. Jenis yang paling mendominasi adalah *Sargassum polycystum* C.Agardh dengan nilai INP sebesar 42.15%, jenis kodominan adalah *Halimeda macroloba* dengan INP sebesar 39.89% dan jenis dengan nilai penting terendah adalah *Udotea* sp. sebesar 0.79%. Indeks keanekaragaman jenis tergolong sedang dalam kisaran Indeks Shannon Wiener sebesar 2.26%, demikian juga halnya dengan kesamarataan jenis menunjukkan nilai sedang dengan nilai 0.79%.

5.2 Saran

Ekosistem alga laut makrobentik di Pantai Bama Taman Nasional Baluran perlu dilakukan penelitian dengan rentang waktu yang lebih lama dan berkelanjutan pada musim yang berbeda, sehingga dapat diketahui pola perubahan ekosistem dan struktur komunitasnya. Serta jarak antar plot dibuat lebih pendek.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggadireja, J.T., Zatnika, A., Purwoto H. dan Istini. 2009. *Rumput laut*. Jakarta: Penebar Swadaya. 147 hlm.
- Atmadja, W.S., Kadi, A., dan Subagdja, W. 1996. *Pengenalan Jenis-Jenis Rumput Laut Indonesia*. Jakarta: Puslitbang Oseanologi, LIPI. 191 hlm.
- Atmadja, W.S. 1999. *Sebaran dan Beberapa Aspek Vegetasi Rumput Laut (Makro Alga) Di Perairan Terumbu Karang Indonesia*. Jakarta: Puslitbang Oseanologi –LIPI.
- Balai Taman Nasional Baluran. 2015. *Taman Nasional Baluran*. www.balurannationalpark.web.id. [23 Maret 2015].
- Chapman, A.R.O. 1997. *Biology of Seaweed*. London: Park University Press.
- Dumbois, D.M. and Ellenberg, H. 1974. *Aims and Method for Tropic Marine Resources*. Townsville: Institute of Marine Science.
- Eidman, M. 1986. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- GoogleEarth. 2016. *Lokasi Pantai Bama Taman Nasional Baluran*. www.earth.google.com/. Diakses pada 22 Februari 2016.
- Hillel, D. 1982. *Introduction to Soil Rhysics*. San Diego: Academic Press
- Hutabarat, S. dan Evans, S.M. 2000. *Pengantar Oseanologi*. Jakarta: Universitas Indonesia. 159 hlm.
- Juneidi, W. 2004. *Rumput Laut Jenis dan Morfologisnya*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Kadi, A. 2004. *Rumput Laut Nilai Ekonomis dan Budidayanya*. Jakarta: Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI. 61 hlm.
- Kadi, A. 2009. Alga laut makrobentike di Paparan Terumbu Karang Kepulauan Anambas. *Jurnal Natur Indonesia*. Jakarta: Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI. Vol 12, No. 1, Hal. 49-53.

- Kadi, A. dan Atmadja, W. S. 1988. *Rumput Laut (Alga), Jenis, Reproduksi, Produksi, Budidaya dan Pasca Panen*. Jakarta: Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI.
- Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2011. www.kkp.go.id diakses pada 4 Maret 2016.
- Kent, M. & P. Coker. 1992. *Vegetation Description and Analysis: A Practical Approach*. New York: John Wiley an Sons.
- Kumampung, D.R.H., Sumarto, T. dan Manembu, I. 2009. Struktur Komunitas Alga Laut di Perairan Pantai Malalayang Kota Manado. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Manado: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, UNSRAT. Vol. 5, No. 3.
- Littler D.S. and Littler M.M. 1990. Systematics of Udotea Species (Bryopsidales, Chlorophyta) in The Tropical Western Atlantic. *Phycologia*. Washington D.C.: Department of Botany, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution. Vol. 29, No. 2, Hal. 206-252.
- Lobban, C.S. and Wynne, M.J. 1981. *The Biology of Seaweed*. California: Boston University Press.
- Lunning. 1990. *Seaweeds, Their Environment, Biogeography And Ecophysiology*. New York: John Wiley and Sons.
- Marnix, L.D. Saroyo. Farha N.J. Deidy Y.K. dan Hamsir, S.B. 2011. Deskripsi Alga Makro di Taman Wisata Alam Batuputih, Kota Bitung. *Jurnal Ilmiah Sains*. Manado: FMIPA, Universitas Sam Ratulangi. Vol. 11, No. 2, Hal. 220-224.
- Mawazin dan Subiakto. A. 2013. Keanekaragaman dan Komposisi Jenis Permudaan Alam Hutan Rawa Gambut Bekas Tebangan di Riau. *Jurnal Rehabilitasi Hutan*. Bogor: Puslitbang Rehabilitasi dan Konservasi. Vol. 1, No. 1, Hal. 59-73.
- McKenzie, L.J., Campbell, S.J. and Roder, C.A. 2001. *Seagrass-Watch: Manual for Mapping & Monitoring Seagrass Resources by Community (citizen) volunteers*.
- Ningsih, D. 2006. *Struktur Komunitas Alga Laut Makrobentik Di Pantai Bilik TNB*. Jember: FMIPA, Universitas Jember.
- Nontji, A. 1987. *Laut Nusantara*, Cetakan II. Jakarta : Djambatan.

- Nybakken, J. W. 1992. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologis*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Odum, P. 1998. *Fundamentals of Ecology Third Edition*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Palallo, A. 2013. *Distribusi Alga laut makrobentik pada Ekosistem Lamun dan Terumbu Karang di Pulau Bonebatang, Kecamatan Ujung Tanah, Kelurahan Barrang Lompo, Makassar*. Makasar: Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin Makasar.
- Papalia, S. dan Arfah, H. 2013. Produktivitas Biomasa Alga laut makrobentik di Perairan Pulau Ambalau, Kabupaten Buru Selatan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. Ambon: UPT Balai Konservasi Biota Laut Ambon, Pusat Penelitian Oseanografi-LIPI. Vol. 5, No. 2, Hlm. 465-477.
- Romimohtarto, K dan Juwana, S. 1999. *Biologi Laut, Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut*. Jakarta: Penerbit Djambatan.
- Santosa, G.W. 2003. *Budidaya Rumput Laut*. Semarang: Universitas Diponegoro, program Community College Industri Kelautan dan Perikanan.
- Setiawan, D.E. 2006. *Struktur Komunitas Alga Laut Makrobentik Di Pantai Gelung Kecamatan Panarukan Kabupaten Situbondo Jawa Timur*. Jember: FMIPA Universitas Jember.
- Smith, R.L. 1990. *Ecology and Field Biology Second Edition*. New york: Harper Collins Publishers.
- Sumich, L. 1992. *An Introduction To The Biology Of Marine Life*. Iowa: Wmc Brown.
- Trono, G.C. and Ganzon-Fortez, E.T. 1988. *Philippine Seaweeds*. Manila: National Book Store Publishers.
- Verhiej, E. 1993. *Marine Plants on the Reefs of the Spermonde Archipelago, SW Sulawesi, Indonesia : Aspects of Taxonomy, Floristics, and Ecology*. Leiden: Hortus Botanicus.

Lampiran 1. Analisis Data Biotik

No	Nama Species	CM	CR	FM	FR	INP	H'	J
1.	<i>H. maculoba</i>	2.12	18.88	0.54	21.01	39.89	0.32	0.111
2.	<i>H. opuntia</i>	0.3	2.68	0.13	4.92	7.6	0.1	0.03
3.	<i>H. micronesica</i>	0.29	2.03	0.08	3.13	5.16	0.08	0.03
4.	<i>Udoea</i> sp.	0.023	0.2	0.01	0.59	0.79	0.01	0.004
5.	<i>C. racemosa</i>	0.26	2.3	0.09	3.72	6.03	0.09	0.03
6.	<i>S. polycystum</i>	3.27	29.19	0.33	12.97	42.15	0.36	0.126
7.	<i>S. binderi</i>	0.75	6.71	0.16	6.55	13.27	0.18	0.064
8.	<i>T. ornata</i>	0.19	1.76	0.07	2.98	4.74	0.07	0.03
9.	<i>D. dichotoma</i>	0.8	7.15	0.19	7.6	14.75	0.19	0.066
10.	<i>P. australis</i>	1.44	12.85	0.25	9.84	22.68	0.26	0.093
11.	<i>H. cuneiformis</i>	0.17	1.49	0.07	2.83	4.32	0.06	0.022
12.	<i>H.asperi</i>	0.35	3.12	0.12	4.76	7.89	0.11	0.038
13.	<i>A. erecta</i>	0.36	3.18	0.11	4.62	7.81	0.11	0.038
14.	<i>G. salicornia</i>	0.29	2.58	0.11	4.17	6.75	0.1	0
15.	<i>A. fragillissima</i>	0.25	2.24	0.10	4.02	6.26	0.08	0.03
16.	<i>A. spicifera</i>	0.25	2.27	0.09	3.58	5.84	0.09	0.03
17.	<i>C. hornemanni</i>	0.15	1.36	0.07	2.68	4.04	0.06	0.02
Total		11.22	100	2.55	100	200	2.26	0.79

Lampiran 2. Pengamatan Substrat Tiap Transek dan Analisis Substrat

Plot/Transek	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15
1	pl	p	p	p	p	p	p	pl	l	l	pb	pl	b	b	l
5	pl	p	p	p	p	p	p	pl	pl	l	p	pl	l	pl	l
10	pk	pk	pk	p	pk	pk	pk	pl	p	pl	p	pl	pl	pl	pl
15	pk	pk	pk	pk	pk	pk	pk	pl		pl	pk	pk	pk	pk	pl
20	pk			pk	pk	pk	pk			pl	pk	pk	pk		

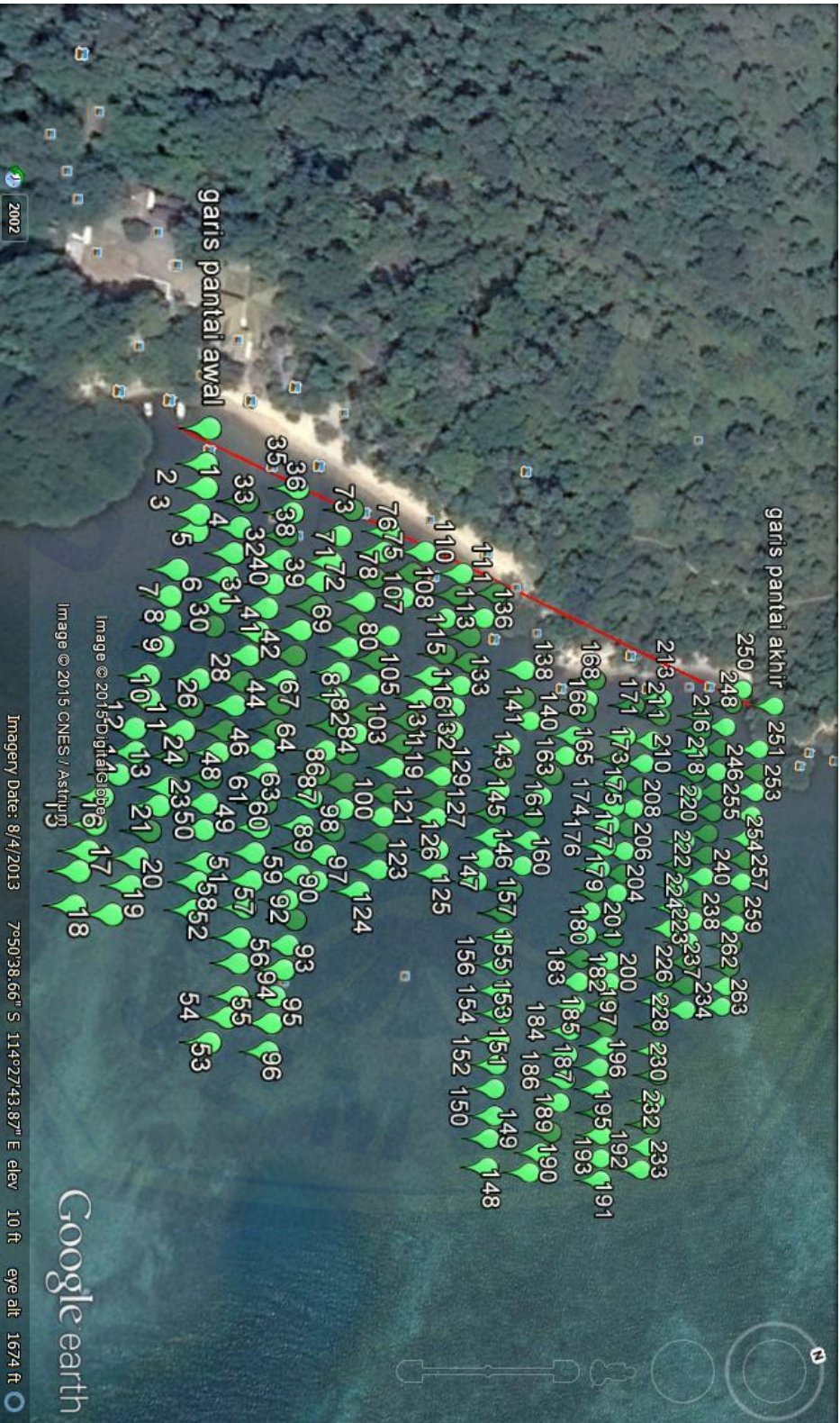
Keterangan :

p : pasir pl : pasir berlumpur pk : pasir berkarang pb : pasir berbatu l : lumpur b : batu



Proses analisis substrat menggunakan segitiga tekstur tanah (dokumentasi pribadi)

Lampiran 3. Peletakan Transek dan Plot



SURAT KETERANGAN
 Nomor : B-2879/IPK.2/LT.02/VIII/2015

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Dirhamsyah, M.A.
 NIP : 196112211981031001
 Jabatan : Kepala Pusat Penelitian Oseanografi LIPI
 Alamat : Jl. Pasir Putih I, Ancol Timur, Jakarta Utara


Dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Mefti Faturri
 NIM : 111810401054
 P. Tinggi : Universitas Jember

Telah selesai melakukan Kegiatan Identifikasi Alga Makrobentik yang dilakukan pada tanggal 11 – 12 Juni 2015, dengan dibantu staf peneliti kami! Sdr. Drs. Achmad Kadi, M.Si., dengan hasil sebagai berikut :

1. Spesies A	:	Dictyota dichotoma
2. Spesies B	:	Halimeda macroloba
3. Spesies C	:	Hypnea asperi
4. Spesies D	:	Udotea sp.
5. Spesies E	:	Avrainvillea erecta
6. Spesies F	:	Gracilaria salicornia
7. Spesies G	:	Amphiroa fragilissima
8. Spesies H	:	Chondrococcus hornemanni
9. Spesies I	:	Acanthophora spicifera
10. Spesies J	:	Halimeda micronesica
11. Spesies K	:	Hormophysa cuneiformis
12. Spesies L	:	Halimeda opuntia
13. Spesies M	:	Caulerpa racemosa
14. Spesies N	:	Turbinaria ornata
15. Spesies O	:	Sargassum binderi
16. Spesies P	:	Sargassum polycystum
17. Spesies Q	:	Padina australis

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya, atas perhatian dan kerjasamanya saudara kami ucapkan terima kasih.

Jakarta, 14 Agustus 2015
 Kepala Pusat Penelitian Oseanografi LIPI

 M. Dirhamsyah, M.Sc.

LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
 INDONESIA INSTITUTE OF SCIENCES
 PUSAT PENELITIAN OSEANOGRAFI
 RESEARCH CENTRE FOR OCEANOGRAPHY
 Jl. Pasir Putih I, Ancol Timur, Jakarta 14430, P.O. Box : 4801/JKTF Jakarta 11048
 Telpun : (021) 64713850, Fax : (021) 64711948
 Homepage : <http://www oseanografi lipi go id>, E-mail : humas@oseanografi lipi go id



Lampiran 5. Karakteristik Morfologi Alga Laut Makrobentik

1. *Halimeda macroloba* Decaisne

Struktur talus tegak, *blade* berbentuk lobus, berwarna hijau. Percabangan utama dua atau tiga kompak dalam satu rumpun. *Holdfast* termodifikasi membentuk umbi/*bulbous* sebagai alat pengikat partikel-partikel pasir atau lumpur. Ditemukan pada substrat pasir dan pasir berlumpur.

2. *Halimeda opuntia* (Linnaeus) J.V.Lamouroux

Struktur talus dengan *blade* berbentuk lobus dengan tepi bergelombang, berwarna putih-kehijauan. Percabangan segmen bertumpuk tidak teratur. *Holdfast* termodifikasi membentuk kumpulan akar serabut yang berfungsi untuk menempel atau melekat pada substrat. Ditemukan pada substrat pasir dan pasir berlumpur.

3. *Halimeda micronesica* Yamada

Talus berwarna hijau. Percabangan utama dua atau tiga kompak. Segmen berbentuk lobus kecil seperti ginjal. *Holdfast* berupa kumpulan massa akar serabut berbentuk kecil. Ditemukan pada substrat pasir dan pasir berlumpur.

4. *Caulerpa racemosa* (Forsskål) J.Agardh

Talus berupa stolon berwarna hijau. *Blade* berbentuk butiran-butiran kecil yang disebut ramuli. Cabang ramuli gepeng dengan ujung ramuli berbentuk bulat-bulat. Jarak antar ramuli agak jauh/jarang. *Holdfast* termodifikasi membentuk perakaran serabut. Ditemukan pada substrat pasir dan pasir berlumpur.



Gambar 5.1 Alga Makrobentik, A. *Halimeda macroloba*; B. *Halimeda opuntia*; C. *Halimeda micronesica*; D. *Caulerpa racemosa*.

5. *Udotea* sp.

Struktur talus tegak, *blade* berwarna hijau, lebar dan tipis seperti kipas. *Holdfast* termodifikasi membentuk umbi/*bulbous* yang digunakan untuk mengikat partikel pasir. Ditemukan pada substrat pasir dan pasir berlumpur.

6. *Avrainvillea erecta* (Berkeley) A.Gepp & E.S.Gepp

Talus tegak, talus berwarna hijau tua, *blade* lebar seperti kipas. *Holdfast* termodifikasi membentuk umbi/*bulbous* yang digunakan untuk menancap dan mengikat partikel pasir. Ditemukan pada substrat berpasir atau di daerah intertidal.

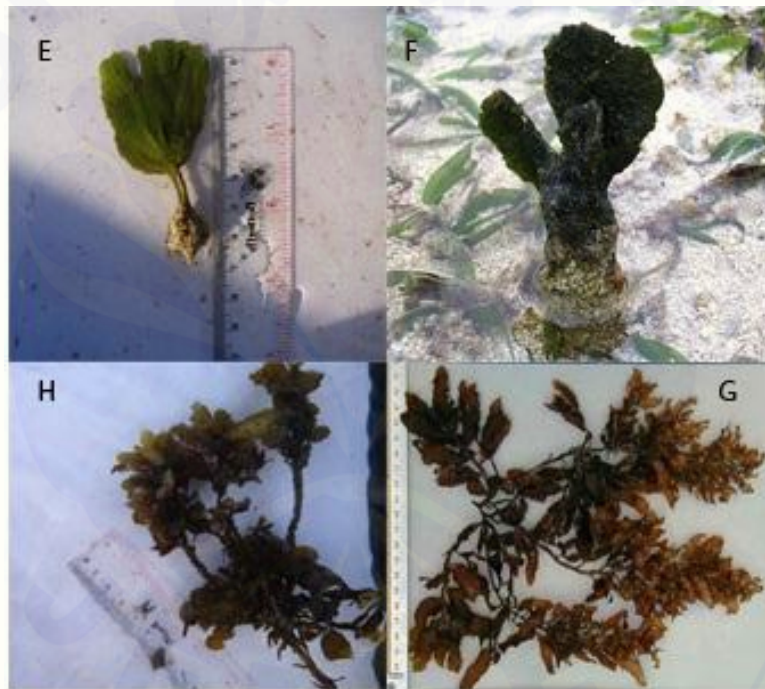
7. *Sargassum binderi* Sonder

Talus berwarna coklat, *stipe* pipih dengan permukaan licin. Percabangan simpodial cabang timbul pada *stipe* utama yang pendek. *Blade* jorong, tepi bergerigi, ujung runcing, pertulangan daun tidak jelas,

cryptostomata bertebaran jelas diseluruh lembaran daun. *Holdfast* membentuk cakram untuk melekat. Ditemukan pada substrat pasir berkarang dan karang.

8. *Sargassum polycystum* C.Agardh

Warna talus coklat. *stipe* bulat dengan permukaan berduri. *Stipe* pendek dengan percabangan utama tumbuh rimbun di bagian ujungnya. *Blade* jorong, tepi bergerigi, ujung runcing, cryptostomata terlihat jelas, pertulangan daun tidak jelas. Vesikel atau gelembung udara berbentuk bulat telur duduk pada percabangab batang. *holdfast* membentuk cakram untuk melekat pada substrat keras. Ditemukan pada substrat pasir berkarang dan karang.



Gambar 5.2 Alga Makrobentik, E. *Udotea* sp.; F. *Avrainvillea erecta*; G. *Sargassum binderi*; H. *Sargassum polycystum*.

9. *Turbinaria ornata* (Turner) J.Agardh

Struktur talus tegak, berwarna coklat muda. *Stipe* berbentuk seperti corong dengan tepi bergerigi. Tepi *stipe* membentuk bibir dengan bagian tengah melengkung ke dalam. *Holdfast* berbentuk cakram untuk menempel pada batu karang. Ditemukan pada substrat pasir berkarang dan karang.

10. *Dictyota dichotoma* (Hudson) J.V.Lamouroux

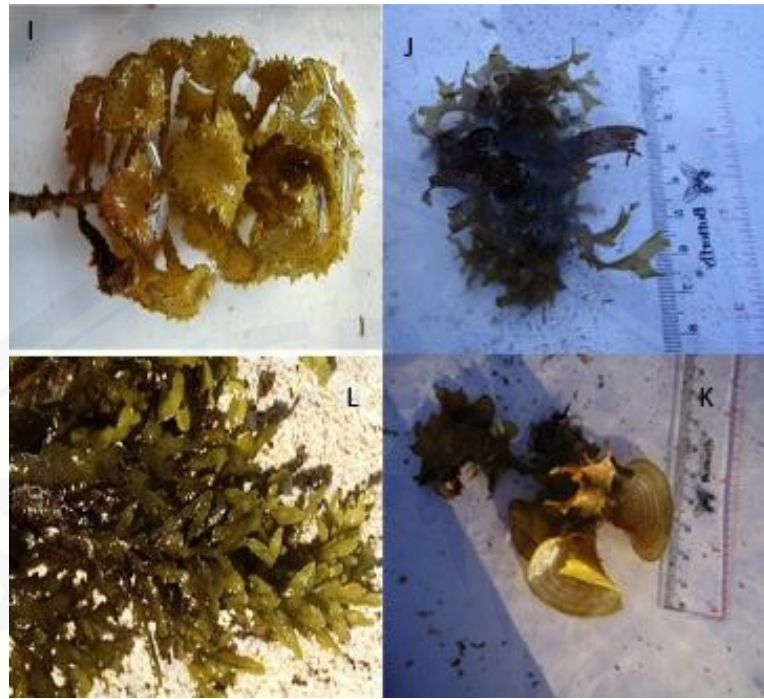
Struktur talus pipih seperti pita, warna talus coklat tua, tepi rata. Percabangan dua-dua dengan ujung meruncing, membentuk rumpun yang rimbun sehingga sering membentuk gumpalan. *Holdfast* berbentuk cakram untuk melekat pada substrat keras. Ditemukan pada substrat pasir berkarang dan karang.

11. *Padina australis* Hauck

Struktur talus berbentuk seperti kipas, warna coklat kekuning-kuningan. segmen-segmen membentuk lembaran tipis dengan garis-garis radial dan tepi bergelombang. *Holdfast* berbentuk cakram kecil berserabut. Ditemukan pada substrat pasir berkarang dan karang.

12. *Hormophysa cuneiformis* (J.F.Gmelin) P.C.Silva

Struktur talus tegak, *blade* berbentuk lancet dengan tepi rata. *Stipe* bulat dengan permukaan licin, warna coklat kekuningan. Percabangan monopodial. *Holdfast* berbentuk cakram untuk melekat. Ditemukan pada substrat pasir berkarang dan karang.



Gambar 5.3 Alga Makrobentik, I. *Turbinaria ornata*; J. *Dictyota dichotoma*; K. *Padina australis*; L. *Hormophysa cuneiformis*.

13. *Hypnea asperi* Bory de Saint-Vincent

Talus berwarna kuning kecoklatan. Tidak dapat dibedakan antara *blade* dan *stipe*. Talus bulat membentuk rumpun rimbun dan bercabang ke berbagai arah. Percabangan simpodial batang utama sulit dibedakan dengan cabang. *Holdfast* membentuk cakram kecil. Ditemukan pada substrat pasir berkarang dan karang.

14. *Gracilaria salicornia* (C.Agardh) E.Y.Dawson

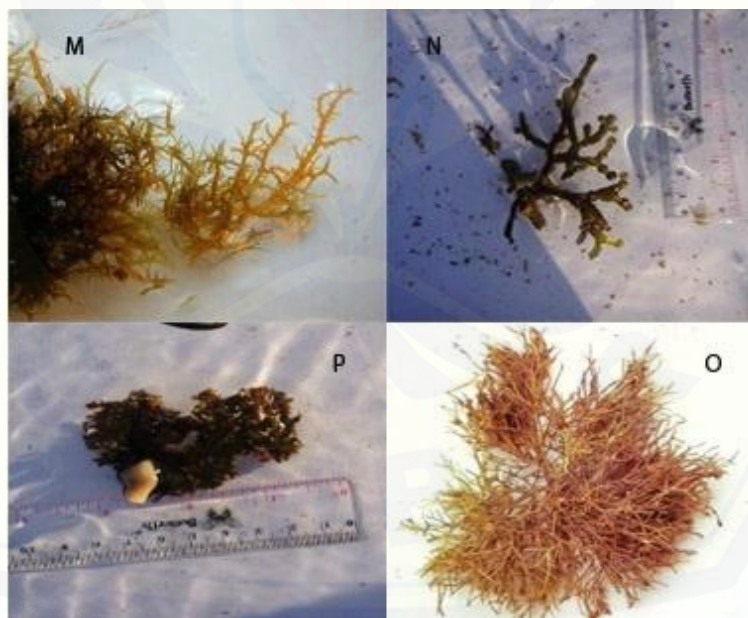
Struktur talus berbentuk bulat, licin berbuku-buku atau bersegmen-segmen. Warna hijau kekuning-kuningan (agak hijau kearah basal/dasar dan kuning dibagian ujung). Percabangan timbul pada setiap antar buku. *Holdfast* berbentuk cakram. Ditemukan pada substrat pasir berkarang dan karang.

15. *Amphiroa fragilissima* (Linnaeus) J.V.Lamouroux

Struktur talus tidak dapat dibedakan antara *stipe* dan *blade*. Talus berbentuk bulat dengan percabangan dua-dua kesegala arah. Talus umumnya membentuk kumpulan gumpalan. Warna talus merah kekuningan. Substansi *calcareous* (berkapur), mudah patah. *Holdfast* berbentuk cakram. Ditemukan pada substrat pasir berkarang dan karang.

16. *Acanthophora spicifera* (M.Vahl) Børgesen

Struktur talus tidak dapat dibedakan antara *stipe* dan *blade*. Talus berbentuk bulat dengan percabangan ke segala arah. Talus umumnya membentuk kumpulan gumpalan. Warna coklat tua atau coklat kekuning-kuningan. Substansi lunak seperti tulang rawan (*cartilaginous*), mudah patah. *Holdfast* membentuk cakram kecil untuk melekat. Ditemukan pada substrat pasir berkarang dan karang.



Gambar 5.4 Alga Makrobentik, M. *Hypnea asperi*; N. *Gracilaria salicornia*; O. *Amphiroa fragilissima*; P. *Acanthophora spicifera*.

17. *Chondrococcus hornemanii* (Lyngbye) F.Schmitz

Struktur talus pipih berwarna merah keunguan, permukaan halus, membentuk rumpun kecil tetapi sangat rimbun saling bertumpukkan. Talus tidak dapat dibedakan antara *stipe* dan *blade*. Percabangan monopodial. *Holdfast* berbentuk cakram kecil. Ditemukan pada substrat keras seperti pecahan karang dan terumbu karang.



Gambar 5.5 *Chondrococcus hornemanii* (dokumentasi pribadi)

Lampiran 6. Faktor Abiotik Zona Intertidal Pantai Bama Taman Nasional Baluran

Hari/Tanggal: Minggu-Kamis/31 Mei – 4 Juni 2015

Transek	Plot	pH	Suhu (°C)	Salinitas (‰)	Substrat
1	1	7,8	28	31	pasir berlumpur
	5	8,1	31	32	pasir berlumpur
	10	7,6	31	31	pasir berkarang
	15	8	30,5	32	pasir berkarang
	18	7,9	29,5	34	pasir berkarang
2	1	8,3	29,5	32	pasir berkarang
	5	7,6	29,8	31	pasir berkarang
	10	7,2	30,2	32	pasir
	17	7,6	30,5	32	pasir
3	1	7,9	29	32	pasir
	5	7,5	28,9	31	pasir
	10	7,8	28,8	32	pasir berkarang
	18	7,3	28,5	32	pasir berkarang
4	1	7,5	31,5	31	pasir
	5	7,9	31	32	pasir
	10	8	30,5	32	pasir
	15	7,9	30,6	33	pasir berkarang
	22	7,8	30,6	32	pasir berkarang
5	1	7,5	30,6	32	pasir berkarang
	5	7,8	30,8	32	pasir berkarang
	10	7,5	30,5	32	pasir berkarang
	15	7,7	30,9	32	pasir
	21	8	31,5	32	pasir
6	1	7,3	31,3	32	pasir
	5	7,7	30,8	31	pasir
	10	7,6	29,8	32	pasir berkarang
	14	7,5	29	32	pasir berkarang
7	1	7,5	29	31	pasir berkarang
	5	7,8	29,2	32	pasir berkarang
	10	8	29,7	32	pasir
	14	7,3	29,9	32	pasir
8	1	7,8	29,7	32	pasir berlumpur
	5	8	29,5	31	pasir berlumpur
	10	7,9	29,2	32	pasir berlumpur

Lanjutan lampiran 6

Transek	Plot	pH	Suhu (°C)	Salinitas (‰)	Substrat
	12	7,7	29,9	32	pasir
9	1	7	28,7	32	pasir
	5	7,3	29,2	32	pasir berlumpur
	10	7,7	29,3	31	lumpur
10	1	8	31,3	32	lumpur
	5	7,8	31	32	lumpur
	15	8	30,9	31	pasir berlumpur
	20	7,9	29,8	32	pasir berlumpur
	22	7,7	29,5	32	pasir berkarang
11	1	7,8	29,5	32	pasir berkarang
	5	8,1	29,8	32	pasir berkarang
	10	8,3	29,7	31	pasir
	15	7,8	29,8	32	pasir
	21	7,7	30	32	pasir berlumpur
12	1	7,8	29,9	31	pasir berlumpur
	5	8	29,5	32	pasir
	10	8,2	29,7	32	pasir
	15	7,3	29,5	31	pasir berkarang
	20	7,7	29,2	32	pasir berkarang
	23	7,8	29,3	33	pasir berkarang
13	1	7,3	29,4	32	pasir berkarang
	5	6,9	29,3	32	pasir berkarang
	10	7,2	29,5	31	pasir berlumpur
	15	7,1	29,4	32	lumpur
	21	7,4	29,3	33	batu
14	1	7,3	29,2	32	batu
	5	6,8	29	32	pasir berlumpur
	10	6,8	29,3	31	pasir berlumpur
	15	7,3	29,7	33	pasir berkarang
15	1	7,7	29,2	32	pasir berlumpur
	5	7,5	29,3	32	pasir berlumpur
	10	7,2	29,1	33	lumpur
	14	7,3	29	32	lumpur
Rentang		6,8-8,3	28-31,5	31-33	