



**KEANEKARAGAMAN JENIS MANGROVE DI PANTAI BILIK TAMAN
NASIONAL BALURAN**

SKRIPSI

Oleh

Didin Puspitasari

NIM 121810401084

JURUSAN BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS JEMBER

2016



**KEANEKARAGAMAN JENIS MANGROVE DI PANTAI BILIK TAMAN
NASIONAL BALURAN**

SKRIPSI

diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata
satu (S1) Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jember

Oleh

Didin Puspitasari

NIM 121810401084

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

2016

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk

1. Ibunda Sri Rusmiyati dan Ayahanda Alm. Mispan yang penuh kasih sayang dan selalu mencurahkan segalanya demi kesuksesanku;
2. Kakakku tercinta Cicuk Suprihatin dan Erik Dwi Fauzy yang selalu memberikan do'a serta materi;
3. Kerabat dan saudara yang selalu memberi semangat;
4. Dosen yang telah memberi ilmu dan bimbingan;
5. Almamater Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

MOTTO

“Allah akan meninggikan derajat orang-orang yang beriman diantara kamu dan orang-orang yang memiliki ilmu pengetahuan”.
(Al-Mujadillah:11)¹⁾

“Barangsiapa yang menapaki suatu jalan dalam rangka mencari ilmu maka Allah akan memudahkan baginya jalan ke Surga”.
(H.R. Ibnu Majah & Abu Dawud)²⁾

¹⁾ Departemen Agama Republik Indonesia. 2013. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Klaten: Sahabat.

²⁾ Dr. Zarman Wendi. 2012. *Wasiat Nabi Bagi Para Penuntut Ilmu*. Bandung: Ruang Kata Imprint Kawan Pustaka.

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Didin Puspitasari

NIM : 121810401084

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Keanekaragaman Jenis Mangrove di Pantai Bilik 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 dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Oktober 2016

Yang menyatakan

Didin Puspitasari

NIM 121810401084

SKRIPSI

**KEANEKARAGAMAN JENIS MANGROVE DI PANTAI BILIK TAMAN
NASIONAL BALURAN**

Oleh

Didin Puspitasari
NIM 121810401084

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Sudarmadji, MA., Ph.D.

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

PENGESAHAN

Skripsi ini diterima oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Jember pada:

Hari : **KAMIS**

Tanggal : **15 DEC 2016**

Tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Tim Penguji

Ketua



Prof. Drs. Sudarmađji, MA., Ph.D.
NIP. 195005071982121001

Anggota I



Dra. Hari Sulistyowati, M.Sc., Ph.D.
NIP. 196501081990032002

Anggota II



Dra. Dwi Setyati, M.Si.
NIP. 196404171991032001

Anggota III



Fuad Bahrul Ulum, S.Si., M.Sc.
NIP. 198409262008121000

Mengesahkan

Dekan,



Drs. Sufito, Ph.D.

NIP. 196102041987111001

RINGKASAN

Keanekaragaman Jenis Mangrove di Pantai Bilik Taman Nasional Baluran;

Didin Puspitasari, 121810401084; 50 halaman; Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Hutan mangrove didefinisikan sebagai ekosistem hutan yang tumbuh pada daerah pasang surut air laut (Departemen Kehutanan, 2007). Hutan mangrove berperan penting sebagai produsen yakni sumber utama dalam jaring-jaring makanan pada ekosistem pantai. Komunitas mangrove di kawasan Taman Nasional Baluran ditemukan di pesisir bagian utara, salah satunya adalah Pantai Bilik. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Lia pada tahun 2007 di Pantai Bilik diperoleh jenis *Avicennia germinans* (L.) L. yang diragukan identifikasinya karena jenis ini tumbuh di Amerika bukan di Indonesia. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian kembali untuk mengetahui komposisi dan keanekaragaman jenis mangrove yang tumbuh di Pantai Bilik, sekaligus untuk memperbarui database tentang jenis-jenis mangrove di Taman Nasional Baluran.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui komposisi dan keanekaragaman jenis mangrove di Pantai Bilik Taman Nasional Baluran. Hasil penelitian diharapkan dapat dijadikan sebagai sumber referensi mengenai data-data keanekaragaman jenis mangrove di Indonesia bagi penelitian selanjutnya khususnya di Taman Nasional Baluran, memberikan informasi kepada masyarakat mengenai jenis-jenis mangrove yang tumbuh di Pantai Bilik Taman Nasional Baluran dan dapat dijadikan sebagai database jenis-jenis mangrove sehingga memudahkan dalam melakukan konservasi hutan mangrove di Taman Nasional Baluran.

Penelitian dilakukan di hutan mangrove Pantai Bilik Taman Nasional Baluran, yang dibagi menjadi 4 lokasi yaitu stasiun 1, 2, 3, 4. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan, yaitu pada bulan Mei sampai dengan Juli 2016. Pengambilan data

dilakukan dengan menggunakan metode plot. Setiap stasiun dibuat 3 transek dengan jarak antar transek 100 m. Pada tiap transek kemudian diletakkan plot dengan ukuran 10x10 m yang di dalamnya terdapat subplot ukuran 5x5 m dan 1x1 m. Plot diletakkan secara berseling dengan jarak antar plot 25 m. Dari tiap-tiap plot dilakukan pencatatan data tumbuhan mangrove dengan cara mencatat nama setiap jenis tumbuhan mangrove yang ditemukan di dalam plot. Spesimen yang ditemukan kemudian diidentifikasi di Laboratorium Ekologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember, kemudian dilakukan identifikasi lanjut bersama ahli mangrove di Universitas Jember (Prof. Dr. Sudarmadji, MA, Ph.D.).

Di Pantai Bilik ditemukan komposisi 16 jenis mangrove dari 9 suku, 10 marga dan 16 jenis mangrove. Keenambelas jenis tersebut terdiri atas 9 jenis mangrove mayor dari marga *Rhizophora*, *Ceriops*, *Sonneratia*, dan *Avicennia*. 5 jenis mangrove minor dari marga *Aegiceras*, *Excoecaria*, *Lumnitzera*, dan *Xylocarpus*, serta 2 mangrove asosiasi dari marga *Acrostichum* dan *Thespesia*. Keanekaragaman jenis mangrove di Pantai Bilik berdasarkan Indeks Shannon-Wiener tergolong sedang dengan nilai 1,4580.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT Tuhan semesta alam atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Keanekaragaman Jenis Mngrove di Pantai Bilik Taman Nasional Baluran”. Penulisan skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di 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. Prof. Dr. Sudarmadji, M.A., Ph.D., dan Dra. Hari Sulistiyowati, M.Sc., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
2. Dra. Dwi Setyati, M.Si dan Fuad Bahrul Ulum, S.Si., M.Sc., selaku Dosen Penguji yang telah memberikan masukan sebagai bahan penyelesaian skripsi;
3. Dr. Kahar Muzakhar, S.Si., selaku Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama perkuliahan;
4. Departemen Kehutanan Direktorat Jendral Perlindungan dan Konservasi Alam Taman Nasional Baluran, yang telah memberi izin untuk melakukan penelitian di Pantai Bilik;
5. Ibunda Sri Rusmiyati, Ayahanda Mispan (Alm), Mbak Cicuk, Mas Erik, dan Mbak Retno yang tidak pernah berhenti memberi semangat, motivasi dan doa untuk menyelesaikan skripsi ini;
6. Bapak Siswanto dan bapak Roji'in selaku petugas di Taman Nasional Baluran yang telah membantu dalam penelitian;
7. Rekan kerja Penelitian di Pantai Bilik (Zainul, Habsy, Mas Andre, Mas Jony, Mas Nug, Dian, Nova, Dessy, Vina dan Mukid) atas bantuan dan hiburannya;
8. Teman-teman baik yang sudah memberi dukungan (Umi, Puji, Linda, Putri, Dila, Yati, Devi, Yurista, Ulfa, Yesi, Riko, Ghofur, Jupri, Huldand, Dibyo, Dani, Zainal, Seka, dan Wahid);

9. Teman-teman seangkatan 2012 “BIOZVA” (Lusy, Wenny, Deris, Selvi, Azizah, Kesya, Ina, ela dan yang lain) terimakasih untuk semangat selama perkuliahan;
10. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

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

Jember, Oktober 2016

Penulis

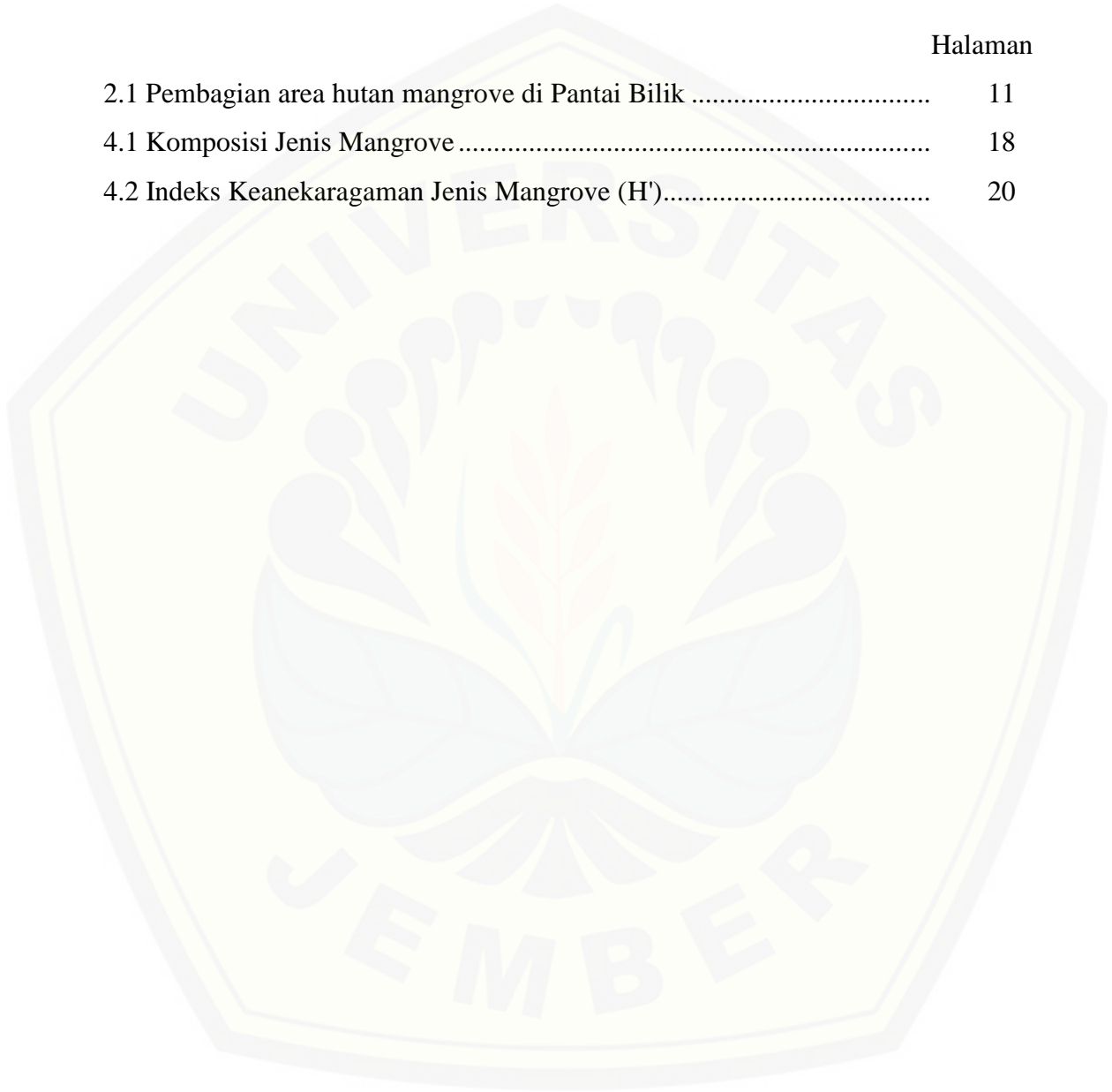
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumuan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Keanekaragaman Jenis	4
2.2 Hutan Mangrove	4
2.2.1 Adaptasi Hutan Mangrove.....	7
2.2.2 Zonasi Mangrove.....	8
2.2.3 Fungsi dan Manfaat Mangrove	9
2.3 Pantai Bilik Taman Nasional Baluran	10
BAB 3. METODE PENELITIAN	11
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	11
3.2 Alat dan Bahan	12
3.2.1 Alat	12

3.2.2 Bahan	12
3.3 Pengumpulan Data	12
3.3.1 Prosedur Pencuplikan Data Mangrove	12
3.3.2 Pencatatan Data Mangrove	14
3.3.3 Pencatatan Data Abiotik	15
3.3.4 Deskripsi dan Identifikasi	15
3.4 Analisis Data	15
3.4.1 Komposisi Jenis Mangrove	15
3.4.2 Keanekaragaman Mangrove	16
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Komposisi Jenis Mangrove di Pantai Bilik	17
4.2 Keanekaragaman Jenis Mangrove di Pantai Bilik	18
BAB 5. PENUTUP	24
5.1 Kesimpulan	24
5.2 Saran	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	30

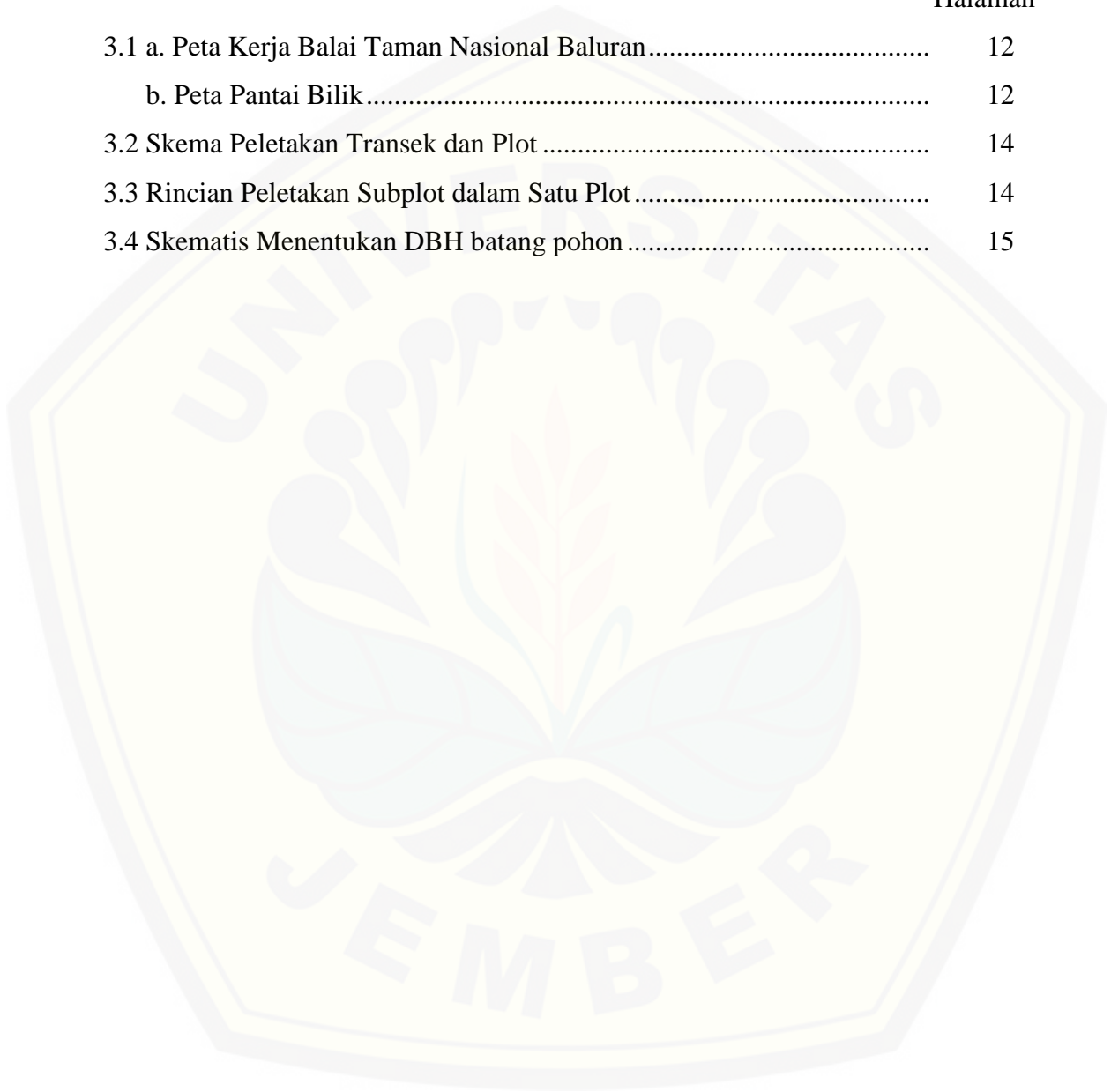
DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Pembagian area hutan mangrove di Pantai Bilik	11
4.1 Komposisi Jenis Mangrove	18
4.2 Indeks Keanekaragaman Jenis Mangrove (H').....	20



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
3.1 a. Peta Kerja Balai Taman Nasional Baluran.....	12
b. Peta Pantai Bilik.....	12
3.2 Skema Peletakan Transek dan Plot.....	14
3.3 Rincian Peletakan Subplot dalam Satu Plot.....	14
3.4 Skematis Menentukan DBH batang pohon.....	15



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Lokasi Titik Koordinat Penelitian di Pantai Bilik.....	29
2. Data Jumlah Individu Jenis Mangrove pada Setiap Stasiun.	30
3. Gambar, Klasifikasi dan Deskripsi Jenis Mangrove	31
4. Tipe Substrat Hutan Mangrove di Pantai Bilik.....	47
5. Keanekaragaman Jenis Mangrove dan Luas Area Setiap Stasiun.	48
6. Faktor Abiotik Hutan Mangrove di Pantai Bilik.....	49

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perairan laut di Indonesia mempunyai garis pantai lebih dari 80.000 km, sehingga dapat diperkirakan wilayah Indonesia mempunyai kawasan hutan mangrove yang sangat luas yaitu sekitar 4,2 juta ha (Tarigan, 2008). Luasan tersebut terus mengalami penurunan akibat adanya konversi lahan hutan menjadi lahan tambak, perumahan, pertanian dan lain-lain. Oleh karena itu luas hutan mangrove saat ini diperkirakan tersisa 1,2 juta ha (Ghufran, 2012).

Menurut Hartini, dkk (2010) Kementerian Kehutanan pada tahun 2007 mengeluarkan data luas hutan mangrove di Indonesia. Adapun luas hutan mangrove berdasarkan Kementerian Kehutanan adalah 7.758.410,595 ha, tetapi hampir 70% hutan mangrove di Indonesia mengalami kerusakan. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Zuandi (2011) di Desa Kuala Karang Kabupaten Kubu Raya Provinsi Kalimantan Barat, menyebutkan bahwa terjadi penyusutan luas hutan mangrove selama kurun waktu lima tahun terakhir (2005-2010) sebesar 511,89 ha yang dialihfungsikan untuk lahan tambak seluas 372,38 hektar dan akibat penebangan liar seluas 139,50 ha. Kerusakan hutan mangrove yang terjadi di Indonesia terjadi akibat masyarakat tidak mengentahui tentang nilai ekonomi serta nilai ekologi dari hutan mangrove (Harahap, 2010).

Hutan mangrove berperan penting sebagai produsen yakni sumber utama dalam jaring-jaring makanan pada ekosistem pantai. Perairan di sekitar hutan mangrove mempunyai produktivitas yang tinggi, hal ini terkait dengan serasah mangrove yang diekspor ke perairan sekitarnya baik serasah yang sudah terurai maupun yang belum terurai. Serasah mangrove akan dimanfaatkan oleh protozoa dan bakteri yang selanjutnya diuraikan menjadi bahan organik. Kemudian bahan organik tersebut akan menjadi sumber energi bagi biota yang hidup di perairan sekitar mangrove, seperti ikan cucut, udang, kepiting bakau dan lain-lain (Gunarto, 2004).

Hutan mangrove pada kawasan Taman Nasional Baluran ditemukan pada pesisir bagian utara. Salah satu pantai yang memiliki hutan mangrove tersebut adalah Pantai Bilik. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Lia (2007) di Pantai Bilik memperoleh data yang masih diragukan identifikasinya, yaitu tercatat jenis *Avicennia germinans* (L.) L. yang seharusnya tumbuh di Amerika bukan di Indonesia (IUCN, 2016). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian kembali untuk mengetahui komposisi dan keanekaragaman jenis mangrove yang tumbuh di Pantai Bilik, sekaligus untuk memperbarui database tentang jenis-jenis mangrove di Taman Nasional Baluran.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari uraian latar belakang diatas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana komposisi jenis mangrove di Pantai Bilik Taman Nasional Baluran?
2. Bagaimana keanekaragaman jenis mangrove di Pantai Bilik Taman Nasional Baluran?

1.3 Tujuan

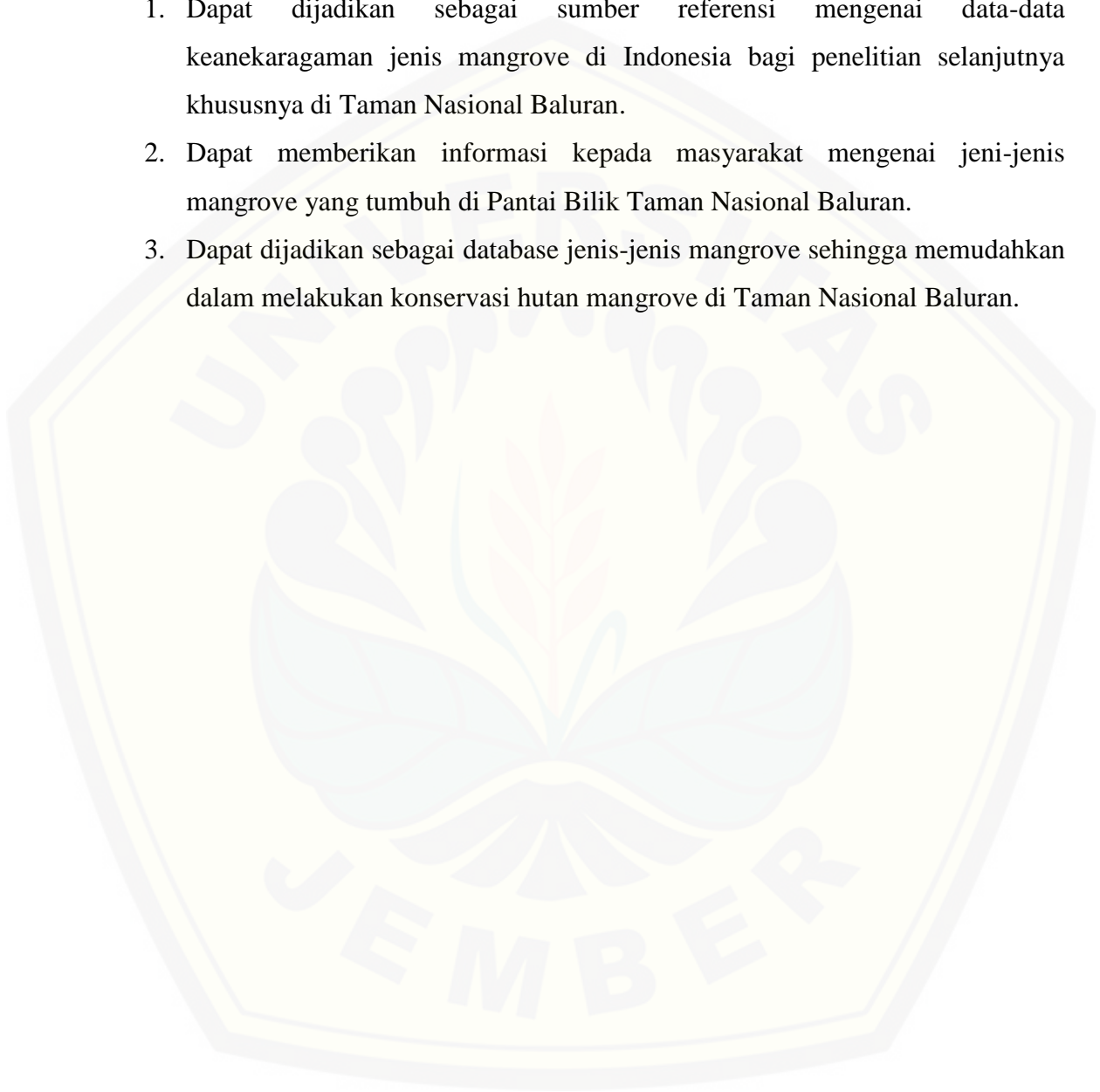
Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui komposisi jenis mangrove di Pantai Bilik Taman Nasional Baluran.
2. Untuk mengetahui keanekaragaman jenis mangrove di Pantai Bilik Taman Nasional Baluran.

1.4 Manfaat

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat dijadikan sebagai sumber referensi mengenai data-data keanekaragaman jenis mangrove di Indonesia bagi penelitian selanjutnya khususnya di Taman Nasional Baluran.
2. Dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai jeni-jenis mangrove yang tumbuh di Pantai Bilik Taman Nasional Baluran.
3. Dapat dijadikan sebagai database jenis-jenis mangrove sehingga memudahkan dalam melakukan konservasi hutan mangrove di Taman Nasional Baluran.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keanekaragaman Jenis

Keanekaragaman hayati adalah variabilitas di antara makhluk hidup dari semua sumber, termasuk interaksi ekosistem terestrial, pesisir, dan lautan serta ekosistem akuatik. Menurut Sudarsono (2005) keanekaragaman hayati yaitu ketersediaan keanekaragaman sumber daya hayati yang berupa jenis maupun kekayaan plasma nutfah, keanekaragaman antar jenis dan keanekaragaman ekosistem. Keanekaragaman hayati dapat digolongkan menjadi tiga tingkatan:

- a. Keanekaragaman genetik, yaitu jumlah total dari variasi genetik dalam satu spesies baik diantara populasi-populasi yang terpisah secara geografis, maupun diantara individu dalam satu populasi yang mendiami suatu tempat (Indrawan, 2007).
- b. Keanekaragaman spesies, dapat diartikan sebagai sekelompok individu yang menunjukkan karakteristik morfologi dan fisiologi yang berbeda dengan kelompok lainnya. Hal ini mencakup semua spesies yang ada di bumi, termasuk bakteri dan protista serta spesies dari kingdom bersel banyak yang meliputi tumbuhan, jamur dan hewan multiseluler maupun uniseluler (Indrawan, 2007).
- c. “Keanekaragaman ekosistem merupakan komunitas biologi yang berbeda serta asosiasinya dengan lingkungan fisik (ekosistem) masing-masing” (Indrawan, 2007).

Menurut Krebs (1978) keanekaragaman jenis yaitu banyaknya jenis yang biasa dikenal dengan kekayaan jenis (*Species richness*) di dalam komunitas. Keanekaragaman jenis tidak hanya mencakup kekayaan jenis, tetapi juga pemerataan jenis (Odum, 1993). Jadi keanekaragaman jenis merupakan gabungan antara kekayaan jenis atau banyaknya jenis dengan pemerataan jenis dalam suatu komunitas.

2.2 Hutan Mangrove

Hutan mangrove didefinisikan sebagai ekosistem hutan yang tumbuh pada daerah pasang surut air laut (Departemen Kehutanan, 2007). Pernyataan tersebut didukung oleh Bengen (2002) yang menyatakan bahwa hutan mangrove tumbuh di daerah intertidal dengan genangan air secara berkala dan menerima pasokan air tawar yang cukup dari aliran sungai yang menuju ke laut. Oleh karena itu hutan mangrove merupakan ekosistem peralihan antara habitat pantai dengan habitat darat yang keduanya bersatu sehingga dikatakan ekosistem yang unik. Kusmana (2003) menambahkan mangrove merupakan suatu tumbuhan yang memiliki toleransi terhadap kadar garam yang tinggi. Tumbuhan mangrove diklasifikasikan menjadi tiga kelompok menurut Tomlinson (1986) yaitu:

- a. Komponen mayor, merupakan komponen yang terdiri atas mangrove sejati. Kelompok ini mampu membentuk tegakan murni dan mensekresikan air garam sehingga dapat tumbuh pada wilayah yang tergenang (Tomlinson, 1986).
- b. Komponen minor, merupakan komponen mangrove yang tidak membentuk tegakan murni, serta secara morfologi tidak mendominasi struktur dan komunitas. Kelompok ini biasanya tumbuh di tepi mangrove mayor yang mengarah ke darat (Tomlinson, 1986).
- c. Mangrove asosiasi, merupakan mangrove yang cenderung tumbuh pada habitat terestrial (Tomlinson, 1986). Pendapat ini sama dengan pernyataan Noor, dkk (1999) yang menyatakan bahwa jenis lain yang ditemukan di sekitar mangrove disebut sebagai jenis mangrove asosiasi.

Mangrove merupakan jenis tumbuhan tropis yang mengalami pertumbuhan stabil pada temperatur 19°C-40°C dan akan mengalami stress pada temperatur rendah (Odum, 1982). Tumbuhan ini pada umumnya mempunyai sistem perakaran yang menonjol yaitu akar nafas (*pneumatophore*) sebagai bentuk adaptasi terhadap keadaan tanah yang miskin oksigen. Hutan mangrove berkontribusi terhadap ketersediaan unsur hara pada ekosistem air, selain itu juga menyediakan habitat untuk

kelangsungan hidup hewan-hewan yang bergantung pada mangrove, seperti: ikan glodog, kepiting bakau, udang dan lain-lain (Departemen Kehutanan, 2007).

Odum (1982) menyatakan bahwa mangrove merupakan suatu ekosistem hutan yang sangat toleran terhadap salinitas yang terdapat di pesisir pantai yang terlindung (berlumpur), muara sungai dan sepanjang pinggir sungai di daerah tropis dan subtropis. Mangrove biasanya dapat tumbuh pada salinitas 30 ppm. Macnae (1968) menambahkan bahwa toleransi setiap jenis tumbuhan mangrove terhadap salinitas berbeda-beda. Batas ambang toleransi tumbuhan mangrove diperkirakan 36 ppm.

Ekosistem hutan mangrove bersifat kompleks dan dinamis, namun labil. Hutan mangrove dikatakan kompleks karena ekosistemnya hidup berdampingan antara vegetasi mangrove dengan biota perairan seperti kepiting, udang, ikan dan lain-lain yang habitatnya di mangrove. Jenis tanah pada mangrove yaitu *saline young soil* yang mempunyai kandungan liat yang tinggi dengan nilai kejenuhan basa dan kapasitas tukar kation yang tinggi. Pada bagian yang mengarah ke daratan kandungan bahan organik, nitrogen dan ammonium termasuk dalam kategori tinggi, sedangkan di dekat laut masuk dalam kategori sedang (Nybakken, 1982).

Hutan mangrove bersifat dinamis karena hutan ini dapat tumbuh dan berkembang terus serta mengalami suksesi sesuai dengan perubahan tempat tumbuh alaminya, dan bersifat labil karena mudah rusak serta sulit untuk pulih kembali seperti sediakala. Hutan mangrove mempunyai gradien sifat lingkungan yang tajam karena mangrove merupakan daerah peralihan antara laut dan darat. Pasang surut air laut menyebabkan terjadinya fluktuasi beberapa faktor lingkungan, terutama suhu dan salinitas (Nybakken, 1982).

2.2.1 Adaptasi Hutan Mangrove

Mangrove tumbuh di wilayah ekstrim yaitu kadar oksigen rendah, kadar garam yang tinggi dan kondisi tanah yang kurang stabil akibat pasang surut air laut, sehingga untuk kelangsungan hidupnya tumbuhan ini harus mampu beradaptasi

dengan baik (Bengen, 2001). Bentuk adaptasinya yaitu dengan membentuk perakaran yang khas sebagaimana yang dipaparkan oleh Sukardjo (1984) yaitu: “(a) Akar pasak merupakan akar yang muncul dari sistem akar yang menjulang ke tanah. Akar pasak ini terdapat pada *Avicennia*, *Xylocarpus* dan *Sonneratia*. (b) Akar lutut (*knee root*), merupakan akar yang muncul dari tanah kemudian melengkung ke bawah sehingga bentuknya menyerupai lutut. Akar ini berfungsi untuk mengambil oksigen di udara. (c) Akar lutut seperti ini terdapat pada *Bruguiera* sp. (d) Akar gantung (*aerial root*), merupakan akar yang tidak bercabang yang muncul dari batang atau cabang bagian bawah tetapi biasanya tidak mencapai substrat. Akar gantung terdapat pada *Rhizophora*, *Avicennia* dan *Acanthus*. (e) Akar tunjang (*stilt root*), merupakan akar yang ke luar dari batang dan tumbuh ke dalam substrat. Akar ini terdapat pada *Rhizophora* sp. Akar papan (*buttress root*), akar ini hampir sama dengan akar tunjang tetapi akar ini melebar menjadi bentuk lempeng. Terdapat pada *Heritiera*”.

Untuk mengatasi kadar garam yang tinggi di wilayah tumbuhnya, mangrove memiliki sel-sel khusus dalam daun yang berfungsi untuk menyimpan garam. Selain itu jenis mangrove pada umumnya memiliki daun yang kuat dan tebal yang banyak mengandung air untuk mengatur keseimbangan garam serta daunnya memiliki struktur stomata khusus untuk mengurangi penguapan. Hutan mangrove juga dapat beradaptasi terhadap tanah yang kurang stabil karena adanya pasang surut air laut yaitu dengan cara mengembangkan struktur akar yang sangat ekstensif dan membentuk jaringan horizontal yang lebar. Di samping untuk memperkokoh pohon, akar tersebut juga berfungsi untuk mengambil unsur hara dan menahan sedimen sebagaimana yang dijelaskan oleh Jacoby (1999) dalam Pessaraki (2002).

2.2.2 Zonasi Mangrove

Penyebaran dan zonasi hutan mangrove tergantung oleh berbagai faktor lingkungan yaitu pasang surut air laut, tipe substrat dan salinitas (Dahuri, 2003). Berikut salah satu tipe zonasi hutan mangrove di Indonesia menurut Bengen (2001):

- a. Zona yang paling dekat dengan laut memiliki substrat lumpur sedikit berpasir. Pada wilayah ini memiliki kadar garam yang tinggi dan sedikit bahan organik. Zona ini biasanya didominasi oleh *Avicennia* sp. dan *Sonneratia* sp., terkadang dijumpai juga jenis *Rhizophora* sp. (Bengen, 2001).
- b. Zona bakau yaitu zona yang lebih ke arah darat, dengan substrat tanah berlumpur, di zona ini didominasi oleh *Rhizophora* sp. terkadang juga dijumpai *Bruguiera* sp. (Bengen, 2001).
- c. Zona Tanjang yaitu zona yang di dalamnya didominasi oleh *Bruguiera* sp. dan terkadang dijumpai *Xylocarpus* sp., *Kandellia* sp., dan *Aegiceras* sp. (Bengen, 2001).
- d. Nona Nipah merupakan zona transisi antara hutan mangrove dengan hutan dataran rendah. Zona ini memiliki salinitas yang sangat rendah dibandingkan dengan zona lainnya, sedikit dipengaruhi pasang surut, dan pada umumnya zona ini berada di tepi muara. Pada umumnya zona ini ditumbuhi oleh *Nypa fruticans*, dan beberapa spesies palem (Bengen, 2001).

Irwanto (2006) menambahkan pada umumnya di daerah yang berbatasan dengan laut didominasi oleh jenis mangrove *Avicennia* sp. dan *Sonneratia* sp. Pada daerah pinggiran muara sungai ditempati oleh *Rhizophora* sp., dan di belakangnya merupakan zona campuran yang ditumbuhi oleh *Rhizophora* sp., *Sonneratia* sp., *Bruguiera* sp., *Ceriops* sp., dan *Exoecaria* sp.

2.2.3 Fungsi dan Manfaat Mangrove

Mangrove memiliki fungsi dan manfaat yang sangat penting bagi ekosistem darat dan laut. Berikut ini merupakan fungsi dan manfaat dari mangrove yang dibagi menjadi tiga kategori yaitu fungsi fisik, biologis, dan ekonomi:

a. Fungsi Fisik

Hutan mangrove berguna sebagai peredam gelombang dan angin badai, pelindung dari abrasi, penahan lumpur dan perangkap sedimen (Bengen, 2004). Arief

(2003) menyatakan bahwa kerapatan pohon mangrove mampu meredam atau menetralsir peningkatan salinitas. Perakaran yang rapat akan menyerap unsur-unsur yang mengakibatkan meningkatnya salinitas. Bentuk-bentuk perakaran yang telah beradaptasi terhadap kondisi salinitas tinggi menyebabkan tingkat salinitas di daerah sekitar tegakan. Selain itu akar-akar mangrove dapat pula menahan adanya pengendapan lumpur yang dibawa oleh sungai-sungai di sekitarnya, sehingga lahan mangrove dapat semakin luas tumbuh ke luar.

b. Fungsi Biologis

Hutan mangrove dapat digunakan sebagai daerah asuhan dan mencari makan, daerah pemijahan dari berbagai jenis ikan, udang, dan biota laut lainnya, penghasil sejumlah besar detritus dari daun dan dahan pohon mangrove (Bengen, 2004). Menurut Hutabarat & Stewart (1994) kawasan hutan mangrove dapat dihuni berbagai macam fauna. Contohnya yaitu hewan darat seperti serangga, kera, ular dan golongan melata lainnya. Berbagai jenis hewan laut yakni golongan epifauna hidupnya menempel pada batang pohon sedangkan yang golongan infauna tinggal didalam lapisan lumpur.

Sunarto (2003) menyatakan bahwa serasah mangrove memiliki kandungan unsur hara yang sangat tinggi sehingga mudah terdekomposisi. Proses dekomposisi serasah mangrove menghasilkan unsur hara yang diserap kembali oleh tumbuhan dan sebagian larut terbawa oleh air. Proses akhir dari dekomposisi serasah mangrove serta pelepasan unsur hara dalam bentuk mineral melengkapi siklus transformasi unsur kimia essensial yang berguna untuk menunjang kehidupan di alam.

c. Fungsi Ekonomi

Kayu yang dihasilkan mangrove dapat dimanfaatkan sebagai sumber bahan bakar dan bangunan. Selain itu, kawasan mangrove dapat dijadikan lahan untuk budidaya perikanan dan pertanian serta tempat tersedianya bahan makanan (Arief, 2003). Nontji (2002) menambahkan bahwa berbagai tumbuhan dari hutan mangrove dapat dimanfaatkan untuk bermacam keperluan. Produk hutan mangrove antara lain digunakan untuk kayu bakar, pembuatan arang, bahan penyamak (tanin), perabot

rumah tangga, bahan konstruksi bangunan, obat - obatan dan sebagai bahan untuk industri kertas.

2.3 Pantai Bilik Taman Nasional Baluran

Taman Nasional Baluran terletak di Kecamatan Banyuputih, Kabupaten Situbondo. Taman Nasional ini memiliki batas sebelah Utara yaitu Selat Madura, sebelah Timur berbatasan dengan Selat Bali, sebelah Selatan berbatasan dengan Sungai Bajulmati dan sebelah Barat berbatasan dengan Sungai Kelokoan. Taman Nasional Baluran masuk dalam koordinat $7^{\circ}45' - 7^{\circ}56'$ LS dan $113^{\circ}59' - 114^{\circ}28'$ BT (Departemen Kehutanan 2005).

Pantai Bilik terletak di dalam kawasan Taman Nasional Baluran, tepatnya di Labuhan Merak Kecamatan Banyuputih Kabupaten Situbondo. Pantai ini memiliki area hutan mangrove yang sangat luas. Oleh karena itu Pantai Bilik dibagi menjadi 4 area, yang masing-masing memiliki luas yang berbeda-beda. Pembagian area ini diberi nama Bilik 1,2,3, dan 4. Dari keempat pembagian area ini memiliki titik koordinat yang berbeda antara satu dengan yang lainnya (Sudarmadji, 2009).

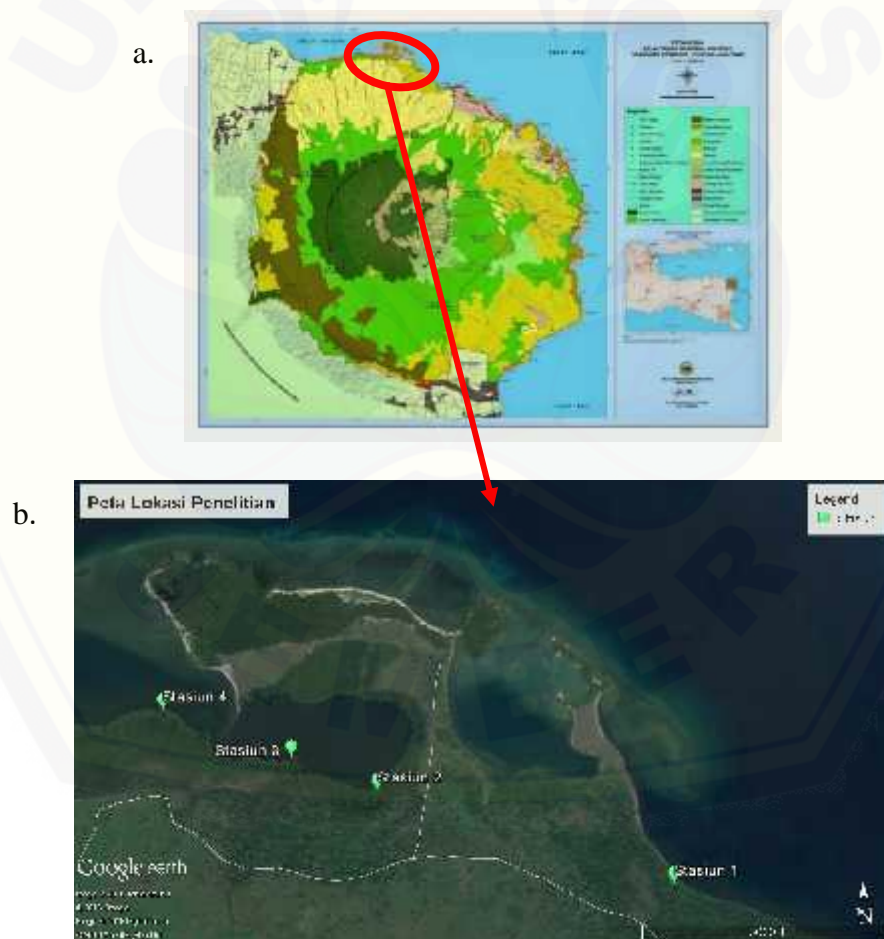
Tabel 2.1 pembagian area hutan mangrove di Pantai Bilik beserta luas area dan titik koordinatnya menurut Sudarmadji (2009) adalah sebagai berikut:

No	Nama Lokasi	Koordinat	Luasan (ha)
1	Bilik 1	S $007^{\circ} 45'15,1''$ E $114^{\circ} 22'45,7''$ -S $007^{\circ} 45'07,9''$ E $114^{\circ} 22'39,0''$	2,279
2	Bilik 2	S $007^{\circ} 45'06,7''$ E $114^{\circ} 22'34,6''$ -S $007^{\circ} 45'2,76''$ E $114^{\circ} 22'29,6''$	3,703
3	Bilik 3	S $007^{\circ} 45'05,6''$ E $114^{\circ} 22'23,0''$ -S $007^{\circ} 44'55,1''$ E $114^{\circ} 21'53,3''$	23,310
4	Bilik 4	S $007^{\circ} 45'09,4''$ E $114^{\circ} 22'20,7''$ -S $007^{\circ} 45'15,2''$ E $114^{\circ} 20'53,2''$	66,490
Jumlah Luasan			95,782

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di kawasan hutan mangrove Pantai Bilik Taman Nasional Baluran, yang dibagi menjadi 4 lokasi yaitu stasiun 1, 2, 3, 4 (Gambar 3.1). Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan, yaitu pada bulan Mei sampai dengan Juli 2016. Spesimen diidentifikasi di Laboratorium Ekologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember, kemudian dilakukan identifikasi lanjut bersama ahli mangrove di Universitas Jember (Prof. Dr. Sudarmadji, MA, Ph.D).



Gambar 3.1 a. Peta Kerja Balai Taman Nasional Baluran (TNB, 2016).
b. Peta Pantai Bilik (Google Earth, 2016).

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan terdiri atas GPS (*Global Positioning System*) Garmin *eTrex 10*, meteran, pres tumbuhan, koran, gunting ranting, kamera digital Sony *Cybershot DSC-W830*, pisau, pH meter Hanna, tali rafia, Refraktometer Hanna, thermometer, kalkulator *Scientific Karce*, timba cat ukuran 25 kg, kantong plastik, spidol *ArtlineSUPREME*, alat tulis dan buku identifikasi mangrove karya Kitamura, dkk (1997), Kusmana, dkk (2003) dan Noor, dkk (1999).

3.2.2 Bahan

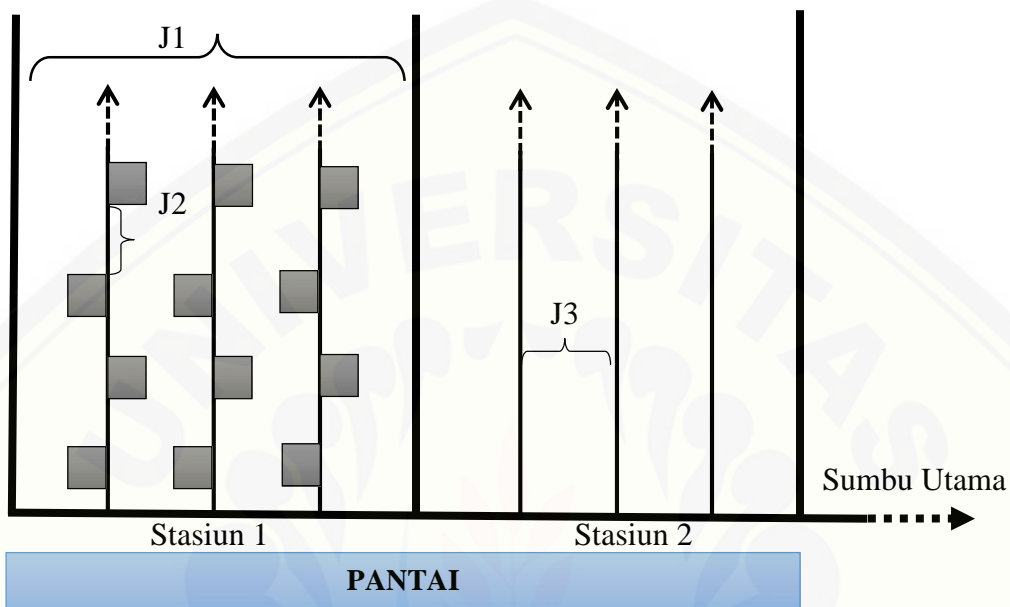
Bahan yang digunakan adalah alcohol 98%, koran dan kertas herbarium.

3.3 Pengumpulan Data

3.3.1 Prosedur Pencuplikan Data Mangrove

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode plot. Plot yang digunakan adalah berbentuk persegi empat atau bujur sangkar. Lokasi penelitian ini dibagi menjadi 4 stasiun. Hal ini berguna untuk bisa mencakup semua jenis yang ada, karena kondisi hutan mangrove di Pantai Bilik tidak menyambung dan cenderung bergerombol.

Langkah-langkah dalam pencuplikan data mangrove dapat dilihat pada (Gambar 2 dan 3) yaitu menentukan sumbu utama yang sejajar dengan garis pantai dan membuat stasiun, kemudian membuat transek yang tegak lurus pada sumbu utama menuju ke hutan mangrove sampai ke daratan. Plot dengan ukuran 10x10 m² diletakkan secara berselang-seling di sepanjang transek, setelah itu dilakukan pencatatan data mangrove di dalam plot.



Gambar 3.2 Skema Peletakan Transek dan Plot untuk Pengambilan Sampel

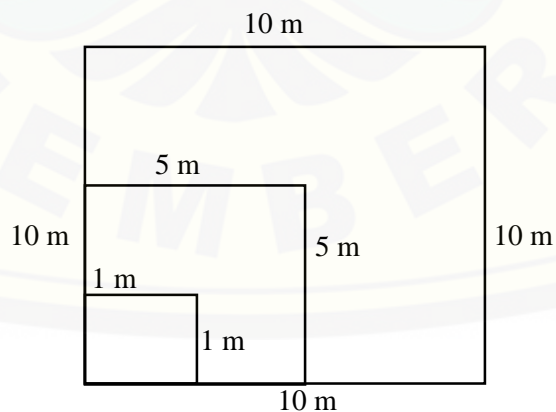
Keterangan:

J1 : Jarak antar stasiun 250 meter

J2 : Jarak antar plot 25 meter

J3 : Jarak antar transek sepanjang 100 meter

■ : Plot ukuran 10x10 m, dengan subplot 5x5 m dan 1x1 m (Gambar 3.3).



Gambar 3.3 Rincian Peletakan Subplot dalam Satu Plot

Keterangan:

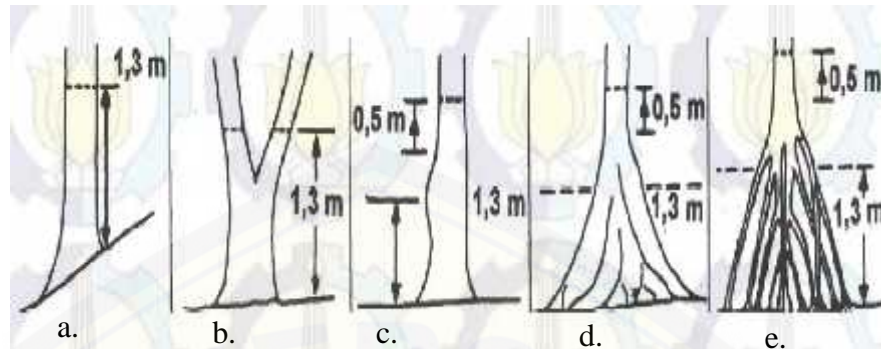
- a. $10 \times 10 \text{ m}^2$ untuk tingkat pohon yang memiliki diameter $> 10 \text{ cm}$,
- b. $5 \times 5 \text{ m}^2$ untuk kategori pancang yaitu anakan pohon dengan diameter $< 10 \text{ cm}$ dan tinggi $> 1,5 \text{ m}$,
- c. ukuran $1 \times 1 \text{ m}^2$ untuk kategori semai, yaitu anakan pohon mulai kecambah sampai tingginya diameter $> 1,5 \text{ m}$ (Kusmana dkk, 1997).

Setiap transek dibuat sejauh (setebal) hutan mangrove yang ada, sehingga jumlah plot yang dibuat pada setiap transek sangat bergantung pada tebal tipisnya hutan mangrove yang ada di setiap lokasi penelitian sebagaimana yang dijelaskan oleh Sudarmadji (2004).

3.3.2 Pencatatan Data Mangrove

Setiap plot dilakukan pencatatan data tumbuhan mangrove dengan cara mencatat nama setiap jenis tumbuhan mangrove yang ditemukan di dalam plot. Jika tidak diketahui nama dan jenisnya, maka diberi label atau tanda. Diameter pohon diukur setinggi 1,3 m atau pada DBH (*diameter at breast height*). Pengukuran ini dilakukan hanya pada pohon berdiameter $> 5 \text{ cm}$. Pengukuran dilakukan dengan cara melilitkan pita pengukur pada batang pohon setinggi 1,3 m dengan posisi sejajar.

Kondisi di lapangan kadang-kadang dijumpai beberapa penyimpangan percabangan pohon atau permukaan batang pohon yang bergelombang atau adanya banir pohon, sehingga penentuan DBH dapat dilakukan seperti gambar 4. Jika pohon membengkok maka pengukuran diletakkan tegak lurus di permukaan tanah setinggi 1,3 m kemudian ditambah 0,5 m, sedangkan untuk pohon yang memiliki akar tunjang yang keluar dari batang, maka pengukuran di akar tunjang paling atas ditambah 0,5 m (Gambar 3.4).



Gambar 4: Skematis cara menentukan ketinggian pengukuran DBH batang pohon yang tidak beraturan bentuknya sebagaimana yang dijelaskan oleh Weyerhaeuser dan Tennigkeit (2000) dalam Imiliyana, dkk (2012).

Setelah melakukan pengukuran diameter batang kemudian mengambil daun, cabang atau ranting, bunga dan buah pada setiap jenis mangrove untuk dideskripsi dan diidentifikasi ulang di laboratorium. Pengambilan spesies dilakukan tiga kali yang mewakili jenis untuk proses identifikasi dan pembuatan herbarium.

3.3.3 Pencatatan Data Abiotik

Data abiotik seperti suhu diukur dengan thermometer, salinitas dengan menggunakan refraktometer, pH menggunakan pH meter Hanna dan substrat dengan menggunakan analisis segitiga tekstur tanah atau segitiga Millar. Pengukuran dilakukan pada setiap transek dengan 3 kali pengulangan.

3.3.4 Deskripsi dan Identifikasi

Data dan spesimen yang telah terkumpul dari lapang dibuat herbarium kemudian dideskripsi mandiri di Laboratorium Ekologi Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember berdasarkan karakteristik morfologinya. Setelah itu dilakukan identifikasi lanjut bersama Prof. Dr. Sudarmadji, MA, Ph.D., untuk tingkat jenis dengan menggunakan acuan buku identifikasi mangrove karya Kitamura, dkk (1997), Kusmana, dkk (2003), dan Noor, dkk (1999).

3.4 Analisis Data

3.4.1 Komposisi Jenis Mangrove

Penentuan komposisi jenis mangrove yang ditemukan dianalisis dengan cara deskripsi kualitatif bentuk paragraf dengan menampilkan nama jenis tumbuhan dan karakteristik morfologinya. Menurut Sudarmadji (2004) deskripsi dari mangrove didasarkan pada perawakan batang, daun, bunga, buah, akar, dan habitat.

3.4.2 Keanekaragaman Mangrove

Keanekaragaman jenis mangrove diukur menggunakan indeks Shannon-Wiener (Krebs, 1989) dengan rumus sebagai berikut:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i \text{ dengan } p_i = n_i/N$$

Keterangan:

H' = indeks keanekaragaman

n_i = jumlah individu jenis i

N = jumlah individu total

p_i = proporsi frekuensi individu jenis ke- i dengan jumlah individu total

Selanjutnya indeks H' digunakan untuk menentukan tingkat keanekaragaman berdasarkan kriteria sebagai berikut:

$H' < 1$: Indeks keanekaragaman rendah

$1 < H' < 3$: Indeks keanekaragaman sedang

$H' > 3$: Indeks keanekaragaman tinggi (Odum, 1993).

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian keanekaragaman jenis mangrove yang telah dilakukan di Pantai Bilik Taman Nasional Baluran ditemukan komposisi jenis dari 9 suku, 10 marga dan 16 jenis mangrove. Keenambelas jenis tersebut terdiri atas 10 jenis mangrove mayor dari marga *Rhizophora*, *Ceriops*, *Sonneratia*, *Lumnitzera*, dan *Avicennia*. 4 jenis mangrove minor dari marga *Aegiceras*, *Excoecaria*, dan *Xylocarpus*. 2 mangrove asosiasi dari marga *Acrostichum* dan *Thespesia*.

Mangrove di Pantai Bilik Taman Nasional Baluran memiliki keanekaragaman jenis (H') sebesar 1,4580 termasuk dalam kategori sedang ($1 < H' < 3$), dan keberadaan serta distribusi dari masing-masing jenis ditemukan di Pantai Bilik tidak merata.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Pantai Bilik, maka perlu dilakukan penelitian lanjut di lokasi ini dengan menggunakan metode yang lain seperti pemetaan (GIS), sehingga hasil yang diperoleh dapat dijadikan sebagai perbandingan dengan hasil penelitian ini, dan menjadi data pelengkap jenis Mangrove yang ada di Pantai Bilik Taman Nasional Baluran.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulhaji, R. 2001. *Problem of Issues Affecting Biodiversity in Indonesia. Situation Analysis. Paper*. Presented in Workshop on Tanning Net Assessment for Biodiversity Conservation in Indonesia 1-2 Februari 2001, Bogor, Indonesia.
- Amalia, F., Yuliani, & Indah, N, K. 2016. Keanekaragaman Tumbuhan Mangrove di Kawasan Pantai Tengket, Bangkalan- Madura. *LenteraBio*. ISSN: 2252-3979.
- Arief, A. 2003. *Hutan Mangrove Fungsi dan Manfaatnya*. Yogyakarta: Kansius.
- Bengen, D. G. 2001. *Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. Bogor: Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan IPB.
- Bengen, D. G. 2002. *Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. Bogor: Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan IPB.
- Bengen, D. G. 2004. *Pedoman Teknis Pengenalan dan Pengelolaan Ekosistem Mangrove*. Bogor: Pusat kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan IPB.
- Chapman, V. J., 1976. *Mangrove Vegetation*. Vaduz: A.R Gantner Verlag Kommanditgesellschaft.
- Dahuri, R., Rais, Y., Putra S, G., & Sitepu, M, J. 2001. *Pengelolaan Sumber daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.
- Departemen Kehutanan. 2005. *Taman Nasional Baluran* [Online]. <http://www.dephut.go.id/INFORMASI/TN%20INDO-ENGLISH/th-baluran.htm/2005>. [26 Januari 2016].
- Departemen Kehutanan. 2007. *EC-Indonesia Forest Law Enforcement, Governance and Trade Support Project*. Pontianak: Analisis Pembangunan Hutan Tanaman Rakyat (HTR) Pola Kemitraan Propinsi Kalimantan Barat. Fakultas Pertanian. Universitas Kapuas-Sintang.
- Elizabeth, M, R., Oste, J., Stocken, T.V., Dennis, J, R., Quisthoudt, K., James, K., Guebas, F, D., Koedam, N., & Schmitz, N. 2015. Viviparous mangrove propagules of *Ceriops tagal* and *Rhizophora mucronata*, where both *Rhizophoraceae* show different dispersal and establishment strategies. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. 468: 45-54.

- Friday, J. B., & Dana, O. 2006. *Thespesia populnea* (milo). http://www.doc-developpement-durable.org/file/Arbres-Bois-de-Rapport.Reforestation/FICHES_ARBRES/Arbres-non-classes/Thespesia-milo.pdf.
- Ghufran, M. 2012. *Ekosistem Mangrove Potensi, Fungsi, dan Pengelolaan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Google Earth. 2016. *Peta Pantai Bilik Barat*. <http://earth.google.com>. [19 Januari 2016].
- Gunarto. 2004. Konservasi Mangrove sebagai Pendukung Sumber Hayati Perikanan Pantai. *Jurnal Litbang Pertanian*. 23 (1):15-21.
- Harahap, N. 2010. *Penilaian Ekonomi Ekosistem Hutan Mangrove dan Aplikasinya dalam Perencanaan Wilayah Pesisir*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Hartini, S., Saputro, G. B., Yulianto, M., & Suprajaka. 2010. Review Pemetaan Mangrove Nasional: Studi Kasus pada Pemetaan Mangrove Indonesia oleh BAKOSURTANALI. *Jurnal Globe*. 12 (2): 146-150.
- Hutabarat, S. & Stewart, M. E. 1994. *Pengantar Oseanografi*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Imiliyana, A., Muryono, M., & Purnobasuki, H. 2012. Estimasi Stok Karbon pada Tegakan Pohon *Rhizophora stylosa* di Pantai Camplong, Sampang Madura. *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam ITS
- Indrawan, M., Richard B, P., & Supriatna, J. 2007. *Biologi Konservasi*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- International Union for Conservation of Nature. 2016. *The IUCN Red List of Treated Species*. <http://www.iucnredlist.org/details/178811/0>. [25 Agustus 2016].
- Irwanto. 2006. *Keanekaragaman Fauna Pada Habitat Mangrove*. http://www.geocities.com/irwantoforester/fauna_mangrove.pdf. [13 Februari 2016].
- Jacoby, B. 1999. Mechanism Involved in Salt Tolerance of Plants *dalam* Pessarakli, M (Ed.). *Handbook of Plants and Crop Stress*. 2sd edition. Marcel Dekker, Inc. New York. pp. 97-124.

- Jesus, A. 2012. Kondisi Ekosistem Mangrove di Sub District Liquisa Timor Leste. *Depik*. 1(3): 136-143.
- Kitamura, S., Anwar, C., Chaniago, A., & Baba, S. 1997. *Handbook of Mangrove in Indonesia Bali & Lombok*. Japan: Japan International Society for Mangrove Ecosystem.
- Krebs, C. J. 1989. *Ecological Metodology*. Columbia: Universitas of British.
- Krebs. 1978. *Ecology The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. (Third Edition). New York: Harper and Row Distribution.
- Kusmana. 2003. *Hutan Mangrove Fungsi dan Manfaatnya*. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB.
- Kusmana, C., Onrizal, & Sudarmadji. 2003. Jenis-Jenis Pohon Mangrove di Teluk Bintuni, Papua. Bogor: Fakultas Kehutanan IPB dan PT Bintuni Utama Murni Wood Industries.
- Lia, T. 2007. "Struktur Komunitas Hutan Mangrove di Pantai Bilik Taman Nasional Baluran." Tidak Diterbitkan. Skripsi. Jember: Jurusan Biologi Universitas Jember.
- Macnae, W. 1968. A General Account of the Fauna of the Mangrove Swamps of Inhaca Island, Mozambique. *Journal Ecol*. 50: 93-128.
- Nontji, A. 2002. *Laut Nusantara*. Jakarta: Djambatan.
- Noor, Y. R., Khazali, M., & Suryadiputra, I, N, N. 1999. *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*. Bogor: Wetlands International-Indonesia Programe.
- Nybakken, J. W. 1982. *Biologi Laut Suatu pendekatan Ekologis*. Jakarta: Gramedia.
- Odum, E, P. 1993. Terjemahan oleh Samingan, T. *Dasar-Dasar Ekologi*. (Edisi Ketiga). Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Odum, W, E. 1982. *The Ecology of The Mangrove of South Florida: A Community Profile*. Charlottesville: Departement of Environmental Sciences University of Virginia.
- Orwa, C., Mutua, A., Kindt, R., Jamnadass, R., & Anthony, S. 2009. *Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0*. Kenya: World Agroforestry Centre.

- Hutchings, P., & Saenger, P. 1987. Ecology of Mangrove. Australia: University of Queensland Press.
- Pratiwi, Arif. 2005. Pengenalan Ekosistem Hutan. Uji Coba Pembibitan *Rhizophora apiculata*. Situbondo: Balai Taman Nasional Baluran.
- Saifullah & Harahab, N. 2013. Strategi Pengembangan Wista Mangrove di “Blok Bedul” Taman Nasional Alas Purwo Kabupaten Banyuwangi Jawa Timur. *Journal of Indonesian Tourism and Development Studies*. E-ISSN: 2338-1647.
- Setyawan, A. D. 2002. Ekosistem Mangrove sebagai Kawasan Peralihan Ekosistem Perairan Tawar dan Perairan Laut. *Enviro* 2 (1): 25-40.
- Silaen, I. F., Hendrarto, B., & Supardjo, M, N. 2013. Distribusi dan Kelimpahan Gastropoda Pada Hutan Mangrove Teluk Awur Jepara. *Journal of Management of Aquatic Resources*. 2 (3): 93-103.
- Soeroyo, 1993. Pertumbuhan Mangrove dan Permasalahannya. Buletin Ilmiah INSTIPER. Yogyakarta.
- Sudarmadji. 2009. Distribusi dan Luasan Hutan Mangrove di Taman Nasional Baluran Jawa Timur. *Jurnal Biotika*. 7 (1): 15-19.
- Sudarsono. 2005. *Taksonomi Tumbuhan Tingkat Tinggi*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Sukardjo, S. 1984. Ekosistem mangrove. *Oseana*. 9 (4): 102-115.
- Sunarto. 2003. Peranan Dekomposisi dalam Produksi pada Ekosistem Laut falsafah Sains, Progam Pascasarjana/S3 IPB. Bogor. <http://tumoutou.net>. [11 Mei 2016].
- Suryadi, 2004. *Struktur Komunitas Juvenil Ikan, Krustasea, Gastropoda Hubungannya Dengan Karakteristik Habitat Pada Ekosistem Mangrove di Kabupaten Sinjai*. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Taman Nasional Baluran. 2016. *Peta Kerja Balai Taman Nasional Baluran*. Situbondo: Taman Nasional Baluran. [27 Januari 2016].

- Tarigan, M. S. 2008. Sebaran dan Luas Hutan Mangrove di Wilayah Pesisir Teluk Pising Utara Pulau Kabaena Provinsi Sulawesi Tenggara. *Jurnal Makara Sains*. 12 (2): 108-112.
- Tomlinson, P.B. 1986. *The Botany of mangroves*. Cambridge UK: Cambridge University Press.
- Wibowo, E, K. 2004. *Beberapa Aspek Bio-Fisik-Kimia Tanah di Daerah Hutan Mangrove Desa Pasar Banggi Kabupaten Rembang*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Zuandi, W. 2011. “Kajian Kerusakan Ekosistem Hutan Mangrove Akibat Pertambahan di Desa Kuala Karang Kecamatan Teluk Pakedai Kabupaten Kubu Raya Provinsi Kalimantan Barat Tahun 2005-2010.” Tidak Diterbitkan. *Tesis*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

Lampiran 1. Lokasi Titik Koordinat Penelitian di Pantai Bilik.



Lampiran 2. Data Jumlah Individu Jenis Mangrove pada Setiap Stasiun di Pantai Bilik.

No	Jenis	ni (jumlah individu jenis i) setiap stasiun			
		Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4
1	<i>R. apiculata</i>	7	61	23	48
2	<i>R. stylosa</i>	1	13	18	0
3	<i>R. mucronata</i>	0	8	6	0
4	<i>S. alba</i>	0	7	2	0
5	<i>S. caseolaris</i>	0	0	0	28
6	<i>C. tagal</i>	0	46	240	202
7	<i>C. decandra</i>	0	0	0	13
8	<i>A. corniculatum</i>	3	0	0	0
9	<i>E. agallocha</i>	18	0	0	3
10	<i>L. racemosa</i>	13	13	11	4
11	<i>A. marina</i>	0	0	0	3
12	<i>A. aurium</i>	0	5	0	0
13	<i>T. populnea</i>	1	0	0	0
14	<i>X. moluccensis</i>	0	0	0	13
15	<i>X. granatum</i>	1	0	0	0
16	<i>A. officinalis</i>	0	0	2	1
Jumlah Total ()		44	53	302	315

Keterangan

- Stasiun 1 : 7 jenis (*R. apiculata*, *R. stylosa*, *A. corniculatum*, *E. agallocha*, *L. racemosa*, *T. populnea*, dan *X. granatum*).
- Stasiun 2 : 7 jenis (*R. apiculata*, *R. stylosa*, *R. mucronata*, *S. alba*, *C. tagal*, *L. racemosa*, dan *A. aurium*).
- Stasiun 3 : 7 jenis (*R. apiculata*, *R. stylosa*, *R. mucronata*, *S. alba*, *C. tagal*, *L. racemosa*, dan *A. officinalis*).
- Stasiun 4 : 9 jenis (*R. apiculata*, *S. caseolaris*, *C. tagal*, *C. decandra*, *E. agallocha*, *L. racemosa*, *A. marina*, *X. moluccensis*, dan *A. officinalis*).

Lampiran 3. Gambar, Klasifikasi dan Deskripsi Jenis Mangrove di Pantai Bilik.

1. *Acrostichum aurium* Linn.



Kingdom	: Plantae
Divisi	: Pteridophyta
Kelas	: Filicopsida
Bangsa	: Polypodiales
Suku	: Pteridaceae
Marga	: Acrostichum
Jenis	: <i>Acrostichum aurium</i> Linn.

A. aureum memiliki akar serabut tebal berwarna coklat gelap. Batang termodifikasi bentuk rimpang ditutupi rambut berwarna coklat kehitaman. Daun majemuk menyirip dan tebal, berwarna hijau. Panjang daun dapat mencapai 2-3 meter, dalam 1 batang memiliki 10-30 daun dan letaknya tidak beraturan. Daun fertil pada bagian ujung berwarna coklat dengan bagian permukaan bawah ditutupi oleh spora berwarna coklat kemerahan. Sedangkan daun yang steril berada di bawah yang ururannya lebih panjang dengan bagian ujung membulat.

2. *Aegiceras corniculatum* (L.) Blanco.



Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Primulales
Suku	: Myrsinaceae
Marga	: Aegiceras
Jenis	: <i>Aegiceras corniculatum</i> (L.) Blanco.

A. corniculatum memiliki akar tunjang. Habitus pohon, kulit batang berwarna coklat, permukaan bercelah terdapat sejumlah lentisel. Daun tunggal, susunan daun berhadapan, berbentuk elips, ujung membulat dan pangkal meruncing, tepi rata, permukaan licin berwarna hijau. Bunga majemuk tak berbatas bentuk payung, letaknya di cabang ibu tangkai (*pedicellus*). Mahkota bunga berjumlah 5 berwarna putih ditutupi rambut halus dan pendek. Kelopak bunga berjumlah 5 berwarna putih kehijauan. buah membengkok berbentuk sabit, berwarna hijau dan permukaannya halus.

3. *Excoecaria agallocha* L.



Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Euphorbiales
Suku	: Euphorbiaceae
Marga	: Excoecaria
Jenis	: <i>Excoecaria agallocha</i> L.

E. agallocha memiliki akar tunjang menjalar ke permukaan tanah. Habitus pohon, batang berwarna coklat tua, permukaan batang bercelah V dan kasar. Daun tunggal, susunan daun spiral, bentuk daun bulat lonjong, bertangkai, ujung dan pangkal runcing, tepi rata, tulang daun menyirip, permukaan licin berwarna hijau. Bunga betina berbentuk bulat, bunga jantan berwarna kuning cerah. Bunga jantan ukurannya lebih kecil dari bunga betina. Bunga jantan tipe bunga majemuk tak terbatas bentuk bulir (*spica*) berwarna hijau letaknya tersebar di sepanjang cabang ibu tangkai (*pedicellus*). Bunga betina terletak di ketiak daun, tipe bunga majemuk tak terbatas bentuk tandan, mahkota berwarna hijau dan putih, kelopak bunga berwarna hijau kekuningan.

4. *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh.



Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Scrophulariales
Suku	: Acanthaceae
Marga	: Avicennia
Jenis	: <i>Avicennia marina</i> (Forsk.) Vierh.

A. marina memiliki akar nafas kecil seperti pensil berwarna coklat terang. Habitus pohon, batang berwarna krem, permukaan batang halus. Daun berbentuk elips panjangnya 10-13 cm, ujung dan pangkal meruncing, tepi rata, permukaan atas berwarna hijau dan bawah berwarna putih. bunga majemuk berbatas pleiochasial dan memiliki bau yang harum, mahkota bunga berjumlah 4 berwarna kuning pucat, kelopak bunga berjumlah 5 dan benang sari berjumlah 4. Buah berbentuk bulat, berwarna hijau gelap, permukaan buah berambut halus dan ujung buah agak tajam seperti paruh.

5. *Avicennia officinalis* L.



Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Scrophulariales
Suku	: Acanthaceae
Marga	: Avicennia
Jenis	: <i>Avicennia officinalis</i> L.

A. officinalis memiliki akar nafas kecil seperti jari dan ditutupi oleh lentisel. Habitus pohon dengan percabangan monopodial, kulit kayu berwarna coklat keabu-abuan, bercelah serta memiliki lentisel. Daun berbentuk elips memanjang, ujung daun membulat dan menyempit kearah tangkai, permukaan atas berwarna hijau tua dan hijau kekuningan pada permukaan bawah. Bunga majemuk berbatas trichasial, bunga berkumpul di ujung tandan dan berbau menyengat. Daun mahkota terbuka tidak beraturan, permukaannya ditutupi rambut halus. buah berbentuk hati, berwarna kuning kehijauan. Permukaan buah keriput dan ditutupi rambut halus.

6. *Ceriops decandra* (Griff.) Ding Hou.



Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Myrtales
Suku	: Rhizophoraceae
Marga	: Ceriops
Jenis	: <i>Ceriops decandra</i> (Griff.) Ding Hou.

C. decandra memiliki akar tunjang. Habitus pohon dengan kulit kayu berwarna coklat, permukaan batang halus dan menggebu bagian pangkal. Daun berbentuk elips memanjang, ujung membulat dan pangkal meruncing, daun berwarna hijau mengkilap. Bunga mengelompok 2-4, terletak di ketiak daun. Mahkota berjumlah 5 berwarna putih, kelopak berjumlah 5 berwarna hijau. Buah berbentuk silinder dengan panjang 10-15 cm, ujung menggebu, berwarna hijau sampai hijau kekuningan dan berbintil. Leher kotiledon berwarna merah tua jika sudah tua.

7. *Ceriops tagal* (Perr.) C.B.Rob.

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Bangsa : Myrtales
Suku : Rhizophoraceae
Marga : Ceriops
Jenis : *Ceriops tagal* (Perr.) C.B.Rob.

C. tagal memiliki akar tunjang. Habitus pohon dengan bagian pangkal menggebung, kulit kayu berwarna abu-abu permukaannya halus. Daun berwarna hijau, mengkilap dan tebal. Daun berbentuk elips, ujung membulat pangkal meruncing, tepi daun melengkung kedalam. Bunga berkelompok 5-10, letak bunga di ketiak daun. Mahkota bunga berjumlah 5 berwarna putih, kelopak bunga berwarna hijau. Buah berbentuk silindris panjangnya 10-20 cm, beralur dan berbintil pada bagian permukaannya. Leher kotiledon berwarna kuning jika sudah tua.

8. *Lumnitzera racemosa* Willd.

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Myrtales
Suku	: Combretaceae
Marga	: <i>Lumnitzera</i>
Jenis	: <i>Lumnitzera racemosa</i> Willd.

L. racemosa memiliki akar tunjang. Habitus pohon, kulit batang berwarna coklat, permukaan batang bercelah longitudinal. Daun tunggal, susunan daun berseling, bentuk daun bulat lonjong, ujung membulat, pangkal runcing, daun berdaging, permukaan licin berlapis lilin, berwarna hijau. Bunga terletak di ketiak daun, mahkota bunga berjumlah 5 berwarna putih, kelopak berjumlah 5 berwarna hijau, pada bagian pangkal dilindungi oleh sepasang anak daun berbentuk bulat telur. Buah berbentuk elips, berwarna hijau keunguan dan keras.

9. *Rhizophora apiculata* Blume.



Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Myrtales
Suku	: Rhizophoraceae
Marga	: Rhizophora
Jenis	: <i>Rhizophora apiculata</i> Blume.

R. apiculata memiliki akar tunjang. Habitus pohon, kulit batang berwarna coklat, permukaan batang bercelah. Daun tunggal, susunan daun spiral, bentuk daun memanjang, ujung dan pangkal runcing, tepi rata, tulang daun menyirip, daun berdaging tebal seperti kulit, permukaan licin berwarna hijau, kuncup batang tertutup oleh daun yang menggulung berwarna merah. Bunga berkelompok 2, terletak di ketiak daun, mahkota berjumlah 4 berwarna kuning, kelopak berjumlah 4 berwarna kuning kecoklatan dan melengkung. Buah berbentuk bulat memanjang berwarna coklat permukaannya kasar. Hipokotil silindris berbintil, berwarna hijau, leher kotiledon berwarna merah jika sudah matang.

10. *Rhizophora mucronata* Lamk.

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Myrtales
Suku	: Rhizophoraceae
Marga	: Rhizophora
Jenis	: <i>Rhizophora mucronata</i> Lamk.

R. mucronata akar tunjang. Habitus pohon, kulit batang berwarna hitam, permukaan batang bercelah horizontal. Daun tunggal, susunan daun berseling, bentuk daun bulat lonjong, ujung dan pangkal meruncing, tepi rata, tulang daun menyirip, daun berdaging tebal seperti kulit, permukaan licin berwarna hijau. Bunga 4-8 bunga berkelompok, terletak di ketiak daun, mahkota warna putih berambut halus, kelopak berwarna kuning pucat. Buah berbentuk bulat lonjong berwarna hijau kecoklatan. Hipokotil silindris, berbintil dan permukaannya kasar, leher kotiledon berwarna kuning. Ukuran hipokotil 30-40 cm.

11. *Rhizophora stylosa* Griff.

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Bangsa : Myrtales
Suku : Rhizophoraceae
Marga : Rhizophora
Jenis : *Rhizophora stylosa* Griff.

R. stylosa memiliki akar tunjang dan akar udara yang tumbuh dari cabang bagian bawah. Habitus pohon, kulit kayu halus berwarna abu-abu kehitaman. Daun berwarna hijau berbentuk elips, pangkal runcing dan ujung tumpul, permukaan atas dan bawah licin, daun berkumpul di ujung ranting, kuncup tertutup oleh daun penumpu yang menggulung dan runcing berwarna kuning kehijauan. Bunga 8-16 berkelompok, mahkota berjumlah 4 berwarna putih dan terdapat rambut halus. Buah berbentuk lonjong dan pendek berwarna coklat kehitaman. Hipokotil silindris dan berbintil, panjang hipokotil 15-30 cm, leher kotiledon berwarna kuning kehijauan.

12. *Sonneratia alba* Smith.

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Bangsa : Scrophulariales
Suku : Sonneratiaceae
Marga : *Sonneratia*
Jenis : *Sonneratia alba* Smith.

S. alba memiliki akar nafas berbentuk kerucut dan tumpul. Habitus pohon, kulit kayu berwarna coklat dan bercelah longitudinal dan halus. Daun tunggal, susunan daun berhadapan, daun berbentuk bulat telur sungsang (*obovatus*), tepi daun rata, permukaan licin berwarna hijau. Bunga 1-3 berkelompok, terletak di ujung cabang, mahkota berwarna putih, kelopak berjumlah 6-8 dengan kulit luar berwarna hijau dan dalam berwarna merah, berbentuk seperti lonceng ketika masih kuncup. Benang sari berjumlah banyak berwarna putih pada bagian ujungnya, bagian pangkal warna kuning dan mudah rontok. Buah berbentuk seperti bola, bagian ujung bertangkai dan bagian dasarnya terbungkus kelopak bunga berwarna hijau.

13. *Sonneratia caseolaris* (L.) Engl.



Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Myrtales
Famili	: Sonneratiaceae
Genus	: Sonneratia
Spesies	: <i>Sonneratia caseolaris</i> (L.) Engl.

S. caseolaris memiliki akar nafas berbentuk kerucut. Habitus pohon, kulit batang berwarna coklat tua. Daun berbentuk bulat telur sungsgang (*obovatus*), ujung membulat pangkal meruncing, tepi daun rata, tangkai pendek berwarna hijau kemerahan. Bunga 1-3 berkelompok terletak di ujung cabang, mahkota berwarna merah. Kelopak bunga berjumlah 6-8 yang memiliki kulit bagian luar hijau dan bagian dalam putih kekuningan. Benang sari berjumlah banyak, ujung berwarna putih, bagian pangkal berwarna merah dan mudah rontok. Buah berbentuk seperti bola, bagian ujung bertangkai dan bagian dasarnya terbungkus kelopak bunga berwarna hijau.

14. *Thespesia populnea* (L.) Soland. Ex Correa.

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Malvales
Suku	: Malvaceae
Marga	: Thespesia
Jenis	: <i>Thespesia populnea</i> (L.) Soland. Ex Correa.

T. populnea memiliki akar tunjang. Habitus pohon, kulit batang berwarna coklat, permukaan bercelah tidak beraturan, memiliki lentisel. Daun tunggal, susunan daun berseling, daun bentuk jantung, ujung meruncing, pangkal berlekuk, tepi rata, permukaan licin berwarna hijau. Bunga berbentuk lonceng berwarna kuning cerah dan bergetah putih. Tangkai putik menyatu dengan dasar bunga. Buah berbentuk bulat dan bersegmen terdapat 3-4 biji pada setiap segmen, buah ditutupi oleh rambut halus yang pendek.

15. *Xylocarpus granatum* Koen.

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Sapindales
Suku	: Meliaceae
Marga	: <i>Xylocarpus</i>
Jenis	: <i>Xylocarpus granatum</i> Koen.

X. granatum memiliki akar papan dan meliuk-liuk. Habitus pohon, kulit batang berwarna coklat kekuningan, tipis, dan mengelupas. Daun tunggal, susunan daun berseling, bentuk daun bulat lonjong, ujung membulat, pangkal meruncing, tepi rata, permukaan licin berwarna hijau. Bunga 8-20 berkelompok tersusun acak, muncul di ketiak tangkai daun dan tangkai bunga. Mahkota bunga berjumlah 4 berwarna putih kehijauan, kelopak berjumlah 4 berwarna kuning cerah. Benang sari berwarna putih dan menyatu dalam tabung. Buah dari *Xylocarpus granatum* berbentuk bulat dan bergelantungan pada dahan. Di dalam buah terdapat 6-16 biji besar-besar, berkayu dan berbentuk tetrahedral pecah saat kering. Buah berdiameter 10-20 cm (Noor dkk, 1999).

16. *Xylocarpus moluccensis* (Lamk) M. Roem.

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Bangsa	: Sapindales
Suku	: Meliaceae
Marga	: <i>Xylocarpus</i>
Jenis	: <i>Xylocarpus moluccensis</i> (Lamk) M. Roem.

X. moluccensis memiliki akar nafas kerucut dan tumpul. Habitus pohon, kulit batang berwarna coklat, permukaan batang bercelah dalam. Daun majemuk menyirip ganjil, berbentuk elips, ujung tumpul, pangkal membulat, permukaan licin berwarna kekuningan. Bunga 10-35 perkelompok, terletak di ketiak tangkai daun. Mahkota bunga berwarna putih kekuningan, berbentuk lonjong bagian ujung bulat. Kelopak bunga berwarna hijau kekuningan, benang sari berwarna putih kekuningan. Buah bulat seperti apel, berwarna hijau, dan bergelantungan pada dahan.

Lampiran 4. Tipe Substrat Hutan Mangrove di Pantai Bilik.



Keterangan: a. Substrat Liat; b. Liat Berpasir; c. Lempung Liat Berpasir; d. Lempung Berpasir; e. Pasir Berlempung.

Lampiran 5. Data Keanekaragaman Jenis Mangrove dan Luas Areanya pada Setiap Stasiun di Pantai Bilik.

No	Jenis	Keanekaragaman Jenis (H')			
		Stasiun 1 (2,279 ha)	Stasiun 2 (3,703 ha)	Stasiun 3 (23,310)	Stasiun 4 (66,490 ha)
1	<i>R. apiculata</i>	0,2924	0,3666	0,1961	0,2866
2	<i>R. stylosa</i>	0,0860	0,2094	0,1680	0
3	<i>R. mucronata</i>	0	0,1543	0,0778	0
4	<i>S. alba</i>	0	0,1411	0,0332	0
5	<i>S. caseolaris</i>	0	0	0	0,2151
6	<i>C. tagal</i>	0	0,3613	0,1826	0,2849
7	<i>C. decandra</i>	0	0	0	0,1315
8	<i>A. corniculatum</i>	0,1831	0	0	0
9	<i>E. agallocha</i>	0,3656	0	0	0,0443
10	<i>L. racemosa</i>	0,3603	0,2094	0,1206	0,0554
11	<i>A. marina</i>	0	0	0	0,0547
12	<i>A. aurium</i>	0	0,1117	0	0
13	<i>T. populnea</i>	0,0860	0	0	0
14	<i>X. moluccensis</i>	0	0	0	0,1315
15	<i>X. granatum</i>	0,0860	0	0	0
16	<i>A. officinalis</i>	0	0	0,0332	0,0182
Jumlah Total					
	()	1,4595	1,5541	0,8117	1,1678

Lampiran 6. Faktor Abiotik Hutan Mangrove di Pantai Bilik.

Stasiun	Transek	Plot	Suhu	pH	Salinitas	Substrat	
1	1	1	29	-	-	Lempung berpasir	
		2	30	-	-	Pasir berlempung	
	2	1	29,5	-	-	Lempung berpasir	
		2	30	-	-	Pasir berlempung	
		3	30	-	-	Pasir berlempung	
	3	1	31	-	-	Pasir berlempung	
	2	1	1	28	7	30	Liat
			2	29	-	-	Lempung liat berpasir
3			30	-	-	Lempung berpasir	
2		1	28	7	28	Liat	
		2	29	8	29	Liat	
		3	30,5	-	-	Lempung liat berpasir	
		4	30	-	-	Pasir berlempung	
3		1	29	7	28	Liat	
		2	29	6	28	Lempung liat berpasir	
		3	30	-	-	Lempung berpasir	
		4	31	-	-	Pasir berlempung	
3		1	1	29,5	7	30	Liat
			2	29	7	29	Lempung liat berpasir
			3	29	-	-	Lempung liat berpasir
			4	30	-	-	Lempung berpasir
	5		30,5	-	-	Pasir berlempung	
	2	1	29	7	29	Liat	
		2	30	8	28	Lempung liat berpasir	
		3	31	-	-	Lempung liat berpasir	
		4	30,5	-	-	Lempung berpasir	
		5	31	-	-	Pasir berlempung	
	3	1	28	6	32	Liat	
		2	29,5	7	29	Liat	

		3	30	-	-	Lempung liat berpasir
		4	30	-	-	Lempung berpasir
		5	30	-	-	Pasir berlempung
4	1	1	29,5	7	32	Liat
		2	30	7	30	Liat
		3	29	-	-	Lempung liat berpasir
		4	30	-	-	Lempung liat berpasir
		5	31	-	-	Lempung liat berpasir
		6	30	-	-	Lempung berpasir
		7	30	-	-	Lempung berpasir
		8	31	-	-	Pasir berlempung
	2	1	29	7	29	Liat
		2	30	6	29	Liat
		3	30,5	-	-	Lempung liat berpasir
		4	30,5	-	-	Lempung berpasir
		5	30	-	-	Pasir berlempung
	3	1	28	7	32	Liat
		2	28,5	7	30	Liat
		3	30	-	-	Lempung liat berpasir
		4	30	-	-	Lempung liat berpasir
		5	29	-	-	Lempung berpasir
		6	30	-	-	Lempung berpasir
		7	31	-	-	Pasir berlempung
		8	31	-	-	Pasir berlempung
Kisaran			28-31	6-8	29-32	