

Studi Ekologi Duyung (Dugong dugon) dan Interaksi dengan Ekosistem Padang Lamun di Pulau Roswar, Kawasan Taman Nasional Teluk Cenderawasih, Kabupaten Teluk Wondama

by Yuanike Kaber

Submission date: 20-Apr-2023 03:54PM (UTC+0700)

Submission ID: 2070166441

File name: Makalah_YUYUN_Pak_Ridwan-final_Duyung_1.doc (726.5K)

Word count: 5079

Character count: 31837

Studi Ekologi Duyung (*Dugong dugon*) dan Interaksi dengan Ekosistem Padang Lamun di Pulau Roswar, Kawasan Taman Nasional Teluk Cenderawasih, Kabupaten Teluk Wondama

ABSTRAK

Yuanike Kaber, S.Si., M.Si. *)
Ir. Ridwan Sala, M.Si. **)

Studi Ekologi Duyung (*Dugong dugon*) dan Interaksi dengan Ekosistem Padang Lamun di Pulau Roswar, Kawasan Taman Nasional Teluk Cenderawasih, Kabupaten Teluk Wondama telah dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui interaksi ekosistem padang lamun dengan duyung, yang berada di Pulau Roswar, Kawasan Taman Nasional Teluk Cenderawasih, Kabupaten Teluk Wondama. Pengumpulan data yang dilakukan meliputi kondisi bioekologi ekosistem padang lamun, pemantauan kehadiran biota melalui kemunculan dan kehadiran satwa dan jejak makan (*feeding grazing*). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan bahwa jenis lamun yang dikonsumsi oleh duyung di Pulau Roswar yaitu lamun *Thalassia hemprichii* dan *Syringodium isoetifolium*.

Kehadiran duyung pada beberapa lokasi pengamatan dapat diketahui berdasarkan bekas *feeding grazing*, dan terdapat daun lamun yang terapung pada permukaan perairan di lokasi pengamatan. Berdasarkan hasil pemantauan terhadap kemunculan satwa diketahui bahwa lokasi kemunculan duyung di Pulau Roswar dapat dijumpai di pesisir pantai Siedi, Manggararasi dan perairan di depan kampung Saref. Satwa ini biasanya muncul pada pagi hari pada jam 07.00 sd. 09.00 WIT sesuai dengan waktu terjadinya pasang surut air laut. Hasil penelitian menunjukkan ditemukan 4 (empat) jenis lamun pada 3 stasiun pengamatan yaitu : *Syringodium isoetifolium*, *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, dan *Halophila ovalis*. Jumlah individu jenis lamun yang paling banyak dijumpai adalah *Syringodium isoetifolium*, sedangkan jumlah individu jenis lamun yang paling sedikit ditemukan pada lokasi penelitian adalah lamun *Halophila minor*. Pada ketiga stasiun pengamatan menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman (H) menunjukkan komunitas biota tidak stabil, engan nilai mencapai (0.803), (0.973) dan (1.054). Indeks kemerataan (e) menunjukkan kisaran yang mendekati 1, sehingga kemerataan lamun antar spesies relative merata, dengan nilai mencapai (0,731), (0,885) dan (0,760). Indeks Dominansi (C) menunjukkan bahwa tidak terdapat spesies yang dominan dimana struktur komunitas pada 3 stasiun pengamatan yang diamati adalah stabil, dengan nilai mencapai (0.511). (0.408) dan (0.391).

*) Dosen Jurusan Ilmu Kelautan-FPPK UNIPA

***) Dosen Jurusan Ilmu Kelautan-FPPK UNIPA

**Studi Ekologi Duyung (*Dugong dugon*) dan Interaksi dengan Ekosistem
Padang Lamun di Pulau Roswar, Kawasan Taman Nasional Teluk
Cenderawasih,
Kabupaten Teluk Wondama**

1.1 Latar Belakang

Pulau Roswar merupakan salah satu pulau yang berada di kawasan Taman Nasional Teluk Cenderawasih (TNTC). Secara administratif pulau Roswar termasuk dalam wilayah Distrik Roswar Kabupaten Teluk Wondama Propinsi Papua Barat dan secara geografis terletak pada 134°14'55"BT hingga 134°28'31"BT dan 01°55'39" LS hingga 02°13'59"LS (BTNTC, 2010).

Salah satu mamalia laut yang terdapat di daerah ini adalah duyung (*Dugong dugon*). Keberadaan duyung di pulau Roswar disebabkan pulau ini memiliki padang lamun yang cukup luas. Menurut survei dari BBTNC (2010) bahwa jenis lamun yang ditemukan di pulau Roswar sebanyak 8 (delapan) jenis yaitu *Halophila ovalis*, *Halophila minor*, *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, *Cymodocea rotundata*, *Cymodocea serrulata*, *Syringodium isoetifolium* dan *Thalassodendron ciliatum*.

Berdasarkan kriteria IUCN (*International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*), duyung merupakan salah satu sumberdaya hayati perairan yang mempunyai sifat rentan (*vulnerable*) artinya bahwa duyung bukan merupakan hewan yang kritis populasinya dan resiko kepunahan duyung akan terjadi di masa mendatang jika terjadi pemanfaatan biota yang tidak terkendali (Sutherland, 2000). Selain itu, duyung termasuk dalam daftar Apendiks 1 CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*), dengan kriteria mamalia laut yang terancam punah.

Duyung mempunyai sejarah kehidupan (*life history*) yang panjang. Hewan ini dapat hidup sampai 70 tahun. Sedemikian panjang masa kehidupan duyung dan rendahnya tingkat pertumbuhan populasinya, maka perlindungan satwa ini sangat diperlukan. Populasi duyung semakin berkurang, baik yang berada di perairan tropis maupun sub-tropis. Faktor mortalitas duyung yang cukup tinggi disebabkan tekanan perburuan yang cukup tinggi, yang dilakukan oleh manusia

untuk mendapatkan minyak, daging, dan kulitnya (Lanyon, 1992 dan Marsh, 1993).

Di Indonesia, diperkirakan populasi duyung sangat sedikit, dan semakin berkurang dari tahun ke tahun dimana pada tahun 1990 populasi duyung mencapai 10.000 ekor dan tahun 1994 diperkirakan mencapai 1000 ekor (Lanyon, 1992 dan Marsh 1993). Data tentang populasi duyung di pulau Roswar masih belum diketahui. Pada kenyataannya memang sangat sulit untuk mengetahui populasi satwa ini secara pasti.

Menurut data dari BBTNTC, adanya ancaman terhadap keberadaan duyung di pulau Roswar diakibatkan kegiatan penangkapan yang dilakukan oleh masyarakat untuk dikonsumsi sebagai bahan makanan. Berbagai ancaman terhadap populasi duyung (*Dugong dugon*) dan habitatnya di pulau Roswar, dapat diatasi dengan cara melakukan berbagai kegiatan pengelolaan dan pengamatan habitat secara intensif. Selain itu pula, perlu adanya upaya perlindungan (konservasi) yang bertujuan untuk meningkatkan populasi dan melindungi habitat duyung.

Menurut survei dari BBTNTC pada bulan Mei 2010 terdapat beberapa lokasi ditemukannya duyung di pulau Roswar yaitu Perairan Kali Bar, Tanjung Mandirwari, Tanjung Nusumboni, Tuberfor, dan perairan pantai Mekefer. Melalui pengamatan lewat udara pada tahun 1982, dijumpai ada 13 duyung di pantai barat TNTC (Salm *et al*, 1982). Dari hasil laporan masyarakat dan petugas patroli BBTNTC kemunculan duyung terlihat di beberapa lokasi, terutama lokasi dengan padang lamun yang sangat luas seperti di perairan pulau Yoop, Rumberpon, Roon, Roswar dan perairan Kampung Aisandami.

1.1. Perumusan Masalah

Duyung merupakan hewan mamalia laut yang secara berkala melakukan migrasi mengunjungi pulau Roswar di Papua untuk melakukan aktivitas makan. Di pulau Roswar jumlah kemunculan duyung dapat dilihat berdasarkan biofisik dari duyung tersebut, dimana menurut masyarakat bahwa duyung biasanya muncul sebanyak 1-5 ekor (berkelompok) (BTNTC, 2010).

Data tentang populasi duyung secara lengkap di pulau Roswar sampai sekarang belum diketahui. Pada kenyataannya memang sangat sulit untuk mengetahui populasi satwa ini secara pasti. Hal ini disebabkan oleh pergerakan duyung yang melakukan migrasi secara periodik dari suatu daerah ke daerah lain. Migrasi duyung biasanya dalam hal mencari makan, istirahat dan reproduksi (perkembangbiakan).

Tidak semua jenis lamun dikonsumsi oleh duyung, hanya beberapa jenis lamun yang ukurannya pendek dan kecil seperti *Halodule* sp., *Halophila* sp., *Syringodium* sp dan *Thalassia* sp. merupakan jenis makanan yang disukai oleh duyung.

Salah satu aspek penelitian yang perlu dilakukan untuk mendukung perlindungan (konservasi) duyung adalah **Studi Ekologi Duyung (*Dugong dugon*) dan Interaksi dengan Ekosistem Padang Lamun di Pulau Roswar.**

1.2. Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui kondisi bioekologi ekosistem padang lamun di pulau Roswar.
2. Mengetahui keberadaan satwa duyung melalui kemunculan atau kehadiran biota, dan jejak makan atau *feeding grazing*.

Hasil penelitian yang dilakukan diharapkan dapat menjadi sumber data dan informasi ilmiah yang penting bagi kalangan akademik maupun berbagai pihak lainnya khususnya para pemangku kepentingan dalam upaya pengelolaan habitat dan konservasi duyung (*Dugong dugon*).

II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Pengumpulan data bioekologi lamun, jenis lamun yang dikonsumsi duyung, biofisik perairan dan periode kemunculan duyung pada bulan Februari 2011 di Pulau Roswar Kawasan Taman Nasional Teluk Cenderawasih, Kabupaten Teluk Wondama Papua Barat.

3.2 Bahan dan Alat

3.2.1 Bahan

- a. Lamun
- b. Kuesioner
- c. Panduan lapangan ekosistem padang lamun (*Seagrass watching*) (Anonimous, 2010)

3.2.2 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 2.1. Alat-alat yang digunakan dalam kegiatan penelitian di lapangan:

No.	Alat	Kegunaan
1	GPS	Untuk Menentukan posisi
2	Kamera digital	Untuk mendokumentasikan kegiatan pengambilan data
3	Tali transek	Untuk mengukur panjang transek pada lokasi penelitian
4	Peralatan snorkling	Mengambil data
5	Thermometer	Mengukur suhu permukaan laut
6	Refrakto-salinometer	Mengukur salinitas permukaan air laut
7	Alat tulis-menulis	Mencatat data di lapangan
8	Perahu/Long boat	Untuk transportasi ke lokasi pengamatan
9	Pisau dumpul	Untuk memisahkan sampel dari sedimen
10	Plastik sampel	Untuk menampung sampel
11	pH	Untuk mengukur keasamaan perairan
12	Tissue	Mengeringkan alat-alat
13	Kuadran	Untuk pengambilan sampel
14	Rol meter	Untuk mengukur jarak antar transek dan antar kuadran
15	Timbangan Analitik	Untuk menimbang sampel

3.3 Metode Kerja

3.3.1 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data di lapangan terdiri dari metode pengumpulan data primer dengan cara penyebaran kuesioner, wawancara, survei lapangan dan pengamatan langsung (*on site watching*). Data Sekunder diperoleh dari pustaka dan sumber lain yang relevan dengan kebutuhan penelitian.

1. Metode Pengumpulan Data Primer

a. Informasi tentang Duyung

Kuesioner digunakan untuk memperoleh informasi tentang keberadaan duyung di pulau Roswar. Wawancara dilakukan dengan tokoh masyarakat dan aparat pemerintahan kampung tentang hal-hal yang berhubungan dengan kemunculan duyung. Penyebaran kuesioner dilakukan sebelum pengamatan di lapangan.

b. Parameter Biofisik Perairan

Pengukuran kondisi biofisik perairan dilakukan secara *in situ*. Kondisi biofisik perairan diukur bersamaan dengan pengamatan ekosistem padang lamun, pengukuran meliputi suhu, salinitas, dan pH. Pengamatan secara visual juga dilakukan untuk mengetahui tingkat kecerahan, kedalaman perairan dan tipe substrat (pasir, pasir berlumpur dan patahan karang) pada setiap lokasi pengamatan.

c. Pengamatan Duyung

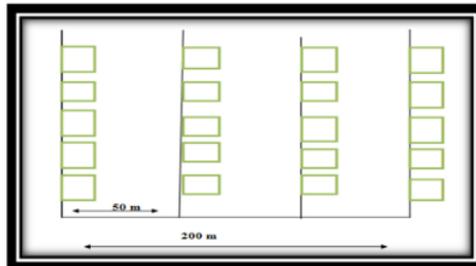
Pelaksanaan pengamatan duyung dilakukan dengan pengamatan observasi langsung di lapangan.

- Penentuan lokasi pengamatan (stasiun) berdasarkan pada hasil wawancara
- Pengamatan dimulai pada saat kondisi air laut pasang dan berakhir pada saat surut dan dilakukan di atas perahu.
- Setelah tiba di lokasi, mesin perahu dimatikan dan perahu diam di tempat untuk menunggu mamalia laut muncul.
- Pengamatan dilakukan di sekitar terumbu karang, padang lamun, daerah tubir dan laut lepas.

- Waktu kemunculan duyung dan lokasi-lokasi lain yang biasanya dijumpai duyung diketahui melalui wawancara dengan nelayan yang berada disekitar lokasi pengamatan.
- Hal-hal yang diamati meliputi waktu kemunculan duyung, lokasi, posisi geografis dan jenis lamun yang dikonsumsi. Monitoring dilakukan di atas perahu dan apabila memungkinkan dapat dilakukan pengamatan dengan *snorkeling*.

d. Ekosistem Padang Lamun

Pengamatan ekosistem padang lamun dilakukan dengan melihat keseragaman dan kepadatan lamun. Keseragaman dan kepadatan lamun dapat di hitung dengan menggunakan rumus yang nantinya dapat dihitung dalam analisis data. Rancangan penempatan transek dan kuadran disajikan pada Gambar 1.



Gambar 2.1. Sketsa pengambilan data lamun

Keterangan :

- 50 meter adalah jarak tiap-tiap transek
- Ukuran kuadrat 25x25 cm².
- Jarak tiap-tiap kuadran 10 m

e. Pengamatan Pola ‘*Grazing*’ Duyung

Pengamatan pola *grazing* (makan) duyung dilakukan dengan observasi langsung pada ekosistem padang lamun yaitu dengan melakukan survei atau monitoring di beberapa tempat yang diketahui terdapat adanya bekas *grazing* duyung.

1.4 Pengolahan Data

Beberapa indeks ekologi yang digunakan untuk mengetahui kondisi ekosistem padang lamun adalah sebagai berikut :

Keanekaragaman

Keanekaragaman spesies dapat dikatakan sebagai keheterogenan spesies dan merupakan ciri khas struktur komunitas. Rumus yang digunakan untuk menghitung keanekaragaman adalah dengan menggunakan indeks Shannon-Wiener (Romimohtarto dan Juwana, 2001) yaitu:

$$H = - \sum p_i \ln p_i$$

Dimana:

- H' = Indeks Keanekaragaman
- Pi = ni/N (kelimpahan relatif tiap jenis)
- ni = Jumlah individu spesies ke-i
- N = Jumlah individu seluruh spesies, dan

Indeks Shannon (H') dengan stabilitas biota, dibagi dalam 3 kisaran stabilitas yaitu :

- Bila H' < 1 maka komunitas biota dinyatakan tidak stabil
- Bila H' antara 1-3 maka komunitas biota adalah sedang
- Bila H' > 3 maka komunitas biota berada dalam kondisi stabil

Indeks Kemerataan (Evennes) (Ludwig dan Reynold, 1988)

$$e = \left[\frac{H'}{\ln(S)} \right]$$

Dimana:

- H' = Indeks keanekaragaman Shannon, dan
- S = Jumlah spesies

Nilai e berkisar antara 0-1

- Bila e mendekati 0, maka keseragaman antar spesies dalam komunitas rendah, yang menerminkan bahwa kekayaan individu yang dimiliki masing-masing spesies sangat jauh berbeda.
- Bila e mendekati 1, berarti keseragaman antar spesies dapat dikatakan merata, atau perbedaannya tidak mencolok.

Indeks Dominansi.

Dominasi dapat dihitung dengan menggunakan Indeks Dominasi dari Simpson.

$$C = \sum (p_i)$$

Keterangan :

$p_i = n_i / N$

n_i = jumlah jenis ke - i

N = jumlah total semua jenis

Kriteria penilaian berdasarkan indeks dominasi yaitu apabila $C = 0$ maka tidak terdapat spesies yang dominan atau struktur komunitas dalam keadaan stabil, dan apabila $C = 1$ maka terdapat spesies yang dominan atau struktur komunitas dalam keadaan tidak stabil.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Pulau Roswar merupakan salah satu pulau yang berada di kawasan Taman Nasional Teluk Cenderawasih (TNTC). Secara administratif pulau Roswar termasuk dalam wilayah Distrik Roswar Kabupaten Teluk Wondama Propinsi Papua Barat dan secara geografis terletak pada $134^{\circ}14'55''$ BT hingga $134^{\circ}28'31''$ BT dan $01^{\circ}55'39''$ LS hingga $02^{\circ}13'59''$ LS (BTNTC, 2010).



Gambar 3.1. Peta Lokasi Penelitian Duyung dan Lamun di Perairan pulau Roswar

Luasan wilayah pulau Roswar sekitar $1.764.283 \text{ m}^2$. (KKL Ilmu Kelautan, 2008).

3.2 Potensi Sumberdaya Pesisir

1. Mangrove

Hutan mangrove di Pulau Roswar masih berada dalam kondisi alami dan ditemukan di beberapa tempat di sepanjang pesisir pulau. Jenis-jenis mangrove yang ditemukan terdiri dari 11 jenis yaitu *Sonneratia alba*, *Rhizophora mucronata*, *Ceriops tagal*, *Avicennia marina*, *Rhizophora apiculata*, *Bruguiera cylindrica*, *Bruguiera gymnorrhiza*, *Lumnitzera littorea*, *Heritiera littoralis*, *Exoecaria agallocha* dan *Xylocarpus granatum*

2. Terumbu Karang

Berdasarkan hasil pemantauan ditemukan 5 (lima) famili karang yang dominan di Pulau Roswar yaitu : famili *Acroporidae* yang terdiri dari 4 (empat) genus, *Acropora*, *Montipora*, *Anacropora* dan *Astreopora*. Famili *Poritidae* khususnya dari genus *Porites*, *Caryophyllidae*, *Faviidae* dan Famili *Fungiidae*.

3. Ikan Karang

Jenis-jenis ikan karang yang ditemukan di perairan Pulau Roswar dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 3.1. Jenis – jenis ikan yang ditemukan di Pulau Roswar

No.	Jenis - Jenis Ikan Karang	
	Nama Ilmiah	Nama Lokal
1	<i>Lethrinus miniatur</i>	Lencam
2	<i>Balistapus undulatus</i>	-
3	<i>Plectropomus oligacanthus</i>	Kerapu
4	<i>Epinephelus polyphkadion</i>	Kerapu
5	<i>Variola albomarginata</i>	Kerapu
6	<i>Lutjanus gibbus</i>	Kakap
7	<i>Lethrinus xanthocheilus</i>	Lencam
8	<i>Lutjanus bohar</i>	-
9	<i>Parupeneus barberinus</i>	Biji Nangka
10	<i>Caesio teres</i>	Lolosi
11	<i>Cheilinus</i> sp	-
12	<i>Scolopsis monogramma</i>	-
13	<i>Caranx tille</i>	Kwee
14	<i>Carangoides armatus</i>	Kwee
15	<i>Lutjanus vitta</i>	Kakap
16	<i>Cephalopolis</i> sp.	Kerapu
17	<i>Epinephelus</i> sp.	Kerapu

No.	Jenis - Jenis Ikan Karang	
	Nama Ilmiah	Nama Lokal
18	<i>Scolopsis ciliata</i>	-
19	<i>Saurida gracilis</i>	Ikan pencuri
20	<i>Pseudauthias kutchii</i>	Ikan hias
21	<i>Pseudauthias bimaculatus</i>	Ikan hias
22	<i>Pseudauthias dispar</i>	Ikan hias
23	<i>Platax pinnatus</i>	Ikan kukureko
24	<i>Pomacentrus taeniometopon</i>	Ikan kala hitam
25	<i>Canthigaster emboinensis</i>	Ikan porobibi
26	<i>Scarus eschlegeli</i>	Ikan kaka tua
27	<i>Lutjanus fulvus</i>	Ikan kuning
28	<i>Siganus vermicularis</i>	Ikan samandar
29	<i>Scorpion fish</i>	Ikan bisa
30	<i>CeILOdipterus zonatus</i>	Ikan gete-gete
31	<i>Parupeneus heptacanthus</i>	Ikan kumis
32	<i>Lutjanus trinorensis</i>	Ikan kakap merah
33	<i>Amblyglyphidobon luralao</i>	Ikan baju kaos
34	<i>Caesio lunning</i>	Ikan lalosi
35	<i>Myrypristis melanosticta</i>	Ikan indun
36	<i>Premnas biaculeatus</i>	Ikan hias

4. Ekosistem Padang Lamun

Pada setiap lokasi penelitian ditemukan 4 (empat) jenis lamun yaitu *Thalassia hemprici* (Th), *Syringodium isoetifolium* (Si), *Enhalus acoroides* (Ea) dan *Halophila ovalis* (Ho) dengan kelimpahan dan distribusi jenis berbeda-beda. Pada Stasiun I (Furu), jenis lamun yang paling banyak ditemukan adalah *Syringodium isoetifolium*, sedangkan jenis lamun yang paling sedikit ditemukan adalah *Enhalus acoroides* dan jenis yang tidak ditemukan adalah *Halophila ovalis*.

Tabel 3.2. Jumlah Individu jenis yang ditemukan pada stasiun I, II dan III pada luasan 0,3125 m² di Perairan pulau Roswar

No.	Spesies	Furu (I)	Siedi (II)	Manggararasi (III)	Jumlah Total Individu
1	<i>Thalassia hemprici (Th)</i>	1542	1577	677	3796
2	<i>Syringodium isoetifolium (Si)</i>	3408	1146	569	5123
3	<i>Enhalus acoroides (Ea)</i>	297	390	155	842
4	<i>Halophila ovalis (Ho)</i>	0	0	36	36

Pada Stasiun II (Siedi) jenis lamun yang ditemukan paling banyak ditemukan adalah *Thalassia hemprichii* sedangkan jenis lamun yang paling sedikit yang ditemukan adalah *Enhalus acoroides* dan yang tidak ditemukan adalah *Halophila ovalis*. Pada stasiun III (Manggararasi) jenis lamun yang paling banyak ditemukan adalah *Thalassia hemprichii*, sedangkan jenis lamun yang paling sedikit ditemukan adalah *Halophila ovalis*.

Jenis *Syringodium isoetifolium*, memiliki jumlah individu yang lebih banyak dibandingkan dengan jenis yang lain. Hal ini disebabkan karena tipe substrat pada lokasi-lokasi pengamatan cenderung lebih banyak pasir, lumpur berpasir dan patahan karang, selain itu juga disebabkan oleh kondisi pantai yang landai. Seperti yang dikemukakan oleh Nybakken (1992) bahwa pantai dengan karakteristik substrat berlumpur sering menghasilkan pertumbuhan yang tinggi bagi berbagai jenis tumbuhan lamun salah diantaranya lamun *Syringodium isoetifolium*. Sedangkan jenis lamun yang paling sedikit ditemukan adalah *Halophila ovalis*. Jumlah lamun yang memiliki jumlah individu yang paling sedikit adalah lamun *Halophila ovalis* (KKN Ilmu Kelautan, 2008).

Perhitungan Nilai Indeks Ekologi pada masing-masing stasiun pengamatan (Furu, Siedi dan Manggararasi dapat dilihat Tabel 3.3. berikut ini :

Tabel 3.3. Perhitungan Nilai Indeks Ekologis pada ketiga lokasi penelitian

Lokasi Furu	ni	pi/n	pi ln pi	H"	H"/ln(s)	C
<i>Enhalus acroides (EA)</i>	297	0.057	-2.872	-0.163	-0.148	0.003
<i>Syringodium isoentifolium (SI)</i>	3408	0.650	-0.432	-0.280	-0.255	0.422
<i>Thalassia hemprici (TH)</i>	1542	0.294	-1.225	-0.360	-0.328	0.086
$\Sigma n = 5247$			Keaneekaragaman = 0.803		Kemerataan= 0.731	Dominansi = 0.511
Lokasi Siedi	ni	pi/n	pi ln pi	H"	H"/ln(s)	C
<i>Enhalus acroides (EA)</i>	390	0.125	-2.077	-0.260	-0.237	0.016
<i>Syringodium isoentifolium (SI)</i>	1146	0.368	-0.999	-0.368	-0.335	0.136
<i>Thalassia hemprici (TH)</i>	1577	0.507	-0.680	-0.345	-0.314	0.257
$\Sigma n = 3113$			Keaneekaragaman = 0.973		Kemerataan= 0.885	Dominansi = 0.408
Lokasi Manggarasi	ni	pi/n	pi ln pi	H"	H"/ln(s)	C
<i>Enhalus acroides (EA)</i>	155	0.108	-2.227	-0.240	-0.173	0.012
<i>Halophila ovalis (HM)</i>	36	0.025	-3.687	-0.092	-0.067	0.001
<i>Syringodium isoentifolium (SI)</i>	569	0.396	-0.926	-0.367	-0.265	0.157
<i>Thalassia hemprici (TH)</i>	677	0.471	-0.753	-0.355	-0.256	0.222
$\Sigma n = 1437$			Keaneekaragaman = 1.054		Kemerataan= 0.760	Dominansi = 0.391

Pada lokasi Furu nilai indeks keaneekaragaman (H) adalah 0,803, kemerataan (e) 0,731 dan dominansi (C) adalah 0,511. Indeks keaneekaragaman tersebut menggambarkan bahwa komunitas biota dinyatakan tidak stabil. Indeks kemerataan menggambarkan bahwa keseragaman antar spesies dapat dikatakan merata, atau perbedaannya tidak mencolok, hal ini mencerminkan bahwa kekayaan individu yang dimiliki oleh masing-masing spesies pada lokasi penelitian tidak jauh berbeda. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa spesies yang hampir dijumpai pada setiap plot pengamatan karena kondisi substrat yang sangat cocok untuk pertumbuhan jenis lamun tersebut. Indeks dominansi menggambarkan bahwa relatif tidak terdapat spesies yang dominan.

Lokasi Siedi, memiliki nilai indeks keaneekaragaman (H) adalah 0.973, kemerataan (e) 0.885 dan dominansi (C) adalah 0.408. Indeks keaneekaragaman menggambarkan bahwa komunitas biota dinyatakan tidak stabil, indeks kemerataan menggambarkan bahwa keseragaman spesies merata atau perbedaannya tidak mencolok, indeks dominansi menggambarkan bahwa tidak

terdapat spesies yang dominan atau struktur komunitas di lokasi ini dalam keadaan stabil.

Lokasi Manggarasi, memiliki indeks keanekaragaman (H) adalah 1.054, pemerataan (e) 0.760 dan dominansi (C) adalah 0.391. Indeks keanekaragam menggambarkan bahwa komunitas biota adalah sedang, ini menggambarkan bahwa komunitas lamun pada lokasi ini telah mendapat tekanan dari luar. Diduga pada kawasan tersebut telah terdapat aktifitas manusia, sehingga terjadi indikasi adanya degradasi ekosistem padang lamun. Indeks pemerataan menggambarkan bahwa keseragaman antar spesies merata atau perbedaannya tidak mencolok. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi substrat sangat mempengaruhi distribusi lamun pada suatu ekosistem. Indeks dominansi menggambarkan tidak terdapat spesies yang dominan atau struktur komunitas dalam keadaan stabil. Hal ini berarti tidak ada satu jenis lamun yang mendominasi sehingga populasi lamun di lokasi ini berada dalam keadaan stabil.

3.3. Parameter Lingkungan

Pengukuran parameter lingkungan meliputi suhu, salinitas, dan pH, Pengukuran kedalaman dan tingkat kekeruhan perairan maupun substrat dilakukan secara visual. Pengukuran parameter lingkungan dilakukan bersamaan dengan pengamatan ekosistem padang lamun.

Tabel 3.4. Hasil Rata-Rata Pengukuran Parameter Fisik Lingkungan pada Ketiga Stasiun penelitian pada bulan Februari 2011.

Lokasi	pH	Suhu (°C)	Salinitas (‰)	Substrat
Furu	7.1	29	29	Pasir, pasir berlumpur
Siedi	7.1	30	28	Pasir, pasirberlumpur, pasir bercampur patahan karang mati.
Manggarasi	7.1	30	28	Pasir, pasir berlumpur pasir bercampur patahan karang mati

1. pH

Pengukuran kadar keasamaan (pH) perairan menunjukkan nilai 7,1. Kondisi perairan ini berada pada pH normal.

2. Suhu

Suhu perairan memegang peranan penting untuk mengatur proses alamiah organisme akuatik, baik metabolisme untuk pertumbuhan, fisiologi dan reproduksinya (Lobban dan Harisson, 1994 *dalam* Subur 2004). Berdasarkan hasil penelitian Nontji (2002) di Indonesia suhu permukaan air laut berada pada kisaran 28-31⁰C. Kemampuan proses fotosintesis akan menurun dengan tajam apabila temperatur perairan berada di luar kisaran optimal tersebut. Hasil pengukuran di perairan pulau Roswar pada stasiun 1 dan 2, terdapat bekas *grazing* duyung, didapatkan bahwa suhu perairan berkisar antara 29-30 ⁰C, dan kisaran tersebut merupakan suhu yang optimal untuk pertumbuhan lamun.

3. Salinitas

Romimohtarto dan Juwana (2001) menyatakan bahwa salinitas dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain curah hujan, aliran air tawar yang masuk ke laut melalui sungai dan evaporasi. Berdasarkan hasil pengukuran salinitas di pulau Roswar berkisar antara 28-29‰. Hal ini disebabkan karena terdapat beberapa mata air tawar yang berasal dari pegunungan di pinggiran pantai sehingga menurunkan kadar salinitas perairan.

Kisaran salinitas yang baik bagi pertumbuhan lamun adalah 10-35‰. Toruan (2003) menyatakan bahwa salinitas menjadi tinggi di daerah yang bertemperatur tinggi dan curah hujan yang kecil, dan sebaliknya salinitas lebih rendah pada daerah dekat mulut sungai dan estuaria. Selanjutnya Dahuri *dkk.* (1996) *dalam* Subur (2004) mengemukakan bahwa terdapat interaksi antara suhu, salinitas, dan keberadaan lamun. Interaksi tersebut menunjukkan bahwa spesies dengan toleransi yang rendah tidak akan mampu mempertahankan hidup pada salinitas yang tinggi dan pada kondisi suhu yang lebih tinggi.

4. Substrat

Substrat merupakan media atau tempat hidup bagi lamun. Kebanyakan lamun tumbuh pada beberapa tipe substrat seperti lumpur, pasir, lumpur berpasir dan ada

juga pada patahan karang mati. Lamun hidup dengan menancapkan dirinya pada substrat lumpur, pasir, karang, karang mati, kulit kerang, dan hidup di sekitar alga.

3.4. Pola Pemanfaatan Lamun

Ekosistem padang lamun merupakan suatu ekosistem yang bermanfaat, namun di Indonesia manfaat langsung untuk kebutuhan manusia belum banyak dilakukan, bahkan lebih banyak di rusak karena kepentingan lainnya.

Berdasarkan hasil wawancara dengan responden, diperoleh informasi tentang jenis-jenis lamun yang dimanfaatkan oleh masyarakat di Pulau Roswar (Tabel 3.5).

Tabel 3.5. Jenis-jenis Lamun yang Dimanfaatkan oleh Masyarakat

No	Jenis Lamun yang dimanfaatkan	Bagian yang dimanfaatkan	Kegunaan	Responden (%)
1	<i>Enhalus acoroides</i>	Daun, akar	Daunnya digunakan sebagai obat untuk mengobati gigitan ikan bisa, akarnya dimakan seperti makan pinang	20
2	<i>Halophila ovalis</i>	Daun	Untuk mengobat gigitan ikan bisa dan ikan beronang	20
3	<i>Thalassia hemprichi</i>	Daun	Untuk mengobati gigitan ikan bisa dan ikan samandar	35
4	<i>Syringodium isoetifolium</i>	Daun, akar	Daunnya digunakan sebagai obat untuk mengobati gigitan ikan bisa, samandar, sedangkan akarnya dimakan seperti makan tebu, biasanya disebut tebu laut	25

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan terhadap responden diperoleh informasi semua jenis lamun yang ditemukan dapat digunakan untuk mengobati gigitan dari ikan bisa, ikan samandar yang menggigit kaki/tangan, yaitu dengan cara daunnya diambil, lalu dibersihkan dan dikunyah dan langsung ditaruh pada tangan, kaki, dan anggota tubuh lainnya yang digigit. Hal ini dilakukan langsung pada saat ikan bisa/samandar menggigit tangan, kaki, dan anggota tubuh lainnya, sehingga anggota tubuh yang tergigit tidak menjadi luka.

Dua jenis lamun lainnya yaitu *Enhalus acoroides* dan *Syringodium isoetifolium*, selain daunnya yang dapat digunakan sebagai obat-obatan, akarnya juga dapat dimakan. Jenis *Enhalus acroides* akarnya diambil, lalu dibersihkan (kadang-kadang dikikis bagian luarnya) dan dimakan/dikunyah-kunyah seperti makan pinang, dan rasanya sedikit asin. Sedangkan untuk jenis *Syringodium isoetifolium* akarnya diambil, lalu dibersihkan dan dimakan/dikunyah-kunyah.

Akar lamun jenis ini sangat manis seperti tebu sehingga disebut tebu laut. Selain itu juga, berdasarkan hasil wawancara dengan masyarakat, jenis lamun ini adalah jenis lamun yang dimakan oleh duyung (*Dugong dugon*).

Pemanfaatan lamun yang dilakukan oleh masyarakat di perairan Pulau Roswar dilakukan secara turun-temurun, dimana pengetahuan itu diwariskan dari generasi ke generasi berikutnya sampai saat ini. Pemanfaatan oleh masyarakat hanya dalam skala kecil dan temporal sehingga tidak merusak keberadaan ekosistem padang lamun yang ada di pulau Roswar, Taman Nasional Teluk Cenderawasih, sehingga masyarakat dilarang untuk mengambil dan mencabut lamun yang ada di perairan pulau Roswar untuk pemanfaatan komersil dan eksplorasi yang merusak lingkungan dan tidak mengacu pada kaidah konservasi

3.4. Pengamatan Duyung

Tabel 3.6.. Hasil Pengamatan Duyung di beberapa Lokasi Penelitian

No.	Lokasi Pengamatan	Tanggal	Waktu (WIPB)	Jumlah	Kondisi Pasang/Surut	Aktifitas	Kondisi Bulan	Posisi geografis
1	Kampung Saref	17 Feb. 2011	08.00	2 ekor	Pasang tertinggi	Bermain di terumbu karang Kedalaman $\pm >10$ m.	Bulan pumama	S2°2'45,00" E134°20' 34,52"
2	Kampung Yomber (Manggararasi)	23 Feb. 2011	09.20	2 ekor	Pasang tertinggi	Bermain di terumbu karang, kedalaman ± 10 m.	Bulan pumama	S02°09'33,83' E13°20' 44,04"
3	Kampung Saref (Siedi/pasir panjang)	25 Feb. 2011	07.00	1 ekor	Pasang tertinggi	Berenang	Bulan pumama	S02°00'42,44' E134°21' 26,25"

Tabel 3.6. menunjukkan hasil pengamatan duyung pada beberapa lokasi penelitian. Kehadiran duyung diperaian diketahui karena adanya aktifitas makan, bermain, berenang dan bereproduksi. Dari hasil penelitian terlihat bahwa, kehadiran duyung di pulau Roswar ditemukan pada ekosistem padang lamun di kampung Saref (depan jembatan baru), Yomber (Manggararasi) dan ekosistem padang lamun di Siedi (pasir panjang). Duyung muncul pada jam 07.00-09.00 WIT, mengikuti pola pasang surut air laut. Jumlah duyung yang terlihat yaitu 1-2 ekor. Pasang tertinggi merupakan saat yang baik untuk duyung melakukan

aktifitas, dimana pada saat pemantauan terlihat bahwa duyung hadir pada saat pasang tertinggi dengan posisi bulan purnama, saat itu duyung sedang bermain di terumbu karang di kedalaman \pm 10 meter. Kemunculan duyung terjadi pada kondisi perairan pada pasang tertinggi, diperkirakan karena satwa ini memiliki bentuk morfologi yang sangat rentan terhadap perubahan kondisi lingkungan. Jika pasang penuh, duyung dapat bermain dan memakan lamun dengan baik. Sebaliknya jika surut maka duyung akan menyesuaikan dirinya terhadap lingkungan karena jika duyung memakan lamun dalam jumlah banyak, maka pergerakannya lambat dan akan mengakibatkan berat pada tubuhnya. Posisi tubuh tersebut akan membuat duyung mengalami luka pada perutnya jika berenang dapat tersayat batu karang. Kehadiran duyung selain memakan lamun, juga untuk bermain terutama di daerah terumbu karang, dimana tidak terdapat kebisingan atau pada daerah yang jauh dari aktivitas transportasi laut dan pemukiman.

3.5. Jejak Makan/*Feeding Grazing*

Kehadiran duyung di perairan dapat diketahui dari jejak makan/*feeding grazing*. Duyung memakan lamun secara langsung pada substrat. Jenis lamun yang dimakan yaitu *Thalassia hemprichii* dan *Syringodium isoetifolium*. Jejak makan duyung diketahui dengan melihat bekas pada lokasi pengamatan dimana area makan berbentuk seperti kubangan, terdapat bekas lamun yang dimakan duyung dan luasannya mencapai 0,5 m².

IV. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Kehadiran duyung pada beberapa lokasi pengamatan dapat diketahui berdasarkan *feeding grazing*, dan terdapat lamun yang terapung pada permukaan perairan di lokasi pengamatan.
2. Kemunculan satwa duyung di Pulau Roswar dapat dijumpai di pesisir pantai Siedi, Manggararasi dan perairan di depan kampung Saref.

3. Kemunculan satwa terjadi pada pagi hari jam 7.00 sd 9.00, WIT sesuai dengan waktu terjadinya pasang surut air laut.
4. Terdapat 4 (empat) jenis lamun yang ditemukan pada lokasi penelitian, yaitu *Syringodium isoetifolium*, *Enhalus acoroides*, *Thalassia hemprichii*, dan *Halophila ovalis*.
5. Jumlah individu jenis lamun yang paling banyak dijumpai adalah *Syringodium isoetifolium*, sedangkan jumlah individu jenis lamun yang paling sedikit ditemukan pada lokasi penelitian adalah lamun *Halophila minor*.
6. Pada ketiga stasiun pengamatan menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman (H) menunjukkan komunitas biota tidak stabil, engan nilai mencapai (0.803), (0.973) dan (1.054). Indeks kemerataan (e) menunjukkan kisaran yang mendekati 1, sehingga kemerataan lamun antar spesies relative merata, dengan nilai mencapai (0,731), (0,885) dan (0,760). Indeks Dominansi (C) menunjukkan bahwa tidak terdapat spesies yang dominan dimana struktur komunitas pada 3 stasiun pengamatan yang diamati adalah stabil, dengan nilai mencapai (0.511). (0.408) dan (0.391).

4.2. Saran

Kegiatan pemantauan satwa perlu dilakukan serara berkala dan berkesinambungan, sehingga dapat diperoleh data yang representatif dan komprehensif tentang populasi satwa di kawasan Taman Nasional Teluk Cenderawasih. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlu adanya penelitian lebih lanjut tentang Pemantauan Satwa Duyung dengan menggunakan cara dan metode yang komprehensif , misalnya melalui Teknologi Penginderaan Jauh dan Sistem Informasi Geografis di Kawasan Taman Nasional Teluk Cenderawasih.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson,D. K.1978. Behavior and Ecologi of the Dugong. Dugong dugon (Sirenia) : Observation In Shoalwater and Clevelands Bays,Queenland. Australia.
- Anderson,D. K. 1980. Dugong Behavior: Observation, Extrapolations, and Speculation, James Cook University of Queensland, Townsville: 54-64.

- Aninymous. 2008. Jenis dan kandungan Kimiawi lamun dan pemanfaatannya
[http://www.2008/jenis dan kandungan kimiawi lamun dan pemanfaatannya.pdf](http://www.2008/jenis_dan_kandungan_kimiawi_lamun_dan_pemanfaatannya.pdf).
- Anonymous. 2010. Seagrass Watching. [http://www.google.co.id/seagrass + watching](http://www.google.co.id/seagrass+watching). Pdf.
- Bryden, M. M., Kirkwood, G. P. & Slade, R. W. 1990. Humpback Whales, Area V: an increase in numbers off Australia's East Coast. *Antarctic Ecosystem, Ecological Change and Conservation*, 271-277.
- BTNTC, 2010. Kehidupan duyung dan habitatnya. Laporan Survei, BTNTC. Manokwari.
- Dahuri, dkk. 1996. Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. PT Pradnya Paramita. Jakarta.
- Dahuri, Rokhmin, dkk. (2001). Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Terpadu, Pradnya Paramita, Jakarta.
- Dahuri, Rokhmin. 2003. Keanekaragaman Hayati Laut Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia. PT Gramedia Putaka Utama. Jakarta.
- De long, H.H., Wenno, B., Bierhuizen, B. & van Orden, B. 1996a. Aeria Survey of the Dugong (Dugong dugon Muller 1776) in coastal waters of the Lease island, East Indonesia. *Austr. J. of freshw. And Mar. Res.* 46: 759-761.
- Den hartog, C, 1977. The seagrasses of the world. North Holland Publ. Co., Amsterdam, 275pp.
- Fortes M.D. 1994. Penurunan nilai penutupan dan kerapatan spesies lamun. Pustaka utama, 412 Hal. Jakarta.
- Green & Short. 2003. Struktur Tumbuhan Berbiji. Penerbit ITB. Bandung.
- Haryanto, D.S. 2009. Bioekologi Ekosistem Lamun di Perairan Intertidal Desa Yenburwo dan Pelabuhan Saribi Numfor. Universitas Negeri Papua. Fakultas Peternakan Perikanan dan Ilmu Kelautan. Manokwari.
- Kikuchi dan J.M. Peres. 1977. Consumer ecology of seagrass beds, pp. 147-193. Marcel Dekker Inc, New York.
- Laporan Kegiatan Tim Kelompok Kerja Lapangan Ilmu Kelautan. 2008. Kajian Potensi Ekowisata Bahari dan Perikanan Berkelanjutan di Pulau Roswar Kawasan Taman Nasional Teluk Cenderawasih Kabupaten

Teluk Wondama. Universitas Negeri Papua, Fakultas Peternakan Perikanan dan Ilmu Kelautan, Manokwari.

- Laporan Survei Balai Taman Nasional Teluk Cenderawsaih. 2010. Kehidupan duyung dan habitatnya di Pulau Roswar Kabupaten Teluk Wondama.
- Lanyon, J. 1992 & Marsh 1993. The Nutritional Ecology of the Dugong (*Dugong dugon*) in Tropical North Queensland. *Sirenews* 18: 17-18.
- Lobban, C.S., P.J. Harrison, 1994. *Seaweed Ecology and Physiology*. Cambridge University Press, USA. pp: 366.
- Long, H. H. de., Langeveld, P. & Vander wal, M. (1998). Movement and Home Range of Dugong Around Lease Island, East Indonesia. *Marine Ecology*, 19, 179- 173.
- Ludwig, John A. and James F. Reynolds. 1988. *Statistical Ecology: a Primer of Methods and Computing*. Wiley Press, New York, New York.
- Maidepa V. A. 2009. *Kajian Bioekologi Lamun di Perairan Pulau Yoop Kabupaten Teluk Wondama*. Universitas Negeri Papua. Fakultas Peternakan Perikanan dan Ilmu Kelautan. Manokwari.
- Marsh, H. & Rathbun, G.B. 1990. Development and Application of Conventional and Satellite Radio Tracking Techniques for Studying Dugong Movement and Habitat Use. *Australian Wildlife Research*.
- Mann. 1988. *Fundamental of Aquatic Ecology*. Edisi I. London. Mann. 1988. *Fundamental of Aquatic Ecology*. Edisi I. London.
- Marsh, H. 1997. *The Dugongs*. Proceeding of seminar. Departement of Zoology. James Cook University of Queensland, Townsville: 53.
- Nybakken, J. W. 1992. *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis*. Diterjemahkan oleh H. M. Eidman, Koesoebiono, D. G. Bengen, M. Hutomo dan S. Subarjo. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Plantus. 2008. *Lamun berpotensi sebagai sumber makanan kesehatan*. Jepara, Indonesia.
- Preen A.R. 1993. *Interactions between dugongs and seagrasses in a subtropical environmental*. PhD thesis. James Cook University of Nort Queensland.
- Phillips & H.P. Calumpong. 1983. *Sea Grass from the Philippines*. Smithsonian Cont. Mar. Sci. 21. Smithsonian Inst. Press, Washington. Mar.Sci.Vol 4. Marcel Dekker Inc, New York.
- Romimohtarto & Juwana, S. 2001. *Biologi Laut. Ilmu Pengetahuan tentang biota laut Djambatan*. Jakarta.

- Romimohtarto, K. & S. Juwana. 2007. Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan tentang biota laut. Ed. ke-3. Penerbit Djambatan, Jakarta: xii+540 hlm.
- Salm, R.V. 1984. Conservation of Marine and Littoral Habitats in Indonesia. IUCN/WWF Report (Vol 4).
- Sutherland, W.J. 2000. The Conservation Research, Management and Policy. Universitas of East Anglia: Norwegia. 23 hal.
- Skalalis Diana. 2007. Model 1: Konservasi Dugong (Dugong dugon Muller). Universitas Padjajaran, 2007. Karya tulis.
- Tillman, 1984. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Fapet Universitas Gajah Mada. Press. Yogyakarta.
- Tomascik, T., A. J. Mah, A. Nontji and M.K. Moosa. 1997. The Ecology of the Indonesian Sea. Part II. Periplus Edition (HK) Ltd., Singapore.
- Tomasko & Laponte. 1991. Pertumbuhan dan Produksi lamun. pp. 147-193. In P. McRoy and C. Helerich (eds). Seagrass ecosystem. A scientific perspective. Mar.Sci. Vol 4. Marcel Dekker Inc, New York.
- Wendirudi. 2009. Padang Lamun Sea grass rumput laut. www.wendirudi.co.cc/2009/12/padang-lamun-sea-grass-rumput-laut.html.

Studi Ekologi Duyung (Dugong dugon) dan Interaksi dengan Ekosistem Padang Lamun di Pulau Roswar, Kawasan Taman Nasional Teluk Cenderawasih, Kabupaten Teluk Wondama

ORIGINALITY REPORT

22%

SIMILARITY INDEX

20%

INTERNET SOURCES

13%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

MATCHED SOURCE



ejournal.unpatti.ac.id

Internet Source

2%

< 1%

★ **www.slideshare.net**

Internet Source

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

Studi Ekologi Duyung (Dugong dugon) dan Interaksi dengan Ekosistem Padang Lamun di Pulau Roswar, Kawasan Taman Nasional Teluk Cenderawasih, Kabupaten Teluk Wondama

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/0

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

PAGE 17

PAGE 18

PAGE 19

PAGE 20

PAGE 21

PAGE 22
