

PEMETAAN TERUMBU KARANG MENGGUNAKAN CITRA ALOS DI PULAU KANGEAN KABUPATEN SUMENEP

Firman Farid Muhsoni
Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Trunojoyo Madura

Abstract

The objectives of the research were to obtain information about distribution and wide of coral reefs in Kangean Island. The method that was used is Lyzenga algorithm. The results of this study showed that Arjasa area consist of 11 island and the wide is 30,529.5 ha. The wide of coral reefs area reached 3,536.2 ha and found in 12 villages. While the Kangean wide area reached 20,562.5 ha and consist of 27 islands. The wide of coral reefs area reached 2,900.5 ha and found in 9 villages

Keywords :coral reef, ALOS, Lizenga.

Pendahuluan

Susie et. al. (2000) menjelaskan bahwa terumbu karang adalah binatang-binatang kecil (disebut POLIP) yang hidup berkoloni dan membentuk terumbu. Terumbu karang merupakan salah satu sumber daya alam yang mempunyai nilai dan arti yang sangat penting baik dari segi fisik, biologi maupun sosial ekonomi. Lauretta et. al, (2002) menjelaskan akibat meningkatnya kebutuhan hidup, sebagian manusia telah mengintervensi ekosistem tersebut. Kerusakan terumbu karang akibat eksploitasi besar-besaran. Ancaman utama terumbu karang ialah penangkapan ikan berlebihan, praktek penangkapan ikan yang merusak, sedimentasi serta pencemaran yang berasal dari daratan. Aktivitas manusia saat ini diperkirakan mengancam 88% terumbu karang Asia Tenggara, mengancam nilai biologi dan ekonomi yang amat penting bagi masyarakat. Sekitar 50% dari terumbu karang yang terancam tersebut, berada pada tingkat keterancaman yang tinggi atau sangat tinggi. Hanya 12% di antaranya berada pada tingkat ancaman yang rendah.

Seiring dengan terus berkembangnya penggunaan lahan dan perubahan tutupan lahan yang dilakukan oleh sebagian manusia yang relatif cepat dalam suatu wilayah yang mengalami pengembangan, sehingga diperlukan pemetaan wilayah ini secara kontinyu. Metode konvensional seperti pengukuran langsung dilapangan (survei terestris) tidak bisa mencakup daerah yang luas dan juga membutuhkan lebih banyak waktu. Dengan perkembangan teknologi informasi,

kebutuhan akan data dan informasi yang cepat dan akurat serta mencakup wilayah yang cukup luas menjadi sangat penting. Teknologi penginderaan jauh (data spasial berbasis citra satelit) menjadi alternatif yang dapat mendukung penyediaan kebutuhan data spasial.

Menurut Sutanto (1992) kelebihan yang dimiliki oleh citra penginderaan jauh satelit, antara lain adalah : Citra menggambarkan obyek, daerah dan gejala di permukaan bumi dengan wujud obyek aslinya, Karakteristik obyek yang tidak tampak dapat diwujudkan dalam bentuk citra sehingga dimungkinkan pengenalan obyeknya, Citra dapat dibuat secara cepat meskipun untuk daerah yang sulit dijelajahi. Citra dapat dibuat dengan periode ulang yang cukup cepat dan dapat merekam pada wilayah laut serta darat dengan cakupan luas maupun sempit.

Tujuan penelitian adalah memperoleh informasi sebaran dan luas terumbu karang di wilayah Pulau Kangean Kabupaten Sumenep.

Tinjauan Pustaka

Enam komponen dasar dari sistem penginderaan jauh yang ideal adalah adalah sumber energi yang seragam, atmosfer yang tidak mengganggu, interaksi yang unik antara tenaga dengan benda dimuka bumi, sensor yang sempurna, sistem pengolahan data yang tepat waktu dan berbagai penggunaan data. Energi berinteraksi dengan target dan sekaligus berfungsi sebagai media untuk meneruskan informasi dari target kepada sensor. Sensor adalah sebuah alat yang mengumpulkan dan mencatat radiasi elektromagnetik. Setelah

dicatat, data akan dikirimkan ke stasiun penerima dan diproses menjadi format yang siap dipakai, diantaranya berupa citra dan digunakan oleh pemakai (Lillesand and Kiefer, 2004).

Tenaga yang digunakan dalam penginderaan jauh adalah tenaga elektromagnetik. Tenaga Elektromagnetik adalah paket elektrisitas dan magnetisme yang bergerak dengan kecepatan sinar pada frekwensi dan panjang gelombang tertentu, dengan sejumlah tenaga tertentu (Sutanto, 1992).

Ekosistem Terumbu karang

Terumbu karang merupakan kumpulan organisme yang hidup di dasar perairan dan berupa bentukan batuan kapur yang cukup kuat menahan gaya gelombang laut. Berdasarkan kemampuannya memproduksi kapur, ada dua tipe karang, yaitu karang yang membentuk bangunan kapur (*hermatypic corals*) dan karang yang tidak dapat membentuk bangunan kapur (*ahermatypic corals*). *Hermatypic corals* dalam hidupnya bersimbiosis dengan *zooxanthellae* yang hidup di jaringan polip binatang karang dan melakukan fotosintesis. Hasil sampingan fotosintesis tersebut adalah endapan kalsium karbonat yang struktur dan bangunannya khas. Dengan demikian peranan sinar matahari bagi kehidupan karang ini sangat penting, sehingga karang tersebut hidup di perairan pantai/laut dangkal. Selain itu hewan karang memerlukan suhu antara 25 - 32°C (Supriharyono, 2002).

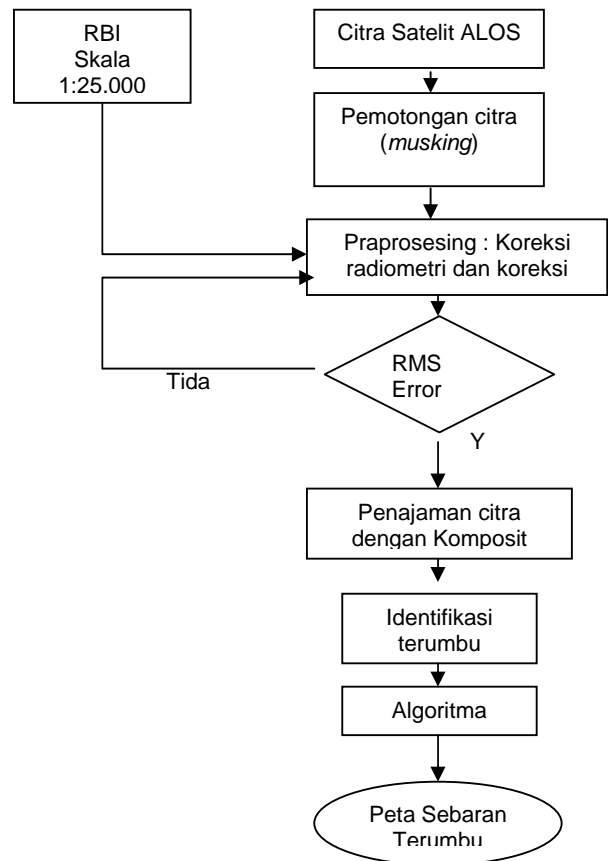
Menurut Suharsono (1996), sebaran terumbu karang tidak hanya terbatas secara horizontal tetapi juga terbatas secara vertikal dengan faktor kedalaman. Faktor utama yang mempengaruhi sebaran secara vertikal adalah intensitas cahaya, oksigen, suhu dan kecerahan air. Penyebaran dan pertumbuhan terumbu karang dipengaruhi oleh kedalaman, cahaya, kecerahan, salinitas, substrat dasar perairan dan pergerakan arus.

Metode Penelitian

Alat yang dipergunakan :

- (1) Citra satelit Alos
- (2) Peta Rupa Bumi Indonesia skala 1 : 25.000.

Alur Kegiatan



Tahap pelaksanaan yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Pra prosesing citra satelit. Pada tahapan ini terdiri dari dua tahapan : koreksi radiometri dan koreksi geometri. Koreksi radiometri bertujuan untuk memperbaiki kualitas visual citra dan sekaligus memperbaiki nilai-nilai pixel yang tidak sesuai. Koreksi geometri bertujuan untuk meletakkan posisi obyek di citra sesuai dengan posisi sebenarnya di lapangan. Koreksi geometri dilakukan dengan metode image to map, dengan peta RBI sebagai *base map*. *RMS error* dalam koreksi harus mendapatkan nilai dibawah 0,5. Hasil pada proses awal ini adalah citra yang telah terkoreksi.
2. Pemotongan citra sesuai dengan wilayah penelitian. Pemotongan citra bertujuan untuk membatasi area penelitian yang dikaji (dalam penelitian ini pulau Madura)
3. Identifikasi terumbu karang dengan menggunakan algoritma Lyzenga, dimana yang digunakan adalah band biru dan band merah yang dalam data Landsat adalah band

1 dan band 2 dan 3. algoritma Lyzenga digunakan untuk mengkoreksi kolom air (Budhiman dan Hasyim, 2005). Bentuk persamaan metode Lyzenga adalah:

$$i_j(Y_{ij}) = \ln(L_i) - \left[\left(\frac{k_i}{k_j} \right) \cdot \ln(L_j) \right]$$

Prosedur metode Lyzenga adalah sebagai berikut :

- Pembuatan *training site i* pada saluran 1,2 dan 3, training site disini bukan untuk klasifikasi tetapi untuk menentukan k_i/k_j . Syaratnya obyek training site haruslah homogen tetapi berbeda kedalaman.
- Menghitung parameter k_i/k_j dengan persamaan :

$$\frac{k_i}{k_j} = a + \sqrt{a^2 + 1}$$

Dimana :

$$a = (\text{Var}.B1 - \text{Var}Bj) / (2 * \text{Covar}.Bi \& Bj)$$

Pada tahap ini dilakukan perhitungan training site dari band 1, 2 dan 3; menghitung varian B1, B2 dan B3; dan covarian (B1,B2), (B2,B3) dan (B1,B3).

- Melakukan klasifikasi terumbu karang dengan klasifikasi unsupervised.

Hasil Dan Pembahasan

Kondisi Terumbu Karang di Kabupaten Sumenep

Kabupaten Sumenep bagian daratan terdiri dari beberapa kecamatan, tetapi tidak semua kecamatan memiliki terumbu karang. Kecamatan yang memiliki terumbu karang adalah Kecamatan Ambunten, Arjasa, Batang Batang, Batuputih, Bluto, Dasuk, Dungkek, Gapura, Gayam, Giligenteng, Kalianget, Masalembu, Nonggunong, Pasongsongan, Raas, Sapeken, Saronggi, Talango. Data ini didapatkan dari hasil ekstraksi citra satelit Alos tahun 2009. Kondisi terumbu karang tiap kecamatan bervariasi dari kondisi baik sampai buruk. Sedangkan untuk pulau Kangean terdiri dari 2 kecamatan, yaitu Arjasa dan Kangayan. Hasil ekstraksi citra luas terumbu karang untuk

kecamatan arjasa adalah 3.536 ha, sedangkan kecamatan Kangayan mencapai 2.900 ha.

Sebaran terumbu karang di Kabupaten Sumenep didapatkan dari ekstraksi citra satelit ALOS. Ekstraksi citra satelit yang dilakukan untuk mendapatkan sebaran terumbu karang menggunakan metode Lyzenga. Hasil ekstraksi ini kemudian dilakukan klasifikasi *unsupervised* untuk membedakan antara terumbu karang dan yang bukan terumbu karang. Untuk mendapatkan luas pada masing-masing desa pada setiap pulau dilakukan analisis lebih lanjut dengan melakukan *overlay* dengan administrasi.

Kecamatan Arjasa

Arjasa merupakan salah satu kecamatan yang terdapat di kepulauan. Pulau yang ada di Kecamatan ada 11 pulau, antara lain : Bujareng, Bungin Tengah, Cibbao, Kangean, Mamburit, Pangapos Raje, Peang Langka, Sakotok, sangobing, Sitangis, Tanjung Pelalang. Luas masing masing pulau ada pada table 1. Total luas Kecamatan Arjasa mencapai 30,529.5 ha. Pulau paling besar adalah pulau kangean 29.840 ha untuk wilayah Kecamatan Arjasa, karena pulau Kangean ini terpisah menjadi 2 kecamatan.

Tabel 1. Pulau yang ada di kecamatan Arjasa.

No	Desa	Kecamatan	Pulau	Luas (ha)
1	Angkatan	Arjasa	Bujareng	1.8
2	Angkatan	Arjasa	Cibbao	31.1
3	Angkatan	Arjasa	Kangean	2,508.4
4	Angonangon	Arjasa	Kangean	283.1
5	Arjasa	Arjasa	Kangean	444.6
6	Bilisbilis	Arjasa	Kangean	1,357.7
7	Buddi	Arjasa	Bungin Tengah	98.4
8	Buddi	Arjasa	Kangean	6,238.4
9	Buddi	Arjasa	Sitangis	15.1
10	Buddi	Arjasa	Tanjung Pelalang	17.5
11	Buddi	Arjasa	Sangobing	275.2
12	Duko	Arjasa	Kangean	928.5
13	Gellaman	Arjasa	Kangean	3,705.3
14	Kalikatak	Arjasa	Kangean	323.5
15	Kalinganyar	Arjasa	Kangean	371.6
16	Kalisangka	Arjasa	Kangean	543.3
17	Kalisangka	Arjasa	Mamburit	224.4
18	Kolokolo	Arjasa	Kangean	4,789.2

19	Laokjangjang	Arjasa	Kangean	187.7
20	Pabian	Arjasa	Kangean	1,101.9
21	Pajanangger	Arjasa	Kangean	3,596.4
22	Pajanangger	Arjasa	Pangapos Raje	2.3
23	Pajanangger	Arjasa	Peang Langka	18.1
24	Pandeman	Arjasa	Kangean	346.7
25	Paseraman	Arjasa	Kangean	1,378.9
26	Sambakati	Arjasa	Kangean	190.4
27	Sawah Sumur	Arjasa	Sakotok	4.8
28	Sawahsumur	Arjasa	Kangean	1,272.3
29	Sumberangka	Arjasa	Kangean	272.7
				30,529.5

Sumber : Hasil ekstraksi citra satelit Alos

Luas terumbu karang hasil ekstraksi citra ALOS mencapai 3,536.2 ha yang tersebar pada 12 desa. Desa yang mempunyai terumbu karang terluas ada pada desa Kolokolo (535,2 ha).

Tabel 2. Luas terumbu karang pada masing-masing desa pada setiap pulau di Kecamatan Arjasa Kabupaten sumenep.

No	Desa	Kecamatan	Pulau	Luas karang (ha)
1	Angkatan	Arjasa	Bujareng	0.0
2	Buddi	Arjasa	Bungin Tengah	45.5
3	Angkatan	Arjasa	Cibbao	1.9
4	Angkatan	Arjasa	Kangean	414.2
5	Angonangon	Arjasa	Kangean	60.6
6	Bilisbilis	Arjasa	Kangean	327.0
7	Buddi	Arjasa	Kangean	441.9
8	Duko	Arjasa	Kangean	81.4
9	Gellaman	Arjasa	Kangean	98.0
10	Kalikatak	Arjasa	Kangean	90.5
11	Kalisangka	Arjasa	Kangean	154.5
12	Kolokolo	Arjasa	Kangean	535.2
13	Pabian	Arjasa	Kangean	192.6
14	Pajanangger	Arjasa	Kangean	793.8
15	Paseraman	Arjasa	Kangean	4.0
16	Sawahsumur	Arjasa	Kangean	8.1
17	Kalisangka	Arjasa	Mamburit	199.9
18	Pajanangger	Arjasa	Pangapos Raje	0.1
19	Sawah Sumur	Arjasa	Sakotok	1.7
20	Buddi	Arjasa	sangobing	69.9

21	Buddi	Arjasa	Sitangis	3.8
22	Buddi	Arjasa	Tanjung Pelalang	11.8
				3,536.2

Sumber : Hasil ekstraksi citra satelit Alos

Kecamatan Kangean

Kangean merupakan salah satu kecamatan yang terdapat di kepulauan. Pulau yang ada di Kecamatan ada 27 pulau, antara lain : Bindana, Bunginnyarat, Bunteng, Gili-Gili, Kaloangan, Kangean, Karanjang, Karenteng, Kunyit, Malang, Malelangan, Moronan, Nyampur, Pangapos, Sabiteng, Saketek, Salaoge, Salaor Dua, Salaor Satu, Saobi, Sapares, Sepapan, Talaga, Tarajje, Timunan . Luas masing masing pulau ada pada table 3. Total luas Kecamatan Arjasa mencapai 20,562.5ha. Wilayah paling luas pada kecamatan ini di pulau kangean 17.202 ha.

Tabel 3. Pulau yang ada di kecamatan Kangean.

No	Desa	Kecamatan	Pulau	Luas (ha)
1	Batuputih	Kangean	Kangean	2,238.6
2	Batuputih	Kangean	Saketek	20.4
3	Batuputih	Kangean	Sapares	9.1
4	Cangkramaan	Kangean	Kangean	976.6
5	Cangkramaan	Kangean	Salaoge	193.7
6	Cangkramaan	Kangean	Salaor Dua	42.3
7	Daandung	Kangean	Kangean	1,063.3
8	Jukongjukong	Kangean	Kangean	1,562.5
9	Kangean	Kangean	Bunteng	3.8
10	Kangean	Kangean	Karanjang	83.4
11	Kangean	Kangean	Malang	18.9
12	Kangean	Kangean	Malelangan	2.7
13	Kangean	Kangean	Nyampur	172.7
14	Kangean	Kangean	Sabiteng	23.3
15	Kangean	Kangean	Bindana	125.0
16	Kangean	Kangean	Gili-Gili	53.3
17	Kangean	Kangean	Kaloangan	85.1
18	Kangean	Kangean	Kangean	3,517.0
19	Kangean	Kangean	Kunyit	76.6
20	Kangean	Kangean	Pangapos	12.6
21	Kangean	Kangean	Salaor Satu	111.5
22	Kangean	Kangean	Talaga	3.3
23	Kangean	Kangean	Timunan	272.9
24	Saobi	Kangean	Bunginnyarat	40.1

25	Saobi	Kangayan	Karenteng	13.8
26	Saobi	Kangayan	Saobi	1,679.9
27	Saobi	Kangayan	Sepapan	203.0
28	Tembayangan	Kangayan	Kangean	1,978.6
29	Tembayangan	Kangayan	Keranjang	0.7
30	Tembayangan	Kangayan	Taraje	37.1
31	Timurjanjang	Kangayan	Kangean	899.3
32	Toerjek	Kangayan	Kangean	4,966.4
33	Torjek	Kangayan	Moronan	75.0
				20,562.5

Sumber : Hasil ekstraksi citra satelit Alos

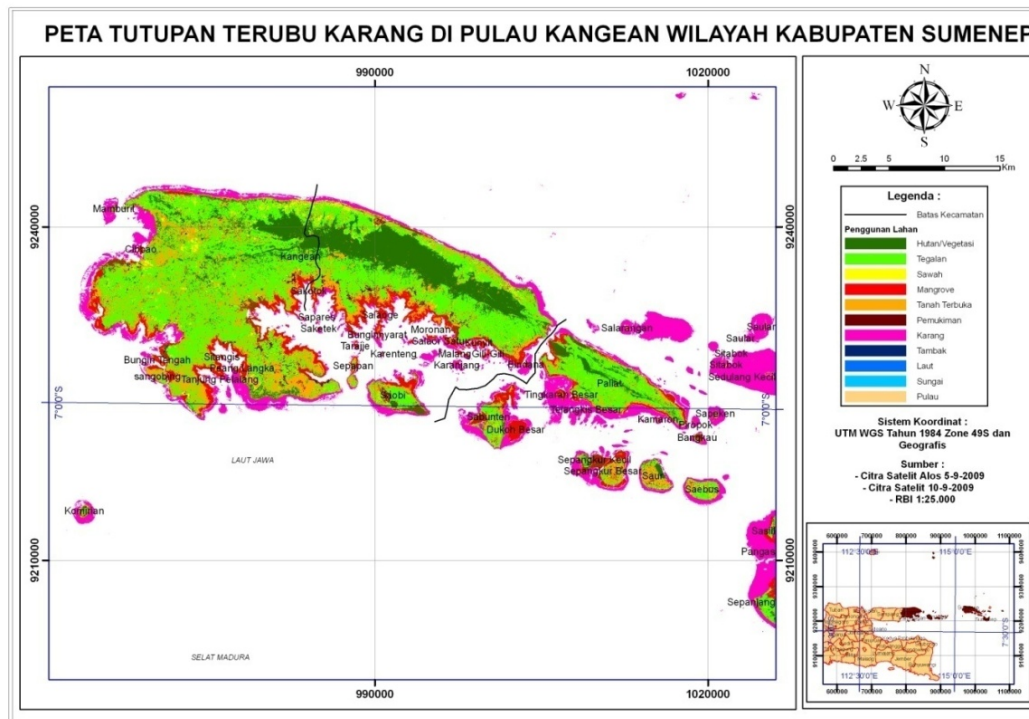
Luas terumbu karang hasil ekstraksi citra ALOS mencapai 2,900.5 ha yang tersebar pada 9 desa. Desa yang mempunyai terumbu karang terluas ada pada Desa Saobi (657,6 ha) yang tersebar di 4 pulau, yaitu Bunginyamar, Karenteng, Saobi, Sepapan.

Tabel 4. Luas terumbu karang pada masing-masing desa pada setiap pulau di Kecamatan Kangayan Kabupaten sumenep.

No	Desa	Kecamatan	Pulau	Luas (ha)
1	Batuputih	Kangayan	Kangean	173.5
2	Batuputih	Kangayan	Saketek	14.3
3	Batuputih	Kangayan	Sapares	7.2
4	Cangkramaan	Kangayan	Kangean	33.9
5	Cangkramaan	Kangayan	Salaoge	52.6
6	Cangkramaan	Kangayan	Salaor Dua	32.5
7	Daandung	Kangayan	Kangean	92.9

8	Jukongjukong	Kangayan	Kangean	92.5
9	Kangayan	Kangayan	Keranjang	75.4
10	Kangayan	Kangayan	Malang	3.6
11	Kangayan	Kangayan	Malelangan	1.9
12	Kangayan	Kangayan	Nyampur	165.7
13	Kangayan	Kangayan	Sabiteng	14.6
14	Kangayan	Kangayan	Bindana	110.7
15	Kangayan	Kangayan	Gili-Gili	29.2
16	Kangayan	Kangayan	Kaloangan	85.1
17	Kangayan	Kangayan	Kangean	468.1
18	Kangayan	Kangayan	Kunyit	16.7
19	Kangayan	Kangayan	Pangapos	4.4
20	Kangayan	Kangayan	Salaor Satu	54.5
21	Kangayan	Kangayan	Talaga	1.5
22	Kangayan	Kangayan	Timunan	238.5
23	Saobi	Kangayan	Bunginnyarat	33.2
24	Saobi	Kangayan	Karenteng	11.1
25	Saobi	Kangayan	Saobi	554.7
26	Saobi	Kangayan	Sepapan	58.6
27	Tembayangan	Kangayan	Kangean	54.6
28	Tembayangan	Kangayan	Keranjang	0.7
29	Tembayangan	Kangayan	Taraje	21.7
30	Timurjanjang	Kangayan	Kangean	74.2
31	Toerjek	Kangayan	Kangean	274.4
32	Toerjek	Kangayan	Moronan	48.1
				2,900.5

Sumber : Hasil ekstraksi citra satelit Alos



Gambar 1. Peta Terumbu karang di Pulau kangean hasil ekstraksi citra ALOS

Kesimpulan

1. Jumlah pulau yang ada di Kecamatan Arjasa ada 11 pulau, dengan luas wilayah mencapai 30,529.5 ha. Luas terumbu karang mencapai 3,536.2 ha yang tersebar pada 12 desa.
2. Jumlah pulau yang ada di Kecamatan Kangean ada 27 pulau, dengan luas wilayah mencapai 20,562.5ha. Luas terumbu mencapai 2,900.5 ha yang tersebar pada 9 desa.

Daftar Pustaka

Budhiman, S. dan Hasyim, B., 2005. Pemetaan sebaran Mangrove, padang Lamun, dan terumbu Karang Menggunakan Data Penginderaan Jauh di Wilayah Pesisir Laut Arafura. Pertemuan Ilmiah MAPIN XIV. Surabaya.

Suharsono, P., 1996. *Identifikasi Bentuk Lahan dan Interpretasi Citra untuk Geomorfologi*. PUSPICS-

Fakultas Geografi UGM. Yogyakarta.

Supriharyono, 2002. *Pelestarian dan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Wilayah Pesisir Tropis*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Sutanto. 1992. *Penginderaan Jauh Jilid I (cetakan kedua)*. Gajah Mada Press. Yogyakarta.

Susie Westmacott, Kristian Teleki, Sue Wells dan Jordan West. 2000. *Pengelolaan Terumbu Karang yang Telah Memutih dan Rusak Kritis*. IUCN – Badan Konservasi Dunia / The World Conservation Union.

Lauretta Burke, Elizabeth Selig, Mark Spalding. 2002. *Terumbu Karang Yang Terancam Di Asia Tenggara*. World Resources Institute dengan United Nations Environment Program-World

Conservation Monitoring Centre,
World Fish Center, dan
International Coral Reef Action
Network.

Lillesand T.M., R. W. Kiefer and J. W.
Chipman. 2004. *Remote Sensing
and Image Interpretation. Fifth
Edition*. John Wiley and Sons.
New York.