

Penggunaan Citra Landsat 8 untuk Pemetaan Persebaran Lamun di Pesisir Pulau Batam

Muhammad Zainuddin Lubis^{1*}, Dewi Puspa Sari², Titi Aprilliyanti², Ari Kurniawan Daulay², Aditya Hanafi², Fitriya Ananda², Dhea Ayu Saputri², Siti Aminah², Muhammad Anand Pratama Zabid², Muhammad Ma'ruf Ibrahim²

¹ Lecturer of Geomatics Engineering Study Program, Batam Polytechnic, Batam, Indonesia

² Student of Geomatics Engineering Study Program, Batam Polytechnic, Batam, Indonesia

* Corresponding author: zainuddinlubis@polibatam.ac.id

Received: May 10, 2017
Accepted: May 15, 2017
Published: June 20, 2017

Copyright © by authors and
Scientific Research Publishing Inc.

Abstract

Landsat 8 satellite provides information (image / picture / photo map) operating free which can be downloaded from the official website. Lyzenga analysis is used to correction of water column so that the appearance of the object in satellite sensors for the better. The study was conducted during the month of August 2016 using the method with Lyzenga, proofreading imagery, as well as classification. The purpose of this research is to know the distribution of sea grass in coastal areas of the island of Batam using Landsat 8, by looking at the physical parameters of the ocean in-situ temperature and dissolved oxygen (DO). These results indicate the relationship of the distribution of each station has the lowest value that is at Piayu sea, and the highest brightness values are in the area of Nongsa sea, dissolved oxygen (DO) is highest in the area Piayu sea and the highest temperature in the area Sekupang sea with a value of 80 mg/l and 36.50 C. His cause is not found in mono-specific sea grass life and the area, and there are no real ecological disturbances, such as the characteristics of the habitat, community structure, and the threat of sea grass distribution plan participate discussed.

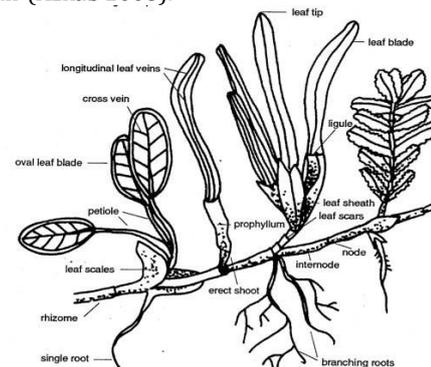
Keywords: Landsat 8, Lyzenga, sea grass, temperature, dissolved oxygen (DO)

Pendahuluan

Ekosistem laut di Indonesia mempunyai potensi besar untuk menyerap CO₂ sebagai gas utama yang penyebab pemanasan global yang nantinya berhubungan dengan terjadinya perubahan iklim. Salah satu sumber daya laut yang cukup potensial untuk dapat dimanfaatkan sebagai penyerap gas CO₂ adalah padang lamun yang secara ekologis padang lamun mempunyai beberapa fungsi penting di wilayah pesisir karena padang lamun merupakan satu-satunya tumbuhan berbunga yang ada di laut yang berperan penting dalam melakukan penyerapan karbon di laut juga melalui fotosintesis (Ismet *et al.* 2013). Lamun memiliki peran memberikan tempat perlindungan dan tempat menempel bagi hewan dan tumbuhan (*algae*). Selain itu sebagai tempat makanan dari berbagai jenis ikan herbivora dan ikan karang. Fungsi dan peran lamun, bergantung pada jumlah helai daun, panjang, lebar, serta biomassa total semua tergantung kondisi tempat (Setyawan *et al.* 2014; Selamat *et al.* 2012). Perbedaan komposisi ukuran butiran pasir menyebabkan perbedaan nutrisi bagi pertumbuhan lamun dan dekomposisi dan mineralisasi terjadi dalam substrat (Pragunanti 2016).

Lamun sebagian besar berumah dua, yaitu dalam satu tumbuhan hanya ada satu bunga jantan saja atau satu bunga betina saja. Sistem pembiakan bersifat khas karena

mampu melakukan penyerbukan di dalam air (*hydrophilous pollination*) dan buahnya juga terbenam di dalam air (Azkab 2006).



Gb. 1 Tumbuhan lamun (Azkab 2006)

Dalam perairan yang sangat jernih, beberapa jenis lamun bahkan di temukan tumbuh sampai kedalaman 8-15 m dan 40 m. Bila dibandingkan dengan padang lamun yang tumbuh di sedimen karbonat yang berasal dari patahan terumbu karang, maka padang lamun yang tumbuh di sedimen yang berasal dari daratan lebih dipengaruhi oleh faktor *run off* daratan yang berkaitan

dengan kekeruhan, suplai nutrisi pada musim hujan, serta fluktuasi salinitas (Dahuri 2003).

Menurut Kuriandewa (2009) Indonesia mempunyai luas padang lamun sekitar 30,000 km². Padang lamun yang begitu luas memungkinkan banyaknya biota yang hidup berasosiasi dengan lamun seperti alga, moluska, krustasea, enchinodermata, mamalia dan ikan. Padang lamun banyak di huni oleh ikan-ikan, baik tinggal menetap, sementara maupun mengunjungi untuk mencari makan atau melindungi diri dari pemangsa. Peranan lamun begitu besar namun sering kali ekosistem ini kurang mendapat perhatian. Menurut Warastri (2009), kondisi ekosistem padang lamun di perairan Indonesia mengalami kerusakan sekitar 30-40%.

Kepulauan Riau merupakan daerah provinsi baru yang sedang berkembang dalam berbagai sektor, baik sektor ekonomi maupun sosial. Salah satu perkembangan dalam sektor ekonomi adanya reklamasi daerah pesisir. Hal ini memungkinkan akan menjadi salah satu faktor penyebab kerusakan alam di perairan Kepulauan Riau. Menurut informasi yang didapat kegiatan penambangan pasir laut telah berlangsung sejak tahun 1970, yakni wilayah yang berbatasan langsung dengan Singapura. Kegiatan tersebut telah mengeruk jutaan ton pasir setiap hari dan mengakibatkan kerusakan ekosistem pesisir pantai yang cukup parah.

Teknik penginderaan jauh dengan memanfaatkan citra satelit Landsat 8 dapat memberikan banyak keuntungan untuk digunakan dalam pemetaan lamun di pesisir Batam. Untuk mengetahui sebaran lamun, berdasarkan latar belakang diatas peneliti melakukan penelitian berjudul pemanfaatan citra Landsat 8 untuk memetakan persebaran lamun di wilayah pesisir Batam.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persebaran lamun di wilayah pesisir pulau Batam menggunakan citra Landsat 8, dengan melihat parameter fisik laut secara insitu pada suhu dan *dissolved oxygen* (DO). Hasil dari penelitian ini diharapkan memberikan manfaat berupa informasi mengenai kondisi oseanografi untuk habitat lamun di wilayah pulau Batam, dan memberikan informasi persebaran lamun di wilayah pulau Batam.

Metode

Kegiatan penelitian ini dilakukan di kota Batam 1°05'LU dan 104°02'BT dengan waktu perekaman dimulai dari tanggal 21 Agustus 2016 dan waktu pengolahan 5 bulan (Agustus-Desember 2016).

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah melihat persebaran habitat lamun, mengukur *dissolved oxygen* (DO) untuk analisis kualitas air, suhu untuk mempengaruhi pertumbuhan ekosistem di laut, dan kecerahan, dan perangkat lunak yang digunakan ENVI, ER Mapper dan ArcGIS untuk pengolahan data.

Parameter oseanografi yang diukur adalah *dissolved oxygen* (DO), suhu dan kecerahan karena ketiga parameter fisik ini merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap persebaran lamun. Pengukuran suhu dan *dissolved oxygen* (DO) dengan cara memasukkan alatnya ke dalam air laut maka akan terlihat berapa rekaman suhu dan *dissolved oxygen* (DO), sedangkan kecerahan menggunakan sebuah kaset CD, tali, pemberat. Dimana semua alatnya diikat kemudian dicelupkan ke dalam air laut seberapa dalam kecerahan yang diketahui dan berapa meter kedalaman yang didapat.

Koreksi radiometrik merupakan tahapan awal pengolahan data sebelum analisis dilakukan, misalnya untuk identifikasi persebaran lamun. Koreksi radiometrik juga merupakan teknik perbaikan citra satelit untuk

menghilangkan efek atmosferik yang mengakibatkan kenampakan bumi tidak selalu tajam. Proses koreksi radiometrik mencakup koreksi efek-efek yang berhubungan dengan sensor untuk meningkatkan kontras (*enhancement*) setiap piksel (*picture element*) dari citra, sehingga objek yang terekam mudah diinterpretasikan atau dianalisis untuk menghasilkan data/informasi yang benar sesuai dengan keadaan lapangan (Supriatna 2002).

Koreksi geometrik merupakan proses memposisikan citra sehingga cocok dengan koordinat peta dunia yang sesungguhnya. Proses ini akan ditampilkan ketidak tepatan dalam proses memasukan koordinat dengan letak tidak sesungguhnya. Pada dasarnya kesalahan tersebut masih dapat diterima jika masih memenuhi kaidah kartografi. Jumlah titik yang dicatat koordinatnya minimal empat titik. Titik-titik tersebut dianjurkan menyebar terutama pada daerah yang bertopografi berbukit sampai bergunung. Proses dalam koreksi geometrik bertujuan untuk mengembalikan posisi setiap piksel citra satelit asli sehingga mengikuti citra terkoreksi. Hasil dari proses tersebut akan menghasilkan citra yang mempunyai koordinat sesuai dengan peta topografi (Supriatna 2002).

Metode Lyzenga digunakan untuk memisahkan region daratan dan lautan. Agar pengolahan hanya di proses pada area lautan saja. Algoritma Lyzenga yang digunakan adalah (Lyzenga 1978), dan diagram alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.

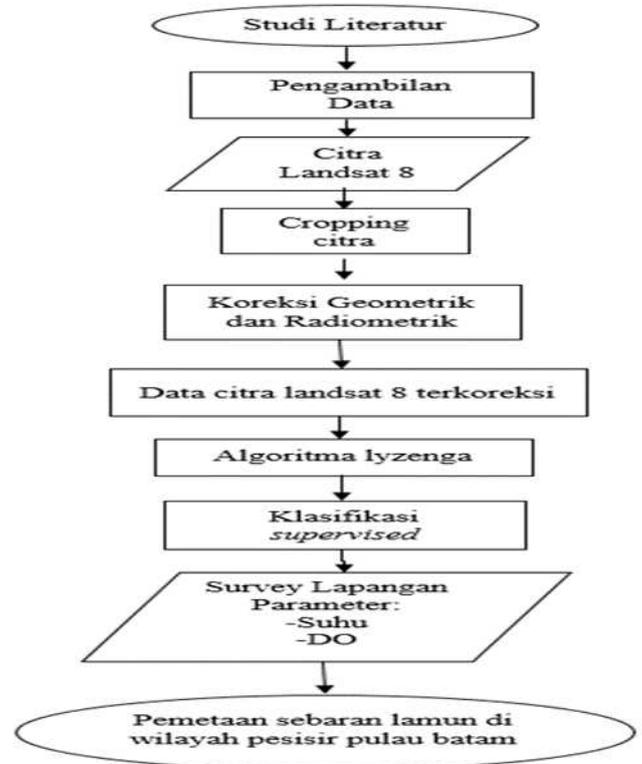
$$Y = \ln(L_i) - \left[\left(\frac{k_i}{k_j} \right) \times \ln(L_j) \right]$$

Dimana:

L_i = Nilai reflektan kanal biru

L_j = Nilai reflektan kanal hijau

K_i/K_j = Rasio koefisien atenuasi kanal biru dan hijau



Gb. 2 Diagram alir penelitian

Hasil dan Pembahasan

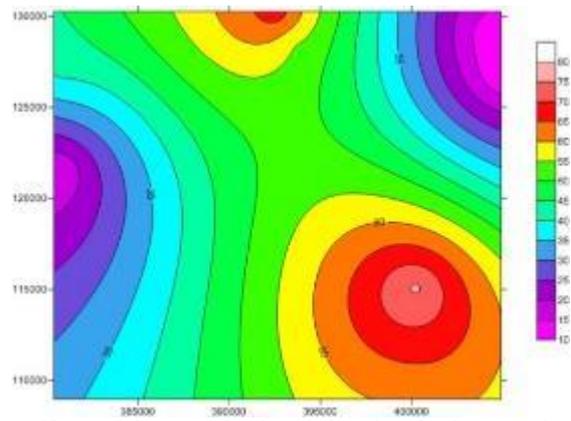
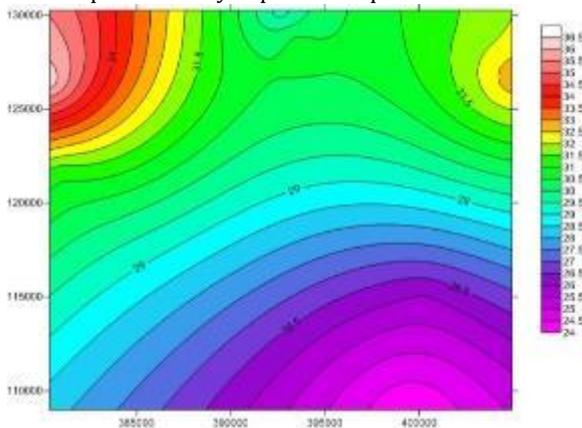
Peta persebaran lamun tersebut bersumber dari citra Landsat perekaman 5 Juli 2016 dengan pengolahan

menggunakan *supervised classification* dengan metode Lyzenga. Kondisi lingkungan perairan yang mempengaruhi segala aspek kehidupan laut, baik secara langsung maupun tidak langsung. Kondisi fisik pada laut akan mempengaruhi struktur komunitas biota yang hidup di dalamnya, yaitu komunitas padang lamun. Secara umum kondisi oseanografi di pesisir pulau batam masih dalam keadaan yang sangat baik bagi kehidupan sumber daya lamun. Kondisi perairan yang ada di sekitar pulau batam dapat dilihat pada Gambar 3.



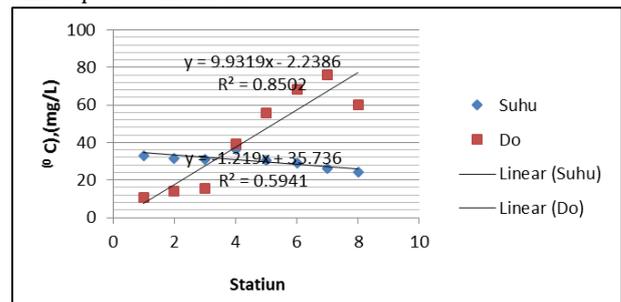
Gb. 3 Kondisi perairan pulau Batam

Hasil uji kebenaran dari masing-masing kelas pada sistem cek lapangan untuk menentukan persebaran lamun menggunakan parameter oseanografi untuk mengetahui keadaan fisik pada lamun tersebut seperti suhu, kecerahan, dan *dissolved oxygen* (DO) (Liu et al. 2013). Selain alat tersebut pada penelitian menggunakan GPS yang digunakan sebagai petunjuk lokasi keberadaan lamun. Sebaran suhu dan *dissolved oxygen* (DO) dengan melihat posisi x dan y dapat dilihat pada Gambar 4.



Gb. 4 Sebaran suhu (atas) dan *dissolved oxygen* (DO)

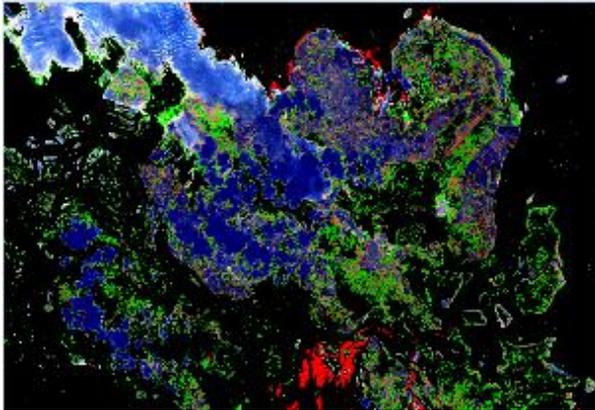
Sebaran antara suhu dan *dissolved oxygen* (DO) dengan nilai terendah DO dan suhu yaitu bernilai 24 mg/l dan 24°C (Gambar 4). Nilai tertinggi yaitu berada pada 80 mg/l dan 36.5°C. Jelas terlihat bahwa sebaran suhu dan *dissolved oxygen* (DO) didominasi berada pada longitude 385000 dengan latitude 125000-130000 dengan nilai suhu dan *dissolved oxygen* (DO) tertinggi yaitu 34 mg/l dan 34°C. Nilai tertinggi yaitu terdapat pada stasiun 1, 2 di Nongsa dan stasiun 3, 4 di Sekupang dengan koordinatnya berkisar antar 123000-13000 (latitude) dan 0-385000 (longitude) (Gambar 4). Penurunan tingkat nilai suhu dan *dissolved oxygen* (DO) (°C) (mg/l) terdapat antara nilai 26.5 mg/l, °C sampai 24 mg/l, °C terletak pada stasiun 7, 8 yaitu Laut Piayu, dengan kordinat 110000-115000 (latitude) dan 389000-40000 (longitude). Terdapat penurunan/lemahnya suhu dan *dissolved oxygen* (DO) pada stasiun 7 dan 8 di daerah Laut Piayu. Berdasarkan hubungan antara *dissolved oxygen* (DO) dan suhu dapat dinyatakan sebagai hubungan antara suhu dan *dissolved oxygen* (DO) memiliki nilai 0.5941 atau 59.41% dan 0.8502 atau 85.02% yang dapat dikategorikan memiliki hubungan yang sedang, tetapi karena nilai R adalah 0 maka hasil analisa secara statistik, nilai suhu dan *dissolved oxygen* (DO) tidak memiliki hubungan yang nyata hal ini dapat dilihat pada Gambar 5.



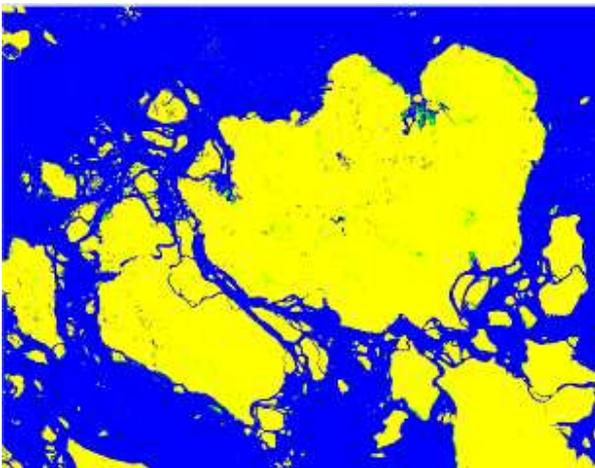
Gb. 5 Hubungan kecerahan dan Dissolved Oxygen (DO)

Hasil sebaran lamun yang ada di wilayah Pulau Batam menunjukkan sebaran lamun hanya ada di daerah Nongsa, Piayu Laut, Bengkong, dan Sekupang. Beberapa faktor alam yang menjadi penentu keberadaan lamun yaitu perubahan iklim dan bencana alam. Hal ini berdampak kepada semua ekosistem yang ada di muka bumi khususnya lamun yang memiliki toleransi suhu optimal berkisar antara 24-36°C di laut Pulau Batam (Gambar 4). Hasil koreksi pada algoritma Lyzenga dapat dilihat pada Gambar 6. Sebaran lamun di Pulau Batam yang diketahui dari parameter oseanografi dimana daerah yang paling rendah dalam pertumbuhan lamun terdapat di daerah Piayu, sedangkan yang masih memiliki persebaran yang

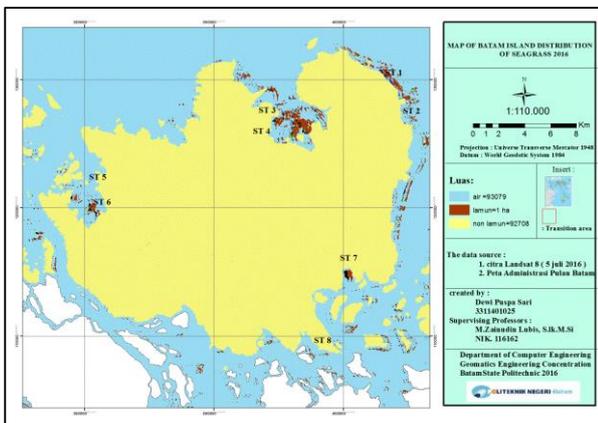
banyak yaitu di daerah Laut Bengkong, hal ini dapat dilihat pada Gambar 7.



Gb. 6 Koreksi algoritma Lyzenga



Gb. 7 Lyzenga supervised classification



Gb. 8 Peta persebaran lamun

Untuk meningkatkan visualisasi penampakan substrat dasar atau penutupan dasar perairan secara maksimal, diterapkan metode penajaman *multi image* yang mengkombinasikan band 1 dan band 2 berdasarkan "standard exponential attenuation model" menggunakan "depth invariant index". Setelah mengekstrak nilai digital band 1 dan band 2 dari citra asli dengan melakukan pemilihan *training area* pada citra maka diperoleh nilai koefisien attenuasi perairan (Ki/Kj). Persebaran lamun mulai dari pantai ke arah tubir umumnya berkesinambungan, perbedaan yang terdapat biasanya hanya pada komposisi jenisnya dan luas tutupannya (Dahuri et al. 2001). Hal ini diduga karena kondisi lingkungan seperti kandungan nutrisi pada substrat yang

tidak merata sehingga lamun hanya tumbuh pada titik tertentu. Selain ketersediaan nutrisi yang cukup juga dapat dilihat arah dan kecepatan arus mempengaruhi keberadaan beberapa jenis lamun, karena ada jenis lamun yang dapat beradaptasi dengan kondisi arus besar dan ada yang tidak.

Secara harfiah Teluk Bakau merupakan daerah yang terletak di Pulau Bintan, Kepulauan Riau dan Pulau Bintan merupakan daerah ibu kota Provinsi Kepulauan Riau. Daerah ini merupakan daerah yang baru berkembang setelah lepas dari Riau kurang lebih 2 periode. Infrastruktur yang berkembang pada Pulau Bintan relatif masih baru. Menurut Yono (2009) dahulu Pulau Bintan merupakan Pulau yang di eksploitasi hasil alamnya, salah satunya adalah pasir dan bauksit. Kegiatan ini telah berlangsung sejak tahun 1970. Kegiatan tersebut telah mengeruk jutaan ton pasir setiap hari dan telah mengakibatkan kerusakan ekosistem pesisir pantai yang sangat ekstrim.

Kesimpulan

Habitat lamun di Pulau Batam masih dalam kondisi baik, sehingga memungkinkan lamun tetap tumbuh pada perairan, jenis substrat yang utama adalah pasir berlumpur. Berdasarkan hasil yang di dapat diketahui bahwa kondisi parameter oseanografi terhadap sebaran lamun menunjukkan adanya daerah yang sangat memiliki persebaran yang sedikit yaitu berada di daerah Laut Piayu. Pada peta sebaran lamun pada kondisi perairan yang ada di Pulau Batam, tidak memberikan pengaruh yang besar terhadap sebaran lamun. Hasil analisis citra menggunakan citra Landsat 8 menunjukkan kondisi padang lamun yang ada di Pulau Batam ±80% masih tergolong memiliki sebaran lamun yang luas, sedangkan ±30% memiliki sebaran lamun yang sempit.

Ucapan Terima Kasih

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknik Geomatika, Politeknik Negeri Batam yang sudah memberikan dan membantu dalam peralatan untuk memperoleh data *in-situ* selama penelitian, dan juga rasa terimakasih kepada para dosen Program Studi Teknik Geomatika: Wenang Anurogo, M.Sc, Sudra Irawan, M.Sc, Oktavianto Gustin, M.T, Hanah Khoirunnisa, M.Si, dan Arif Roziqin, M.Sc.

Daftar Pustaka

Azkab MH. 2006. Ada apa dengan lamun. *Majalah Semi Polpuler Oseana* 31 (3): 45-55.

Dahuri R, Rais J, Ginting SP dan Sitepu MJ. 2001. *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*. Pradnya Paramita. Jakarta. Xxiv + 305 hlm.

Dahuri R. 2003. *Keanekaragaman Hayati Laut, Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. xxxiii + 412 hlm.

Ismet MS, Bengen DG, Setyaningsih WA, Radjasa OK dan Kawaroe M. 2014. Keanekaragaman spons pada ekosistem lamun di Pulau Pramuka Kel. Pulau Panggang Kepulauan Seribu-DKI Jakarta. *Prosiding PIT X ISOI 2013*, 1(1).

Kuriandewa TE. 2009. Tinjauan tentang lamun di Indonesia. *Lokakarya Nasional I Pengelolaan Ekosistem Lamun*. Jakarta, Sheraton Media.

Liu JM, Jiao L, Lin LP, Cui ML, Wang XX, Zhang LH dan Jiang SL. 2013. Non-aggregation based label free colorimetric sensor for the detection of Cu 2+ based on catalyzing etching of gold nano-roads by dissolve oxygen. *Talanta*. 117: 425-430.

Lyzenga DR. 1978. Passive remote sensing techniques for mapping water depth and bottom features. *Applied Optics*. 17 (3): 379-383.

Pragunanti Turissa. 2016. Pemanfaatan Citra Landsat 8 untuk Memetakan Kondisi Tutupan Padang Lamun Hubunganya

- dengan Tekstur Sedimen di Pulau Pajeneang Kabupaten Pangkep. Universitas Hasanuddin Makassar. Hlm 1-93.
- Selamat MB, Jaya I, Siregar VP dan Hestirianoto T. 2012. Akurasi tematik peta substrat dasar dari citra Quickbird (studi kasus gusung karang lebar, Kepulauan Seribu Jakarta). *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 17 (3): 132-140.
- Setyawan IE, Siregar VP, Pramono GH dan Yuwono DM. 2014. Pemetaan profil habitat dasar perairan dangkal berdasarkan bentuk topografi: studi kasus Pulau Panggang, Kepulauan Seribu Jakarta. *Majalah Ilmiah Globe*, 16 (2).
- Supriatna Wahyu, Sukartono. 2002. Teknik perbaikan data digital (koreksi dan penajaman) citra satelit. *Buletin Teknik Pertanian*. Vol. 7. Nomor 1. Bogor.
- Warastri Sundari Weaning. 2009. *Penggunaan Data Citra Penginderaan Jarak Jauh untuk Mengetahui Sebaran Biomassa Lamun di Gugus Pulau Pari, Kepulauan Seribu Jakarta*. [Skripsi]. Intitut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yono. 2009. Bumi Bintang Hancur Karena Tambang Pasir dan Bauksit. *Detikriau.net diakses pada tanggal 03/04/2017 [14.30]*.