



Penggunaan data citra satelit multitemporal dalam menganalisis perubahan luas dan kerapatan mangrove (Studi kasus: Segara Anakan, Cilacap, Jawa Tengah)

Use of multitemporal satellite imagery data in analyzing changes in area and mangrove density (Case Study: Segara Anakan Cilacap, Central Java)

Salsabila Putri Fahriza, Permita Imanuela Hasibuan, Rima Rahmawati Syawal, Taufiq Ejaz Ahmad, Della Ayu Lestari*

Sistem Informasi Kelautan, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudi No.229, Jawa Barat, Indonesia.

*E-mail : della.ayu@upi.edu

Diterima: 6 Juni 2022; Disetujui: 30 November 2022

ABSTRACT

Indonesia has very potential coastal and marine resources. Indonesia has extensive mangroves with a diversity of mangrove species. There are changes in the area and density of Segara Anakan mangroves from year to year. This study aims to analyze changes in the area and density of mangrove vegetation in 2015 and 2018 by utilizing Landsat 8 imagery in the Segara Anakan area. Radiometric correction of Landsat 8 image data is used at the mangrove pre-processing stage. Mangrove processing stages are carried out using the RGB 564 composite method, then a supervised classification approach is used to separate the three study focuses, namely waters, mangroves, and non-mangrove. The next step is to use the NDVI formula to calculate mangrove density. Research findings show that the area of mangroves in Segara Anakan between 2015 and 2018 has decreased by 3,427.65 ha. The increase in mangrove density at low to moderate density was 612.36 ha and 322.56 ha, while at high density it decreased 880.92 ha.

Keywords: Landsat 8, Mangrove, NDVI, Radiometric

I. Pendahuluan

Indonesia dengan 17.508 pulau menjadikannya sebagai suatu negara kepulauan pulau terbesar di dunia, dengan segala potensi sumber daya pesisir dan samudera yang sangat besar. 23% dari hutan *mangrove* dunia ialah hutan *mangrove* Indonesia (Giri *et al.*, 2011). Indonesia mempunyai hutan *mangrove* yang luas dengan keanekaragaman jenis *mangrove*. *Mangrove* mempunyai berbagai fungsi seperti sebagai tempat hidup serta berkembang biak bagi bota laut, dan juga memproteksi pemukiman warga dari angin kencang (Warfield, A.D. & Leon 2019). Kehidupan manusia secara tidak langsung bergantung pada keberadaan ekosistem *mangrove*. Manfaat hutan mangrove dan fakta bahwa perubahan iklim memiliki pengaruh yang signifikan terhadap wilayah pesisir, perhatian khusus terhadap pembentukan dan pengembangan hutan *mangrove* diperlukan. Salah satunya dengan memanfaatkan teknologi saat ini, seperti penginderaan jauh melalui satelit yang sekarang banyak digunakan.

Hutan *mangrove* di Kabupaten Cilacap sangat beragam. Hutan *mangrove* Segara Anakan adalah salah satunya. Hutan mangrove terluas di Jawa dengan luas 12.005 ha yang terletak di bagian selatan Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah (Isdianto *et al.*, 2021). Banyak orang menyebut Segara Anakan sebagai laguna atau *lagoon* karena karakteristik

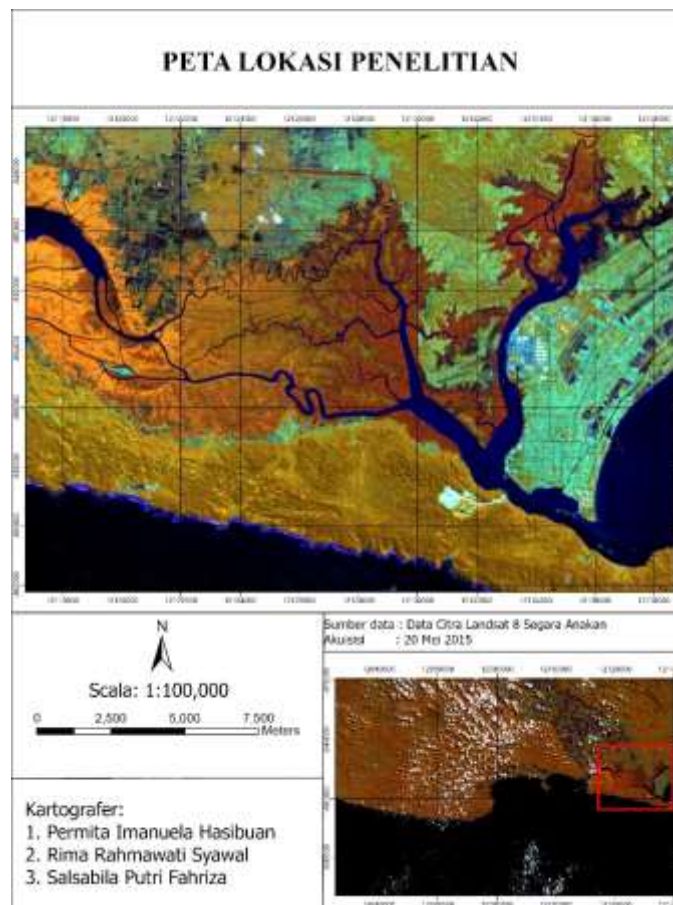


pasang surut dan salinitas laut tetapi, ombak dan arus telah dijinakkan sehingga perairan menjadi lebih tenang. Terjadinya perubahan luas dan kerapatan *mangrove* Segara Anakan dari tahun ke tahun. Kawasan Segara Anakan saat ini berada dalam tekanan yang parah, karena tingginya tingkat sedimentasi yang berasal dari daratan utama serta penebangan liar, yang keduanya menyebabkan keruntuhan hutan *mangrove* secara kualitatif dan kuantitatif (Sobingah 2016).

Banyak peneliti telah melakukan penelitian di wilayah Segara Anakan guna mengetahui sebaran dan kerapatan hutan *mangrove*. Antara tahun 2003-2018, luas hutan *mangrove* menurun dan tingkat kerapatan berubah dikarenakan banyaknya perubahan penggunaan lahan dari satu tutupan lahan ke berbagai tutupan lahan yang berbeda (Johan, 2019). Penelitian sebelumnya (Isdianto *et al.*, 2021) mengenai penelitian *mangrove* di Segara Anakan menggunakan metode NDVI, klasifikasi *unsupervised* ataupun klasifikasi *supervised maximum likelihood*. Penelitian kami menggunakan data landsat 8 yang memakai klasifikasi *supervised Support Vector Machine* (SVM) serta NDVI guna mendeteksi hutan *mangrove* serta menganalisisnya. Dengan menggunakan citra Landsat 8, penelitian ini akan mengkaji perubahan luas serta kerapatan vegetasi *mangrove* di Segara Anakan, Cilacap tahun 2015 dan 2018.

II. Metode penelitian

Riset dilakukan di kawasan Segara Anakan Cilacap, Jawa Tengah. Data citra satelit Landsat 8 OLI dengan rekaman pada 20 Mei 2015 dan 16 Agustus 2018 diunduh dari laman resmi USGS *Earth Explorer* dan digunakan dalam penelitian ini karena memiliki tutupan awan di bawah 15%. *Software* yang diperlukan yakni laptop, *Arcgis pro* untuk mengolah citra dan membuat peta, dan *Microsoft Office 2019* untuk pelaporan hasil penelitian digunakan untuk mengolah data dalam penelitian ini. Pendekatan untuk menganalisis habitat *mangrove* melibatkan beberapa tahap penginderaan jauh: 1) Tahap pra-pengolahan 2) Tahap pengolahan.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.1 Tahapan Pra Pengolahan

Tahap pra-pengolahan mengacu pada tahapan penelitian yang dilakukan sebelum data diolah. Tahap pengumpulan data dan studi pustaka yang berhubungan dengan literasi mengenai pemanfaatan penginderaan jauh dalam menganalisis keadaan *mangrove*, baik dari jurnal ilmiah, buku, maupun penelitian sebelumnya. Data Landsat 8 tahun 2015 serta 2018 dilakukan proses koreksi radiometrik terlebih dahulu. Konversi nilai pancaran (radiasi) dan reflektansi adalah dua prosedur dasar yang terlibat dalam koreksi radiometrik.

2.2 Tahapan Pengolahan

Tahapan pengolahan dimulai dengan melakukan komposit citra landsat 8 yang telah diunduh. *Band* yang digunakan dalam melakukan komposit ini adalah komposit RGB 564 yang memanfaatkan *band* inframerah dekat, inframerah tengah dan *band* merah. Komposit *false color* juga diperlukan guna dapat memanfaatkan *band* inframerah dekat, inframerah tengah dan *band* merah.

Tujuan klasifikasi terbimbing (*supervised*) adalah untuk memecah piksel berdasarkan nilai spektral, selanjutnya mengelompokkan piksel dengan nilai spektral yang serupa ke dalam satu kelas. *Support Vector Machine* (SVM) adalah pendekatan klasifikasi non-parametrik yang digunakan dalam klasifikasi ini. SVM pertama kali digunakan untuk kategorisasi penggunaan lahan dan tutupan lahan dalam penginderaan



jauh (Huang, 2002) Pada tahap klasifikasi akan dibagi menjadi 3 fokus kajian yakni perairan, *mangrove* dan *non mangrove*.

Tahapan selanjutnya adalah melakukan transformasi NDVI guna menghitung keparatan dari hutan *mangrove* berdasarkan respon objek pada spektrum radiasi RED dengan NIR (Noviyanti 2018). *Band* yang digunakan dalam mengerjakan analisis kerapatan *mangrove* wilayah kajian ini yakni dengan menggunakan *band 5* dan *band 4* dengan rumus:

$$NIR = \frac{(NIR - RED)}{(NIR + RED)}$$

Keterangan :

NDVI : *Normalized Difference Vegetation Index*

NIR : Saluran *Band* Gelombang Inframerah dekat

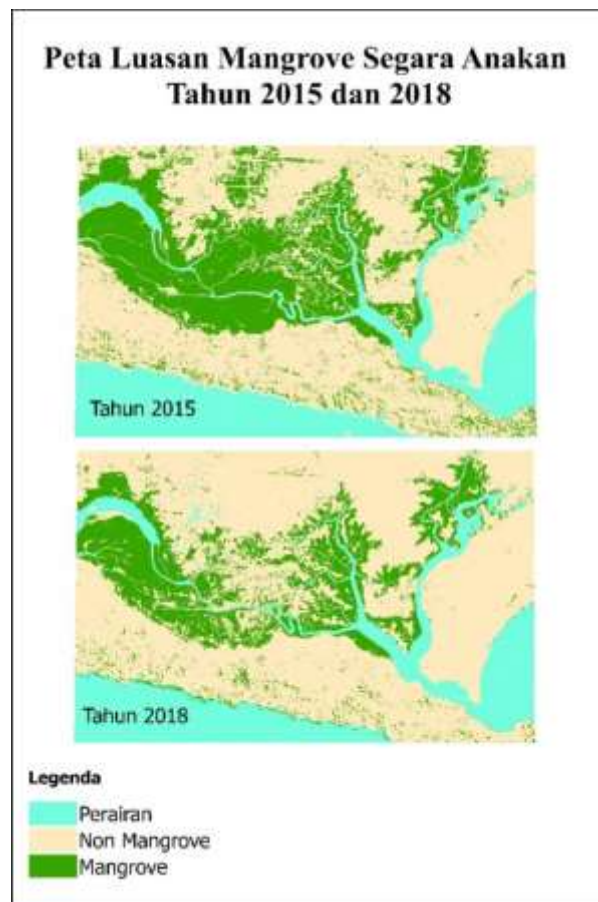
Red : Saluran *Band* Gelombang Merah

III. Hasil dan pembahasan

Hasil pengolahan citra Landsat 8 yang telah dikoreksi secara radiometrik pada daerah Segara Anakan dengan menggunakan *software* Arcgis pro dimana dibagi menjadi 3 fokus kajian yakni perairan, *mangrove* dan *non mangrove*. Gambar 2 merupakan peta tersebut menggambarkan luasan *mangrove* di daerah Segara Anakan pada tahun 2015 dan 2018 hasil dari klasifikasi yang sudah dilakukan dengan membagi menjadi daerah perairan, *mangrove*, serta *non mangrove*. Daerah perairan sendiri ditandai dengan warna biru, sedangkan daerah *mangrove* ditandai dengan warna hijau dan daerah *non mangrove* ditandai dengan warna salem.

Hasil dari pengolahan data landsat 8 tahun 2015 menunjukkan hasil bahwa di tahun 2015, Segara Anakan memiliki luas *mangrove* sebesar 10.443,15 ha. Menjelaskan pula pada tahun 2018 luas *mangrove* di segara anakan sebesar 7.015,50 ha. Hal tersebut menunjukkan adanya pengurangan luasan *mangrove* di daerah segara anakan sebesar 3.427,65 ha. Luas hutan *mangrove* berkurang seiring dengan alih fungsi *mangrove* menjadi lahan budidaya dan penebangan pohon bakau untuk digunakan sebagai furnitur atau bahan bakar. Selain itu, terjadinya sedimentasi di Sungai Cikonde, Cibeurum dan Citanduy mengakibatkan terjadinya pendangkalan serta penyempitan luasan laguna Segara Anakan. serta dengan adanya pembuangan sampah dan jugalimbah rumah tangga memperparah kerusakan hutan *mangrove* di Segara Anakan (Ananta *et al.*, 2020).

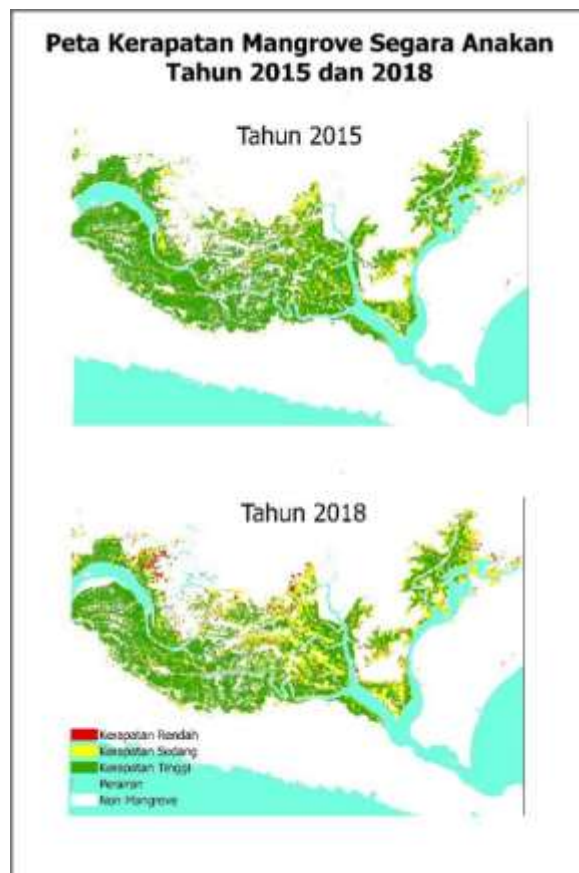
Daerah *mangrove* di Segara Anakan yang digunakan untuk kolam, penebangan ilegal serta sawah merupakan contoh dari bentuk intervensi yang dilakukan oleh manusia kepada alam hanya untuk memikirkan keberlangsungan dari hidupnya. Peningkatan dalam hal alih fungsi lahan dapat menyebabkan bertambahnya sedimentasi yang akan menimbulkan dampak yakni menyempitnya kolom serta air lumpur, berpengaruh pada kualitas air, serta dapat berpengaruh terhadap kelimpahan jenis baik itu udang, ikan maupun kepiting. Oleh karena itu, aktivitas alih fungsi lahan harus dapat dikendalikan serta diatur (Ismail, 2019). Kestabilan dan juga keberlanjutan ekosistem di Segara Anakan sangatlah dipengaruhi dengan adanya ekosistem *mangrove* serta kelestarian dari ekosistem (Hilmi, 2018).



Gambar 2. Peta Luasan *Mangrove* Segara Anakan tahun 2015

Peta yang menggambarkan mengenai kerapatan *mangrove* yang ada di daerah Segara Anakan tahun 2015 dan 2018 (Gambar 3). Temuan nilai NDVI tahun 2015 menunjukkan nilai piksel maksimum 0,64 piksel dan nilai piksel minimum -0,20 piksel untuk vegetasi dalam transisi. Sementara itu, temuan NDVI 2018 menunjukkan nilai piksel maksimum 0,60 piksel dan nilai piksel minimum -0,13 piksel untuk vegetasi dalam transisi. Nilai piksel terbesar serta nilai piksel terendah kemudian dipisahkan menjadi tiga klasifikasi. Berdasarkan hasil ini, menghasilkan data kerapatan *mangrove* dalam tiga level yakni kerapatan rendah, kerapatan sedang, dan kerapatan tinggi. Dimana untuk kelas kerapatan mangrove rendah digambarkan dengan warna merah, kerapatan sedang digambarkan dengan warna kuning serta kerapatan tinggi digambarkan dengan warna hijau.

Berdasarkan tingkat hasil transformasi NDVI pada Gambar 3, analisis kerapatan *mangrove* yang dilakukan pada tahun 2015, menghasilkan nilai kerapatan dengan kelas kerapatan tinggi 5.824,35 ha, kelas kerapatan sedang 1.581,48 ha, dan kelas kerapatan rendah hanya 125,91 ha. Hasil transformasi NDVI pada tahun 2018, yang menunjukkan kelas kerapatan yang didominasi oleh kerapatan tinggi dengan total luas 4.943,43 ha (Gambar 3). Kelas kerapatan sedang mencakup 2.139,84 ha, sedangkan kelas kerapatan rendah hanya mencakup 448,47 ha.



Gambar 3. Peta kerapatan *mangrove* Segara Anakan tahun 2015 dan 2018

Perbandingan luas dari masing-masing tingkat kerapatan (Tabel 1). hasil NDVI adanya perubahan luas pada kerapatan *mangrove* tahun 2015 dan 2018 terjadi perubahan luas kerapatan pada masing-masing kelas kerapatan (Tabel 1). Kerapatan *mangrove* tinggi mengalami penurunan sebesar 880,92 ha. Kerapatan sedang mengalami kenaikan sebesar 612,36 ha.

Tabel 1. Kerapatan *Mangrove* Segara Anakan Tahun 2015 dan 2018

Tingkat Kerapatan	Luas kerapatan (ha)	
	2015	2018
Kerapatan Rendah	125,91	448,47
Kerapatan Sedang	1.581,48	2.139,84
Kerapatan Tinggi	5.824,35	4.943,43

Kerapatan rendah mengalami kenaikan sebesar 322,56 ha. Hal tersebut menggambarkan tahun 2018 daerah yang berwarna hijau semakin berkurang, berbanding terbalik dengan daerah berwarna kuning dan merah yang bertambah (Gambar 3). Penyebab dari adanya penurunan terhadap kerapatan *mangrove* ialah Adanya penebangan terhadap pohon-pohon yang besar. Alasan atas penebangan pohon tersebut dikarenakan kayu dari pohon *mangrove* sangatlah bagus untuk dipakai sebagai kayu bakar. Terlepas dari kenyataan bahwa pemerintah telah melarang untuk menebang pohon *mangrove* dan hal tersebut merupakan kegiatan yang illegal . Namun begitu,



beberapa orang terus melakukannya. Sedangkan, penyebab dari adanya peningkatan kerapatan mangrove dikarenakan adanya mangrove *Derris trifoliata* dan *Acanthus ilicifolius* yang telah diidentifikasi dapat berkontribusi terhadap peningkatan kerapatan mangrove karena kedua spesies ini adalah semak sehingga kerapatan mangrove meningkat (Dwininta, 2017).

Pada awalnya wilayah barat memiliki lebih banyak vegetasi pohon, sedangkan wilayah timur memiliki lebih banyak pancang dan semai. Keanekaragaman vegetasi mangrove di wilayah barat Segara Anakan mengalami penurunan antara tahun 2009 hingga 2015 (Koswara *et al.*, 2017). Biota yang bergantung pada lingkungan mangrove serta perubahan situasi sosial dan ekonomi di lingkungannya tentu akan terkena dampak jika kerusakan ekosistem dibiarkan terus berlanjut. Dinas Kelautan, Perikanan, dan Pengelolaan Sumber Daya Segara Anakan (DKP2SKSA) yang bertugas mengawasi kegiatan kelurahan di ekosistem mangrove dinilai kurang memadai sehingga perlu ditambahkan pemantauan partisipatif berbasis masyarakat. Perawatan mangrove tidak dapat berhasil jika dilaksanakan sendiri perlu adanya kerjasama dan keterlibatan berbagai pihak seperti akademisi, pemerintah desa, pemerintah daerah, dan masyarakat harus bekerja sama untuk memaksimalkan hasil.

IV. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari riset yang telah dilakukan dengan melakukan pengolahan data citra landsat 8 multitemporal tahun 2015 dan 2018 didapatkan suatu keadaan dimana terjadi adanya penurunan luasan mangrove di daerah Segara Anakan tahun 2015 serta 2018 yakni sebesar 3.427,65 ha. Adanya kenaikan kerapatan mangrove pada kerapatan rendah hingga sedang sebesar 612,36 ha serta 322,56 ha, sedangkan kerapatan tinggi mengalami penurunan sebesar 880,92 ha. Pemeriksaan secara langsung ke lapangan dan penggunaan metode klasifikasi tambahan yang telah digunakan untuk menghasilkan temuan yang lebih akurat, sangat diperlukan untuk meningkatkan keakuratan interpretasi mangrove. Kemudian, untuk memperoleh informasi atau penting tentang pengaruh kegiatan masyarakat dengan kelangsungan dan keberlanjutan hidup mangrove perlu dilakukan penelitian lebih lanjut ke lapangan.

Daftar Pustaka

- Ananta, *et al.* 2020. Karakteristik Mangrove di Muara Sungai Timur Kawasan Laguna Segara Anakan, Kabupaten Cilacap Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 9(4): 416-422.
- Ashar, A.J. 2019. Analisis Perubahan Luas Dan Kerapatan Hutan Mangrove Menggunakan Citra Landsat 7 Etm+ Dan Landsat 8 Oli Di Segara Anakan, Cilacap Tahun 2003-2018. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Pemerintah Kabupaten Cilacap. 2019. Profil Kondisi Geografis Kabupaten Cilacap. <https://cilapkab.go.id/v3/kondisi-umum/> (diakses pada tanggal 7 Juni 2022)
- Dwininta, A.C., and Hartono, H. 2017. Perubahan Hutan Mangrove Tahun 2000-2015 Di Segara Anakan Kab. Cilacap Jawa Tengah Menggunakan Citra Landsat 7 Etm+ Dan 8 Oli. *Jurnal Bumi Indonesia*, 6(1).
- Giri, C., Ochieng, E., Tieszen, L. L., Zhu, Z., Singh, A., Loveland, T., and Duke, N. 2011. Status and Distribution of Mangrove Forests of the World Using Earth Observation Satellite Data. *Global Ecology and Biogeography*, 20(1): 154–59.
- Hilmi, E. 2018. Mangrove Landscaping Using the Modulus of Elasticity and Rupture



- Properties to Reduce Coastal Disaster Risk. *Ocean and Coastal Management*, 165: 71–79.
- Huang, C., Davis, L.S. and J.R.G. 2002. An Assessment of Support Vector Machines for Land Cover Classification. *International Journal of Remote Sensing*, 23: 725–749.
- Isdianto, *et al.* 2021. Penggunaan Citra Landsat 8 Untuk Memetakan Luas Sebaran Hutan Mangrove Di Segara Anakan, Cilacap, Jawa Tengah. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 5(2).
- Ismail., *et al.* 2019. Hubungan Antara Degradasi Mangrove Segara Anakan Dan Penurunan Hasil Tangkapan Kepiting Bakau (*Scylla Sp.*) Di Kabupaten Cilacap, Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*, 24(3): 179–87.
- Koswara, *et al.* 2017. The Monitoring of Mangrove Vegetation Community Structure in Segara Anakan Cilacap for the Period of 2009 and 2015. *Scripta Biologica*, 4(2):113.
- Kresnasari, *et al.* 2021. Struktur Dan Komposisi Vegetasi Mangrove Di Kawasan Laguna Segara Anakan Cilacap. *J. Bioterdidik : Wahana Ekspresi Ilmiah*, 9(3):202–16.
- Lalu, *et al.* 2017. Pemetaan Kerapatan Hutan Mangrove Di Segara Anakan, Cilacap, Jawa Tengah Menggunakan Citra Landsat 8 Di Lembaga Penerbangan Dan Antariksa Nasional (Lapan), Jakarta. *J. Floratek*, 12(1): 57–61.
- Noviyanti, I.K. and Roychansyah, M.S. 2018. Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Dengan NDVI Menggunakan Citra Satelit Worldview-2 Di Kota Yogyakarta. *Jurnal Majalah Ilmiah Globe*, 21(2): 63–69.
- Sobingah, S. 2016. Hutan Mangrove Segara Anakan Wisata Bahari Penyelamat Bumi. *International Journal of Remote Sensing*.
- Warfield, A.D. and Leon, J.X. 2019. Estimating Mangrove Forest Volume Using Terrestrial Laser Scanning and UAV-Derived Structure from Motion. *Journal Drones*, 3(2): 32.