

DETEKSI TUTUPAN REPONG DAMAR DI PESISIR BARAT LAMPUNG MENGUNAKAN CITRA SATELIT PENGINDERAAN JAUH

Repong Damar Cover Detection In The West Coast Of Lampung Using Satellite Remote Sensing Imagery

Cecilia Tika Laura, Arief Darmawan, dan Rudi Hilmanto

Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

ABSTRACT. *Repong damar is a typical agroforestry system found in the west coast of Lampung that has provided economic value for the people for generations. Ecologically, its role as a human life support system is also undeniable, because physically, it is similar to natural forests. This research was conducted to determine the most accurate method of detecting repong-damar cover using remote sensing data, so that continuous monitoring can be carried out. Three methods for detecting repong-damar cover from Landsat 8 imagery were evaluated, namely Maximum Likelihood Classification (MLC), Object Oriented Classification (OOC), Vegetation Indices (Normalized Difference Vegetation Index/ NDVI, Normalized Difference Water Index/ NDWI and Enhanced Vegetation Index/ EVI) through a comparison of the error matrix from the contingency table. The results showed that the overall accuracy of the MLC, OOC and Vegetation Indices using EVI algorithm were 92.16%, 92.27% and 83.33%, respectively. Of the three methods, the OOC method has the highest accuracy.*

Keywords: *Repong damar cover detection, MLC, OOC, Vegetation Index*

ABSTRAK. Sistem agroforestri yang khas dari Pesisir Barat Lampung ialah Repong Damar yang telah memberikan hasil bernilai ekonomi, bagi masyarakat secara turun temurun. Secara ekologi, peranannya sebagai penyangga kehidupan masyarakat sangatlah penting karena secara fisik memiliki kemiripan dengan hutan alam. Penelitian ini dilakukan untuk mencari metode deteksi tutupan repong damar yang tepat dan akurat menggunakan data penginderaan jauh, sehingga pemantauannya secara berkelanjutan dapat dilakukan. Tiga metode deteksi tutupan repong damar dari Citra Landsat 8 dievaluasi, yaitu *Maximum Likelihood Classification* (MLC), *Object Oriented Classification* (OOC) dan *Indeks Vegetasi* (*Normalized Difference Vegetation Index/NDVI*, *Normalized Difference Water Index/NDWI* dan *Enhanced Vegetation Index/EVI*) melalui perbandingan matriks kesalahan (*error matrix*) dari tabel kontingensi. Hasil menunjukkan bahwa nilai akurasi total (*overall accuracy*) metode MLC adalah 92,16%, metode OOC adalah 92,27% dan metode *Indeks Vegetasi* dengan algoritma *EVI* adalah 83,33%. Metode OOC dan MLC memiliki perbedaan nilai akurasi yang sangat kecil yaitu sebesar 0,11%. Dari ketiga metode tersebut, metode OOC memiliki tingkat akurasi paling tinggi dengan nilai sebesar 92,27%.

Kata Kunci: Deteksi tutupan repong damar, MLC, OOC, Indeks vegetasi

Penulis untuk korespondensi: ceciliniatikalaura16@gmail.com

PENDAHULUAN

Dalam pengelolaan hutan berkelanjutan, salah satu kegiatan yang paling penting adalah pemantauan hutan. Berkembangnya teknologi penginderaan jauh saat ini merupakan solusi dari praktik pemantauan hutan yang luas, sehingga dapat dilakukan secara tepat dan efisien (Sudiana dan Diasmara, 2008). Setiani *et al.* (2016) menambahkan bahwa perkembangan teknologi satelit penginderaan jauh

meningkat seiring dengan kemajuan teknologi yang digunakan oleh masyarakat saat ini. Lillesand dan Kiefer (1997) mendefinisikan indera atau penginderaan jarak jauh sebagai ilmu dan seni untuk mendapatkan informasi suatu objek, daerah atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan objek, daerah atau fenomena yang dikaji. Saat ini penginderaan jauh lebih berorientasi pada teknologi satelit yang digunakan sebagai wahana pembawa sensor penginderaan jauh (Rusdi, 2005), karena sifatnya yang lebih berkelanjutan

multi-waktu (*continuous time-series*). Dengan semakin berkembangnya teknologi dalam penginderaan jauh, maka perlu dilakukan pengembangan untuk metode-metode ekstraksi citra dengan menggunakan metode klasifikasi untuk mendapatkan informasi yang tepat dan akurat (Danoedoro, 2012).

Metode-metode yang sering dipergunakan dalam mendeteksi tutupan lahan diantara adalah *supervised classification* (*object oriented classification*, *maximum likelihood classification*) dan indeks vegetasi (Rusdi, 2005; Richard 1993; Baatz dan Shape, 2000; Setiani *et al*, 2016; Jiang *et al*, 2008). Algoritma *Object Oriented Classification* (OOC) bekerja dengan menggunakan prosedur segmentasi dengan sistem hirarki, sehingga karakter objek dapat ditambahkan dengan kumpulan informasi tambahan dari objek yang diklasifikasikan seperti bentuk, tekstur, konteks dan informasi lain yang terkait dengan objek yang diklasifikasi (Baatz dan Shape, 2000). Algoritma *Maximum Likelihood Classification* (MLC) bekerja dengan cara mengelaskan piksel sebagai objek tertentu menurut bentuk, ukuran dan orientasi sampel pada *features space* (Andana, 2015). MLC yang merupakan bagian dari klasifikasi terbimbing (*supervised classification*) adalah metode yang diperlukan untuk mentransformasikan data citra multispektral ke dalam kelas-kelas unsur spasial (Prahasta, 2008). Indeks vegetasi bekerja dengan cara mendapatkan nilai besaran kehijauan suatu vegetasi dari citra satelit yang diperoleh dari pengolahan sinyal digital, data nilai kecerahan (*brightness*) beberapa kanal dari sensor satelit (Sudiana dan Diasmara, 2008).

Repong damar merupakan sebuah sistem pengelolaan lahan secara agroforestri yang menjadi ciri khas provinsi Lampung. Repong damar didominasi oleh tegakan damar (*Shorea javanica*) yang menghasilkan getah damar mata kucing yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan menjadi penyokong ekonomi masyarakat Pesisir Barat Lampung. Selain getah damar mata kucing, repong damar juga menghasilkan hasil sampingan seperti buah-buahan (durian, duku), herbal tradisional, dan lain-lain yang menjadi sumbangan ekonomi tambahan bagi masyarakat (Lubis, 1997). Secara fisik, tegakan repong damar menyerupai hutan primer yang memiliki struktur dan sifat yang khas sehingga dari

perspektif ekologi, repong damar merupakan ekosistem hutan dataran rendah yang memiliki peran penting dalam pelestarian sumber daya hutan baik nabati maupun hewani (Foresta *et al.*, 2000). Secara ekologis, fase perkembangan repong damar tersebut menyerupai tahapan suksesi hutan alam seperti perlindungan tanah, evolusi iklim mikro, dan lain sebagainya, dengan segala keuntungan ekologis yang dimilikinya (Michon dan Foresta, 1994). Berdasarkan dengan banyaknya manfaat yang diberikan repong damar untuk masyarakat sekitar, maka pemantauan status tutupan-nya perlu dilakukan secara terus menerus.

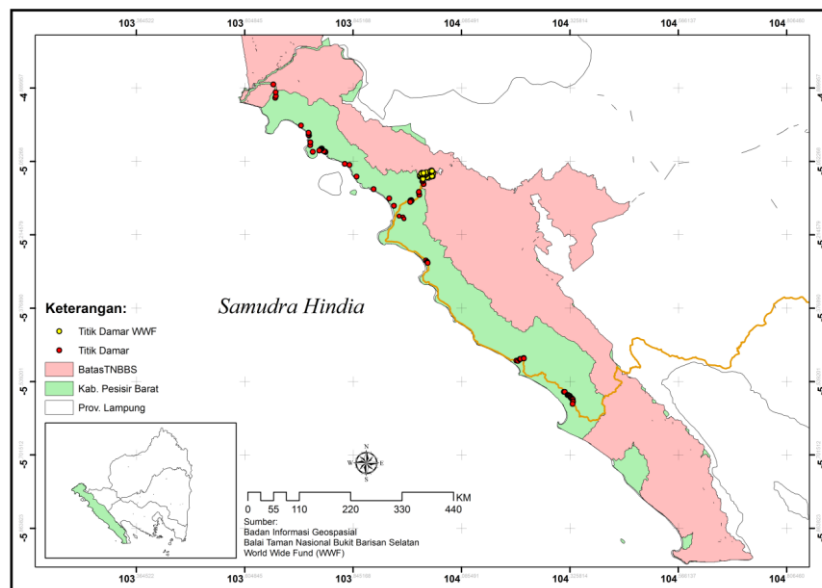
Dalam kerangka isu perubahan iklim, hutan saat ini memiliki fungsi yang sangat strategis dalam upaya mitigasi perubahan iklim terutama yang terkait dengan mekanisme penurunan emisi dari deforestasi dan degradasi hutan plus (REDD+). Mekanisme REDD+ ditujukan untuk memberikan insentif ekonomi kepada negara berkembang agar dapat mendorong sistem pengelolaan hutan berkelanjutan dalam rangka pengurangan emisi karbon (Satgas REDD+, 2012). Namun, Brown dan Zarin (2013) dan Romijn *et al.* (2013) menyoroti bahwa pelaksanaan REDD+ lebih dititikberatkan di hutan alam sehingga belum banyaknya penelitian yang mencoba menyingkap tentang potensi agroforestri dalam kaitannya dengan REDD+. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Minang *et al.* (2014) bahwa sistem agroforestri belum mendapat perhatian yang cukup di dalam masing-masing mekanisme mitigasi perubahan iklim Konvensi Kerangka Kerja Perubahan Iklim (UNFCCC), termasuk REDD+.

Bentuk agroforestri repong damar yang menyerupai hutan alam sangat berpotensi untuk dimasukkan ke dalam skema REDD+ karena keunikan fisik dan sumbangannya yang sangat besar bagi perekonomian di Pesisir Barat Lampung. Lebih lanjut, Brown dan Zarin (2013) dan Romijn *et al.* (2013) memperkuat dengan menyatakan bahwa agroforestri memiliki potensi yang luar biasa terutama dilihat dari tutupan lahan berpohon. Yulizar *et al* (2014) menggunakan Citra SPOT (citra berbayar) pada tahun 2012 untuk memetakan vegetasi damar mata kucing di dalam Zona Tradisional Kawasan Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. Penelitian ini dapat mendeteksi repong damar dengan luasan sekitar 466

hektar. Selain penelitian ini belum ada penelitian lain yang khusus mendeteksi repong damar dengan citra satelit tak berbayar (*free*) dengan metode yang terbaik terutama di seluruh pesisir barat Lampung. Foresta *et al.* (2000) menyebutkan bahwa pada tahun 1998 repong damar telah menutupi lebih dari 50.000 ha luas wilayah pesisir barat, akan tetapi bagaimana metode pendeteksiannya tidak diterangkan lebih lanjut.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September – November 2018. Lokasi penelitian di Kabupaten Pesisir Barat, Provinsi Lampung (Gambar 1). Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah citra satelit Landsat 8 (OLI) tahun 2016 dan 2018 yang meliputi Kabupaten Pesisir Barat (*path* 124 dan *row* 064) digunakan sebagai data utama dalam penelitian ini. Titik survei lapangan (*ground truth point*) diambil sebagai bahan untuk melakukan penilaian akurasi hasil analisis citra. Peralatan yang digunakan terdiri atas perangkat lunak *eCognition developer*, *ERDAS imagine 8.5*, *Arc GIS 10.3*, *Microsoft Office Excel 2007*, kamera digital, alat tulis, laptop dan GPS genggam (*Global Positioning System*).

METODE PENELITIAN



Gambar 1. Lokasi penelitian.

Metode

Metode deteksi tutupan repong damar terbaik dilakukan dengan menguji akurasi dari tiga pendekatan, yaitu (1) analisis citra dengan menggunakan metode *maximum likelihood*, (2) analisis citra dengan menggunakan metode klasifikasi berorientasi objek (*object-oriented classification*), dan (3) analisis citra dengan pendekatan indeks vegetasi. Deteksi repong damar dengan indeks vegetasi dilakukan

dengan menggunakan tiga macam indeks vegetasi yang dihasilkan dari citra satelit, yaitu: (1) EVI (*Enhanced Vegetation Index*), (2) NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*), dan (3) NDWI (*Normalized Difference Water Index*). Citra satelit Landsat 8 tahun 2018 akan digunakan sebagai bahan analisis metode deteksi damar mata kucing. Persiapan citra satelit termasuk pembuatan citra komposit (*composite image*) dan penajaman citra (*image enhancement*).

Klasifikasi Kemungkinan Maksimum (Maximum Likelihood Classification)

Citra satelit yang telah dikomposit dianalisis untuk menghasilkan peta tutupan lahan (*land cover*) dengan membuat sampel kelas tutupan lahan tertentu (*training area*). Delapan kelas tutupan lahan (badan air, hutan alam, repong damar, kebun campuran, semak belukar, lahan terbuka atau lahan terbangun, awan dan bayangan awan) dianalisis dari citra satelit melalui pengambilan 10 sampel (*training area*) dari masing-masing tipe tutupan lahan. Pengambilan sampel ini dibantu dengan data survei lapang yang telah dilakukan sebelumnya. Pengambilan sampel juga diupayakan tersebar merata ke daerah-daerah yang diduga terdapat kelas-kelas lahan tersebut. Sampel yang telah diambil akan diinput ke dalam algoritma *Maximum Likelihood* (klasifikasi terbimbing) yang akan mengelompokkan piksel-piksel pada citra satelit ke dalam kelas-kelas tutupan lahan.

Klasifikasi Berorientasi Obyek (Object-Oriented Classification)

Citra satelit komposit dianalisis dengan melakukan segmentasi untuk merubah piksel-piksel yang relatif seragam menjadi obyek/segmen. Segmentasi dilakukan dengan menggunakan algoritma segmentasi multiresolusi (*multiresolution segmentation*) yang merupakan perintah untuk melakukan segmentasi berdasarkan level-level jaringan hirarki dari *image* dari skala parameter yang berbeda (Rusdi, 2005). Selanjutnya dari segmentasi tersebut akan diambil sampel masing-masing kelas yang telah ditentukan. Klasifikasi berorientasi objek ini menggunakan kelas tutupan lahan yang sama dengan algoritma *maximum likelihood*. Hasil penarikan sampel dari segmen tersebut akan diinput ke dalam proses klasifikasi segmen menggunakan algoritma tetangga terdekat (*nearest neighbor*).

Klasifikasi Indeks Vegetasi (Vegetation Indices Classification)

Tiga metode indeks vegetasi yang digunakan adalah sebagai berikut.

- Klasifikasi EVI (*Enhanced Vegetation Index*)

$$EVI = G \frac{NIR - Red}{NIR + C_1 Red - C_2 Blue + L}$$

dimana G adalah 2,5, NIR adalah band 5, Red adalah band 4, C_1 adalah 6, C_2 adalah 7,5, $Blue$ adalah band 2, dan L adalah 1.

- Klasifikasi NDVI (*Normalized Difference Vegetation Index*)

$$NDVI = \frac{NIR - Red}{NIR + Red}$$

dimana NIR adalah band 5 dan Red adalah band 4.

- Klasifikasi NDWI (*Normalized Difference Water Index*)

$$NDWI = \frac{NIR - SWIR}{NIR + SWIR}$$

dimana NIR adalah band 5 dan $SWIR$ adalah band 6.

Setiap citra indeks vegetasi akan diambil nilai pikselnya sesuai dengan kelas sampel yang telah ditentukan, diantaranya yaitu hutan alam, repong damar dan kebun campuran. Nilai piksel tersebut akan dianalisis secara statistika deskriptif menggunakan nilai minimum, maksimum, rata-rata, simpangan baku, batas atas, dan batas bawah. Hasil tersebut akan digunakan untuk mengetahui kinerja indeks vegetasi dalam memisahkan hutan alam, repong damar dan kebun campuran. Penggunaan beberapa ambang batas (*threshold*) digunakan untuk mencari nilai ambang batas yang paling akurat dalam mendeteksi tutupan repong damar. Ambang batas di ambil dari nilai-nilai sebagai berikut, yaitu ambang batas atas – batas bawah dari rata-rata, ambang minimum – maksimum dari rata-rata, ambang simpangan baku dari rata-rata dan ambang dua kali simpangan dari rata-rata.

Penilaian Akurasi

Penilaian akurasi dilakukan pada keseluruhan metode deteksi dengan menggunakan tabel kontingensi (*error matrix*). Penilaian akurasi metode deteksi repong damar ini ditujukan untuk mengetahui metode yang memiliki keakuratan lebih tinggi dalam mendeteksi tutupan repong. Nilai akurasi yang dapat dianggap baik memiliki batas toleransi yang

diberikan yaitu sebesar $\geq 80\%$ (Andana, 2015). Metode ini menggabungkan antara hasil analisis citra satelit dengan hasil data lapangan (*ground truth*). Penilaian yang dilakukan untuk mengetahui tingkat akurasi menggunakan kriteria adalah ketelitian pengguna (*user accuracy*), ketelitian hasil (*producer accuracy*) dan ketelitian total (*overall accuracy*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deteksi Damar Mata Kucing



Gambar 2. Visualisasi hasil deteksi damar menggunakan *supervised classification*; (a) tahun 2016, (b) tahun 2018.

Klasifikasi Berorientasi Objek (*Object Oriented Classification*)

Pendeteksian sebaran repong damar dengan metode *object oriented classification* menggunakan algoritma *multiresolution segmentation* terdapat tiga faktor yang mempengaruhi kondisi dan syarat pada segmentasi, yaitu skala, bentuk dan kekompakan (eCognition, 2011) disajikan pada **Tabel 1**. Perbedaan tiga skala

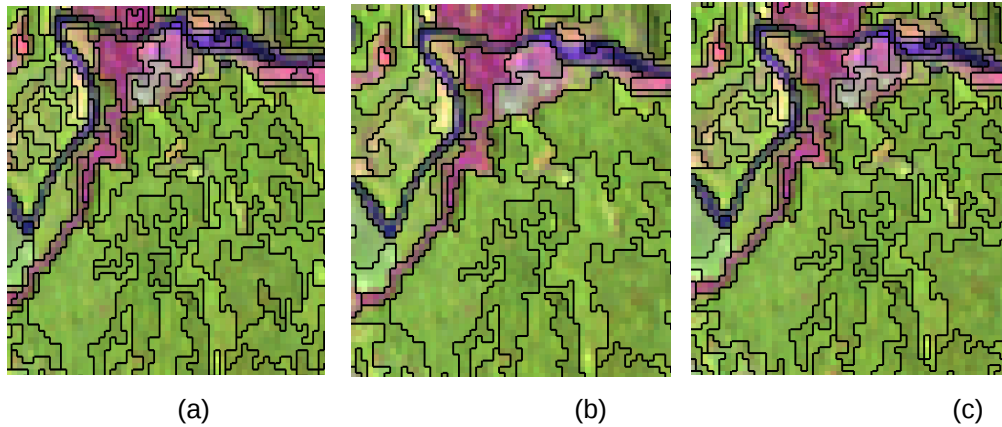
Klasifikasi Kemungkinan Maksimum (*Maximum Likelihood Classification*)

Hasil pendeteksian menggunakan algoritma *maximum likelihood* dengan teknik *supervised classification* untuk mendeteksi sebaran repong damar di Pesisir Barat tahun 2016 dan tahun 2018 ditampilkan pada **Gambar 2**. Metode ini menunjukkan bahwa repong damar tersebar di sepanjang kabupaten pesisir barat. Metode ini memberikan nilai akurasi sebesar 90,87% pada tahun 2016 dan 91,73% pada tahun 2018. Seperti gambar yang ditampilkan, dapat dilihat bahwa pada tahun sebaran damar lebih terlihat pada tahun 2016.

parameter segmentasi (skala 25, 30 dan 50) ditampilkan pada **Gambar 3**. Parameter skala atau skala parameter digunakan untuk mempengaruhi jumlah segmen yang dihasilkan, semakin besar nilai skala maka semakin sedikit jumlah segmen yang terbentuk dari proses tersebut, begitu juga sebaliknya semakin kecil nilai skala maka akan semakin detail segmen yang terbentuk (Setiani et al, 2016).

Tabel 1. Faktor parameter segmentasi

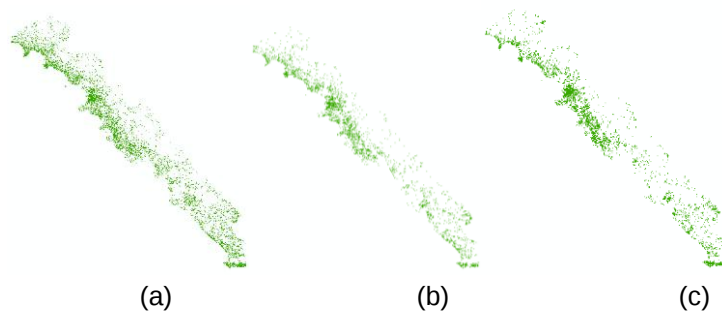
Jenis Citra	Daerah Penelitian	Tahun	Parameter		
			Skala	Bentuk	Kekompakan
Citra Landsat	Kabupaten Pesisir Barat, Lampung	2016	25	0,1	0,5
			30	0,1	0,5
			50	0,1	0,5
		2018	25	0,1	0,5
			30	0,1	0,5
			50	0,1	0,5



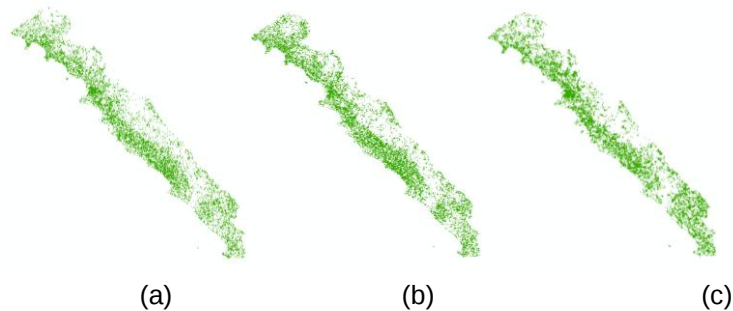
Gambar 3. Visualisasi perbedaan skala parameter segmentasi; (a) skala 25, (b) skala 30, (c) skala 50.

Hasil pendeteksian repong damar menggunakan OOC tahun 2016 ditampilkan

pada Gambar 4 dan tahun 2018 ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 4. Visualisasi hasil deteksi repong damar tahun 2016; (a) skala 25, (b) skala 30, (c) skala 50.



Gambar 5. Visualisasi hasil deteksi repong damar tahun 2018; (a) skala 25, (b) skala 30, (c) skala 50.

Klasifikasi Indeks Vegetasi (*Indeks Vegetation Classification*)

Transformasi ketiga metode indeks vegetasi yang digunakan (EVI, NDVI dan NDWI) menghasilkan perbedaan nilai yang

signifikan. Perhitungan transformasi ketiga indeks vegetasi tersebut disajikan pada Tabel 2. Visualisasi hasil ketiga teknik tersebut ditampilkan pada grafik Gambar 6 dan 7.

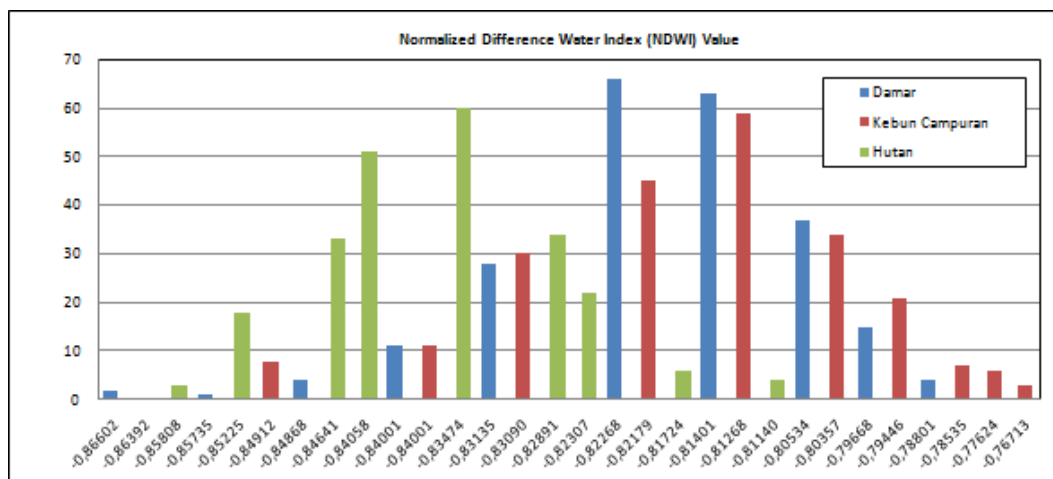
Tabel 2. Nilai indeks vegetasi

Jenis Citra	Sampel Kelas	Tahun	Nilai Indeks					
			EVI		NDVI		NDWI	
			Min	Mak	Min	Mak	Min	Mak
Citra Landsat	Damar	2016	2,25039	2,59504	0,87039	0,94478	-0,87469	-0,78801
		2018	2,21814	2,56124	0,85364	0,91471	-0,84894	-0,76747
	Hutan Alam	2016	1,92124	2,25263	0,87508	0,93413	-0,86975	-0,81140
		2018	1,73891	2,42830	0,81072	0,91210	-0,84772	-0,74656
	Kebun Campuran	2016	1,95693	2,37620	0,85123	0,93065	-0,85823	-0,76713
		2018	1,80691	2,56381	0,76942	0,90100	-0,82461	-0,71821

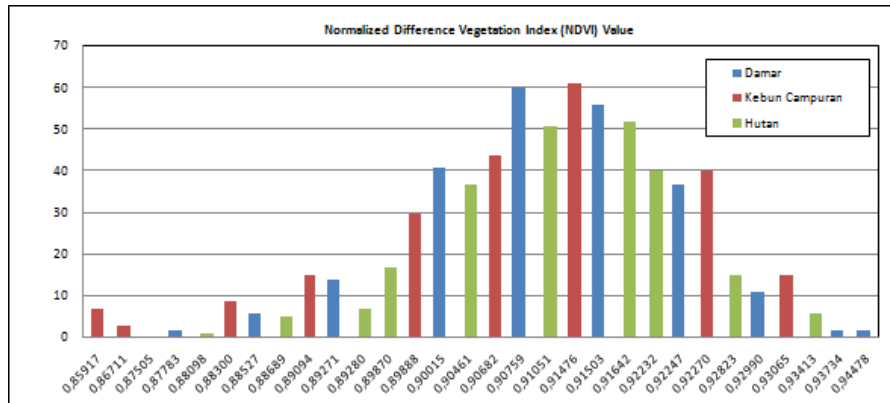
Sebaran nilai vegetasi untuk tiga kelas sampel yang diperoleh pada tahun 2016 berdasarkan analisis EVI untuk kelas damar berada pada rentang 2.2503 – 2.5950, kelas hutan alam 1.9212 – 2.2526, dan kelas kebun campuran 1.9569 – 2.3762. Berdasarkan analisis NDVI untuk kelas damar berada pada rentang 0.8703 – 0.9447, kelas hutan alam 0.8750 – 0.9341, dan kelas kebun campuran 0.8512 – 0.9306 dan untuk analisis NDWI kelas damar berada pada rentang -0.8746 – -0.7880, kelas hutan alam -0.8697 – -0.8114, dan kelas kebun campuran -0.8582 – -0.7671.

Hasil pada tahun 2018 untuk sebaran nilai vegetasi yang diperoleh berdasarkan analisis EVI untuk kelas damar berada pada rentang 2.2181 – 2.5612, kelas hutan alam 1.7389 – 2.4283, dan kelas kebun campuran 1.8069 – 2.5638. Berdasarkan analisis NDVI

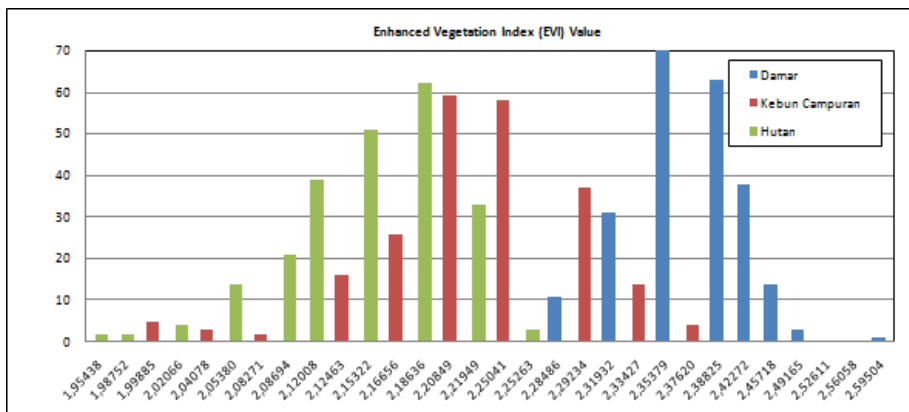
kelas damar berada pada rentang 0.8536 – 0.9147, kelas hutan alam 0.8107 – 0.9121, kelas kebun campuran 0.7694 – 0.9010 dan untuk analisis NDWI kelas damar berada pada rentang -0.8489 – -0.7674, kelas hutan alam -0.8477 – -0.7465 dan kelas kebun campuran -0.8246 – -0.7182. Menurut Jaya (2014) rentang nilai NDVI dapat juga digunakan untuk EVI dimana jika permukaan vegetasi yang memiliki rentang nilai NDVI 0.1 menunjukkan padang rumput dan semak belukar, sedangkan untuk nilai lebih dari 0.1 hingga 0.8 menunjukkan hutan tropis dan untuk nilai NDVI mendekati +1 menunjukkan tutupan vegetasi. Maka rentang nilai NDVI dan EVI menurut Sudiana dan Diasmara (2008) berkisar antara -1 (non vegetasi) hingga 1 (vegetasi). Maka rentang nilai NDVI dapat digunakan untuk rentang nilai EVI.



(a)

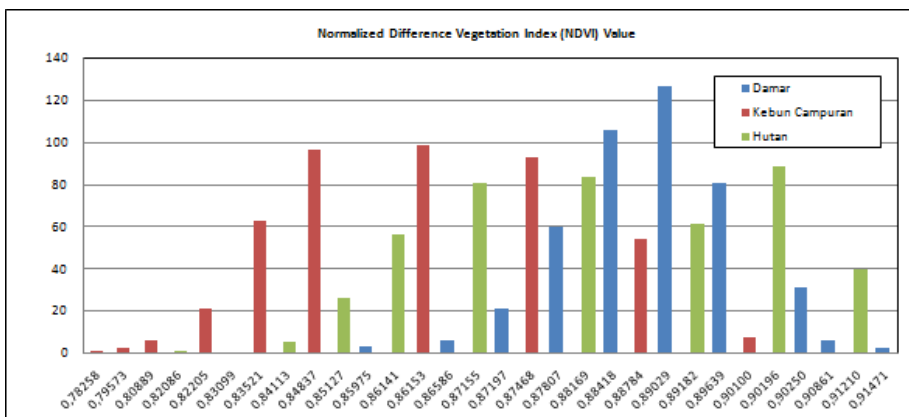


(b)

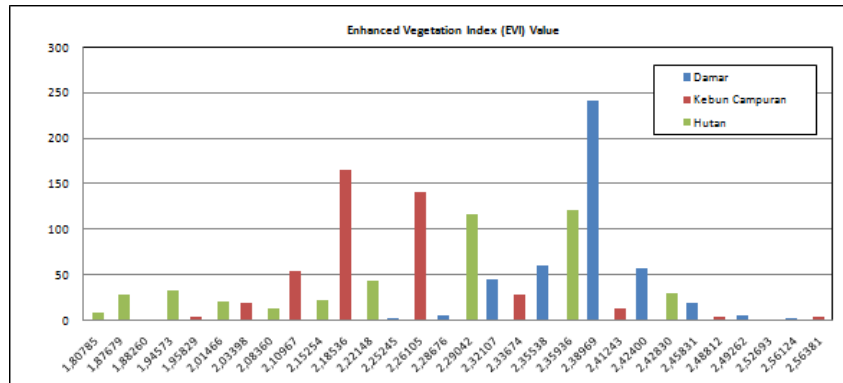


(c)

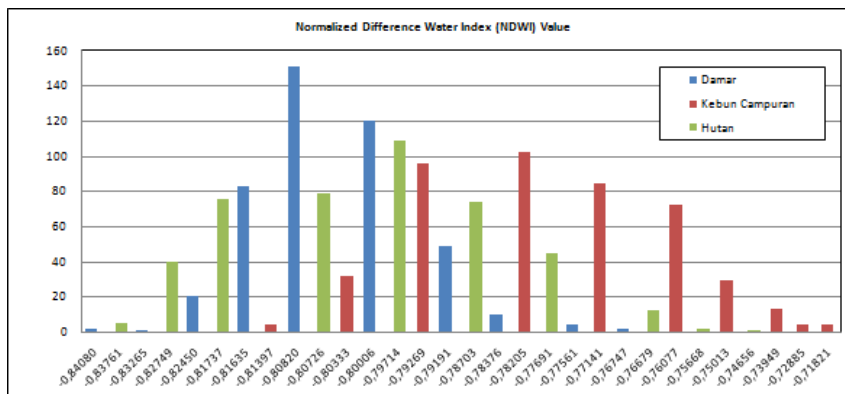
Gambar 6. Grafik Indeks Vegetasi Tahun 2016; (a) NDWI, (b) NDVI, (c) EVI.



(a)



(b)



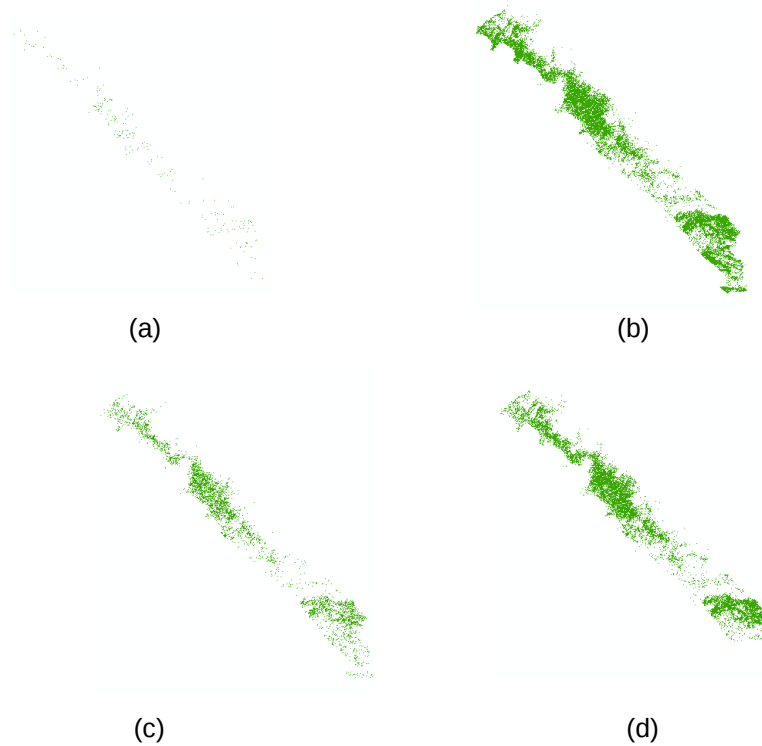
(c)

Gambar 7. Grafik Indeks Vegetasi Tahun 2018; (a) NDWI, (b) NDVI, (c) EVI.

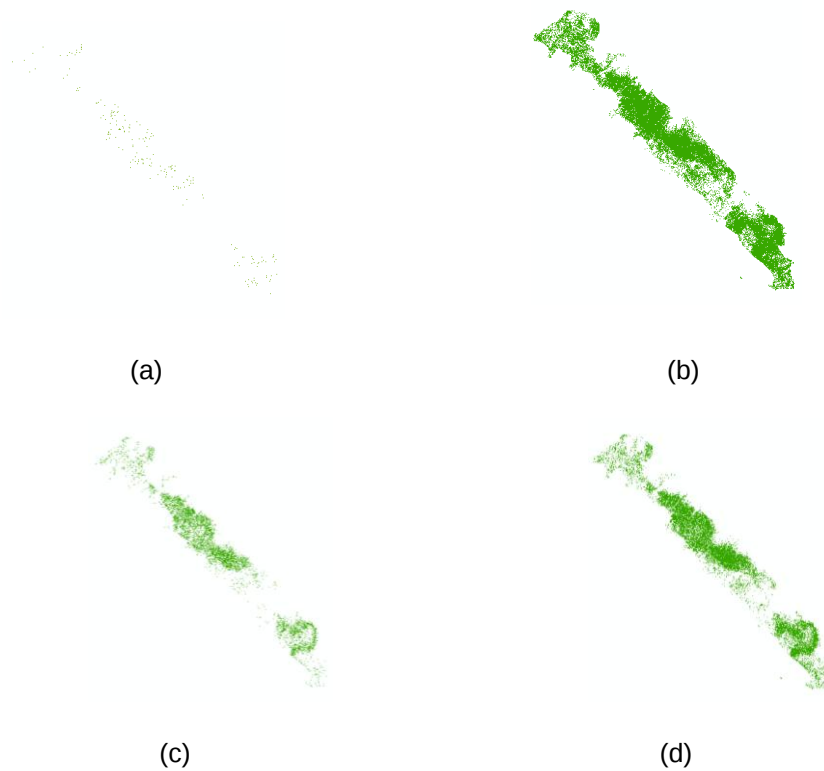
Pada Gambar 6 dan 7 dapat kita lihat bahwa EVI lebih mampu untuk membedakan kelas damar dengan kelas hutan alam maupun dengan kelas kebun campuran ini disebabkan karena EVI dapat meminimalisasi gangguan awan (atmosfir) dan juga algoritma EVI dirancang untuk lebih tahan terhadap gangguan yang disebabkan oleh warna tanah (Sudiana dan Diasmara, 2008). Menurut Segah (1999), nilai-nilai NDVI dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu sudut matahari yang diindikasikan dapat mempengaruhi reflektansi sinar merah dan inframerah, efek atmosfer, dan kondisi awan. Sedangkan untuk NDWI menurut Gao (1995) lebih menunjukkan dominansi daerah yang memiliki kadar air pada wilayah yang direkam dengan menggunakan rasio

reflektansi dari saluran NIR dan *green* untuk kalkulasi absorpsi dan penetrasi cahaya pada permukaan tanah yang memiliki kadar air.

Nilai sebaran kelas damar metode EVI digunakan untuk menentukan perhitungan sederhana ambang batas yang paling akurat dalam mendeteksi repong damar. **Gambar 8** dan **9** menunjukkan visualisasi perbedaan hasil dari ke empat perhitungan ambang batas (*threshold*) untuk mendeteksi tutupan repong damar. Menurut Darmawan *et al* (2009) ambang batas diterapkan untuk mengidentifikasi perubahan vegetasi dari waktu ke waktu termasuk peningkatan, penurunan, dan area yang tidak berubah. Tidak ada landasan teoritis bagaimana nilai ambang batas itu didapatkan (Phua dan Tsuyuki, 2004).



Gambar 8. Visualisasi hasil deteksi repong damar menggunakan ambang batas tahun 2016; (a) batas atas-batas bawah, (b) minimum-maksimum, (c) *mean*-standart deviasi, (d) *mean*-2Standart deviasi.



Gambar 9. Visualisasi hasil deteksi repong damar menggunakan ambang batas tahun 2018; (a) batas atas-batas bawah, (b) minimum-maksimum, (c) *mean*-standart deviasi, (d) *mean*-2Standart deviasi

Akurasi

Nilai akurasi ini digunakan untuk menentukan metode mana yang akan digunakan dalam mendeteksi sebaran repong damar di Kabupaten Pesisir Barat,

Lampung. Hasil nilai akurasi ke tiga metode deteksi disajikan pada **Tabel 3, 4** dan **5**. Kriteria yang digunakan dalam penilaian akurasi ini adalah *overall accuracy*, *procedur accuracy* dan *user accuracy*.

Tabel 3. Nilai Akurasi Metode *Object Oriented Classification*

No	Tahun	Metode	Nilai Akurasi		
			Overall	Prosedur (Damar)	User (Damar)
1	2016	Segmen 25	71,72%	68,88%	62%
		Segmen 30	73,38%	75,84%	59,66%
		Segmen 50	72,55%	69,54%	63,66%
2	2018	Segmen 25	90,83%	79,83%	66%
		Segmen 30	89,72%	72,98%	69,33%
		Segmen 50	92,27%	89,35%	64,33%

Tabel 4. Nilai Akurasi Metode *Maximum Likelihood Classification*

No	Tahun	Metode	Nilai Akurasi		
			Overall	Prosedur (Damar)	User (Damar)
1	2016	MLC	75%	48,29%	71%
2	2018		92,16%	90,13%	67%

Nilai akurasi (*overall*) metode *Object Oriented Classification* tahun 2016 segmentasi 25 menunjukkan nilai 71,72%, segmentasi 30 dengan nilai 73,38% dan segmentasi 50 dengan nilai 72,55%, sedangkan untuk tahun 2018 segmentasi 25 menunjukkan nilai 90,83%, segmentasi 30 dengan nilai 89,72% dan segmentasi 50 dengan nilai 92,27%. Nilai terbesar dari tahun 2016 adalah segmentasi 30 dengan nilai 73,38% dan untuk tahun 2018 nilai terbesar segmentasi 50 dengan nilai akurasi sebesar 92,27%. Perbedaan nilai akurasi

yang cukup jauh antara tahun 2016 segmentasi 30 dengan tahun 2018 segmentasi 50, maka diambil nilai yang paling besar yaitu tahun 2018 dengan segmentasi 50. Perbedaan nilai ini dipengaruhi oleh banyak faktor salah satunya yang paling umum adalah banyaknya tutupan awan ditahun 2016 dibandingkan dengan tahun 2018. Nilai akurasi (*overall*) metode *Maximum Likelihood Classification* tahun 2016 menunjukkan nilai 75% dan untuk tahun 2018 menunjukkan nilai sebesar 92,16%.

Tabel 5. Nilai Akurasi Metode Indeks Vegetasi (EVI) Ambang Batas

No	Tahun	Metode	Ambang Batas	Nilai Akurasi		
				Overall	Prosedur (Damar)	User (Damar)
1	2016	EVI	Batas Atas - Batas Bawah	55,48%	90%	12,19%
			Minimum - Maksimum	74,69%	32,22%	94,03%
			Standart Deviasi dari Mean	75,51%	82,41%	64,76%
			2*Standart Deviasi dari Mean	77,81%	72,04%	90,78%
			Batas Atas - Batas Bawah	53,33%	83,33%	8,33%
2	2018	EVI	Minimum - Maksimum	75,50%	67,19%	99,66%
			Standart Deviasi dari Mean	76,66%	81,74%	68,66%
			2*Standart Deviasi dari Mean	83,33%	78,40%	92%

Hasil dari nilai akurasi statistik sederhana ambang batas (*threshold*) metode indeks

vegetasi menggunakan algoritma *enhanced vegetation index* memiliki

kecenderungan yang sama antara tahun 2016 dan 2018. Nilai akurasi (*overall*) tahun 2016 untuk batas atas-batas bawah menunjukkan nilai 55,48%, minimum-maksimum 74,69%, standart deviasi dari rata-rata 75,51%, 2standart deviasi dari rata-rata 77,81% sedangkan tahun 2018 untuk batas atas-batas bawah 53,33%, minimum-maksimum 75,50%, standart deviasi dari rata-rata 76,66%, 2standart deviasi dari rata-rata 83,33%. Keseluruhan nilai akurasi ambang batas menunjukkan bahwa 2standart deviasi dari rata-rata

memiliki nilai yang paling besar pada tahun 2016 dan 2018 sebesar 77,81% dan 83,33%.

Keseluruhan nilai yang memiliki nominal paling tinggi diantara seluruh metode deteksi repong damar ditampilkan pada **Tabel 6**. Dalam tabel 6 hanya disajikan satu metode yang memiliki nilai paling tinggi untuk mewakili ketiga metode deteksi. Perbandingan nilai ini digunakan untuk menentukan satu metode saja yang dapat digunakan untuk mendeteksi repong damar dengan akurat.

Tabel 6. Nilai akurasi paling tinggi dari 3 metode deteksi

No	Metode	Nilai Akurasi		
		Overall	Prosedur (Damar)	User (Damar)
1	OOO	93,27%	89,35%	64,33%
2	MLC	92,16%	90,13%	67%
3	Indeks Vegetasi (EVI - 2Standart Deviasi dari Rata-Rata	83,33%	78,40%	92%

Penilaian akurasi (*overall*) menunjukkan bahwa metode deteksi *Object Oriented Classification* (OOO) memiliki nilai akurasi 93,27%, *Maximum Likelihood Classification* (MLC) 92,16% dan indeks vegetasi algoritma *enchanced vegetation index* dengan perhitungan statistik sederhana ambang batas 2standart deviasi dari rata-rata memiliki nilai akurasi 83,33%. Nilai akurasi dari ketiga metode tersebut menunjukkan bahwa metode OOO memiliki nilai akurasi yang lebih tinggi atau paling tinggi dibandingkan dengan dua metode lainnya. Diantara ketiga metode tersebut nilai akurasi OOO dan MLC memiliki perbedaan yang tidak terlalu jauh, yaitu sebesar 1,11%. Menurut Mansor *et al* (2003) klasifikasi berdasarkan piksel menemui kesulitan besar pada citra beresolusi sedang seperti pada Landsat TM atau SPOT, karena dapat menghasilkan karakteristik efek klasifikasi yang disebut dengan *salt and paper* yang tidak konsisten, dan jauh dari kemampuan ekstraksi objek yang diinginkan maka dari itu metode OOO dengan MLC memiliki perbedaan nilai akurasi yang tidak terlalu jauh. Keunggulan dari metode klasifikasi berbasis objek ini adalah pemisah antara objek yang akurat dan presisi (Setiani *et al*, 2016).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Metode *Object Oriented Classification* menggunakan algortihma klasifikasi *Nearest Neighbor* dengan skala segmentasi 50 memiliki nilai akurasi paling tinggi dibandingkan dengan 2 metode deteksi lainnya. Nilai akurasi metode *Object Oriented Classification* adalah 93,27%. Besarnya nilai akurasi disebabkan karena metode klasifikasi berbasis objek ini merupakan pemisah antara objek yang akurat dan presisi. Luasan repong damar yang dihasilkan menggunakan metode *Object Oriented Classification* ini adalah seluas 99693 ha.

Saran

Saran dari penelitian ini perlu adanya penelitian kembali mengenai deteksi metode tutupan lahan Repong Damar dengan menggunakan citra satelit resolusi yang lebih tinggi (citra spot) untuk mendapatkan hasil yang lebih baik dari penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada kedua orang tua yang telah mendukung, mendoakan dan memberikan semangat kepada penulis. Terima kasih juga kepada Bapak Arief Darmawan, S.Hut., M.Sc., Ph.D dan Bapak Rudi Hilmanto S.Hut., M.Si yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing penulis hingga jurnal ini dapat selesai dengan baik. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada teman-teman yang telah memberikan bantuan dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Andana, E. K. 2015. Pengembangan Data Citra Satelit Landsat-8 untuk Pemetaan Area Tanaman Hortikultura dengan Berbagai Metode Algoritma Indeks Vegetasi (Studi Kasus: Kabupaten Malang dan Sekitarnya). *J. Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XXII*. ISBN: 978-602-70604-1-8. 15:1-10.
- Brown, S. & Zarin, D. 2013. What does Zero Deforestation Mean?. *J. Science*.342: 805-807.
- Danoedoro, P. 2012. *Pengantar Penginderaan Jauh Digital*. Yogyakarta: Andi Offset. 398 hlm.
- Darmawan, A., Prasetyo, L.B.& Tsuyuki, S. 2009. Monitoring Agricultural Expansion during the Economic Crisis in Indonesia: A Case Study of the Rawa Danau Nature Reserve. *J. Japan Society of Forest Planning*. 14: 53-66.
- eCognition Developer. 2011. *eCognition Developer User Guide*. German: Trimble. 250 hlm.
- Foresta, H.D., Kusworo, A., Michon, G. & Djatmiko, W.A. 2000. *Ketika Kebun berupa Hutan: Agroforest Khas Indonesia sebuah Sumbangan Masyarakat*. Bogor: Center for International Forestry Research. 239 hlm.
- Gao, B. 1995. NDWI- A Normalized Difference Water Index for Remote Sensing of Vegetation Liquid Water from Space. *J. Remote Sensing of Environment*. 58(3):257-266.
- Jaya, INS. 2014. *Analisis Citra Digital: Perspektif Penginderaan Jauh untuk Pengelolaan Sumberdaya Alam*. Bogor: Institut Pertanian Bogor Press. 372 hlm.
- Jiang, Z., Huete, A. R., Didan, K. & Miura, T. 2008. Development of a Two-Band Enhanced Vegetation Index Without a Blue Band. *J. Remote Sensing of Environment*. 112:3833-3845.
- Lillesand, T.M. & Kiefer, R.W. 1997. *Penginderaan Jauh dan Interpretasi Citra*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press. 736 hlm.
- Lubis, Z. 1997. *Repong Damar: Kajian Tentang Pengambilan Keputusan dalam Pengelolaan Lahan Hutan di Pesisir Krui, Lampung Barat*.Bogor: Center for International Forestry Research. 6 hlm.
- Mansor, S., Wong, T.H. & Sharif, A.R.M. 2003. Object Oriented Classification for Land Cover Mapping. Spatial and Numerical Modelling Laboratory. ITMA Universiti Putra Malaysia. www.gisdevelopment.net/environment.
- Michon, G. & Foresta, D.H. 1994. Damar Agroforest in the Pesisir, Sumatera. Paper, tidak diterbitkan.
- Minang, P.A., Duguma, L.A., Bernard, F., Mertz, O. & Noordwijk, M.V. 2014. Prospects for Agroforestry in REDD+ Landscapes in Africa. *J. Current Opinion in Environmental Sustainability*. 6: 78-82.
- Phua, M.H., & Tsuyuki, S. 2004. Deforestation Detection in Kinabalu Area, Sabah, Malaysia by using Multisensor Remote Sensing Approach. *J. Japan Society of Forest Planning*. 10: 31-40.
- Prahasta, E. 2008. *Remote Sensing Praktis Penginderaan Jauh dan Pengolahan Citra Digital dengan Perangkat Lunak ER Mapper*. Bandung: Informatika. 406 hlm.
- Segah, H. 1999. *Kajian Akurasi Citra Landsat-TM yang didukung Citra NOAA-AVHRR dalam Mendeteksi Perubahan Penutupan Lahan Areal Proyek Pengembangan Lahan Gambut (PLG) Sejuta Hektar di Provinsi Kalimantan Tengah*. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 127 hlm.

- Setiani, A., Prasetyo, Y., & Subiyanto., S. 2016. Optimalisasi Parameter Segmentasi Berbasis Algoritma Multiresolusi untuk Identifikasi Kawasan Industri antara Citra Satelit Landsat dan Alos Palsar. *J. Geodesi Undip*. 5(4): 112-121.
- Sudiana, D., & Diasmara, E. 2008. Analisis Indeks Vegetasi menggunakan Data Satelit NOAA/AVHRR dan TERRA/AQUA-MODIS. Seminar on Intelligent Technology and Its Applications. Universitas Indonesia . Optoelectrotechnique and Remote Sensing (OPRES) Research Group. 423-428 hlm.
- Romijn, E., Ainembabazi, J.H., Wijaya, A., Herold, M., Angelsen, A., Verchot, L. & Murdiyarso, D. 2013. Exploring Different Forest Definitions and Their Impact on Developing REDD+ Reference Emission Levels: A Case Study For Indonesia. *J. Environmental Science and Policy*. 33: 246-259.
- Rusdi, M. 2005. *Perbandingan Klasifikasi Maximum Likelihood dan Object Oriented pada Pemetaan Penutupan atau Penggunaan Lahan*. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 70 hlm.
- Yulizar, A., Hikmat, N. & Koesmaryandi. 2014. Konservasi Damar Mata Kucing (*Shorea javanica*) berbasis Masyarakat di Zona Tradisional Taman Nasional Bukit Barisan Selatan. *J. Media Konservasi*. 19(2): 73-80.