

**ANALISIS PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN HUTAN  
DENGAN METODE OBIA (*OBJECT-BASED IMAGE ANALYSIS*)  
DI KESATUAN PENGELOLAAN HUTAN BATUTEGI,  
PROVINSI LAMPUNG**

Skripsi

Oleh

**Muhammad Ravi Rivansyah  
1854151001**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

## **ABSTRAK**

### **ANALISIS PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN HUTAN DENGAN METODE OBIA (*OBJECT-BASED IMAGE ANALYSIS*) DI KESATUAN PENGELOLAAN HUTAN BATUTEGI, PROVINSI LAMPUNG**

Oleh

**MUHAMMAD RAVI RIVANSYAH**

Perubahan tutupan lahan terutama tutupan hutan menjadi salah satu perhatian utama dalam *monitoring* lingkungan. Pemantauan perubahan tutupan lahan penting dilakukan untuk memahami mekanisme perubahan dan modeling dampak perubahan bagi lingkungan dan ekosistemnya pada skala yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui klasifikasi tutupan lahan hutan di Kesatuan Pengelolaan Hutan/KPH Batutegi, mengidentifikasi perubahan tutupan lahan hutan di KPH Batutegi, dan menganalisis kecenderungan reforestasi yang terjadi di KPH Batutegi secara spasial.

Penelitian ini dilakukan dengan Metode OBIA (*Object-Based Image Analysis*). Data yang digunakan adalah data citra satelit sentinel 2 kurun waktu 5 tahun terakhir 2016-2021, data Peta Dasar (Peta Rupa Bumi Indonesia), data *Ground Truth Point* (GTP), dan data hasil wawancara. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini data luasan kawasan hutan KPH Batutegi, batas wilayah pengelolaan dan *resort* KPH Batutegi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tutupan lahan hutan di KPH Batutegi didominasi oleh jenis tutupan lahan berupa kebun multistrata dengan luas pada tahun 2016 sebesar 28.141,91 ha dan pada 2021 sebesar 20,381.63 ha. Perubahan tutupan lahan pada kawasan hutan di KPH Batutegi cenderung sangat baik dengan peningkatan luas tutupan lahan selama periode tahun 2016–2021 seluas 5.078,27 ha. Penelitian ini juga menunjukkan adanya reforestasi berupa peningkatan tutupan lahan hutan dari non hutan selama lima tahun sampai dengan tahun 2021. Reforestasi dihasilkan dari kegiatan reboisasi, rehabilitasi, dan perhutanan sosial.

**Kata Kunci:** Perubahan Tutupan Lahan, Perhutanan Sosial, Kesatuan Pengelolaan Hutan, Batutegi, Reforestasi

## **ABSTRACT**

### ***ANALYSIS OF CHANGES IN FOREST LAND COVER WITH THE OBJECT-BASED IMAGE ANALYSIS METHOD IN THE BATUTEGI PROTECTED FOREST MANAGEMENT UNIT, LAMPUNG PROVINCE***

**By**

**MUHAMMAD RAVI RIVANSYAH**

*Land cover change, especially forest cover, is a main concerns in environmental monitoring. Land cover change is important to understand the mechanism of change and model the impact of changes on the environment and its ecosystem at different scales. This study aims to determine the classification of forest land cover in the Forest Management Unit/KPH Batutegi, identify changes in forest land cover in KPH Batutegi, and analyze spatially reforestation trends that occur in KPH Batutegi.*

*This research was conducted using the OBIA (Object-Based Image Analysis) method. The data used are Sentinel 2 satellite imagery data for the last 5 years 2016-2021, Basic Map data (Indonesian Earth Map), Ground Truth Point (GTP) data, and interview data. The secondary data used in this study are the forest area of KPH Batutegi, the boundaries of the management and resort areas of KPH Batutegi.*

*The results showed that forest land cover in KPH Batutegi was dominated by the type of land cover in the form of multistrata plantation with an area of 28,141.91 ha in 2016 and 20,381.63 ha in 2021. Changes in land cover in forest areas in KPH Batutegi tend to be very good with an increase in forest cover area during the 2016-2021 period of 5,078.27 ha. This study also shows that there is reforestation in the form of increasing forest land cover from non-forest during five years until 2021. Reforestation results from reforestation, rehabilitation, and social forestry activities.*

*Keywords: Land Cover Change, Social Forestry, Forest Management Unit, Batutegi, Reforestation*

**ANALISIS PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN HUTAN  
DENGAN METODE OBIA (*OBJECT-BASED IMAGE ANALYSIS*)  
DI KESATUAN PENGELOLAAN HUTAN BATUTEGLI,  
PROVINSI LAMPUNG**

Oleh

**MUHAMMAD RAVI RIVANSYAH  
1854151001**

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar  
SARJANA KEHUTANAN**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2022**

Judul : ANALISIS PERUBAHAN TUTUPAN LAHAN HUTAN DENGAN METODE OBIA (*OBJECT-BASED IMAGE ANALYSIS*) DI KESATUAN PENGELOLAAN HUTAN BATUTEGI, PROVINSI LAMPUNG

Nama Mahasiswa : Muhammad Ravi Rivansyah

Nomor Pokok Mahasiswa : 1854151001

Program Studi : Kehutanan

Fakultas : Pertanian

**MENYETUJUI**

1. Komisi Pembimbing

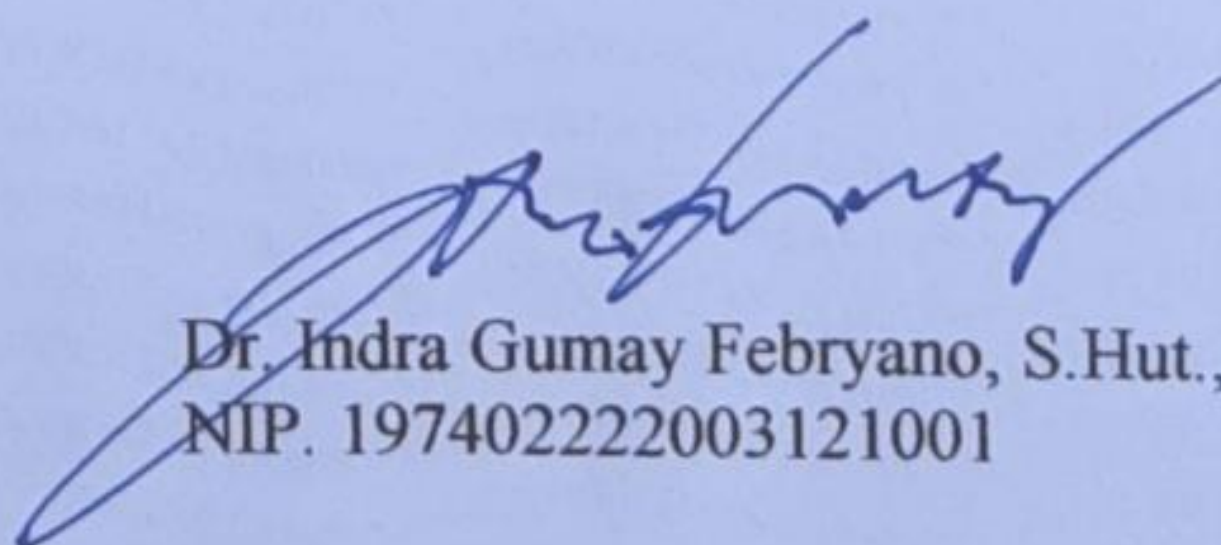


Dr. Arief Darmawan, S.Hut., M.Sc.  
NIP. 197907012008011009



Yulia Rahma Fitriana, S.Hut., M.Sc., Ph.D.  
NIP. 198307162005012001

2. Ketua Jurusan Kehutanan

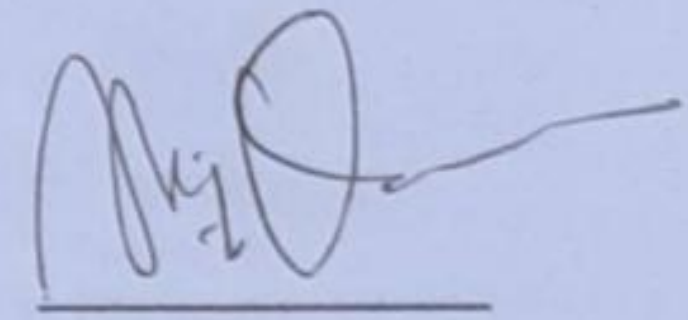


Dr. Indra Gumay Febryano, S.Hut., M.Si.  
NIP. 197402222003121001

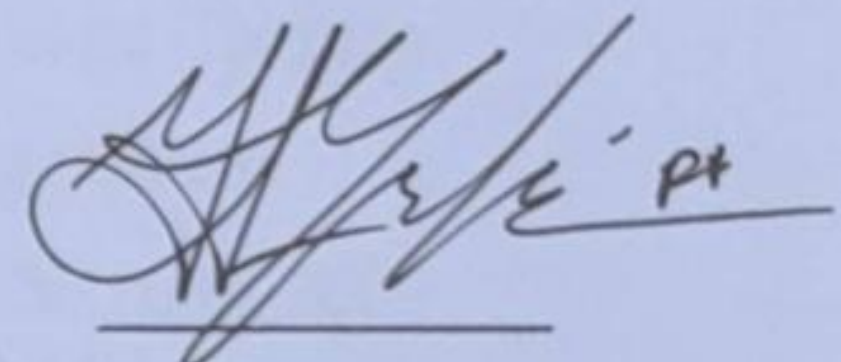
**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

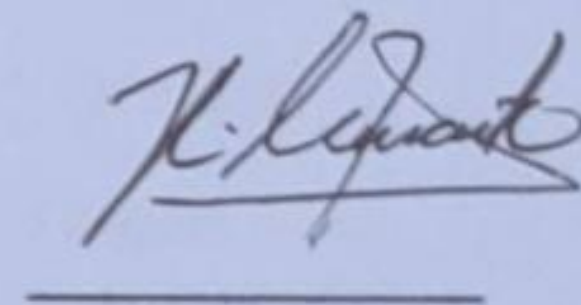
Ketua : Dr. Arief Darmawan., S.Hut., M.Sc.



Sekretaris : Yulia Rahma Fitriana, S.Hut., M.Sc., Ph.D.



Anggota : Dr. Rudi Hilmanto, S.Hut., M.Si.



**2. Dekan Fakultas Pertanian**



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.  
NIP. 196110201986031002

Tanggal lulus ujian skripsi: 13 Juli 2022

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Ravi Rivansyah  
NPM : 1854151001  
Jurusan : Kehutanan  
Alamat Rumah : Perumahan Bukit Cimanggu City Blok S1 No 25, Kel.  
Cibadak, Kec. Tanah Sareal, Kota Bogor, Jawa Barat,  
Kode Pos 16166.

Menyatakan dengan sebenar-benarnya dan sesungguhnya, bahwa skripsi saya yang berjudul:

**“Analisis Perubahan Tutupan Lahan Hutan dengan Metode OBIA  
(ObjectBased Image Analysis) di Kesatuan Pengelolaan Hutan  
Batutegi, Provinsi Lampung”**

Adalah benar karya saya sendiri yang saya susun dengan mengikuti norma dan etika akademik yang berlaku. Saya juga tidak keberatan apabila sebagian atau seluruh data pada skripsi ini digunakan oleh dosen dan/atau program studi untuk kepentingan publikasi. Jika dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar sarjana maupuntuntutan hukum.

Bandar Lampung, 24 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Ravi Rivansyah  
NPM 1854151001

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kota Tanjung Pandan, Provinsi Bangka Belitung pada tanggal 20 Februari 2001. Penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan bapak Dr. Suyadi, S.E., S.St., M.Si. dan ibu Ade Firiani.

Penulis menempuh Pendidikan di TK Asoka Kota Tanjung Pandan Belitung pada tahun 2005-2006, melanjutkan

Pendidikan di SD Negeri 38 Tanjung Pandan pada kelas 1-3 tahun 2006-2009 kemudian pindah ke SD Negeri Sukadamai 3 Kota Bogor pada tahun 2009-2012, kemudian melanjutkan Pendidikan di SMPIT Ummul Quro Kota Bogor dari tahun 2012-2015 dan melanjutkan Pendidikan di SMK Kehutanan Negeri Kadipaten pada tahun 2015-2018. Tahun 2018 penulis terdaftar sebagai Mahasiswa Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur SMM-PTN (Seleksi Mandiri Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif mengikuti organisasi Himasyulva (Himpunan Mahasiswa Jurusan Kehutanan) sebagai Ketua Bidang 4 (Komunikasi, Informasi dan Pengabdian Masyarakat) tahun 2021. Selain itu penulis menjadi asisten dosen matakuliah Pemetaan Hutan dan Sistem Informasi Geografis (SIG), penulis juga melaksanakan KKN (Kuliah Kerja Nyata) pada tahun 2021 selama 40 hari di Kelurahan Rajabasa Kecamatan Rajabasa Kota Bandar Lampung. Penulis juga melaksanakan kegiatan Praktik Umum di Taman Nasional Way Kambas yang terletak di Kecamatan Labuhan Ratu, Lampung Timur pada bulan Agustus selama 20 hari.



*Bismillahirrahmanirrahim*

**Kupersembahkan Karya ini untuk Ayahanda, Ibunda, dan Adikku  
yang tercinta**

## SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan, Skripsi dengan judul “Analisis Perubahan Tutupan Lahan Hutan dengan Metode OBIA (*Object Based Image Analysis*) di Kesatuan Pengelolaan Hutan Batutege Provinsi Lampung” merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kehutanan di Universitas Lampung. Terwujudnya skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dukungan, dan motivasi dari berbagai pihak, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., IPU. selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Indra Gumay Febryano, S.Hut., M.Si. selaku Ketua Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Ibu Yulia Rahma Fitriana, S.Hut., M.Sc., Ph.D. selaku pembimbing akademik sekaligus pembimbing kedua saya yang telah membantu, membimbing penulis dengan penuh kesabaran, memberikan kritik dan saran, motivasi serta nasehat yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Arief Darmawan, S.Hut., M.Sc. selaku pembimbing utama. Terimakasih atas ketersediannya untuk memberikan bimbingan, dukungan, ilmu, gagasan, kritik, dan saran, serta banyak motivasi dengan penuh kesabaran selama penulis menyusun skripsi ini.
5. Bapak Dr. Rudi Hilmanto, S.Hut., M.Si. selaku pembahas atau penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang baik untuk penyusunan skripsi ini.

6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman bagi penulis selama menuntut ilmu di Universitas Lampung.
7. Bapak dan Ibu Staf Administrasi Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
8. Orang tua penulis yaitu Bapak Dr. Suyadi, S.E., S.ST., M.Si. dan Ibu Ade Fitriani yang selalu memberikan doa, semangat, kasih sayang, dan dukungan moril maupun materil hingga penulis dapat menempuh langkah sejauh ini.
9. Adik penulis yaitu Dinda Nafiah Khairunnisa yang telah memberikan doa, semangat, serta dukungan hingga penulis bisa sampai di titik ini
10. Teman teman seperjuangan angkatan 2018 (*Corsyl*) serta abang mba yang telah membantu serta memberikan dukungan dan kebersamaan kepada penulis.
11. Keluarga besar Himasyilva Universitas Lampung
12. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah banyak membantu dalam penyelesaian penelitian dan penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi para pembaca.

Bandar Lampung, 13 Juli 2022

Penulis,

**Muhammad Ravi Rivansyah**

## DAFTAR ISI

|  | Halaman |
|--|---------|
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....  | v       |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....   | vi      |
| <b>I. PENDAHULUAN</b> .....  | 1       |
| 1.1 Latar Belakang.....  | 1       |
| 1.2 Rumusan Masalah .....  | 3       |
| 1.3 Tujuan Penelitian.....   | 4       |
| 1.4 Kerangka Pemikiran .....   | 5       |
| <b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....  | 6       |
| 2.1 Gambaran Umum KPH Batutegi.....  | 6       |
| 2.2 Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) .....                                       | 7       |
| 2.3 Perhutanan Sosial .....  | 7       |
| 2.4 Tutupan Lahan.....   | 8       |
| 2.5 Reforestasi .....  | 9       |
| 2.6 Penginderaan Jauh.....   | 10      |
| 2.7 Citra Satelit.....   | 11      |
| 2.8 Karakteristik Data Citra Satelit .....                                       | 12      |
| 2.9 Citra Sentinel 2 .....   | 13      |
| <b>III. METODE PENELITIAN</b> .....  | 15      |
| 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....  | 15      |
| 3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....  | 16      |
| 3.3 Teknik Pengambilan Data .....  | 16      |
| 3.4 Sumber Data dan Pengambilan Data.....  | 16      |
| 3.5 Pengolahan dan Analisis Data .....   | 17      |
| <b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....  | 22      |
| 4.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian .....  | 22      |
| 4.2 Klasifikasi Tutupan Lahan Hutan di KPH Batutegi .....                        | 24      |
| 4.3 Tutupan Lahan Hutan di KPH Batutegi Tahun 2016 .....                         | 28      |
| 4.4 Tutupan Lahan Hutan di KPH Batutegi Tahun 2021 .....                         | 30      |
| 4.5 Perubahan Tutupan Lahan Hutan di KPH Batutegi Kurun Waktu<br>2016-2021 ..... | 33      |
| 4.6 Perubahan Tutupan Lahan Hutan di areal Perhutanan Sosial .....               | 35      |

|  | Halaman   |
|--|-----------|
| 4.7 Pengaruh Perhutanan Sosial Terhadap Perubahan Tutupan Lahan<br>Hutan di KPH Batutegei..... | 37        |
| 4.8 Perkembangan Reforestasi dan Faktor Pendukung di KPH<br>Batutegei.....                     | 38        |
| <b>V. SIMPULAN DAN SARAN .....</b>   | <b>47</b> |
| 5.1 Simpulan.....  | 47        |
| 5.2 Saran.....   | 47        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>  | <b>48</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>   | <b>52</b> |

## DAFTAR TABEL

| Tabel   | Halaman |
|---|---------|
| 1. Matriks kesalahan ( <i>confusion matrix</i> ).....   | 18      |
| 2. Hasil pemutakhiran data luas KPH Batutegi.....   | 21      |
| 3. Penampakan citra masing-masing klasifikasi tutupan lahan di<br>Kawasan hutan KPH Batutegi..... | 24      |
| 4. Uji akurasi klasifikasi citra ( <i>Kappa accuracy</i> ).....                                   | 26      |
| 5. Luas tutupan lahan tahun 2016 .....  | 27      |
| 6. Luas tutupan lahan tahun 2021 .....  | 30      |
| 7. Tren perubahan luas tutupan lahan tahun 2016-2021 .....  | 32      |
| 8. Rekapitulasi izin Perhutanan Sosial di kawasan hutan KPH<br>Batutegi .....                     | 35      |
| 9. Perubahan tutupan lahan hutan di areal Perhutanan Sosial.....                                  | 35      |
| 10. Perubahan tutupan lahan hutan pada areal non Perhutanan<br>Sosial .....                       | 38      |
| 11. Perkembangan reforestasi pada Kawasan hutan di KPH<br>Batutegi .....                          | 38      |
| 12. Sebaran reforestasi terhadap jarak ke jalan.....  | 41      |
| 13. Sebaran reforestasi terhadap jarak ke sungai .....  | 44      |
| 14. Sebaran reforestasi terhadap jarak ke pemukiman.....  | 45      |

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar   | Halaman |
|--|---------|
| 1. Kerangka pemikiran.....   | 5       |
| 2. Band citra satelit.....   | 11      |
| 3. Satelit sentinel 2 ( <i>Astrium GmbH</i> ).....                                 | 13      |
| 4. Peta lokasi penelitian.....   | 14      |
| 5. Tahapan pengolahan dan analisis data penelitian .....                           | 20      |
| 6. Peta topografi KPH Batutege.....  | 22      |
| 7. Peta tutupan lahan di kawasan hutan KPH Batutege tahun 2016.....                | 28      |
| 8. Grafik persentase tutupan lahan di kawasan hutan KPH Batutege tahun 2016.....   | 28      |
| 9. Peta tutupan lahan di kawasan hutan KPH Batutege tahun 2021 .....               | 31      |
| 10. Grafik persentase tutupan lahan di kawasan hutan KPH Batutege tahun 2021 ..... | 31      |
| 11. Grafik tren perubahan tutupan lahan tahun 2016-2021.....                       | 34      |
| 12. Peta sebaran reforestasi, deforestasi, dan tetap hutan .....                   | 40      |
| 13. Peta sebaran reforestasi terhadap jarak ke jalan.....                          | 43      |
| 14. Peta sebaran reforestasi terhadap jarak ke sungai .....                        | 45      |
| 15. Peta sebaran reforestasi terhadap jarak ke pemukiman.....                      | 46      |
| 16. Tutupan lahan kopi monokultur .....  | 54      |
| 17. Tutupan lahan kopi hutan.....  | 55      |
| 18. Tutupan lahan kebun campuran .....   | 56      |
| 19. Tutupan lahan badan air .....  | 56      |
| 20. Tutupan lahan hutan .....  | 57      |
| 21. Tutupan lahan semak belukar.....   | 57      |

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Hutan adalah sumberdaya alam yang memiliki peran penting untuk keberlangsungan kehidupan manusia dalam menghasilkan barang dan jasa serta mewujudkan keseimbangan lingkungan (Steinlin, 1988). Berjalannya waktu, hutan yang awal mulanya dianggap tidak akan habis namun saat ini perlahan mulai berkurang. Gangguan terhadap kawasan hutan umumnya terjadi karena aktivitas manusia, seperti penebangan liar, penggembalaan, ekspansi pertanian, pembuatan jalan, dan perluasan pemukiman (Garnadi, 2004).

Sumber daya hutan merupakan faktor penting dalam menentukan kualitas hidup masyarakat secara menyeluruh, khususnya masyarakat di daerah pedesaan. Sebagian besar penduduk pedesaan yang tinggal berdampingan langsung dengan kawasan hutan memiliki hubungan yang selaras dengan ekosistem hutan. Biasanya wilayah yang berbatasan langsung dengan kawasan hutan disebut kantong-kantong kemiskinan, hal ini disebabkan kondisi masyarakat belum memiliki akses dalam mendapatkan sumber daya hutan untuk menahan tingkat kesejahteraan masyarakat (Suyadi *et al.*, 2019). Hal ini sejalan dengan pernyataan Puspitojati *et al.* (2012) dan Langat *et al.* (2016) menyatakan bahwa masyarakat pedesaan memiliki ketergantungan terhadap sumber daya hutan. Masyarakat yang berada di wilayah hutan memanfaatkan hasil hutan dalam memenuhi kebutuhan sehari-hari atau bekerja di dalam kawasan hutan.

Perubahan tutupan lahan terutama tutupan hutan menjadi kunci dalam melakukan *monitoring* lingkungan. Peninjauan perubahan tutupan lahan penting dilakukan guna memahami sistem perubahan dan *modeling* yang terjadi akibat perubahan bagi



lingkungan dan ekosistemnya pada spektrum yang berbeda (William *et al.*, 1994). Fungsi kawasan hutan KPH Batutegi, yaitu kawasan hutan lindung sebagai penyangga kehidupan sangat terpengaruh oleh perubahan tutupan lahan sehingga mengurangi perannya dalam mengatur tata air, mengendalikan erosi, mencegah banjir dan menjaga kesuburan tanah (Riniarti dan Setiawan, 2014). Perubahan tutupan lahan yang terjadi dapat mempengaruhi besarnya debit puncak juga menyebabkan banjir di sekitar daerah hutan (Tisnasuci *et al.*, 2021). Konversi dan pemanfaatan lahan yang menyebabkan perubahan tutupan lahan berdampak juga terhadap perubahan lanskap, pemusnahan tumbuhan dan satwa serta menimbulkan dampak lingkungan lain sebagai turunannya (Sinaga dan Darmawan, 2014). Karena sebagian besar kawasan hutan yang diahlifungsikan oleh masyarakat menjadi lahan pertanian dan perkebunan mengakibatkan fungsi perlindungan dan keseimbangan lingkungan menjadi terganggu (Sari *et al.*, 2019).

Dalam mengurangi laju kerusakan hutan, pemerintah telah mempromosikan program perhutanan sosial sebagai solusi dalam mengakomodasi kebutuhan masyarakat sekitar hutan akan lahan dan juga mekanisme agar tutupan hutan dapat bertambah. Program perhutanan sosial dibutuhkan dalam menekan tingkat kemiskinan, pengangguran dan kesenjangan dalam pengendalian atau pemanfaatan kawasan hutan. Kegiatan tersebut dilaksanakan dengan memberikan akses legal terhadap masyarakat setempat melalui program Hutan Kemasyarakatan (HKm) di lahan hutan negara (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2016). Program Hutan Kemasyarakatan (HKm) menjadi upaya dalam meningkatkan pelestarian kawasan hutan serta memberikan manfaat kepada masyarakat (Puspita *et al.*, 2020), sehingga nantinya setelah adanya program perhutanan sosial di KPH Batutegi dapat dilihat apakah dengan adanya program ini tutupan vegetasi/hutan akan bertambah atau berkurang.

Pemantauan penutupan lahan merupakan kegiatan yang dilakukan untuk mengumpulkan dan menganalisis data mengenai dinamika perubahan tutupan lahan. Selama ini penginderaan jauh telah lama menjadi sarana yang penting dan efektif dalam menyediakan informasi mengenai penutupan lahan dan vegetasi dengan cepat,

luas, tepat, serta mudah (Gong *et al.*, 2013). Teknologi penginderaan jauh berbasis satelit menjadi sangat populer dan digunakan untuk berbagai tujuan kegiatan. Hal ini disebabkan teknologi ini memiliki beberapa kelebihan, seperti: harganya yang relatif murah dan mudah didapat, adanya resolusi temporal (perulangan) sehingga dapat digunakan untuk keperluan *monitoring*, cakupannya yang luas dan mampu menjangkau daerah yang terpencil, bentuk datanya digital sehingga dapat digunakan untuk berbagai keperluan dan ditampilkan sesuai keinginan (Niagara *et al.*, 2020). Pemantauan yang dilakukan harapannya dapat menunjukkan tanda-tanda lahan kritis agar dapat melakukan pencegahan terjadinya lahan kritis (Bashit, 2019).

KPH Batutegi berfungsi lindung dan menjaga keseimbangan ekosistem untuk lingkungan sekitar kawasan hutan juga sebagai kawasan daerah tangkapan air (*water catchment area*). Perubahan tutupan lahan di KPH Batutegi bisa terjadi di setiap tahunnya, oleh karena itu kegiatan pemantauan perlu dilakukan untuk terutama mengetahui adanya reforestasi ataupun deforestasi. Penelitian ini terfokus dalam penyajian dan analisis data spasial sebagai pertimbangan wilayah yang dapat dilakukan kegiatan rehabilitasi dan pengelolaan lahan kritis serta sarana informasi untuk pengambilan keputusan dalam rencana perencanaan dan pengelolaan berkelanjutan, khususnya pengelolaan kawasan hutan KPH Batutegi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Perubahan luas dan fungsi penggunaan lahan yang terus mengalami perkembangan dapat merubah kondisi tutupan lahan di KPH Batutegi, salah satu faktor penentu dari perubahan luas dan fungsi penggunaan lahan adalah penambahan penduduk yang terus meningkat. Perhutanan sosial merupakan upaya yang digunakan untuk menjaga kawasan hutan dan memberikan manfaat terhadap masyarakat yang berada disekitar hutan.

Dengan adanya program perhutanan sosial yang telah di promosikan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan akan dilihat sejauh mana

pengaruhnya terhadap perubahan tutupan lahan atau hutan. Rumusan pertanyaan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

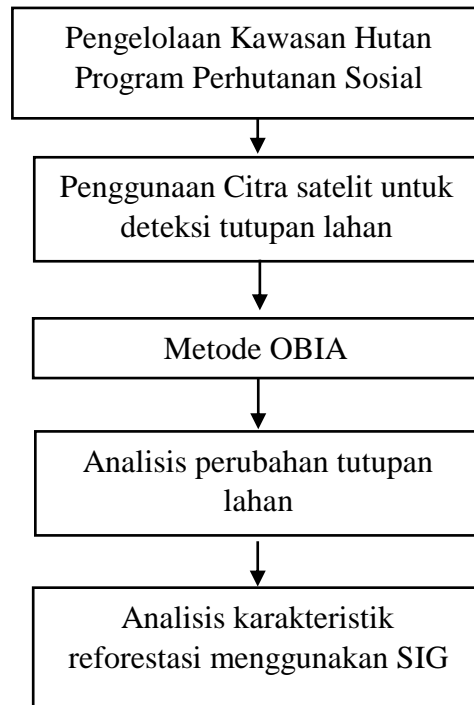
1. Bagaimana klasifikasi tutupan lahan hutan di KPH Batutegi ?
2. Bagaimana perubahan tutupan lahan hutan di KPH Batutegi ?
3. Bagaimana menganalisis kecenderungan reforestasi yang terjadi di KPH Batutegi secara spasial?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini sebagai berikut:

1. Mengetahui klasifikasi tutupan lahan hutan di KPH Batutegi
2. Mengidentifikasi perubahan tutupan lahan hutan di KPH Batutegi
3. Menganalisis kecenderungan reforestasi yang terjadi di KPH Batutegi secara spasial

#### 1.4. Kerangka Pemikiran



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Gambaran Umum KPH Batutegi

Letak geografis KPH Batutegi pada  $104^{\circ}27'$ - $104^{\circ}54'$  BT dan  $5^{\circ}5'$ - $5^{\circ}22'$  LS. KPH Batutegi meliputi sebagian kawasan Hutan Lindung Register 39 Kota Agung Utara, sebagian kawasan hutan lindung Register 22 Way Waya dan sebagian kawasan hutan lindung Register 32 Bukit Rindingan. Luas areal kelola KPH Batutegi 58.174 ha. Kawasan KPH Batutegi sebagian besar merupakan *cacthment* area Bendungan Batutegi yang menjadi salah satu area penting di Provinsi Lampung. Areal ini terdiri dari kawasan hutan seluas 35.711 ha (82,28%) dan areal penggunaan lainnya seluas 7.693 ha (17,72%). Batas-batas APL Batutegi adalah sebagai berikut.

1. Sebelah utara: Non Hutan (APL) dan KPH Unit VII
2. Sebelah selatan: Non Hutan (APL)
3. Sebelah barat: Non Hutan (APL) dan KPH Kota Agung Utara
4. Sebelah timur: Non Hutan (APL) dan KPH Unit VII

Wilayah kelola KPH Batutegi dibagi menjadi 2 blok, yaitu :

- a. Blok Inti, difungsikan sebagai perlindungan tata air dan perlindungan lainnya serta sulit untuk dimanfaatkan.
- b. Blok Pemanfaatan Hutan Lindung, difungsikan sebagai areal yang direncanakan untuk pemanfaatan terbatas sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan pemanfaatan hutan pada kawasan hutan yang berfungsi hutan lindung. Terdapat dua jenis blok pemanfaatan, yaitu yang telah digarap oleh masyarakat, baik yang sudah mendapatkan izin maupun yang belum (KPH Batutegi, 2014).

## 2.2 Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH)

Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) merupakan kebijakan pemerintah yang digunakan dalam mewujudkan pemanfaatan hutan secara lestari dengan aturan pengendalian hutan pada tingkat tapak. Selama ini pemanfaatan hutan dengan sistem perizinan yang tidak memiliki komitmen baik memberikan dampak terhadap kerusakan hutan, perambahan hingga kini menimbulkan konflik dalam kawasan hutan. Melalui konsep pengelolaan hutan hingga tingkat tapak di mana pemerintah memiliki peran dalam mengelola hutan bersamaan dengan menjaga hutan sehingga mampu mencapai tujuan pengelolaan hutan secara lestari (Budiningsih *et al.*, 2015).

Menurut Tewari (2015), Kesatuan Pengelolaan Hutan sebagai sebuah wilayah yang tutupan lahannya didominasi oleh hutan dan mempunyai batas yang jelas, dan dikelola untuk memenuhi serangkaian tujuan yang ditetapkan secara eksplisit sesuai dengan rencana pengelolaan hutan jangka panjang. Adanya KPH diharapkan dapat menjadi pengelola di tingkat tapak demi tercapainya pengelolaan hutan yang berkelanjutan. Kebijakan KPH berfungsi sebagai *enabling condition* terhadap upaya perbaikan tata-kelola hutan, mengurangi laju degradasi, meningkatkan rehabilitasi hutan dan lahan, pelaksanaan perlindungan dan pengamanan hutan, pelaksanaan optimalisasi pemanfaatan hutan, meningkatkan stabilitas pasokan hasil hutan, dan penyedia data dan informasi kawasan hutan (Maryudi, 2016).

## 2.3 Perhutanan Sosial

Perhutanan sosial ialah kebijakan yang digunakan dalam memberdayakan masyarakat sekitar, yang dikeluarkan oleh pemerintah berkaitan dengan pengendalian konflik untuk meningkatkan manfaat hutan dari berbagai aspek sosial, ekonomi dan ekologi (Yanti *et al.*, 2017) dan (Laksemi *et al.*, 2019). Teori perhutanan sosial atau *social forestry* dapat diartikan sebagai pendekatan untuk melakukan mitigasi peningkatan deforestasi dan degradasi hutan dalam mengatasi dampak negatif yang ditimbulkan oleh aktivitas masyarakat setempat dengan menyertakan masyarakat sebagai subjek untuk melakukan pengelolaan hutan (Kumar, 2015).

Perhutanan sosial merupakan skema pengelolaan hutan berbasis lestari yang dilakukan dalam kawasan hutan negara atau hutan hak/hutan adat oleh masyarakat setempat atau masyarakat hukum adat sebagai pelaku utama untuk meningkatkan kesejahteraannya, mengurangi kemiskinan, pengangguran dan ketimpangan pengelolaan/pemanfaatan kawasan hutan, diperlukan kegiatan perhutanan sosial melalui upaya pemberian akses legal kepada masyarakat setempat berupa pengelolaan Hutan Desa, Hutan Kemasyarakatan, Hutan Tanaman Rakyat, Hutan Rakyat, Hutan Adat dan Kemitraan Kehutanan (PermenLHK No.83/2016).

Perhutanan sosial menjadi Program Strategis Nasional dalam rangka Ekonomi Pemerataan (Ekonomi Keadilan) untuk kesenjangan distribusi pemanfaatan sumber daya hutan. Sebagai program strategis nasional perhutanan sosial memiliki tujuan dalam memberikan kontribusi untuk menekan tingkat pengangguran dan kemiskinan, khususnya terhadap masyarakat yang berada disekitar wilayah hutan (Mahardika *et al.*, 2021). Salah satu skema perhutanan sosial yaitu, skema Hutan Kemasyarakatan (HKm). Skema Hutan Kemasyarakatan mempunyai tujuan dalam peningkatan kesejahteraan masyarakat melalui pemanfaatan sumber daya hutan secara maksimal, adil, dan berkelanjutan dengan tetap menjaga kelestarian fungsi hutannya (Kaskoyo *et al.* 2017).

Program Hutan Kemasyarakatan (HKm) merupakan salah satu upaya dalam melestarikan kawasan hutan dan memberikan manfaat terhadap masyarakat. Partisipasi aktif masyarakat pada pelaksanaan program dan kegiatan pengelolaan hutan sangat diharapkan dan menempatkan masyarakat tidak hanya sebagai pelaksana, namun juga sebagai penerima manfaat (Nugroho 2015).

## **2.4 Tutupan Lahan**

Tutupan lahan merupakan tutupan biofisik pada permukaan bumi yang dapat diamati merupakan suatu hasil pengaturan, aktifitas, dan perlakuan manusia yang dilakukan pada jenis penutup lahan tertentu untuk melakukan kegiatan produksi, perubahan, ataupun perawatan pada penutup lahan tersebut.

Menurut Sampurno dan Thoriq (2016), tutupan lahan adalah kenampakan material fisik permukaan bumi. Tutupan lahan dapat menggambarkan keterkaitan antara proses alami dan proses sosial. Tutupan lahan dapat menyediakan informasi yang sangat penting untuk keperluan pemodelan serta untuk memahami fenomena alam yang terjadi di permukaan bumi.

Tutupan lahan merupakan objek fisik yang menutupi permukaan tanah seperti vegetasi alami maupun buatan. Tutupan vegetasi di permukaan bumi dapat diamati dari suatu hasil aktivitas dan perlakuan manusia yang dilakukan pada tiap jenis tutupan lahan untuk melakukan kegiatan produksi, perubahan ataupun perawatan pada tutupan tersebut (Putri, 2017a). Perubahan tutupan lahan adalah kondisi lahan yang berubah pada waktu yang berbeda. Lahan sendiri adalah materi dasar yang ada di suatu lingkungan terdiri dari suatu lingkungan dengan karakteristik alami, seperti iklim, tanah, topografi, hidrologi (Handoko dan Darmawan, 2015).

Penggunaan lahan merupakan aktivitas manusia yang ikut berkontribusi dalam perubahan suatu tutupan lahan yang terkait dengan bidang suatu tanah tertentu. Penggunaan lahan juga bisa dijadikan intervensi manusia pada suatu lahan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Perubahan penggunaan lahan ini juga memiliki dampak potensial besar terhadap lingkungan biofisik dan sosial ekonomi masyarakat (Putri, 2017b). Aktivitas ini menunjukkan kategori fisik dan biologis dari suatu permukaan tanah. Perubahan tutupan lahan ini diakibatkan oleh faktor fisik, iklim, sosial ekonomi yang secara langsung mempengaruhi status sosial ekonomi masyarakat. Penggunaan lahan yang mempengaruhi perubahan tutupan lahan ini mengacu pada proses dinamika suatu tanah dari satu bentuk ke bentuk lainnya dalam suatu periode waktu tertentu (Ramadhan *et al.*, 2019).

## **2.5 Reforestasi**

Reforestasi merupakan salah satu metode pemulihan lingkungan pasca kerusakan pada lahan ex area hutan (Mirza dan Irwanto, 2015). Reforestasi merupakan usaha yang kompleks baik secara ekologis, sosial, dan logistik: dibutuhkan komitmen



jangka panjang, baik untuk mendapatkan investasi awal, untuk menjamin perlindungan, pemantauan, dan pengelolaan selama periode interim yang panjang di mana mungkin hanya terdapat sedikit sekali atau bahkan tanpa kejelasan hasil investasi sama sekali (Chazdon, 2008).

Reforestasi merupakan salah satu dari lima prioritas program Kabinet Indonesia Bersatu. Hal ini karena sangat seriusnya luas dan tingkat degradasi lahan dan hutan di Indonesia saat ini. Akan tetapi keberhasilan perkembangan kegiatan reforestasi sampai saat ini masih banyak dipertanyakan (Ginoga dan Djaenudin, 2007). Kondisi alih fungsi lahan hutan tersebut perlu ditekan dan dikurangi secara bertahap, maka diperlukan kegiatan-kegiatan dalam rangka mempertahankan tutupan hutan atau yang dikenal dengan sebutan reforestasi. Reforestasi merupakan tantangan bagi pemulihan dan peningkatan pembangunan kehutanan oleh karena itu perlu ada pengelolaan yang baik agar reforestasi suatu wilayah dapat berjalan dengan baik. Salah satu solusi untuk memperbaiki kondisi hutan tersebut dan menaikkan jumlah tutupan lahan hutan, maka dilakukan upaya-upaya penanaman baik di hutan negara maupun hutan hak. Upaya-upaya penanaman tersebut lazim dikenal dengan sebutan reforestasi atau penghutanan kembali suatu wilayah (Mustafa dan Marsoyo, 2020)

## **2.6 Penginderaan Jauh**

Penginderaan jauh merupakan ilmu dan seni untuk memperoleh informasi suatu objek, daerah atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan objek, daerah atau fenomena yang dikaji. Penginderaan jauh digunakan untuk mengumpulkan informasi mengenai objek dan lingkungannya dari jarak jauh tanpa sentuhan fisik. Tujuan utama penginderaan jauh adalah untuk mengumpulkan data sumberdaya alam dan lingkungan. Biasanya teknik ini menghasilkan beberapa bentuk citra yang selanjutnya diproses dan diinterpretasi guna membuahkkan data yang bermanfaat untuk aplikasi di bidang pertanian, arkeologi, kehutanan, geografi, geologi, perencanaan, dan bidang-bidang lainnya (Lo, 1995).

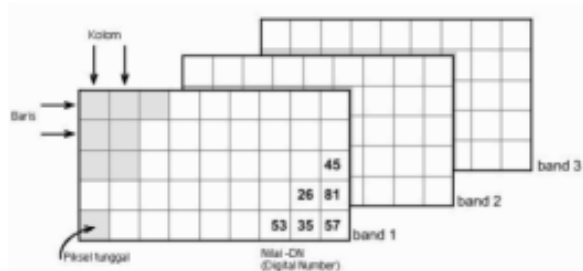
Suwargana (2008), menyatakan penginderaan jauh merupakan ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu objek, daerah atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan objek, daerah atau fenomena yang dikaji. Penginderaan jauh memerlukan data sekunder seperti peta tematik, data statistik dan data lapangan. Hasilnya akan memperoleh informasi seperti bentangan lahan, jenis penutupan lahan, kondisi lokasi dan kondisi sumberdaya lokasi. Semua informasi tersebut dapat dimanfaatkan untuk membantu proses pengambilan keputusan dalam pengembangan daerah (Mangiri, 2018). Data penginderaan jauh sangat mendukung dalam penyajian informasi spasial terutama penutup lahan/penggunaan lahan (Darmoyuwono, 1979).

Penginderaan jauh digunakan untuk memperoleh informasi mengenai fenomena alam pada objek (permukaan bumi) yang diperoleh tanpa kontak langsung dengan objek permukaan bumi namun melalui pengukuran pantulan (*reflection*) ataupun pancaran (*emission*) gelombang elektromagnetik (Suwargana, 2013). Penginderaan jauh tidak hanya mencakup pengolahan data secara otomatis (komputerisasi) dan manual (interpretasi), namun digunakan juga untuk analisis citra dan penyajian data yang diperoleh (Jaya, 2010).

## **2.7 Citra Satelit**

Citra (*image* atau *scene*) merupakan representasi dua dimensi dari suatu objek di dunia nyata. Dalam penginderaan jauh, citra merupakan gambaran bagian permukaan bumi sebagaimana terlihat dari ruang angkasa (satelit) atau dari udara (pesawat terbang) (Prahasta, 2008). Citra dapat diimplementasikan dalam dua bentuk yaitu analog dan digital. Salah satu bentuk citra analog adalah foto udara atau peta foto (*hardcopy*), sedangkan satelit yang merupakan data hasil rekaman sistem sensor merupakan bentuk citra digital.

## 2.8 Karakteristik Data Citra Satelit



Gambar 2. Band Citra Satelit

Karakteristik data citra satelit dari hasil perekaman satelit:

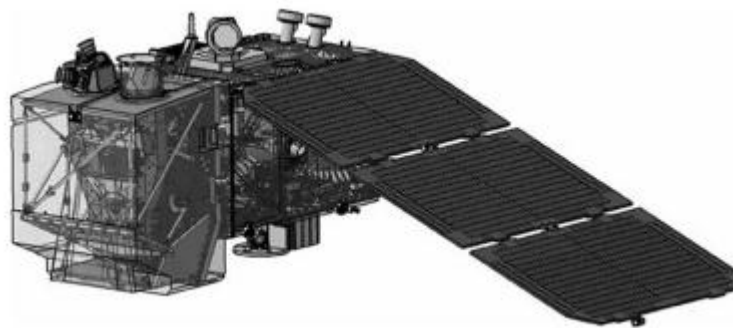
1. Karakter spasial atau yang lebih dikenal sebagai resolusi spasial. Data citra penginderaan jauh memiliki luasan terkecil yang dapat direkam oleh sensor. Sebagai contoh Citra yang dihasilkan oleh satelit Sentinel-2 memiliki resolusi spasial sebesar 10 meter untuk 4 band, 20 meter untuk 6 band, dan 3 band sisanya memiliki resolusi spasial sebesar 60 meter. Citra satelit Sentinel-2 juga memiliki 13 band multispektral, yang dibagi atas spektrum *visible* (coastal aerosol, merah, hijau), *near infrared*, dan *short-wave infrared* (Khairul *et al.*, 2019).
2. Karakteristik spektral atau lebih sering disebut sebagai resolusi *spectral*. Data penginderaan jauh direkam pada julat panjang gelombang tertentu. Masing-masing satelit biasanya membawa lebih dari satu jenis sensor dimana tiap sensor akan memiliki kemampuan untuk merekam julat panjang gelombang tertentu.
3. Karakteristik Temporal Citra satelit dapat merekam suatu wilayah secara berulang dalam waktu tertentu, sebagai contoh satelit Landsat 3 dapat melakukan perekaman ulang terhadap satu wilayah setelah selang 18 hari.

Data penginderaan jauh berdasarkan jenis produk datanya dapat dibagi menjadi dua yaitu:

1. Citra foto dihasilkan oleh alat perekam kamera dengan detector berupa film, dengan mekanisme perekaman serentak, biasanya direkam dalam spektrum tampak atau perluasannya, dewasa ini berkembang teknologi digital yang dapat menggantikan peran film sebagai media penyimpanan objek.
2. Citra non foto dihasilkan oleh sensor non kamera berdasarkan pada penyiaran atau kamera yang detektornya bukan film, proses perekamannya parsial dan direkam secara elektronik.

## 2.9 Citra Sentinel 2

Sentinel-2 merupakan satelit yang diluncurkan oleh kerjasama antara *The European Commission* dan *European Space Agency* di dalam program *Global Monitoring for Environment and Security (GMES)*. Satelit ini diluncurkan untuk memantau kondisi permukaan bumi, sehingga mampu memberikan informasi kondisi terkini bumi dari angkasa untuk aplikasi lingkungan dan keamanan. Sentinel-2 dibuat dengan tujuan untuk memastikan kelanjutan misi Landsat 5/7, SPOT-5, SPOT-*Vegetation* dan Envisat MERIS yang sebentar lagi akan berakhir masa operasinya. Misi dalam menyediakan citra satelit beresolusi spasial dan temporal yang tinggi sehingga pengguna masih dapat memperoleh data penginderaan permukaan bumi terbaru (Verrelst *et al.*, 2012).



Sumber: European Space Agency (2012)

Gambar 3. Satelit Sentinel 2 (Astrium GmbH)

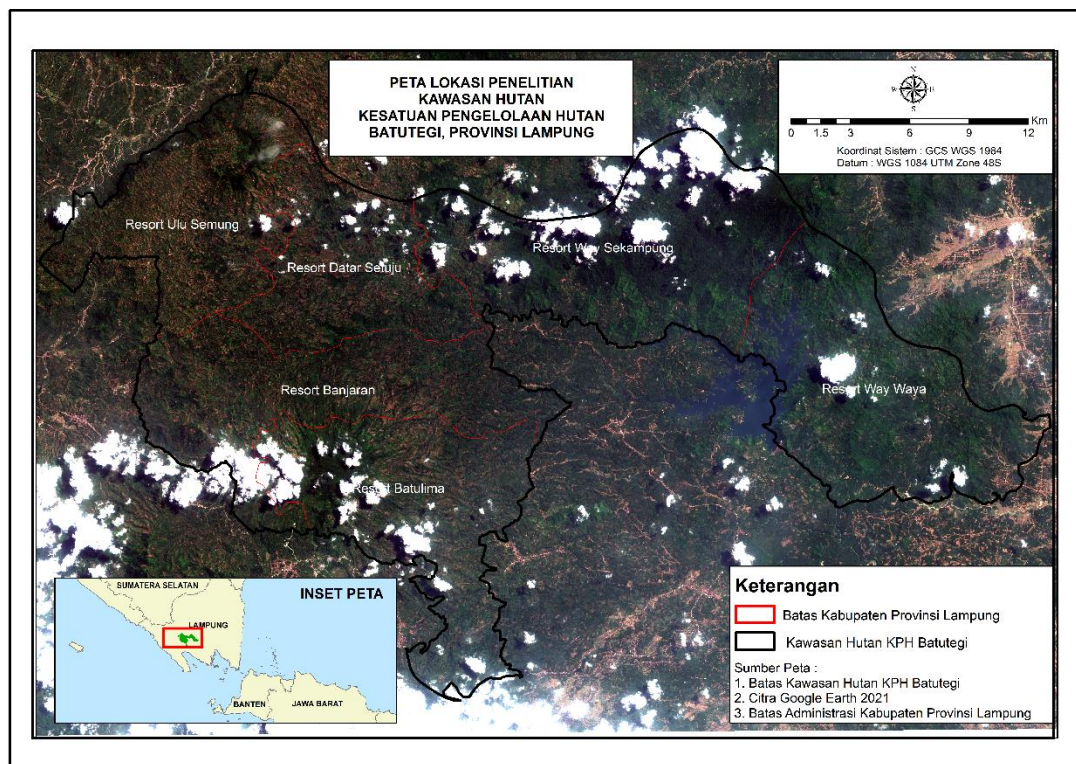
Satelit Sentinel-2 (Gambar 3) memiliki misi menggabungkan kemampuan SPOT dan Landsat untuk memindai permukaan bumi (Drusch *et al.*, 2012; European Space Agency, 2015). Kemampuan pemindaian tersebut yaitu:

- (1) cakupan daratan global yang sistematis dari 56°LS hingga 84°LU termasuk perairan pesisir, laut Mediterania, dan 42 Antartika;
- (2) resolusi temporal tinggi yaitu setiap 5 hari di khatulistiwa dengan kondisi penampakan yang sama;
- (3) multi resolusi spasial yaitu 10 m, 20 m, dan 60 m; (4) 13 kanal multispektral termasuk VNIR dan SWIR; (5) bidang pandang yang luas yaitu 290 km. Satelit sentinel-2 terdiri dari 2 satelit kembar yang memindai permukaan bumi secara simultan pada sudut 180° tiap satelitnya

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari–Februari tahun 2022. Lokasi penelitian ini adalah di Kawasan Hutan Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Batutegi, Tanggamus, Provinsi Lampung (Gambar 4).



Sumber : Inageoportal, SHP Batas Kawasan Hutan KPH Batutegi diolah oleh Rivansyah (2022).

Gambar 4. Peta Lokasi Penelitian

### **3.2 Alat dan Bahan Penelitian**

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah Laptop, kamera, *GPS (Geographical Positioning System)*, *Handphone Android*, dan software pendukung meliputi *ArcGIS 10.8*, *Google Earth*, *Ecognition Developer*, *Microsoft excel*, serta alat pendukung lainnya. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data Citra Sentinel 2.

### **3.3 Teknik Pengambilan Data**

Data yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas data primer dan sekunder, dimana data primer diperoleh berdasarkan survei primer dan observasi lapangan untuk validasi peta penggunaan lahan serta mendapatkan gambaran kondisi lapangan. Sedangkan data sekunder diperoleh dari penelitian terdahulu, Undang-Undang dan dokumen-dokumen instansi terkait (Wijaya and Susetyo, 2017).

### **3.4 Sumber Data dan Pengambilan Data**

#### **1. Data Primer**

##### **a. Pengunduhan Citra Satelit**

Sumber data yang digunakan adalah data primer meliputi data Citra Satelit Sentinel-2 kurun waktu jarak 5 tahun terakhir 2016-2021 yang diunduh melalui *website United State Geological Survey (USGS)* pada link <http://earthexplorer.usgs.gov> untuk analisis perubahan tutupan lahan KPH Batutegi. Peta dasar (Peta Rupa Bumi Indonesia atau Peta RBI) diunduh dari Inageoportal. Batas wilayah kelola kawasan hutan KPH Batutegi dan peta-peta pengelolaan lainnya didapatkan dari instansi KPH Batutegi atau BPKH Wilayah XX Bandar Lampung.

#### b. Data *Ground Truth Point* (GTP)

Data *Ground Truth Point* (GTP) merupakan data hasil dari pengambilan titik pada saat di lapangan dalam bentuk koordinat. Titik koordinat tersebut diambil dengan menggunakan *Global Positioning System* (GPS) yang bertujuan untuk pengujian tingkat akurasi.

#### 2. Data Sekunder

Data sekunder meliputi data yang mencakup, data yang telah tersedia baik dari studi literatur serta dokumentasi dan publikasi penelitian terkait dilakukan pengunduhan data secara *online* dari berbagai publikasi ilmiah. Ditambah dengan data luasan kawasan hutan KPH Batutege, batas wilayah pengelolaan dan *resort* KPH Batutege dari Rancangan Pengelolaan Hutan Jangka Panjang (RPHJP) Kesatuan Pengelolaan Hutan (KPH) Batutege.

### 3.5 Pengolahan dan Analisis Data

Tahapan pengolahan dan analisis data pada penelitian ini diuraikan pada Gambar 5. Tahap pertama dari penelitian ini yaitu persiapan yang meliputi menyiapkan studi literatur dan pengumpulan data. Pada studi literatur mengkaji referensi pustaka-pustaka yang berhubungan dengan penelitian ini dan studi penelitian. Sedangkan tahap pengumpulan data yaitu pengumpulan data yang dibutuhkan dalam penelitian dimana yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder atau data yang sudah ada sebelumnya dan penggunaan gambar secara signifikan.

Data Primer yang akan digunakan adalah data spasial dari data citra satelit Sentinel-2. Hasil komposit citra tersebut kemudian melalui proses koreksi geometrik untuk meminimalisir distorsi dan menghasilkan citra dengan ketelitian geometris yang lebih baik. Dalam penelitian ini, teknik klasifikasi yang digunakan adalah metode OBIA (*Object Based Image Analysis*). Menurut Hurd *et al.* (2006), *Object*



*Based Image Analysis* (OBIA) merupakan pendekatan yang proses klasifikasinya tidak hanya mempertimbangkan aspek spektral namun aspek spasial objek. Objek dibentuk melalui proses segmentasi yang merupakan proses pengelompokan piksel berdekatan dengan kualitas yang sama (kesamaan spektral).

Secara umum proses klasifikasi dengan metode OBIA melalui dua tahapan utama yaitu segmentasi citra dan klasifikasi tiap segmen (Xiaoxia *et al.*, 2004). Proses awal pada metode OBIA yaitu proses segmentasi. Kenampakan penutup lahan dikelompokkan ke dalam kenampakan segmen/ region. Segmentasi *region growing* merupakan tipe algoritma segmentasi yang mempertimbangkan bentuk, warna, dan keragaman tekstur.

Kegiatan awal yang dilakukan pada penelitian ini adalah melakukan kombinasi band citra yang digunakan untuk mempermudah kita dalam melakukan klasifikasi pada citra satelit. Kombinasi band citra yang kita gunakan adalah kombinasi band *True Color* atau warna asli dari keadaan sebenarnya di bumi. Setelah melakukan kombinasi band citra ini kita melakukan pembuatan segmentasi citra pada *software e-Cognition Developer*. Segmentasi citra dalam konteks OBIA dapat diartikan sebagai proses pengelompokan dari piksel-piksel bertetangga ke dalam area (segmen) berdasarkan kemiripan kriteria seperti digital number atau tekstur.

Segmentasi dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *eCognition Developer 64* menggunakan metode *Multiresolusi*. Segmentasi citra menghasilkan “objek”, yaitu kelompok piksel yang selanjutnya menjadi unit analisis klasifikasi. Identifikasi karakteristik tutupan lahan dengan membagi penentuan kelas klasifikasi tutupan lahan yang berada di KPH Batutege kedalam delapan kelas klasifikasi tutupan kelas lahan, yaitu: area terbangun, awan/*no data*, badan air, hutan, kebun multistrata, kopi monokultur, lahan terbuka, semak/sawah/tegalan.

Setelah melakukan pembagian kelas klasifikasi tutupan lahan di KPH Batutege selanjutnya dari kedelapan kelas klasifikasi tutupan lahan dilakukan pemilihan sampel setelah proses klasifikasi dengan menggunakan perangkat lunak *eCognition Developer 64* kemudian dilakukan interpretasi citra secara manual dengan melihat kenampakan sebenarnya di lapangan agar hasil klasifikasi mendapatkan hasil yang

baik, dan mempermudah proses identifikasi kesesuaian kondisi tutupan lahan.

Setelah melakukan klasifikasi citra satelit dilakukan uji akurasi

Evaluasi akurasi digunakan untuk melihat tingkat kesalahan yang terjadi pada klasifikasi area contoh sehingga dapat ditentukan besarnya persentase ketelitian pemetaan. Evaluasi ini menguji tingkat keakuratan secara visual dari klasifikasi terbimbing. Akurasi ketelitian pemetaan dilakukan dengan membuat matrik kontingensi atau matrik kesalahan (*confusion matrix*) seperti yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Matriks kesalahan (*confusion matrix*)

| Data referensi         | Diklasifikasikan ke dalam kelas (data kelas di peta) |   |   |          | Jumlah   | <i>Producer's accuracy</i> |
|------------------------|--|---|---|----------|----------|----------------------------|
|                        | A  | B | C | D        |          |                            |
| A                      | $X_{ii}$   |   |   |          | $X_{ii}$ | $X_{ii}/X_{i+}$            |
| B                      |  |   |   |          |          |                            |
| C                      |  |   |   |          |          |                            |
| D                      |  |   |   | $X_{ii}$ |          |                            |
| Total Kolom            | $X_{i+}$   |   |   |          |          |                            |
| <i>User's accuracy</i> | $X_{ii}/X_{i+}$                                      |   |   |          |          |                            |

Menurut Jaya (2010), saat ini akurasi yang dianjurkan adalah akurasi kappa, karena *overral accuracy* secara umum masih *over estimate*. Akurasi kappa ini sering juga disebut dengan indeks kappa. Secara matematis akurasi kappa disajikan sebagai berikut:

$$Kappa (k) = \frac{N \sum_i^r X_{ii} - \sum_i^r X_{i+} X_{+i}}{N^2 - \sum_i^r X_{i+} X_{+i}} \times 100\%$$

Keterangan:

N = banyaknya piksel dalam contoh

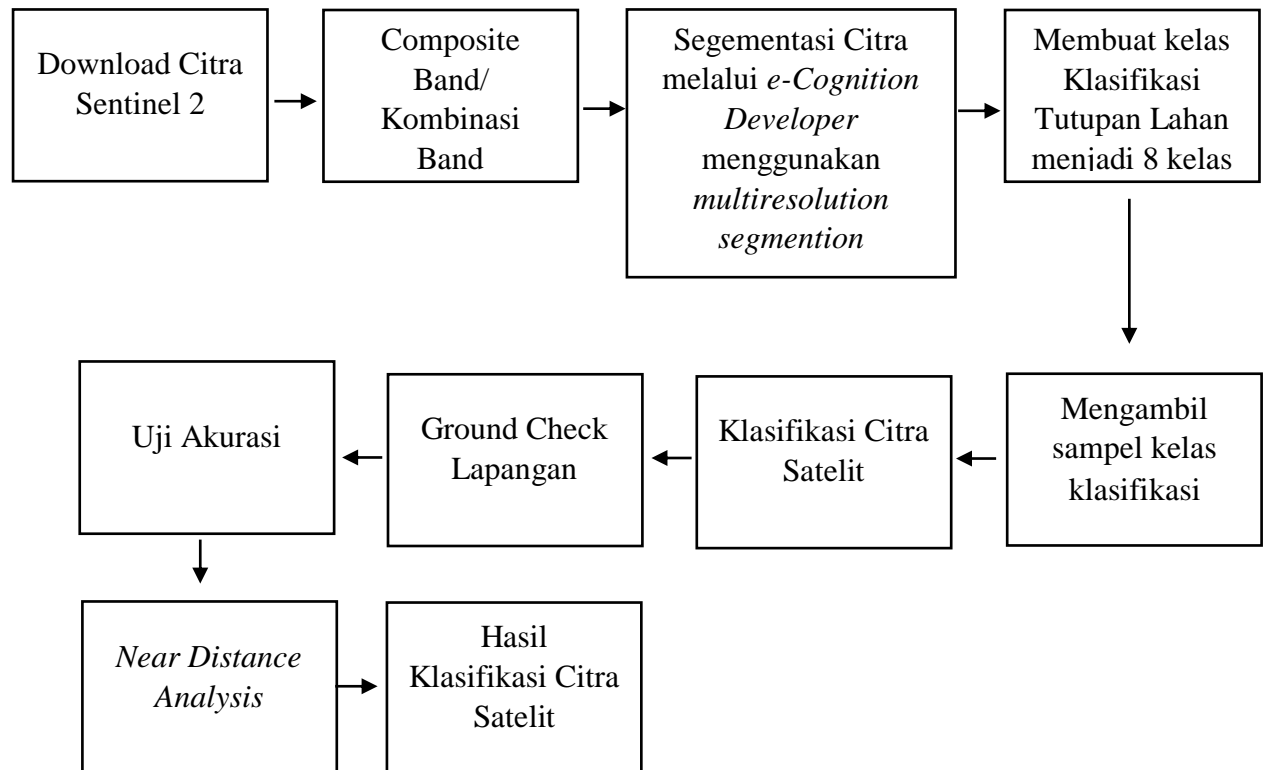
X = nilai diagonal dari matriks kontingensi baris ke-i dan Kolom ke-i

X<sub>ii</sub> = jumlah piksel dalam baris ke-i

X<sub>i+</sub> = jumlah piksel dalam kolom ke-i

Setelah melakukan uji akurasi dari citra satelit kemudian melakukan analisis spasial reforestasi menggunakan metode *near distance* untuk mengetahui faktor yang diduga berpengaruh terhadap terjadinya reforestasi dengan melihat aspek berupa aksesibilitas yaitu jarak dari jalan, jarak dari sungai dan jarak dari pemukiman.

*Near Distance* merupakan *tool* yang akan digunakan untuk menentukan jarak setiap objek (poligon reforestasi) di dalam suatu *feature* masukan ke objek yang terdekat dalam fitur lainnya dari variabel jalan, sungai dan pemukiman (Riyanto *et al.*, 2020). Langkah pertama yang dilakukan adalah memasukkan data poligon reforestasi dan *shapefile* jalan, sungai dan pemukiman ke dalam *software ArcGIS*, kemudian menggunakan *tool near* dengan memasukan *input feature* (poligon reforestasi) dan *near feature* (*shapefile* jalan, sungai dan pemukiman). Langkah selanjutnya adalah melakukan klasifikasi kelas jarak dari jalan, jarak dari sungai dan jarak dari pemukiman di *attribute table*. Kelas-kelas jarak yang ditentukan telah disesuaikan dengan hasil rentan jarak dari setiap poligon reforestasi ke variabel jalan, sungai dan pemukiman setelah dilakukan proses *near analysis*.



Sumber : modifikasi dari Sampurno dan Thoriq (2016).

Gambar 5. Tahapan pengolahan dan analisis data penelitian

## DAFTAR PUSTAKA

- Bashit, N. 2019. Analisis lahan kritis berdasarkan kerapatan tajuk pohon menggunakan citra sentinel 2. *Jurnal Geodesi dan Geomatika* 2(1): 71–79.
- Budiningsih, K., Ekawati, S., Gamin, G., Sylviani, S., Suryandari, E. Y., dan Salaka, F. 2015. Typology and management strategy of forest management units in Indonesia. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*. 12(3): 283–298.
- Chazdon, R.L. 2008. Beyond deforestation: restoring forests and ecosystem services on degraded lands. *Science*. 320(5882): 1458–1460.
- Gong, P., Wang, J., Yu, L., Zhao, Y., Zhao, Y., Liang, L., Niu, Z., Huang, X., Fu, H., Liu, S., Li, C., Li, X., Fu, W., Liu, C., Xu, Y., Wang, X., Cheng, Q., Hu, L., Yao, W., Chen, J. 2013. Finer resolution observation and *monitoring* of global land cover: First mapping results with Landsat TM and ETM+ data. *International Journal of Remote Sensing*. 34(7): 2607–2654.
- Handoko, dan Darmawan, A. 2015. Perubahan tutupan hutan di Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman (Tahura WAR). *Jurnal Sylva Lestari*. 3(2): 43.
- Kartiwa, B., dan Parwitan, H. 2015. *Degradasi Sumber-Sumber Air: Faktor Penyebab dan Langkah-Langkah yang Diperlukan*. Balai Besar Litbang Sumber Daya Lahan Pertanian. Bogor. hlm. 7: 161–181.
- Kristin, Y., Qurniati, R., dan Kaskoyo, H. 2018. Interaksi masyarakat sekitar hutan terhadap pemanfaatan lahan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman the interaction of community around the forest towards land use. *Jurnal Sylva Lestari*. 6(3): 1–8.
- Kumar, V. 2015. Social forestry in India: concept and schemes. *Van Sangyan*. 2(11): 18–22.
- Ginoga, K., dan Djaenudin, D. 2007. Kinerja reforestasi pada kabupaten dengan kondisi sosial ekonomi berbeda di Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan*. 4(1): 1–18.

- Laksemi, N.P.S. T., Sulistyawati, E., dan Mulyaningrum. 2019. Sustainable social forestry in Bali (a case study at Hutan Desa Wanagiri). *Jurnal Sylva Lestari*. 7(2): 150-163.
- Langat, D.K., Maranga, E.K., Aboud, A.A., dan Cheboiwo, J.K. 2016. role of forest resources to local livelihoods: the case of east mau forest ecosystem, Kenya. *International Journal of Forestry Research*. 2016: 1-10.
- Mahardika, A., dan Muyani, H.S. 2021. Analisis legalitas perhutanan sosial dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat di Kabupaten Asahan. *Jurnal Administrasi Publik dan Kebijakan (JAPK)*. 1(1): 1–9.
- Mangiri, I. 2018. *Analisis tata guna lahan berbasis GIS menggunakan citra landsat 8 di Kabupaten Enrekang*. Universitas Hasanuddin Gowa. 1(1):1-81
- Maryudi, A. 2016. Arah tata hubungan kelembagaan kesatuan pengelolaan hutan (KPH) di Indonesia. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. 10(1): 57–64.
- Mirza, I.N., dan Irwanto, R.R. 2015. Evaluasi reforestasi di kawasan konservasi Taman Buru Gunung Masigit Kareumbi, Sumedang. *PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON*. 1(7): 1615–1621.
- Mustafa, F., dan Marsoyo, A. 2020. Tipologi peran stakeholder dalam mendukung reforestasi di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Planoearth*. 5(1): 35-44.
- Mutolib, A., Yonariza, dan Rahmat, A. 2019. Faktor penarik dan pendorong deforestasi hutan di Kabupaten Dharmasraya , Sumatra Barat. *Journal of Tropical Upland Resources*. 1(1): 161–170.
- Muttaqin, S., dan Aini, Q. 2011. Analisis perubahan penutup lahan hutan dan perkebunan di Provinsi Jambi Periode 2000-2008. *Studia Informatika: Jurnal Sistem Informasi*. 4(2): 1–8.
- Niagara, Y., Ernawati, dan Purwandari, E.P. 2020. Pemanfaatan citra penginderaan jauh untuk pemetaan klasifikasi tutupan lahan menggunakan metode unsupervised k-means berbasis web gis. *Jurnal Informatika*. 8(1): 100–110.
- Nugraheni, H., dan Swasto, D.F. (2020). Deforestasi dan peran kesatuan pengelolaan hutan (KPH) Sivia Patuju untuk mengatasinya. *Jurnal Planoearth*. 5(2): 62–68.
- Nuraeni, R., Sitorus, S.R.P., dan Panuju, D.R. 2017. Analisis perubahan penggunaan lahan dan arahan penggunaan lahan wilayah di Kabupaten Bandung. *Buletin Tanah dan Lahan*. 1(1): 79–85.
- Pratiwi, A.M., Kaskoyo, H., dan Herwanti, S. 2019. Efisiensi pemasaran agroforestri

- berbasis kopi berdasarkan keragaan pasar: studi kasus di Pekon Air Kubang , Tanggamus. *Jurnal Sylva Lestari*, 7(3), 299–308.
- Puspita, N.T., Qurniati, R., dan Febryano, I.G. 2020. Social capital of community forest management in Batutegei forest management unit. *Jurnal Sylva Lestari*. 8(1): 54–64.
- Puspitojati, T., Darusman, D., Tarumingkeng, R.C., dan Purnama, B. 2012. Pemangku kepentingan yang perlu diberdayakan dalam pengelolaan hutan produksi: studi kasus di kesatuan pemangkuan hutan Bogor. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*. 9(3): 190–2014.
- Putri, R.A. 2017a). Analisis Perubahan Tutupan Lahan Daerah Aliran Sungai Rawapening Dengan Sentinel- 1a Tahun 2015-2016. *Tugas Akhir*. Fakultas Teknik dan Perencanaan Institut Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Rahmandani, F., Wulandari, C., dan Yuwono, S.B. 2021. Perubahan tutupan lahan di Hutan Kemasyarakatan Gapoktan Jaya Lestari Provinsi Lampung. *Jurnal Hutan Tropis*. 9(2): 366–375.
- Ramadhan, M.Z. Lakshita, A.J., Muharrama, N.M., Ahsani, D., dan Prihanto, M.F.Y. 2019. Prediksi tutupan lahan daerah terdampak tsunami dan perubahan muka pantai dengan gis di area terdampak tsunami Palu, Sulawesi, Indonesia. *Seminar Nasional Geomatika*. 1(1): 117–122.
- Sinaga, R.P., dan Darmawan, A. 2014. Perubahan tutupan lahan di Resort Pugung Tampak Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS). *Jurnal Sylva Lestari*. 2(1): 77–86.
- Riniarti, M., dan Setiawan, A. 2014. Status kesuburan tanah pada dua tutupan lahan di kesatuan pengelolaan hutan lindung (KPHL) Batutegei Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. 2(2): 99-104.
- Riyanto, D., Wulandari, C., dan Darmawan, A. 2020. Landscape characteristics of codot coffee in Kota Agung Utara forest management unit, Lampung. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 449(1): 1-10.
- Safe'i, R., Febryano, I.G., dan Aminah, N.L. 2018. Pengaruh keberadaan gapoktan terhadap pendapatan petani dan perubahan tutupan lahan di hutan kemasyarakatan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Sosial Dan Humaniora*. 20(2): 109–114.
- Sampurno, R., dan Thoriq, A. 2016. Klasifikasi tutupan lahan menggunakan citra landsat 8 operational land imager (OLI) di Kabupaten Sumedang. *Jurnal Teknotan*. 10(2): 61–70.

- Sari, Y., Senoaji, G., dan Suhartoyo, H. 2019. Efektivitas program perhutanan sosial dalam bentuk hutan kemasyarakatan (hkm) di Desa Tanjung Alam Kabupaten Kepahiang Provinsi Bengkulu. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*. 8(1): 87–98.
- Suwargana, N. 2008. Analisis Perubahan hutan mangrove menggunakan data penginderaan jauh di Pantai Bahagia, Muara Gembong, Bekasi. *Jurnal Penginderaan Jauh*. 5(1): 64–74.
- Suwargana, N. 2013. Resolusi spasial, temporal dan spektral pada citra satelit landsat, spot dan ikonos. *Lembaga Penerbangan Antariksa Nasional*. 1(2): 167–174.
- Suyadi, S., Uchrowi, Z., dan Prabowo, T. 2019. Pengaruh penyuluhan kehutanan terhadap peran kepemimpinan informal di lingkungan Taman Nasional. *Jurnal Penelitian Sosial Dan Ekonomi Kehutanan*. 16(1): 25–41.
- Tisnasuci, I.D., Sukmono, A., dan Hadi, F. 2021. Analisis pengaruh perubahan tutupan lahan daerah aliran sungai bodri terhadap debit puncak menggunakan metode soil conservation service (scs). *Jurnal Geodesi Undip*. 10(1): 105–114.
- Tewari, V.P. 2015. Sustainable forest management: criteria and indicators approach. *Forest Management Unit, Silviculture Division Arid Forest Research Institute*. 1(1): 1–11.
- Viera, A.J., dan Garrett, J.M. 2005. Understanding interobserver agreement: the kappa statistic. *Family Medicine*. 37(5): 360–363.
- Wijaya, A., dan Susetyo, C. 2017. Analisis perubahan penggunaan lahan di kota Pekalongan tahun 2003, 2009, dan 2016. *Jurnal Teknik ITS*. 6(2): 417–420.
- Xiaoxia, S., Jixian, Z., dan Zhengjun, L. 2004. *A Comparison of Object-Oriented and Pixel-Based Classification Approachs Using Quickbird Imagery*. 1(1): 1–3.
- Yanti, D.N., Banuwa, I.S., Safe'i, R., Wulandari, C., dan Febryano, I.G. 2017. Analisis faktor-faktor yang mempengaruhi persepsi masyarakat dalam pembangunan hutan tanaman rakyat pada KPH Gedong Wani. *Jurnal Hutan Dan Masyarakat*. 9(2): 61–74.