

## **ANALISIS PERUBAHAN PENUTUPAN LAHAN DAN FAKTOR PENDORONG PENGUNAAN LAHAN KAWASAN HUTAN DESA LAIYA, MAROS**

*Analysis of Land Cover Change and Drivers of Land Use the Laiya Village Forest  
Area Maros Regency*

**Adrayanti Sabar\*, Ansar, Syamsu Alam, Muhammad Afdal, Ardian Halis**

Program Studi Ilmu Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin  
Jl. Perintis Kemerdekaan No.KM.10, Tamalanrea Indah, Kec. Tamalanrea, Kota Makassar,  
Sulawesi Selatan 90245.

\*Email : [adrayantisabar@gmail.com](mailto:adrayantisabar@gmail.com)

Diterima: 03/07/2023, Direvisi: 15/07/2024, Disetujui: 19/07/2024

### **ABSTRACT**

*Land cover change is strongly influenced by land use. Increasing population growth results in the need for food and other needs. The causes of land use change are influenced by human activities or activities that directly affect land use. Physical, social and economic factors are factors that trigger land use change in Laiya Village, Cenrana District. The purpose of this study was to describe land cover change in Laiya Village, Cenrana Subdistrict for the period 2011, 2015 and 2019 and to determine the driving factors that influence land use change around the forest area of Laiya Village. This research uses GIS analysis to analyze and see land cover changes that occur and qualitative descriptive methods to determine land use changes. The period 2011-2015 mixed dryland agriculture decreased in area by 2,893.19 ha while shrubs increased in area by 2,744.51 ha. The period 2015-2019 mixed dryland agriculture experienced an increase in land area of 3,030.64 ha and shrubs experienced a decrease in land area of 2,744.51 ha. Factors that influence land use change are physical, social and economic factors. Socio-economic factors are the main driving factor of land use change, the need for land for settlements is increasing due to the high population density that occurs around the forest area of Laiya Village, Cenrana District, Maros Regency which causes people to utilize land as an economic source.*

**Keywords;** *land cover; land use, land change, trends; characteristics.*

### **ABSTRAK**

Perubahan tutupan lahan yang terjadi sangat dipengaruhi oleh penggunaan lahan. Pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat mengakibatkan kebutuhan akan pangan dan kebutuhan lainnya. Penyebab perubahan penggunaan lahan dipengaruhi oleh aktivitas atau kegiatan manusia yang secara langsung mempengaruhi penggunaan lahan. Faktor fisik, sosial dan ekonomi merupakan faktor pemicu terjadinya perubahan penggunaan lahan di Desa Laiya Kecamatan Cenrana. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan perubahan tutupan lahan di Desa Laiya Kecamatan Cenrana periode 2011, 2015 dan 2019 serta mengetahui faktor pendorong yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan di sekitar kawasan hutan Desa Laiya. Penelitian ini menggunakan analisis SIG untuk menganalisis dan melihat perubahan tutupan lahan yang terjadi dan metode deskriptif kualitatif untuk mengetahui perubahan penggunaan lahan. Periode 2011-2015 pertanian lahan kering campuran mengalami penurunan luas sebesar 2.893,19 ha sedangkan semak

belukar mengalami peningkatan luas sebesar 2.744,51 ha. Periode 2015-2019 pertanian lahan kering campuran mengalami peningkatan luas lahan sebesar 3.030,64 ha dan semak belukar mengalami penurunan luas lahan sebesar 2.744,51 ha. Faktor yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan yaitu faktor fisik, sosial dan ekonomi. Faktor sosial ekonomi merupakan faktor pendorong utama perubahan penggunaan lahan, kebutuhan lahan untuk permukiman semakin meningkat akibat dari tingginya kepadatan penduduk yang terjadi di sekitar kawasan hutan Desa Laiya, Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros yang menyebabkan masyarakat memanfaatkan lahan sebagai sumber perekonomian.

**Kata kunci:** tutupan lahan, penggunaan lahan, perubahan lahan, tren, karakteristik.

## PENDAHULUAN

Perubahan penggunaan lahan di Desa Laiya, Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros dari tahun 2011 hingga 2019 memiliki relevansi yang penting dalam pemahaman tentang bagaimana faktor ekonomi, sosial, dan fisik mempengaruhi transformasi lahan. Lahan merupakan sumber daya yang bernilai karena berperan dalam aktivitas manusia dan perekonomian lokal. Studi perubahan tutupan lahan kerap diasosiasikan dengan perubahan penggunaan lahan mengingat meningkatnya populasi penduduk yang secara signifikan berarti meningkatnya penggunaan sumber daya alam, urbanisasi yang tidak terkontrol, kerusakan hutan, hingga secara akumulatif menyebabkan perubahan iklim. Penutupan lahan adalah kenampakan material fisik permukaan bumi, yang menggambarkan keterkaitan antara proses alami dan proses sosial (Saputra, dkk., 2022). Peningkatan penggunaan sumber daya alam sejalan dengan studi yang dilakukan Teklay, dkk., (2021), yang mengindikasikan kebutuhan ekonomi masyarakat pada tingkat lokal merupakan faktor utama eksploitasi sumber daya alam. Adhiatma, dkk., (2020), mengatakan bahwa perkembangan ekonomi yang baik dalam suatu wilayah akan meningkatkan pertumbuhan perekonomian, akan tetapi hal tersebut membawa dampak negatif salah satunya tingginya permintaan suatu lahan. Hal ini didukung dalam Kaswanto (2021), menyatakan bahwa terjadinya perubahan guna lahan disebabkan adanya perluasan batas kota, peremajaan di pusat kota, perluasan jaringan infrastruktur, serta tumbuh dan hilangnya pemusatan aktivitas tertentu.

Dampak dari peningkatan pertumbuhan jumlah penduduk di setiap daerah mengakibatkan penggunaan lahan dan terjadi alih fungsi lahan (Ridhayana, dkk., 2022). Penggunaan lahan (*land use*) adalah segala campur tangan manusia, baik secara permanen maupun siklus terhadap lahan baik sumber daya alam maupun sumber daya buatan (Nurfikasari, 2022). Perubahan penggunaan lahan adalah bertambahnya suatu penggunaan lahan dari satu sisi penggunaan ke penggunaan lainnya (Novita, dkk., 2021). Perubahan penutupan lahan dan penggunaan lahan merupakan bagian dari dinamika alam dan kehidupan manusia yang saling berhubungan antara satu dengan yang lainnya. Perubahan-perubahan ini ada kalanya menyebabkan ketidakseimbangan ekosistem (Rakuasa, 2022). Dilema antara mempertahankan kelestarian ekosistem namun juga tetap memberikan kelayakan hidup terhadap masyarakat, kemudian menginisiasi ditetapkannya laju perubahan tutupan lahan sebagai indeks keberhasilan pembangunan di sektor kehutanan. Untuk bisa mencapai keberhasilan dari indeks ini, maka dilakukan pemantauan berkala agar secara faktual diketahui mekanisme perubahan yang terjadi dan mempercepat upaya perbaikan kawasan hutan (Rotinsulu, dkk., 2018). SIG merupakan suatu sistem yang dapat digunakan untuk kegiatan pemantauan terhadap perubahan penutupan lahan yang terjadi (Kadir, 2018). SIG sejenis perangkat lunak yang dapat digunakan untuk memasukan, menyimpan, manipulasi, menampilkan data keluaran informasi geografis (Perrina, 2021). Adapun proses pengawasan kawasan hutan secara holistik meninjau faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan lingkungan fisik serta persepsi manusia yang baik secara langsung maupun tidak langsung

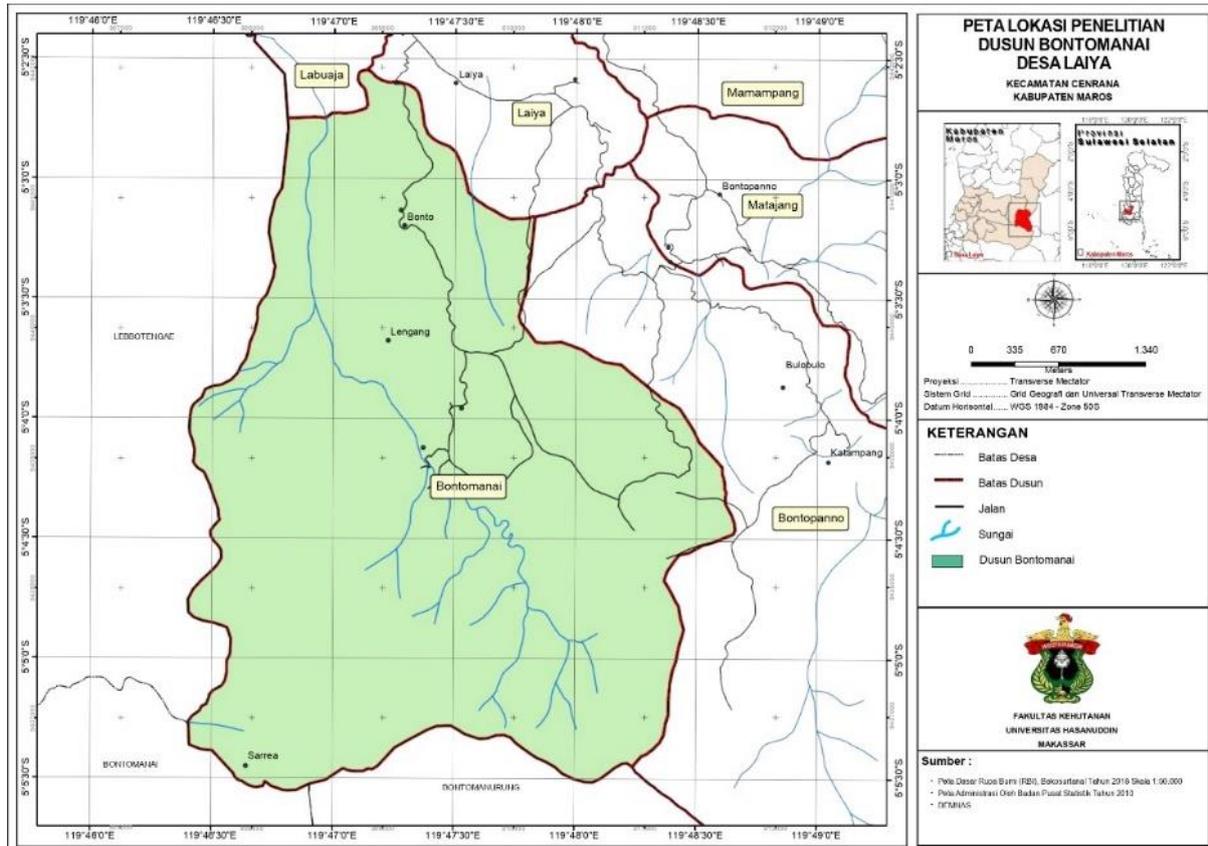
berdampak pada perubahan iklim (Kim, dkk., 2019). Secara singkat bisa disimpulkan apabila faktor-faktor yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan adalah faktor fisik, sosial, dan ekonomi.

Pertumbuhan penduduk di Desa Laiya yang terus meningkat seiring dengan pembangunan disegala bidang mengakibatkan timbulnya berbagai masalah baru, seperti kebutuhan permukiman penduduk sebagai tuntutan kebutuhan hidup di samping kebutuhan sandang dan pangan. Peningkatan jumlah penduduk sejalan dengan peningkatan kegiatan manusia diberbagai sektor terutama sektor ekonomi, sehingga kebutuhan sumber daya lahan juga akan meningkat. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Kaswanto, dkk (2021) pada wilayah yang mengalami pemekaran tahun 2008, berdasarkan hasil analisis tutupan lahan dari tahun 2010-2019 Kabupaten Labura tidak mengalami perubahan tutupan lahan atau tutupan lahan dominan tetap (tidak berubah). Melihat hal tersebut, maka peneliti tertarik melakukan penelitian pada lokasi ini. Penelitian ini memfokuskan kajian terkait identifikasi terjadinya perubahan penutupan lahan (*land cover*) pada tahun 2011-2019 yang terjadi di Desa Laiya serta mengetahui faktor pendorong yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan (*land use*) sekitar kawasan hutan Desa Laiya, Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros. Tujuan penelitian ini adalah Mendeskripsikan perubahan penutupan lahan (*land cover*) Desa Laiya pada selang waktu 2011, 2015 dan 2019 serta mengetahui faktor pendorong yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan (*landuse*) sekitar kawasan hutan Desa Laiya, Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros.

## METODE

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juni sampai Agustus 2022, bertempat di Dusun Bontomanai, Desa Laiya, Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan. Secara geografis lokasi ini terletak pada titik koordinat 5°04'09.9"S 119°47'25.0"E yang memiliki batas-batas wilayah sebagai berikut, sebelah utara berbatasan dengan Desa Lebbo Tengngae, sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Tompobulu, sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Tompobulu dan sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Bone. Secara administratif Desa Laiya terbagi atas 7 Dusun dengan jumlah penduduk pada tahun 2021 sebanyak 2.876 jiwa. Pemilihan lokasi penelitian di Desa Laiya, Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros didasarkan pada beberapa faktor yang relevan. Pertama, Desa Laiya merupakan kawasan yang mengalami perubahan penggunaan lahan yang signifikan dari tahun 2011 hingga 2019, sehingga menjadi penting untuk dipelajari lebih lanjut. Kedua, lokasi ini memiliki kawasan hutan yang rentan terhadap perubahan penggunaan lahan, yang dapat memberikan wawasan yang berharga dalam pengelolaan sumber daya alam. Ketiga, adanya faktor fisik seperti akses terhadap lahan, kesuburan tanah, dan sumber air yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan di sekitar Desa Laiya menjadi alasan lain dalam pemilihan lokasi penelitian ini



Gambar 1. Lokasi Penelitian  
Figure 1. Research Location

### Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu kamera, alat tulis menulis, laptop, perekam, kuesioner, Citra Landsat 7 ETM+ Tahun 2011 dan Citra Landsat 8 OLI Tahun 2015 dan 2019, Peta RBI 1:50.000 tahun 2000. Kamera dan alat tulis menulis digunakan untuk dokumentasi kegiatan dan mencatat informasi yang dibutuhkan, laptop digunakan untuk mengelola data yang dilengkapi dengan *software ArcGIS*.

### Metode Pengambilan Data

Populasi dalam penelitian ini adalah masyarakat, aparat desa yang berinteraksi dan bermukim di sekitar kawasan hutan Desa Laiya, Kecamatan Cenrana. Metode pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *purposive sampling*. Pendekatan dalam penelitian ini mempertimbangkan tujuan yang ingin dicapai serta memastikan sampel yang digunakan sesuai dengan kebutuhan penelitian. Lubis (2018), menyatakan pengambilan sampel terbatas pada tipe orang tertentu yang dapat memberikan informasi yang diinginkan atau sesuai dengan beberapa kriteria yang ditetapkan oleh peneliti. Populasi responden dalam penelitian ini adalah masyarakat yang berada disekitar kawasan hutan yaitu Dusun Bontomanai. Penentuan jumlah sampel responden menggunakan Rumus Slovin dengan ketentuan batas *error* yang digunakan sebesar 15%, karena populasi berjumlah 108 KK. Penggunaan batas *error* 15% dapat digunakan jika populasi lebih dari 100 responden. Penentuan besar sampel menggunakan Rumus Slovin yaitu (Lubis, 2018);

$$n = \frac{N}{e^2} + 1$$

Keterangan:

n = Jumlah Responden

N = Jumlah total KK

e = Margin/batas *error*

Berdasarkan data yang diperoleh jumlah penduduk di Dusun Bontomanai, Desa Laiya sebanyak 108 K.

$$n = \frac{108}{(15\%)^2} + 1 = 31 \text{ Responden}$$

Sampel yang didapatkan di lapangan hanya sebanyak 25 responden dari batas maksimal 31 responden yang dipersyaratkan berdasarkan perhitungan penentuan besar sampel. Sebanyak 25 responden yang dijadikan sampel yang memenuhi syarat/kriteria penelitian sebagai berikut:

1. Bermukim di sekitar kawasan hutan atau wilayah studi yang saya teliti di Dusun Bontomanai, Desa Laiya, Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros.
2. Masyarakat tersebut merupakan penduduk asli wilayah studi yang saya teliti.
3. Masyarakat tersebut sudah lama bermukim/tinggal di sekitar kawasan hutan selama 20 tahun.
4. Wilayah tersebut merupakan wilayah dengan perubahan penutupan lahan terbesar.

### Teknik Pengambilan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengadaan peta tutupan lahan, obesrvasi lapangan, wawancara, kuisisioner dan dokumentasi.

### Analisis Data

Perubahan tutupan lahan (*land cover*) yang terjadi di Desa Laiya Kecamatan Cenrana Kabupaten Maros dengan memasukkan data citra satelit menggunakan *software* GIS Tahap selanjutnya pemotongan citra (*cropping*), dilakukan dengan memotong wilayah yang menjadi lokasi penelitian sehingga pengolahan data citra lebih efisien pada lokasi penelitian. Citra landsat ditumpang tindihkan dengan Desa Laiya yang telah diperoleh sebelumnya dengan menggunakan aplikasi *software ArcGIS*. Selanjutnya menginterpretasi citra satelit untuk menghasilkan penutupan lahan dilakukan secara visual. Kegiatan ini dilaksanakan dengan membuat batas setiap kelas penutupan lahan dengan cara mendelineasi penampakan pada citra satelit yang tersaji di layar komputer (*digitasi on-screen*) menggunakan perangkat lunak penginderaan jauh dan sistem informasi geografis yaitu *ArcGIS*. Interpretasi Citra Landsat 7 ETM+ Tahun 2011 dan Citra Landsat 8 OLI Tahun 2015, 2019 dilakukan secara digital yaitu *digitasi on screen*. Interpretasi citra yang dilakukan menghasilkan peta penutupan/penggunaan lahan Tahun 2011, 2015 dan 2019. Dasar penentuan kelas penutupan/penggunaan lahan yang digunakan dalam interpretasi citra landsat dengan skala 1: 50.000 yaitu berdasarkan petunjuk teknis penafsiran citra satelit resolusi sedang untuk update data penutupan lahan nasional tahun 2020.

Untuk mengetahui terjadinya perubahan tutupan lahan di Desa Laiya, Kecamatan Cenrana dilakukan analisis kualitatif deskriptif overlay peta dan analisis data kualitatif. Sedangkan untuk mengetahui faktor pendorong perubahan penggunaan lahan dilakukan pendekatan studi yang dilakukan adalah metode kualitatif deskriptif untuk mendapatkan variabel-variabel yang dapat menggambarkan perubahan penggunaan lahan. Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk

dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Pinangkaan, 2019). Variabel merupakan gejala yang menjadi objek penelitian atau apa yang menjadi fokus dalam suatu penelitian. Adapun variabel dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Variabel Penelitian  
*Table 1. Research Variables*

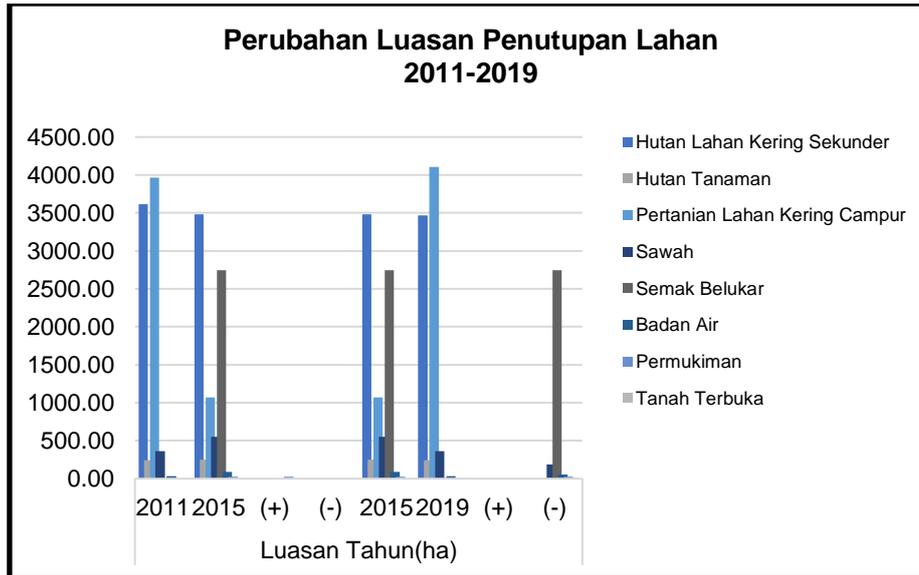
No.	Varibel	Indikator	Keterangan
1	Penutupan lahan Desa Laiya, Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros periode 2011-2019	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Perubahan luas penutupan lahan</li> <li>● Perubahan jenis penutupan lahan (<i>land cover</i>)</li> </ul>	Perubahan penutupan lahan ( <i>land cover</i> )
2	Faktor Fisik	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aksesibilitas</li> <li>● Kesuburan Tanah</li> <li>● Sumber Air</li> </ul>	Faktor pendorong yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan ( <i>land use</i> )
	Faktor Sosial	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tingkat Usia</li> <li>● Tingkat Pendidikan</li> <li>● Jumlah Tanggungan Keluarga</li> <li>● Kebutuhan Lahan</li> <li>● Kepemilikan Lahan</li> <li>● Luas Penggunaan Lahan</li> <li>● Fasilitas Sosial</li> </ul>	
	Faktor Ekonomi	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Tingkat Produktivitas</li> <li>● Pekerjaan</li> <li>● Peningkatan Biaya Hidup</li> </ul>	

Data yang dikumpulkan dari penelitian ini, diperoleh dari rekapitulasi narasumber kemudian diolah dan dianalisis secara deskriptif kualitatif. Penelitian deskriptif bertujuan untuk mengumpulkan informasi mengenai suatu gejala yang ada pada saat penelitian dilakukan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

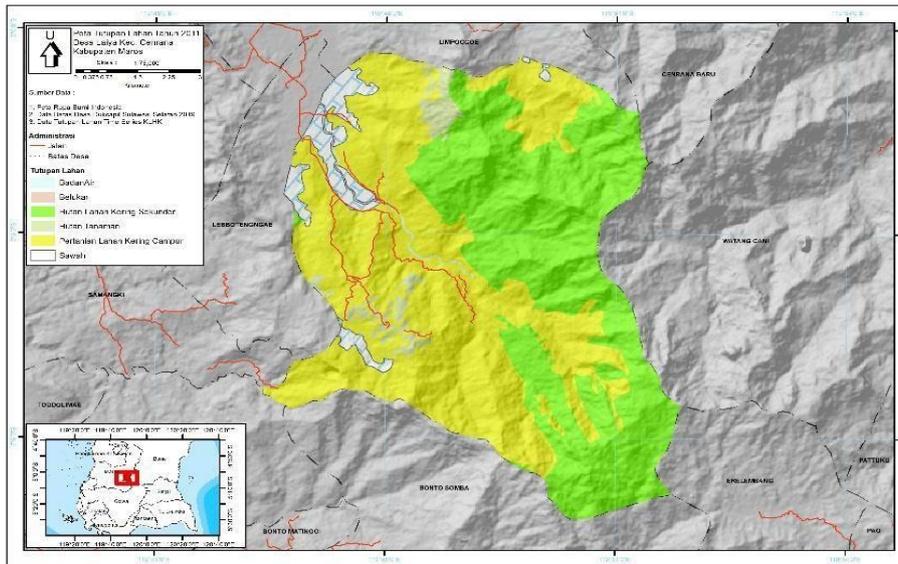
### Perubahan Penutupan Lahan (*Land Cover*)

Hasil analisis spasial dapat diketahui bahwa sebaran penggunaan lahan tahun 2011, 2015 dan 2019 di Desa Laiya, Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros dapat diklasifikasikan ke dalam delapan jenis penggunaan penutupan lahan yaitu hutan lahan kering sekunder, hutan tanaman, pertanian lahan kering campur, sawah, semak belukar, badan air, pemukiman, dan tanah terbuka. Klasifikasi sebaran penggunaan penutupan lahan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Perubahan Penutupan Lahan 2011-2019  
 Figure 2. Land Cover Change 2011-2019

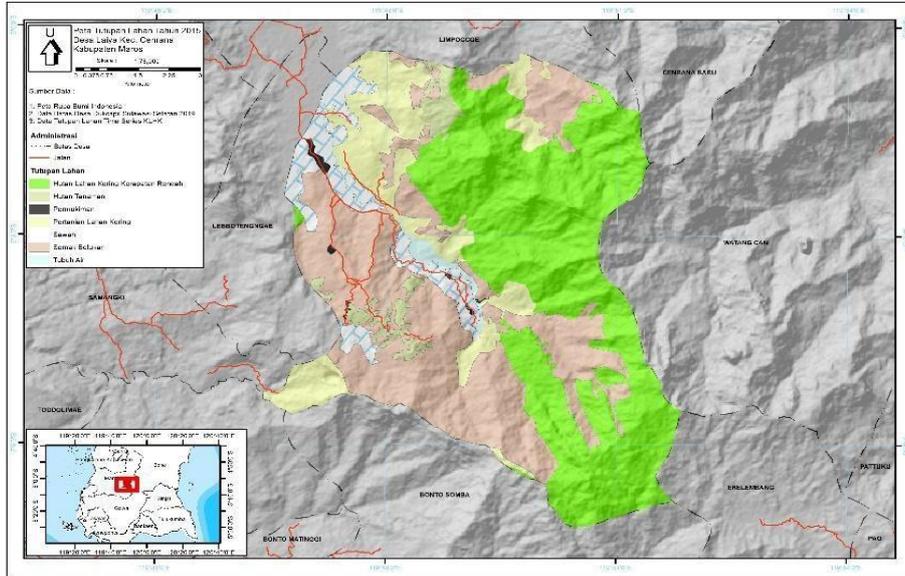
Gambar 1 menunjukkan perubahan penutupan lahan Desa Laiya, Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros pada tahun 2011, 2015 dan 2019. Hasil *overlay* klasifikasi citra landsat menunjukkan perubahan penutupan lahan pada tahun 2011-2015 terjadi dengan dinamis, perubahan penutupan lahan terjadi pada hampir setiap jenis penutupan lahan. Tahun 2011-2015 menunjukkan bahwa hutan lahan kering sekunder dan pertanian lahan kering campur mengalami penurunan luas penutupan lahan sebesar 130,89 ha dan 2.893,19 ha, semak belukar mengalami peningkatan luas penutupan lahan sebesar 2.744,51 ha, sawah mengalami peningkatan luas penutupan lahan sebesar 187,83 ha, penggunaan tutupan lahan badan air mengalami peningkatan luas sebesar 58,58 ha, begitu pula hutan tanaman mengalami penambahan luas sebesar 4,51 ha.



Gambar 3. Peta Tutupan Lahan Desa Laiya 2011  
 Figure 3. Land Cover Map of Laiya Village 2011

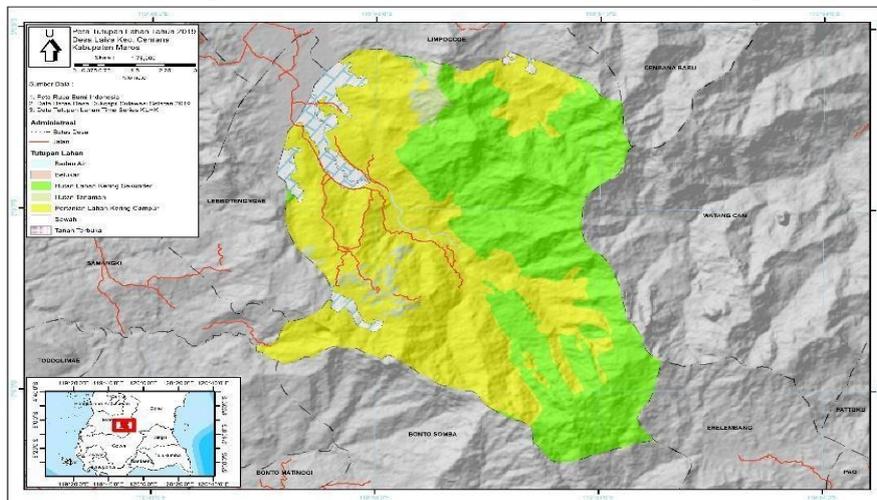
Pada periode tahun 2015-2019 luas perubahan penutupan lahan pertanian lahan kering campur merupakan perubahan penutupan lahan satu-satunya yang mengalami peningkatan luas lahan yaitu sebesar 3.030,64 ha. Sedangkan penutupan lahan semak belukar merupakan tutupan lahan yang mengalami penurunan luas lahan yaitu sebesar 2.744,51 ha. Hutan lahan kering sekunder mengalami penurunan penutupan lahan sebesar 14,07ha, hutan

tanaman mengalami penurunan luas penutupan lahan sebesar 4,51 ha, sawah mengalami penurunan luas penutupan lahan sebesar 187,83 ha, badan air dan pemukiman mengalami penurunan sebesar 57,13 dan 28,66. Pada tahun 2019 terdapat lahan terbuka sebesar 6,06 ha. Munculnya lahan terbuka dapat berupa lapangan, buruan, bekas pembakaran ladang, ataupun bekas longsor. Alih fungsi lahan terus terjadi, untuk kepentingan masyarakat maupun pemerintah, yang disebabkan oleh jumlah penduduk semakin bertambah setiap tahunnya sehingga kebutuhan akan lahan terus meningkat. Hal tersebut menjadi salah satu penyebab bertambahnya luas penutupan lahan pertanian lahan kering campur yang dijadikan sebagai ladang, kebun, persawahan dan sebagainya (Basri, 2016).



Gambar 4. Peta Tutupan Lahan Desa Laiya 2015  
 Figure 4. Land Cover Map of Laiya Village 2015

Bertambahnya penggunaan lahan pertanian lahan kering campur diakibatkan aktivitas manusia yang semakin tinggi. Hal ini wajar mengingat keberadaan lahan saat ini sudah mulai dimaksimalkan penggunaannya. Hal tersebut disebabkan adanya tingkat kebutuhan masyarakat yang semakin meningkat. Pembukaan lahan baru dapat dilakukan dengan memanfaatkan semak belukar menjadi pertanian lahan kering campur seperti ladang, kebun. Masyarakat Desa Laiya, sebagian memanfaatkan ladang secara tradisional untuk ditanami komoditi untuk dijual atau digunakan untuk memenuhi kebutuhan pangan sehari-hari.



Gambar 5. Peta Tutupan Lahan Desa Laiya 2019  
 Figure 5. Land Cover Map of Laiya Village 2019

Tabel 2. Perubahan Penutupan Lahan Desa Laiya Tahun 2011-2015  
*Table 2. Land Cover Change in Laiya Village 2011-2015*

Perubahan Penutupan Lahan Tahun 2011 (ha)	Perubahan Penutupan Lahan Tahun 2015 (ha)							Total
	Hs	Ht	Pc	Pm	Sw	B	Ta	
Hs	3321.49	135.80	102.48			54.20		3613.96
Ht		243.15	0.01	0.17	0.24	2.23		245.79
Pc		28.96	959.67	27.42	226.0	2663.86	60.96	3966.96
Pm					9			0.00
Sw		3.92	9.89	1.07	321.3	24.02	0.16	360.41
B		0.05			4	0.71		0.76
Ta			1.73		0.57	0.25	27.54	30.09
Total	3321.49	411.87	1073.77	28.66	548.24	2745.27	88.67	8217.97

Tabel 3. Perubahan Penutupan Lahan Desa Laiya Tahun 2015-2019  
*Table 3. Land Cover Change in Laiya Village 2015-2019*

Perubahan Penutupan Lahan Tahun 2015 (ha)	Perubahan Penutupan Lahan Tahun 2019 (ha)							Total
	Hs	Ht	Pc	Sw	B	Ta	Tb	
Hs	3321.42	0.00	21.89		0.05			3343.36
Ht	135.77	243.1	7.17	3.92				390.00
Pc	0.21	0.01	1054.46	9.89		3.16	6.05	1073.77
Pm		0.17	27.42	1.07				28.66
Sw		0.24	226.08	321.3		0.58		548.24
B	11.60	2.23	2706.44	24.02	0.71	0.25	0.01	2745.27
Ta			60.95	0.16		27.55		88.67
Tb								0.00
Total	3469.00	245.79	4104.42	360.41	0.76	31.54	6.06	8217.97

Tabel 2 menunjukkan bahwa perubahan penutupan lahan yang terjadi pada kurun waktu empat tahun antara tahun 2011-2015 ditemukan cukup signifikan. Setiap kelas penutupan lahan pada Desa Laiya mengalami perubahan. Berdasarkan keseluruhan kelas pada tahun 2011-2015 penutupan lahan pertanian lahan kering campur merupakan penutupan lahan dengan konversi paling besar yang terkonversi ke kelas penutupan lahan hutan tanaman, pemukiman, sawah, semak belukar dan tubuh air. Sedangkan penutupan lahan semak belukar mengalami peningkatan luas dari kelas penutupan lahan hutan lahan kering sekunder, hutan tanaman, pertanian lahan kering campur, sawah dan tubuh air. Pada selang waktu tahun 2011-2015 muncul kelas tutupan lahan baru yaitu pemukiman yang terkonversi dari hutan tanaman, pertanian lahan kering campur dan sawah. Perubahan penggunaan lahan merupakan bertambahnya suatu penggunaan lahan dari satu jenis penggunaan lahan ke penggunaan lahan yang lain dengan diikuti berkurangnya jenis penggunaan lahan lain dari satu waktu ke waktu lainnya (Edy, dkk., 2019).

Tabel 3 menunjukkan bahwa setiap kelas penutupan lahan pada Desa Laiya mengalami perubahan penutupan lahan. Berdasarkan keseluruhan kelas pada tahun 2015-2019 penutupan lahan semak belukar merupakan penutupan lahan dengan konversi paling besar yang terkonversi ke kelas penutupan lahan hutan tanaman sekunder, hutan tanaman, pertanian lahan kering campur, sawah, tubuh air dan terbuka. Sedangkan kelas penutupan lahan yang mengalami penambahan luas lahan yaitu pertanian lahan kering campur dari kelas tutupan lahan hutan tanaman, hutan lahan kering sekunder, pemukiman, sawah, semak

belukar dan tubuh air. Penurunan luas pertanian lahan kering dipengaruhi oleh adanya keinginan masyarakat untuk memenuhi kebutuhan hidup dan meningkatkan keuntungan secara ekonomi seperti pembangunan pemukiman dan peningkatan budidaya tanaman buah dan tanaman kayu yang lebih menguntungkan. Pada selang waktu tahun 2015-2019 muncul kelas tutupan baru yaitu tanah terbuka yang terkonversi dari penutupan lahan pertanian lahan kering campur dan semak belukar.

### Faktor Pendorong Penggunaan Lahan (*Land Use*)

Dari hasil analisis spasial menunjukkan bahwa Desa Laiya, Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros sejak 2011-2019 telah terjadi perubahan penutupan lahan yang secara drastis khususnya pada tahun 2015-2019 perubahan penutupan lahan semak belukar menjadi konversi terbesar. Luasan semak belukar pada tahun 2015 sebesar 2745.27 ha sedangkan pada tahun 2019 turun drastis sebesar 0.76 ha. Tabel 2 menunjukkan bahwa luasan semak belukar terkonversi ke penutupan lahan hutan tanaman sekunder sebesar 11.60 ha, hutan tanaman 2.23 ha, pertanian lahan kering campur 2706.44 ha, sawah 24.02 ha, tubuh air 0.25 ha dan tanah terbuka sebesar 0.01 ha. Dari data tersebut menunjukkan bahwa perubahan penutupan lahan sangat dipengaruhi oleh penggunaan lahan. Aktivitas masyarakat yang semakin tinggi mengakibatkan tidak terhindarnya pembukaan lahan ataupun konversi alih penggunaan lahan. Faktor sosial ekonomi masyarakat yang sangat berhubungan dengan kebutuhan hidup manusia khususnya masyarakat sekitar kawasan hutan. Pembukaan lahan untuk pemukiman semakin meningkat akibat dari tingginya kepadatan penduduk yang terjadi di suatu wilayah. Tingginya kepadatan penduduk menimbulkan tekanan terhadap hutan yang menyebabkan masyarakat memanfaatkan lahan sebagai sumber perekonomian (Salakory, 2022). Pengaruh kegiatan penggunaan oleh aktivitas manusia sangat mempengaruhi perubahan penutupan lahan dan penggunaan lahan. Faktor fisik, sosial dan ekonomi merupakan faktor penyebab dan pendorong (*driving forces*) terjadinya perubahan penggunaan lahan (*land use*) pada suatu wilayah (Bhayunagiri, 2019).

### Faktor Fisik

Hasil survei dan wawancara yang telah dilakukan terdapat 3 indikator faktor fisik yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan (*land use*) sekitar kawasan hutan Desa Laiya yaitu akses terhadap lahan, kesuburan tanah dan sumber air.

#### a. Akses Terhadap Lahan

Tabel 4. Aksesibilitas Lahan dari Permukiman

Table 4. Land Accessibility from Settlements

No.	Jarak Rumah Ke Lahan (Km)	Jumlah Responden (Orang)	Persentase (%)
1	< 0,5	4	16
2	0,5 - 1,0	16	64
3	> 1,0	5	20
Total		25	100

Tabel 4 menunjukkan bahwa jarak rumah ke lahan yang dikelola responden paling banyak berkisar 0,5- 1,0 km dengan jumlah responden 16 orang (64%). Hal ini sejalan dengan pendapat Alam (2007), bahwa pada umumnya petani selalu ingin berdekatan dengan lahan yang dikelolanya dengan lokasi penginapan yang ditempati semakin dekat lahan pertanian dengan jalan, maka semakin baik akses untuk mendukung kegiatan pertanian, sehingga lahan tersebut memiliki potensi produksi yang tinggi.

**b. Kesuburan Tanah**

Selain faktor perubahan penggunaan lahan diatas, kondisi kesuburan tanah merupakan salah faktor pemicu (*land use*) pada lokasi responden sebanyak 3 orang dengan persentase 48% mengatakan konversi lahan terjadi akibat tingkat kesuburan tanah yang sudah tidak sesuai/cocok dengan jenis tanaman yang diusahakan oleh petani. Kesuburan tanah pada lokasi penelitian salah satu faktor perubahan konversi lahan pertanian, Mustopa (2011), mengatakan bahwa tinggi rendahnya sewa tanah adalah disebabkan oleh perbedaan kesuburantanah, makin subur tanah maka makin tinggi sewa tanah.

**c. Sumber Air**

Sumber air merupakan faktor pendorong perubahan penggunaan lahan terkecil dari hasil wawancara sebanyak 2 orang responden dengan persentase 4% mengatakan bahwa kesulitan akan air mengakibatkan petani untuk mengkonversi lahan mereka. Konversi terhadap lahan pertanian dapat dipengaruhi oleh beberapafaktor seperti ketersediaan sumber air untuk irigasi lahan pertanian tersebut. Kesulitan air yang dibutuhkan oleh petani dapat menjadi pendorong yang sangat kuat bagi petani untuk mengkonversikan lahan mereka.

**Faktor Sosial**

Hasil survei dan wawancara yang telah dilakukan terdapat 7 indikator faktor sosial yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan (*land use*) sekitar kawasan hutan Desa Laiya yaitu umur, pendidikan, jumlah tanggungan keluarga, kebutuhan lahan, kepemilikan lahan, luas penggunaan lahan dan fasilitas sosial.

**a. Tingkat Usia**

Tabel 5. Klasifikasi Umur Responden  
 Table 5. Age Classification of Respondents

No.	Usia Responden (Tahun)	Jumlah (Orang)	Persentase (%)	Keterangan
1	0-14	-	-	Kurang Produktif
2	15-63	24	96	Produktif
3	>64	1	4	Tidak Produktif
Total		25	100	-

Tabel 5 menunjukkan bahwa mayoritas responden memiliki usia (15-63 tahun) dengan persentase 96%, menunjukkan bahwa hampir semua usia responden masih produktif. Badan Pusat Statistik (BPS) menyatakan bahwa umur produktif berkisar umur 15-63 tahun. Umur salah satu faktor sosial yang mengakibatkan terjadinya perubahan penggunaan lahan yang terjadi di Desa Laiya, Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros semakin bertambahnya usia seseorang semakin sadar akan kondisi lingkungan yang terjadi sedangkan usia muda lebih cenderung mencari pekerjaan (merantau) dibandingkan membuka lahan. Peniarti (2018), mengatakan bahwa semakin tinggi tingkat usia maka semakin tinggi alih fungsi lahan disebabkan karena semakin tinggi tingkat usia seseorang maka kondisi fisik akan semakin lemah.

**b. Tingkat Pendidikan**

Tabel 6. Klasifikasi Pendidikan Responden  
 Table 6. Classification of Respondents' Education

No.	Tingkat Pendidikan	Jumlah Responden (orang)	Persentase (%)
1	Tidak Sekolah	3	12
2	SD	16	64
3	SMP	2	8
4	SMA	1	4
5	S1	3	12
6	S2	1	4
Total		25	100

Tabel 6 menunjukkan bahwa responden yang memiliki pendidikan tingkat SD sebanyak 16 orang dengan persentase sebesar 64% sedangkan yang terkecil tingkat pendidikan SMA dan S2 sebanyak 1 orang dengan persentase 4%. Kondisi ini memberikan gambaran bahwa standar pendidikan responden di lokasi penelitian terbilang rendah. Tingkat pendidikan yang rendah mengakibatkan basis pengetahuan yang terbatas, yang berdampak yang mengakibatkan minimnya pengetahuan terhadap konversi alih lahan dan kebijakan pemerintah. Hal ini didukung oleh pernyataan Zuhendri, dkk., (2021), bahwa pendidikan sangat berpengaruh terhadap pengetahuan dan teori yang dimiliki seseorang dalam melakukan suatu pekerjaan.

**c. Jumlah Tanggungan Keluarga**

Tabel 7. Jumlah Tanggungan Responden

*Table 7. Number of Dependents of Respondents*

No.	Jumlah Tanggungan Keluarga	Jumlah (Orang)	Persentase (%)
1	<4	15	60
2	5-6	9	36
3	>6	1	4
Total		25	100

Tabel 7 menunjukkan bahwa responden yang memiliki tanggungan keluarga <4 orang sebanyak 15 jiwa (60%), jumlah tanggungan keluarga 5-6 orang sebanyak 9 jiwa (9%), dan jumlah tanggungan keluarga >6 sebanyak 1 jiwa (4%). Banyaknya orang dalam satu keluarga mengakibatkan tingginya kebutuhan pangan dansandang.

**d. Kebutuhan Lahan**

Faktor lain yang menyebabkan perubahan penggunaan lahan di sekitar kawasan hutan Desa Laiya, Kecamatan Cenrana yaitu faktor kebutuhan lahan untuk pemukiman dengan jumlah responden sebanyak 4 orang (16%). Pertumbuhan penduduk yang terus meningkat, kebutuhan lahan untuk perumahan dan permukiman juga meningkat mengakibatkan terjadinya perubahan pemanfaatan lahan perkebunan/persawahan yang mendominasi kini mulai berkurang dengan dibangunnya pemukiman dan perumahan. Sejalan pendapat Mirah (2017), menjelaskan bahwa semua makhluk hidup di bumi memerlukan bentang lahan dan sumber daya alam sebagai tempat hidup dan melaksanakan segala aktivitas kehidupan.

**e. Kepemilikan Lahan**

Tabel 8. Kepemilikan Lahan Responden

*Table 8. Respondents' Land Ownership*

No.	Status Kepemilikan Lahan		Jumlah Responden (Orang)	Persentase (%)
	Hak Milik	Bukan Hak Milik		
1	Pembelian		6	24
2	Hak Waris		17	68
3		Penggarapan	2	8
Total			25	100

Tabel 8 menunjukkan bahwa sebanyak 17 responden (68%) status kepemilikan lahan berasal dari hak waris yang diberikan oleh orangtua untuk dikelola. Sisanya 6 responden (24%) dan 2 responden (8%) mengatakan bahwa sumber kepemilikan lahan berasal dari hak milik pribadi (dibeli) dan milik orang lain (garapan). Status kepemilikan lahan merupakan suatu faktor yang dapat mempengaruhi produktivitas usahatani, lahan milik sendiri memiliki kebebasan dalam melakukan usahatani (Wahyuni, 2022). Menurut Undang-undang Pokok Agraria tahun 1960, yang dimaksud dengan penguasaan hak milik lahan adalah turun temurun yang dapat dimiliki seseorang atas sebidang tanah, baik yang berasal dari warisan, pembelian atau hibah dari orang lain. Lahan hak milik secara umum diperkuat oleh bukti

hukum tertulis berupasurat/sertifikat tanah yang sah yang dikeluarkan oleh lembaga yang menangani masalah pertanahan yang berasal dari lembaga kecamatan, lembaga pertanahan maupun lembaga hukum lainnya, yang berhak mengeluarkan surat/sertifikat kepemilikan lahan.

#### f. Luas Penggunaan Lahan

Tabel 9. Luas Penguasaan Lahan Responden

*Table 9. Respondents' Land Tenure Area*

No.	Luas Lahan (ha)	Jumlah Responden (Orang)	Persentase (%)
1	< 0,50	5	20
2	0,50 – 1,00	16	64
3	>1,00	4	16
Total		25	100

Tabel 9 menunjukkan bahwa luas penguasaan lahan responden sekitar kawasan hutan Dusun Bontomanai, Desa Laiya, Kecamatan Cenrana yang paling banyak dimiliki responden yaitu 0,50-1,00 ha dengan jumlah responden 16 orang dengan persentase (64%). Penggunaan lahan merupakan gambaran perilaku manusia untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Lahan yang luas akan memperbesar harapan petani untuk hidup layak. Namun seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, keberadaan lahan terutama lahan pertanian menjadi semakin terancam karena desakan kebutuhan lahan yang lebih banyak. Pendapatan petani sangat mempengaruhi luas lahan, luas lahan yang besar menghasilkan hasil yang lebih baik. Strategi pengelolaan lahan yang baik dapat meningkatkan produktivitas dan pendapatan petani (Wahyuni, 2022).

#### g. Fasilitas Sosial

Pertumbuhan penduduk berperan sangat besar meningkatkan peluang terjadinya perubahan penggunaan lahan dan diikuti dengan pertumbuhan fasilitas ekonomi. Berdasarkan hasil responden sebanyak 4 responden dengan persentase 18% mengatakan bahwa fasilitas sosial atau penunjang infrastruktur merupakan pemicu terjadi konversi lahan yang terjadi di lokasi penelitian. Hal ini logis terjadi sebagai konsekuensi dari pertumbuhan penduduk dan kebutuhan masyarakat yang besar akan tempat tinggal dan di kembangkannya berbagai fasilitas ekonomi oleh pemerintah. Sebaliknya, pertumbuhan fasilitas sosial justru menurunkan peluang perubahan penggunaan lahan. Fasilitas sosial yang banyak dibangun selama periode penelitian diantaranya adalah fasilitas pendidikan, kesehatan, tempat ibadah dan persebarannya relatif merata diseluruh wilayah.

#### Faktor Ekonomi

Hasil survei dan wawancara yang telah dilakukan terdapat 3 indikator faktor Ekonomi yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan (*land use*) sekitar kawasan hutan Desa Laiya yaitu produktivitas pendapatan, mata pencaharian dan peningkatan biaya hidup.

##### a. Produktivitas Pendapatan

Produktivitas pendapatan merupakan faktor pendorong perubahan penggunaan lahan terbesar dari hasil wawancara dengan jumlah responden sebanyak 9 orang dengan persentase 36%. Konversi lahan pertanian menjadi ladang diakibatkan oleh keuntungan dan pendapatan yang didapatkan oleh masyarakat. Keuntungan paling besar dari hasil jenis komoditi usahatani mengakibatkan terjadinya konversi lahan usahatani sebelumnya. Menurut Alam (2007), pendapatan yang terbesar diterima petani merupakan faktor yang mendorong petani melakukan konversi lahan menjadi penggunaan lahan usaha tani yang memberikan pendapatan yang lebih tinggi.

**b. Mata Pencaharian**

Tabel 10. Klasifikasi Mata Pencaharian Masyarakat sekitar kawasan hutan Dusun Bontomanai, Desa Laiya, Kecamatan Cenrana

*Table 10. Classification of livelihoods of communities around the forest area Bontomanai Hamlet, Laiya Village, Cenrana District*

No.	Pekerjaan	Jumlah Responde (Orang)	Persentase (%)
1	IRT	9	36
2	Petani	13	52
3	Guru	3	12
Total		25	100

Tabel 10 menunjukkan bahwa 52% masyarakat sekitar kawasan hutan Dusun Bontomanai, Desa Laiya, Kecamatan Cenrana bermata pencaharian sebagai petani, sisanya 36% bekerja sebagai IRT dan 12% sebagai guru. Potensi sumberdaya alam di desa ini memungkinkan masyarakat untuk menggantungkan hidupnya sebagai petani. Potensi sumber daya alam yang dikelola oleh petani yakni tanaman padi, kacang-kacangan, jahe, cengkeh, madu, jagung. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat sekitar kawasan hutan Dusun Bontomanai, Desa Laiya, Kecamatan Cenrana masih menggantungkan hidupnya dengan hasil pertanian dan potensi sumber daya alam.

**c. Peningkatan Biaya Hidup**

Biaya hidup menjadi faktor pemicu terjadinya konversi lahan hasil wawancara sebanyak 3 orang responden dengan persentase 12% mengatakan kebutuhan akan pangan dan sandang serta kebutuhan lainnya seperti biaya pendidikan anak-anak dan biaya rumah tangga lainnya yang mengakibatkan terjadinya konversi lahan. Pemilik lahan melakukan konversi lahan tersebut karena desakan faktor ekonomi sebagai cara adaptasi para petani dalam mensiasati himpitan perekonomian, karena pendapat para petani pemilik lahan jika mereka bertahan dengan komoditas sawah (padi) maka kebutuhan primer keluarga semakin tidak tercukupi. Hal ini sejalan dengan pendapat Mirah, dkk., (2017), bahwa faktor ekonomi yang mengakibatkan masyarakat untuk menjual lahan untuk mendukung kehidupan keluarga secara maksimal.

**KESIMPULAN**

Perubahan penutupan lahan (*land cover*) Desa Laiya Kecamatan Cenrana Kabupaten Maros tahun 2011-2019. Periode tahun 2011-2015 menunjukan bahwa hutan lahan kering sekunder dan pertanian lahan kering campur mengalami penurunan luas tutupan lahan sebesar 130,89 ha dan 2.893,19 ha. Sedangkan semak belukar mengalami peningkatan luas tutupan lahan sebesar 2.744,51 ha. Periode tahun 2015-2019 luas perubahan tutupan lahan pertanian lahan kering campur merupakan perubahan tutupan lahan satu-satunya yang mengalami peningkatan luas lahan yaitu sebesar 3.030,64 ha. Sedangkan tutupan lahan semak belukar merupakan tutupan lahan yang mengalami penurunan luas lahan yaitu sebesar 2.744,51 ha. Faktor perubahan penggunaan lahan (*land use*) yang terjadi di sekitar kawasan Desa Laiya, Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros dipengaruhi oleh faktor pendorong yang terdiri atas faktor fisik, sosial dan ekonomi. Faktor fisik dipengaruhi oleh aksesibilitas, kesuburan tanah dan sumber air. Faktor social dipengaruhi oleh tingkat usia, tingkat pendidikan, jumlah tanggungan keluarga, kebutuhan lahan, kepemilikan lahan dan luas penggunaan lahan. faktor ekonomi dipengaruhi oleh tingkat produktivitas, pekerjaan dan peningkatan biaya hidup.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis berterima kasih kepada Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin yang telah memberikan fasilitas sehingga terselesaikannya penelitian ini. Pemerintah daerah

Desa Laiya, Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros yang telah mendukung penelitian ini. Terimah kasih pula diucapkan kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adhiatma, R., & Lubis, I. 2020. Perubahan penggunaan/tutupan lahan dan prediksi perubahan penggunaan/tutupan lahan di Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 10(2), 234-246. <https://doi.org/10.29244/jpsl.10.2.234-246>.
- Alam, S. 2007. Analisis deskriptif pola konversi Hutan Kemiri Rakyat (HKR) di Kabupaten Maros. *Jurnal Hutan dan Masyarakat*, 2(1), 8215.
- Andriawan, R., Martanto, R., & Muryono, S. 2020. Evaluasi Kesesuaian Potensi Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan Terhadap Rencana Tata Ruang Wilayah. *Jurnal Tunas Agraria Vol*, 3(3). <https://doi.org/10.31292/jta.v3i3.126>.
- Basri, H., & Anhar, A., 2016. Kajian Perubahan Penggunaan Lahan di Daerah Tangkapan Air Danau Laut Tawar Tahun 2007-2015. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 1(1), 110-118. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v1i1.955>.
- Edy, H., Baiquni, M., & Triatmodjo, B. 2019. Dampak Pembangunan Jalur Jalan Lintas Selatan (JJLS) Terhadap Perubahan Penggunaan Lahan di Desa Gadingsari, Kecamatan Sanden, Kabupaten Bantul, Yogyakarta (Disertai S3). *Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta*.
- Gunawan, H., Aidar, N., & Variety, C. R. 2021. Pengaruh Alih Fungsi Kawasan Hutan dan Pertanian Terhadap Perekonomian Aceh. *JIM EKP* Vol. 6, No. 2 Mei 2021: 70-78.
- Kadir, A. 2018. Analisis Perubahan Penggunaan Lahan di Kecamatan Rumbia Kabupaten Jeneponto. *Skripsi*. Fakultas Pertanian UNHAS.
- Kaswanto, R. L., Aurora, R. M., Yusri, D., & Sjaf, S. 2021. Analisis Faktor Pendorong Perubahan Tutupan Lahan selama Satu Dekade di Kabupaten Labuhanbatu Utara. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 19(1), 107-116.
- Kim, I., Arnhold, S., Ahn, S., Le, Q.B., Kim, S.J., Park, S.J. and Koellner, T. 2019. *Land use change and ecosystem services in mountainous watersheds: Predicting the consequences of environmental policies with cellular automata and hydrological modeling. Environmental Modelling & Software* 122:103982. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2017.06.018>.
- Manatar, M. P., Laoh, E. H., & Mandei, J. R. 2017. Pengaruh status penguasaan lahan terhadap pendapatan petani padi di Desa Tumani, Kecamatan Maesaan, kabupaten Minahasa Selatan. *AGRI- SOSIOEKONOMI*, 13(1), 55-64. <https://doi.org/10.35791/agrsosek.13.1.2017.14920>.
- Mirah, Edbert M., Windy Mononimbar, and Sonny Tilaar. "Perubahan Pemanfaatan Lahan di Kawasan Strategis Tumbuh Cepat Kapitu–Teep Kabupaten Minahasa Selatan." *SPASIAL* 4.1 (2017): 159-172. <https://doi.org/10.35793/sp.v4i1.15670>.
- Mustopa, Z., & Santosa, P. B. 2011. *Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Alih Fungsi Lahan Pertanian di Kabupaten Demak (Doctoral dissertation, Universitas Diponegoro)*.
- Novita, C., Kasman, K., & Astuti, W. 2021. Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan dan Pola Peruntukan Lahan Terhadap Sistem Tata Air di Kawasan Ciracas Jakarta Timur. *Neo Teknika*, 7(2), 37-43.
- Nurfikasari, M. F., & Yuliani, E. 2022. Studi Literatur: Analisis Kesesuaian Lahan Terhadap Lokasi Permukiman. *Jurnal Kajian Ruang*, 1(1), 78-92.
- Ohdiyono, P. 2018. Analisis Perubahan Penggunaan Lahan di Kecamatan Toroh Kabupaten Grobogan Tahun 2007 dan Tahun 2017 (*Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta*).

- Peniarti, P., Rosyani, R., & Elwamendri, E. 2018. Hubungan Faktor-faktor Alih Fungsi Lahan Padi Sawah dan Perbedaan Tingkat Penerimaan Usahatani Petani Di Kecamatan Keliling Danau Kabupaten Kerinci. *Jurnal Ilmiah Sosio-Ekonomika Bisnis*, 21(1), 11-11. <https://doi.org/10.22437/jiseb.v21i1.5102>.
- Perrina, M., G. 2021. *Literature Review Sistem Informasi Geografis (SIG)*. JOINTECOMS. Vol X No. X.
- Pinangkaan, K., Tilaar, S., & Franklin, P. J. 2019. Analisis Perubahan Penggunaan Lahan di Amurang. SPASIAL, 6(2), 493-500. <https://doi.org/10.35793/sp.v6i2.25331>.
- Rakuasa, H., Salakory, M., & Latue, P. C. 2022. Analisis dan Prediksi Perubahan Tutupan Lahan Menggunakan Model Cellular Automata-Markov Chain di DAS Wae Ruhu Kota Ambon. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 9(2), 285-295. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2022.009.2.9>.
- Ridhayana, A., Darmawan, A., Santoso, T., Yuwono, S. B., & Febryano, I. G. 2022. Perubahan Tutupan Lahan Pada Daerah Aliran Sungai Sekampung Hulu, Lampung Menggunakan Data Penginderaan Jauh. *MAKILA*, 16 (2), 104-113. <https://doi.org/10.30598/makila.v16i2.6731>.
- Rotinsulu, W., Walangitan, H., & Ahmad, A. 2018. Analisis perubahan tutupan lahan DAS Tondano, Sulawesi Utara selama periode tahun 2002 dan 2015. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 8(2), 161-169. <https://doi.org/10.29244/jpsl.8.2.161-169>.
- Salakory, M., & Rakuasa, H. 2022. Modeling of Cellular Automata Markov Chain for predicting the carrying capacity of Ambon City. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 12(2), 372-387.
- Saputra, M., Nugraha, I., Agus, F., & Hidayah, A. 2022. Prediksi Perubahan Penutup Lahan Menggunakan Integrasi Cellular Automata dan Analytical Hierarchy Process (AHP) (Studi Kasus: Kota Pekanbaru). *Journal of Urban Regional Planning and Sustainable Environment*, 1(1).
- Teklay, A., Dile, Y.T., Asfaw, D.H., Bayabil, H.K. and Sisay, K. 2021. *Impacts of climate and land use change on hydrological response in Gumara Watershed, Ethiopia. Ecohydrology & Hydrobiology* 21(2). <https://doi.org/10.1016/j.ecohyd.2020.12.001>.
- Wahyuni, M., & Supatminingsih, T., 2022. Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pendapatan Petani Pemilik Penggarap pada Usahatani Padi Sawah di Kelurahan Pajalesang Kecamatan Lilirilau Kabupaten Soppeng. *Jurnal Ekonomi, Sosial & Humaniora*, 4(3), 47-66.
- Zulhendri, A. 2021. Pengaruh Pendidikan dan Pelatihan Terhadap Kompetensi Penyuluh Pertanian di Kabupaten Pasaman. *Jurnal Niara*, 14.