

## Dampak Faktor Sosial Ekonomi terhadap Perubahan Tutupan Lahan di Daerah Aliran Sungai Waerupa, Negeri Hukurila, Kota Ambon

### Impact of Socioeconomic Factors on Land Cover Changes in the Waerupa Watershed, Hukurila Village, Ambon City

Bin Amrin Rumasoreng<sup>1</sup> Bokiraiya Latuamury<sup>2\*</sup> Troice E. Siahaya<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup>Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian Universitas Pattimura

<sup>2</sup> Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Pattimura.

Corresponding Author: [okky.environmentalscience@gmail.com](mailto:okky.environmentalscience@gmail.com)

#### Abstrak

Perubahan tutupan lahan merupakan fenomena yang signifikan dalam dinamika ekosistem daerah aliran sungai. Perubahan ini dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk aspek sosial ekonomi masyarakat yang menghuni kawasan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak faktor sosial ekonomi, yang meliputi umur, pendidikan, pekerjaan, pendapatan, dan jumlah tanggungan keluarga, terhadap perubahan tutupan lahan (hutan, lahan pertanian, permukiman), perkembangan aksesibilitas, dan pertumbuhan penduduk. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan analisis regresi linear berganda untuk menguji hubungan antara variabel sosial ekonomi dan perubahan tutupan lahan. Uji statistik meliputi uji asumsi klasik (multikolinearitas, heteroskedastisitas, dan autokorelasi), uji regresi, dan uji parameter individu untuk menguji pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variabel pekerjaan dan pendapatan memiliki pengaruh signifikan terhadap perubahan tutupan hutan, lahan pertanian, dan permukiman. Jumlah tanggungan keluarga juga ditemukan signifikan dalam memengaruhi perkembangan aksesibilitas. Sementara itu, variabel pendidikan menunjukkan pengaruh yang tidak signifikan terhadap semua kategori perubahan tutupan lahan. Uji koefisien determinasi ( $\text{adjusted } R^2$ ) mengungkapkan bahwa variabel sosial ekonomi secara keseluruhan mampu menjelaskan perubahan tutupan lahan pada hutan sebesar 96%, lahan pertanian 94,8%, permukiman 98,4%, aksesibilitas 90,1%, dan pertumbuhan penduduk 91,8%. Berdasarkan hasil tersebut, penelitian ini merekomendasikan pengembangan kebijakan berbasis sosial ekonomi untuk mendukung pengelolaan lahan yang berkelanjutan di DAS Waerupa. Pemerintah daerah diharapkan memberikan perhatian khusus pada peningkatan pendidikan masyarakat, diversifikasi pekerjaan, dan pengelolaan pendapatan yang lebih baik untuk mengurangi tekanan pada sumber daya lahan. Penguatan aksesibilitas infrastruktur juga perlu diimbangi dengan perlindungan kawasan hutan dan pertanian untuk menjaga keseimbangan ekosistem di wilayah tersebut.

**Kata kunci:** Faktor Sosial Ekonomi, DAS Waerupa, Perubahan Tutupan Lahan, Pengelolaan Lahan Berkelanjutan

#### Abstract

*Land cover change is a significant phenomenon in the dynamics of river basin ecosystems. This change is influenced by various factors, including the socioeconomic characteristics of the communities residing in the area. This study analyzes the impact of socioeconomic factors—such as age, education, occupation, income, and family dependents—on land cover changes (forest, agricultural land, and settlements), accessibility development, and population growth. The research employs a quantitative approach using multiple linear regression analysis to examine the relationship between socioeconomic variables and land cover change. Statistical tests include classical assumption tests (multicollinearity, heteroscedasticity, and autocorrelation), regression analysis, and individual parameter tests to assess the effects of independent variables on the dependent variables. The findings indicate that occupation and income significantly influence changes in forest cover, agricultural land, and settlements. Family dependents were also found to affect accessibility development significantly. Meanwhile, education variables showed no significant impact on any category of land cover change. The coefficient of determination ( $\text{adjusted } R^2$ ) revealed that socioeconomic variables collectively explain 96% of forest cover change, 94.8% of agricultural land change, 98.4% of settlement change, 90.1% of accessibility development, and 91.8% of population*

*growth. Based on these findings, the study recommends developing socioeconomic based policies to support sustainable land management in the Waerupa watershed. Local governments are encouraged to improve community education, diversify occupations, and enhance income management to reduce pressure on land resources. Additionally, improvements in infrastructure accessibility should be balanced with the protection of forest and agricultural areas to maintain the region's ecological balance.*

**Keywords:** *Socioeconomic Factors, Waerupa Watershed, Land Cover Change, Sustainable Land Management.*

## **Pendahuluan**

Perubahan tutupan lahan merupakan fenomena global yang dipicu oleh berbagai faktor, baik alami maupun antropogenik. (Geist and Lambin 2002) mengidentifikasi bahwa aktivitas manusia seperti pertanian ekstensif, urbanisasi, dan eksploitasi sumber daya alam merupakan pendorong utama perubahan tutupan lahan. Penelitian ini menunjukkan bahwa dinamika tutupan lahan tidak dapat dipisahkan dari tekanan sosial dan ekonomi yang dihadapi masyarakat setempat. (Lambin et al. 2001; Yang et al. 2012) menyatakan bahwa teknologi penginderaan jauh dan GIS (Geographic Information System) telah menjadi alat utama dalam memahami perubahan tutupan lahan. Analisis ini memberikan kemampuan untuk memetakan dan memantau perubahan secara kuantitatif dalam jangka panjang. Meskipun demikian, penelitian yang mengintegrasikan data spasial dengan faktor sosial ekonomi masih terbatas. Turner et al., 2007 menekankan bahwa pengelolaan DAS membutuhkan pendekatan multidisiplin yang mencakup aspek sosial, ekonomi, dan ekologi. Faktor seperti kemiskinan, akses terhadap lahan, dan ketergantungan pada sumber daya alam menjadi pendorong perubahan tutupan lahan yang signifikan, terutama di negara berkembang. Banyak penelitian sebelumnya lebih fokus pada wilayah dengan skala besar atau regional, tanpa memperhatikan konteks lokal secara mendalam.

Penelitian oleh (Barbier 2010) menunjukkan bahwa konteks sosial ekonomi lokal, seperti pola mata pencaharian dan tingkat pendidikan, sangat memengaruhi dinamika tutupan lahan. Hubungan Kemiskinan dan Deforestasi oleh Studi oleh (Angelsen and Kaimowitz 2001; Latuamury et al. 2021a) menunjukkan bahwa kemiskinan sering kali memaksa masyarakat untuk mengeksploitasi sumber daya alam secara tidak berkelanjutan. Di DAS Waerupa, fenomena serupa dapat ditemukan, di mana masyarakat bergantung pada hasil hutan untuk memenuhi kebutuhan ekonomi mereka (Latuamury et al. 2020). Pembangunan Infrastruktur dan Urbanisasi Urbanisasi yang pesat dan pembangunan infrastruktur, seperti jalan dan permukiman, telah berkontribusi pada hilangnya tutupan lahan hutan. Menurut (Latuamury 2023; Seto et al. 2011), urbanisasi memberikan tekanan besar pada tutupan lahan di wilayah peri-urban, termasuk di DAS Waerupa. Tekanan Populasi dan Kebutuhan Lahan Dengan meningkatnya populasi, kebutuhan akan lahan untuk pertanian, pemukiman, dan kegiatan ekonomi lainnya meningkat. Penelitian oleh (Rudel et al. 2009) menunjukkan bahwa tekanan populasi memiliki hubungan langsung dengan laju deforestasi, terutama di daerah dengan kebijakan tata guna lahan yang lemah. Relevansi kebijakan dan tata kelola lahan kebijakan tata guna lahan yang tidak terkoordinasi sering kali menjadi penyebab utama perubahan tutupan lahan yang tidak berkelanjutan (Latuamury 2020a; Marasabessy et al. 2019). Kebijakan berbasis ekosistem dapat membantu mengurangi dampak negatif perubahan tutupan lahan (Latuamury 2020b). Keterlibatan Masyarakat Lokal dalam Pengelolaan DAS Penelitian oleh (Latuamury et al. 2022; Tenriawaruwaty et al. 2013) menyoroti pentingnya partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sumber daya alam. Di DAS Waerupa, keterlibatan masyarakat dapat menjadi kunci dalam menjaga keseimbangan ekosistem sekaligus memenuhi kebutuhan sosial ekonomi mereka.

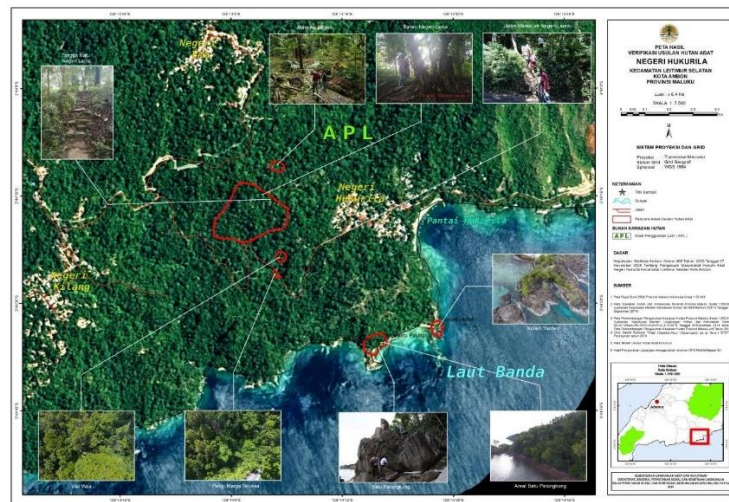
Sebagian besar penelitian tentang perubahan tutupan lahan dilakukan pada skala global atau regional, tanpa memperhatikan konteks lokal. Belum banyak studi yang secara khusus mengeksplorasi hubungan antara faktor sosial ekonomi dan perubahan tutupan lahan di DAS Waerupa. Kurangnya integrasi analisis spasial dan sosial ekonomi, dimana analisis spasial sering kali terfokus pada perubahan fisik lahan, sementara data sosial ekonomi masyarakat kurang terintegrasi (Latuamury et al. 2021b). Penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah tersebut dengan menggabungkan kedua aspek ini secara komprehensif. Dan juga sebagian besar penelitian menggunakan data spasial untuk periode waktu tertentu, sehingga kurang mampu menggambarkan dinamika perubahan yang lebih luas. Studi ini akan

menggunakan data dari tahun 2000 hingga 2023 untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam. Banyak penelitian tidak melibatkan pendekatan multidisiplin yang melibatkan aspek sosial, ekonomi, dan ekologi secara bersamaan. Studi ini bertujuan untuk mengintegrasikan ketiga aspek tersebut dalam analisis perubahan tutupan lahan. Penelitian sebelumnya sering kali memberikan rekomendasi kebijakan yang terlalu umum. Studi ini akan menghasilkan rekomendasi spesifik yang relevan dengan konteks lokal di Negeri Hukurila dan DAS Waerupa.

**Metode Penelitian**

**Lokasi Penelitian**

Penelitian dilakukan di DAS wae Rupa Negeri Hukurila Kecamatan Leitimur selatan Kota Ambon. Penelitian direncanakan dilakukan pada bulan Oktober – Desember 2022. Peta lokasi penelitian disajikan Gambar 1.



Gambar 1. Peta wilayah penelitian

**Data Penelitian**

Pengumpulan data primer meliputi survei masyarakat menggunakan kuesioner untuk mengumpulkan data sosial ekonomi dari masyarakat di sekitar das waerupa; wawancara mendalam dengan melibatkan pemangku kepentingan lokal seperti kepala desa, petani, dan tokoh masyarakat; serta observasi lapangan dengan mengamati kondisi fisik das dan aktivitas manusia yang berdampak pada tutupan lahan. Pengumpulan data sekunder menggunakan citra satelit landsat dari sumber resmi seperti usgs (united states geological survey) dan balai pemangkuan kawasan hutan (BPKH) wilayah XI Provinsi Maluku, mengakses peta tata guna lahan dari instansi pemerintah atau lembaga penelitian terkait, dan mengumpulkan data kebijakan dari dokumen peraturan dan rencana tata ruang.

**Prosedur Penelitian**

**Analisis Data**

Analisa data yang akan dilakukan nantinya tidak melibatkan perhitungan angka atau kuantitas. Oleh karena itu, dengan mengacu kepada ciri-ciri tersebut maka penelitian ini dapat dikategorikan sebagai penelitian kualitatif, metode kualitatif sebagai prosedur penelitian menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis maupun lisan dari orang-orang dan perilaku yang diamati. Metode kualitatif memungkinkan peneliti memahami masyarakat atau individu secara personal dan memandang mereka sebagaimana mereka sendiri mengungkapkan pandangan dunianya. Karena dalam penelitian ini peneliti ingin mengetahui bagaimana potret kesejahteraan masyarakat di sekitar aliran sungai. Pada dasarnya landasan teoritis dari penelitian kualitatif itu bertumpu secara mendasar pada fenomenologi.

Tabel 1. Parameter sosial ekonomi dalam penilaian perubahan penggunaan lahan

No.	Partisipasi masyarakat	Jumlah Pertanyaan	Jawaban Responden		Total Nilai Komunitas (60 Responden)	Selang Kelas	Tingkat Modal Sosial Masyarakat	
			Kriteria	Nilai			Kelas	Ukuran (Total Nilai)
1.	Perubahan hutan	8	Tidak berubah	1	(50*8*1) s/d	(1200-400)/3 = 267	Rendah	400 – 667
			Kurang berubah	2	(50*8*3)		Sedang	667 - 934
			Cukup berubah	3	400 s/d 1200		Tinggi	935 – 1200

2.	Perubahan lahan pertanian	7	Tidak berubah	1	(50*7*1) s/d	(1050-350)/3 = 233	Rendah	350 – 583
			Kurang berubah	2	(50*7*3)		Sedang	584 - 816
			Cukup berubah	3	350 s/d 1050		Tinggi	817 – 1050
3.	Perubahan permukiman	3	Tidak berubah	1	(50*3*1) s/d	(450-150)/3 =100	Rendah	150 – 250
			Kurang berubah	2	(50*3*3)		Sedang	251 – 350
			Cukup berubah	3	150 s/d 450		Tinggi	351 – 450
4.	Pertumbuhan penduduk	5	Tidak berubah	1	(50*5*1) s/d	(750-250)/3 =167	Rendah	250 – 417
			Kurang berubah	2	(50*5*3)		Sedang	418 – 584
			Cukup berubah	3	250 s/d 750		Tinggi	585 – 750
5.	Aksesibilitas	5	Tidak berubah	1	(50*5*1) s/d	(750-250)/3 =167	Rendah	250 – 417
			Kurang berubah	2	(50*5*3)		Sedang	418 – 584
			Cukup berubah	3	250 s/d 750		Tinggi	585 – 750

### Analisis regresi dampak faktor sosial ekonomi terhadap perubahan penggunaan Lahan

Analisis regresi sederhana merupakan metode statistika yang digunakan untuk menentukan kemungkinan bentuk hubungan antar dua variabel yang merupakan variabel *dependent* dan variabel *independent*. SPSS dapat melakukan dua analisis tersebut secara bersama-sama. Keluaran dari SPSS yang digunakan untuk menilai kebaikan model hubungan antar variabel adalah koefisien determinasi yang menggambarkan seberapa besar variasi dari variabel *dependent* dapat dijelaskan oleh variasi dari *independent*. Hipotesis yang digunakan untuk menguji persamaan regresi adalah:

Ho: kontribusi variabel *independent* terhadap variabel *dependent* tidak signifikan

Ha : kontribusi variabel *independent* signifikan terhadap variabel *dependent*

Uji F digunakan untuk menguji hipotesis tersebut, jika F hitung lebih besar daripada F tabel, maka keputusan yang diambil adalah menolak Ho, sedangkan jika sebaliknya, menerima Ho.

Analisis korelasi berganda digunakan untuk mengetahui hubungan dari beberapa variabel *independent* dengan variabel *dependent* yang digunakan pada penelitian ini. Hubungan antar variabel dapat diketahui dari matriks korelasi yang dihasilkan dari hasil analisis korelasi tersebut. Analisis regresi berganda merupakan metode statistika yang digunakan untuk menentukan kemungkinan bentuk hubungan antara variabel *dependent* dan beberapa variabel *independent*. Uji signifikansi koefisien determinasi dilakukan dengan melihat nilai F hitung pada tabel ANOVA. Hipotesis yang digunakan untuk menguji koefisien determinasi adalah:

Ho: kontribusi gabungan dari variabel *independent* tidak signifikan

Ha: kontribusi gabungan variabel *independent* signifikan terhadap variabel *dependent*

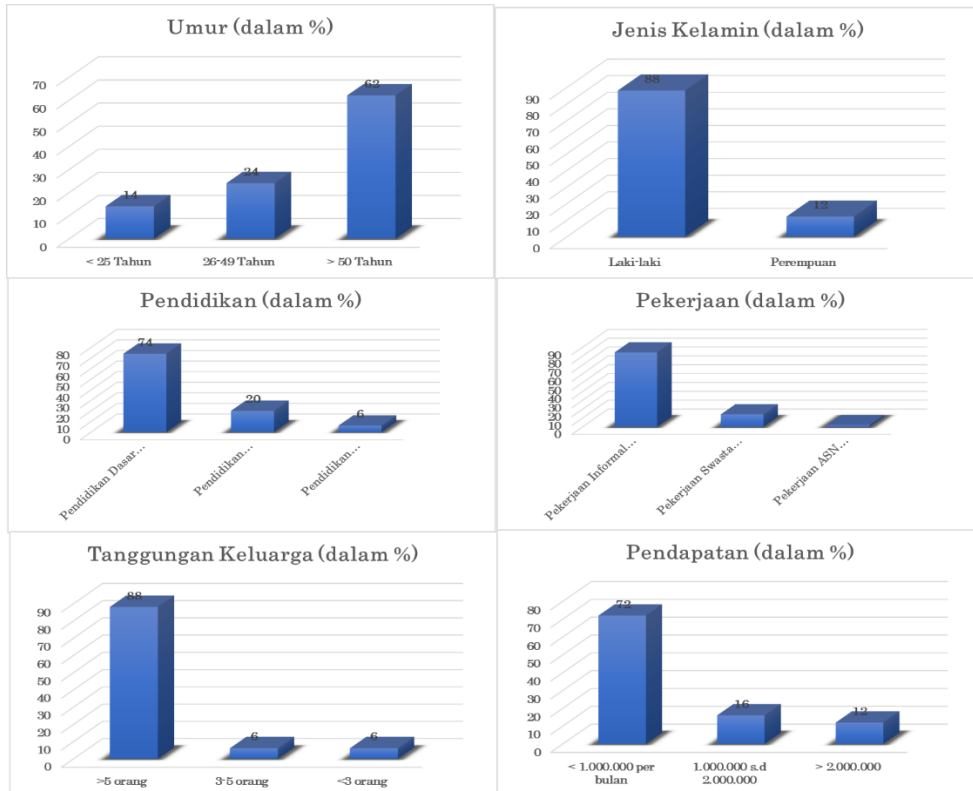
Uji F digunakan untuk menguji hipotesis tersebut, jika F hitung lebih besar daripada F tabel, maka keputusan yang diambil adalah menolak Ho, sedangkan jika sebaliknya, menerima Ho. Koefisien determinasi yang digunakan analisis regresi berganda adalah koefisien determinasi yang disesuaikan (*adjusted R square*). Menurut Santosa dan Ashari (2005), koefisien determinasi yang disesuaikan lebih baik untuk menilai kebaikan model dibandingkan koefisien determinasi. Dalam pemilihan variabel anggota regresi ada menggunakan metode *enter*. Pada penelitian ini dilakukan pemilihan variabel dengan metode *enter*, namun apabila ternyata ada koefisien slope dari variabel-variabel *independent* yang nilai signifikansinya rendah (>5%), maka digunakan metode *stepwise* untuk pemilihan variabel, sehingga dihasilkan persamaan terbaik berdasarkan nilai koefisien determinasinya.

### Hasil Penelitian

#### Karakteristik sosial ekonomi masyarakat pada DAS Wae Rupa negeri Hukurila

Karakteristik sosial ekonomi masyarakat merupakan kondisi sosial ekonomi sekelompok masyarakat yang tinggal bersama dalam jangka waktu tertentu dan memiliki variasi dalam hal demografi, seperti jenis kelamin, usia, status sosial, Pendidikan, ekonomi, pekerjaan, ras, dan faktor-faktor lainnya (Kumalawati 2016). Karakteristik sosial ekonomi responden dalam penelitian ini adalah masyarakat yang berdomisili di Negeri Hukurila yang dipilih dengan pertimbangan memiliki kondisi sosial ekonomi yang berhubungan dengan kondisi penutupan dan/ atau penggunaan lahan di Negeri Hukurila. Pemilihan responden didasarkan atas indikator penilaian antara lain identitas umur, jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, pendapatan, jumlah tanggungan keluarga dan lama domisili. Hasil rekapitulasi identitas responden disajikan pada Gambar 2.





Gambar 2. Karakteristik sosial ekonomi responden (Sumber: Olah data primer, 2022)

Karakteristik responden berdasarkan usia terkait dengan partisipasi dalam program hutan desa dikategorikan dalam tiga kategori umum yaitu karakteristik responden menurut umur didominasi kategori umur > 50 tahun sebesar 62,0%, yang dianggap sebagai usia relatif mapan, sehingga memiliki pengetahuan dan pengalaman yang mendalam dalam konteks perubahan penutupan dan penggunaan lahan di negeri Hukurila, diikuti kategori usia antara 26-49 tahun sebesar 24,0% dan kategori umur < 25 tahun sebesar 14,0%.

Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin responden masing-masing laki-laki 88,0% dan perempuan 12,0%. Responden Perempuan relatif sedikit menjadi responden dalam penelitian ini karena peran laki-laki dalam aktivitas yang berhubungan dengan aktivitas di lahan hutan dan pertanian yang mendominasi. Hal ini juga sangat berhubungan dengan aktivitas sehari-hari laki-laki berhubungan dengan aktivitas penggunaan lahan di hutan dan lahan pertanian di Negeri Hukurila.

Tingkat pendidikan individu dapat menentukan kemampuan masyarakat untuk memahami informasi mengenai adopsi teknologi dan aktivitas penutupan dan penggunaan lahan yang inovatif. Karakteristik responden berdasarkan pendidikan responden didominasi pendidikan dasar (SD dan SMP sederajat) sebesar 74,0%, diikuti selanjutnya pendidikan menengah (SMA sederajat) sebesar 20,0%, dan pendidikan tinggi (Diploma/Sarjana) 6,0% sisanya. Individu dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi cenderung memiliki pengetahuan dan kesadaran yang lebih baik tentang proses dan kemanfaatan dari perubahan penutupan/ penggunaan lahan dan dampaknya bagi peningkatan ekonomi dan sosial masyarakat serta kelestarian ekologi atau ekosistem hutan.

Karakteristik responden berdasarkan jenis pekerjaan responden hanya didominasi pekerjaan Informal (Petani/nelayan/tukang bangunan/buruh) sebesar 84,0%, diikuti dengan wiraswasta 14,0% dan pekerjaan Aparatur Sipil Negara (PNS/TNI/POLRI) hanya 2,0%. Karakteristik responden berdasarkan tingkat pendapatan responden didominasi pendapatan kurang dari Rp.1.000.000,- per bulan sebesar 72,0%, diikuti pendapatan antara Rp. 1.000.000,- s.d Rp. 2.000.000 per bulan sebesar 16,0%, dan pendapatan lebih dari Rp. 2.000.000,- per bulan masing-masing 12,0%. Karakteristik responden berdasarkan jumlah tanggungan keluarga didominasi oleh jumlah tanggung keluarga lebih dari 5 orang sebesar 80,0%, diikuti jumlah tanggungan keluarga antara 3-5 orang sebesar 6,0%, dan jumlah tanggungan keluarga lebih dari 5 orang sebesar 6,0%. Karakteristik responden berdasarkan jumlah juga berkaitan erat dengan partisipasi mereka dalam aktivitas di hutan dan lahan pertanian. Keluarga dengan jumlah tanggungan yang besar memungkinkan masyarakat mengalami kesulitan mendapatkan

sumberdaya yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan hidup anggota keluarganya. Karakteristik responden berdasarkan lama domisili di Negeri Hukurila didominasi lama domisili lebih dari 20 tahun sebesar 46,0%, diikuti lama domisili antara 10-20 tahun sebesar 44,0%, dan lama domisili kurang dari 10 tahun sebesar 10,0%.

Implikasi hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok usia yang lebih tua dan berpengalaman memainkan peran signifikan dalam pengelolaan lahan. Rendahnya tingkat pendidikan dan dominasi pekerjaan informal menjadi tantangan utama dalam pengelolaan sumber daya alam. Beban ekonomi dan jumlah tanggungan keluarga yang besar dapat memengaruhi tingkat partisipasi dalam program pengelolaan lahan. Lama domisili di Negeri Hukurila berhubungan erat dengan keterikatan dan partisipasi masyarakat dalam program hutan desa. Penelitian ini memberikan wawasan penting untuk pengambilan kebijakan yang lebih inklusif dan berbasis bukti, dengan mempertimbangkan karakteristik sosial ekonomi masyarakat setempat. Hasil penelitian relevan dengan hasil penelitian lainnya yaitu Penelitian oleh (Soukotta et al. 2019) menunjukkan bahwa kelompok usia yang lebih tua cenderung memiliki lebih banyak pengalaman dan pengetahuan dalam pengelolaan sumber daya alam. Pengalaman ini memberikan mereka wawasan yang lebih mendalam dalam mengelola lahan dan menjaga keberlanjutan sumber daya alam, seperti yang tercermin dalam pengelolaan hutan desa. Penelitian oleh (Kavouras 2020) menyebutkan bahwa tingkat pendidikan yang rendah menjadi kendala utama dalam pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan. Kurangnya pengetahuan formal tentang teknik-teknik pertanian atau kehutanan dapat memengaruhi keputusan masyarakat dalam mengelola lahan secara efisien. Selain itu, dominasi pekerjaan informal yang tidak stabil dapat mengurangi waktu dan energi yang tersedia untuk berpartisipasi dalam kegiatan pengelolaan sumber daya alam. Penelitian oleh (Sgobbi, A., & Giupponi 2007) menemukan bahwa beban ekonomi yang tinggi dan jumlah tanggungan keluarga yang besar dapat memengaruhi partisipasi dalam program-program pengelolaan lahan atau konservasi. Keluarga dengan banyak tanggungan cenderung lebih fokus pada kebutuhan ekonomi sehari-hari dan kurang terlibat dalam kegiatan yang memerlukan investasi waktu dan sumber daya. Penelitian oleh (Turner et al. 2007) menunjukkan bahwa lama tinggal di suatu wilayah, seperti di Negeri Hukurila, dapat meningkatkan keterikatan masyarakat terhadap sumber daya alam setempat dan meningkatkan partisipasi mereka dalam program pengelolaan sumber daya alam, seperti hutan desa. Masyarakat yang telah lama tinggal di suatu tempat memiliki kedekatan emosional dan sosial yang lebih kuat dengan lingkungan mereka, yang mendorong mereka untuk menjaga dan mengelola lahan dengan lebih baik. Penelitian oleh (Latuamury et al. 2016) mengenai "Community-Based Management" menekankan pentingnya memahami karakteristik sosial ekonomi masyarakat dalam merancang kebijakan pengelolaan sumber daya alam. Penelitian ini menunjukkan bahwa kebijakan yang lebih inklusif dan berbasis bukti, dengan memperhitungkan karakteristik seperti usia, pendidikan, dan pengalaman, lebih efektif dalam mendorong partisipasi aktif masyarakat dalam pengelolaan sumber daya alam.

### **Analisis Perubahan penggunaan lahan di Negeri Hukurila. Perubahan lahan hutan selama 10 tahun terakhir**

Hasil penilaian perubahan lahan hutan selama 10 tahun terakhir menurut responden meliputi delapan indikator yaitu penilaian perubahan lahan hutan, perubahan luas lahan pertanian, perubahan luas lahan permukiman, perubahan lahan hutan di kawasan resapan DAS Wae Rupa, perubahan lahan hutan di sekitar mata-air, perubahan lahan hutan di kawasan lindung, perubahan lahan hutan di wilayah hutan adat, dan perubahan lahan hutan di wilayah artefak adat (Husin et al. 2024).

Hasil analisis frekuensi kedelapan indikator penilaian pada Tabel 5.2 menunjukkan bahwa Hasil penelitian mengenai perubahan lahan di berbagai kawasan menunjukkan pola yang konsisten di sebagian besar indikator yang diamati. Berdasarkan analisis frekuensi kedelapan indikator penilaian, dapat dilihat bahwa sebagian besar perubahan lahan menunjukkan status "kurang berubah" atau "tidak berubah", yang mencerminkan stabilitas lahan di area tersebut. Dalam konteks perubahan lahan hutan secara umum, sebanyak 66% dari area yang dianalisis mengalami perubahan yang kurang signifikan, sementara 30% lainnya tetap tidak berubah dan 4% lainnya mengalami perubahan yang cukup signifikan. Terkait dengan perubahan luas lahan pertanian, hasil penelitian menunjukkan bahwa 80% lahan pertanian tetap stabil dan tidak mengalami perubahan, sedangkan 18% lainnya tidak mengalami perubahan signifikan, dan hanya 2% yang mengalami perubahan cukup signifikan. Hal ini mencerminkan bahwa sektor pertanian cenderung mempertahankan kondisinya meskipun mungkin ada beberapa faktor yang mempengaruhi perubahan dalam skala kecil. Perubahan luas lahan permukiman, hampir sebagian besar wilayah permukiman (90%) tidak mengalami perubahan sama sekali, sementara 6% mengalami sedikit

perubahan dan 4% mengalami perubahan yang cukup signifikan. Ini menunjukkan bahwa kawasan permukiman relatif stabil dengan sedikit perubahan yang terjadi dalam periode waktu yang diamati.

Tabel 2 Hasil tabulasi perubahan lahan hutan selama 10 tahun terakhir menurut responden

Indikator	Frekuensi			Skala Likert			Jumlah
	Tidak berubah	Kurang berubah	Cukup berubah	1	2	3	
Perubahan lahan hutan.	15	33	2	15	66	6	87
Perubahan luas lahan pertanian.	9	40	1	9	80	3	92
Perubahan luas lahan permukiman.	3	45	2	3	90	6	99
Perubahan lahan hutan di kawasan resapan DAS Wae Rupa meningkat.	35	14	1	35	28	3	66
Perubahan lahan hutan di sekitar mata-air relatif meningkat.	40	10	0	40	20	0	60
Perubahan lahan hutan di kawasan lindung relatif meningkat.	34	14	2	34	28	6	68
Perubahan lahan hutan di wilayah hutan adat relatif meningkat.	29	19	2	29	38	6	73
Perubahan lahan hutan di wilayah artefak adat relatif meningkat.	35	14	1	35	28	3	66
Total Skor							611
							Rendah

Sumber: Olah data primer, 2023

Selanjutnya, analisis yang lebih rinci terkait perubahan lahan hutan di kawasan resapan DAS Wae Rupa menunjukkan bahwa 70% wilayah tersebut tetap tidak berubah, sementara 28% mengalami sedikit perubahan dan hanya 2% yang mengalami perubahan cukup signifikan. Hal serupa juga terlihat di sekitar mata air, di mana 80% wilayah hutan tetap tidak berubah dan 20% mengalami sedikit perubahan. Kondisi ini menunjukkan keberhasilan pengelolaan kawasan resapan dan mata air dalam menjaga kelestarian hutan. Pada kawasan lindung, sebagian besar (68%) lahan hutan tetap tidak berubah, dengan 28% mengalami perubahan yang kurang signifikan dan 4% mengalami perubahan yang cukup besar. Hal ini menggambarkan bahwa kawasan lindung memiliki tingkat konservasi yang cukup baik. Sementara itu, di wilayah hutan adat, sekitar 58% tidak mengalami perubahan, diikuti oleh 38% yang mengalami sedikit perubahan, dan 4% lainnya cukup berubah. Perubahan yang lebih sedikit ini mungkin menunjukkan adanya pengaruh adat dan budaya lokal yang lebih kuat dalam pengelolaan dan perlindungan kawasan hutan tersebut. Perubahan lahan hutan di wilayah artefak adat menunjukkan stabilitas yang tinggi dengan 70% lahan tidak berubah, 28% mengalami sedikit perubahan, dan 2% mengalami perubahan cukup signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa kawasan dengan nilai budaya dan sejarah yang tinggi, seperti wilayah artefak adat, cenderung dilestarikan dengan baik oleh masyarakat setempat, yang turut menjaga kelestarian lingkungan. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa meskipun ada beberapa perubahan kecil dalam beberapa jenis lahan, sebagian besar kawasan, terutama hutan dan lahan pertanian, tetap relatif stabil. Ini menunjukkan pentingnya keberlanjutan dalam pengelolaan sumber daya alam, serta peran masyarakat lokal dalam menjaga kelestarian lingkungan mereka, terutama di kawasan yang memiliki nilai konservasi dan budaya yang tinggi (Hawa et al. 2024).

### Perubahan lahan pertanian selama 10 tahun terakhir

Hasil penilaian perubahan lahan hutan selama 10 tahun terakhir menurut responden meliputi tujuh indikator penilaian yaitu perubahan sistem pertanian tradisional masyarakat, jenis tanaman pertanian bersifat monokultur, luas lahan pertanian mengalami peningkatan, sistem agroforestri dusing mengalami perubahan yang meningkat dari generasi ke generasi, produk unggulan pertanian negeri

hukurila memiliki pasar yang terjangkau, produk unggulan pertanian bertahan terhadap ketahanan pangan, dan sistem membuka lahan pertanian yang ramah lingkungan, sebagaimana disajikan pada Tabel 5.3.

Tabel 3 Hasil tabulasi perubahan lahan pertanian selama 10 tahun terakhir menurut responden

Indikator	Frekuensi			Skala Likert			Jumlah
	Tidak berubah	Kurang berubah	Cukup berubah	1	2	3	
Sistem pertanian tradisional masyarakat mengalami perubahan yang meningkat	39	9	2	3 9	18	6	63
Jenis tanaman pertanian bersifat monokultur yang khas .	46	3	1	4 6	6	3	55
Luas lahan pertanian mengalami peningkatan	21	27	2	2 1	54	6	81
Sistem agroforestri dusung mengalami perubahan yang meningkat dari generasi ke generasi.	4	22	24	4	44	72	120
Produk unggulan pertanian Negeri Hukurila memiliki pasar yang terjangkau.	8	39	3	8	78	9	95
Produk unggulan pertanian bertahan terhadap ketahanan pangan.	17	26	7	1 7	52	21	90
Sistem membuka lahan pertanian yang ramah lingkungan.	26	18	6	2 6	36	18	80
Total Skor							584
							Sedang

Sumber: Olah data primer, 2023

Hasil penelitian mengenai perubahan lahan pertanian selama 10 tahun terakhir di Negeri Hukurila menunjukkan pola perubahan yang cukup menarik terkait dengan berbagai indikator pertanian yang dianalisis. Penilaian dilakukan berdasarkan tujuh indikator utama yang menggambarkan transformasi dalam sistem pertanian, keberagaman tanaman, serta keberlanjutan lingkungan. Berikut adalah uraian hasil penelitian berdasarkan masing-masing indikator. Hasil analisis menunjukkan bahwa 78% responden menyatakan bahwa sistem pertanian tradisional masyarakat tidak mengalami perubahan. Ini menunjukkan bahwa meskipun ada potensi perubahan dalam praktik pertanian, sistem tradisional tetap bertahan kuat dalam masyarakat. Hanya 18% yang menyatakan bahwa sistem pertanian tersebut mengalami perubahan sedikit, dan 4% mengindikasikan adanya perubahan yang cukup signifikan. Hal ini dapat menunjukkan bahwa masyarakat cenderung mempertahankan cara-cara lama dalam bertani, meskipun tantangan modernisasi dan perubahan iklim mulai mempengaruhi pola pertanian. Dalam hal jenis tanaman yang dominan, 78% responden menyatakan bahwa jenis tanaman pertanian yang digunakan masih bersifat monokultur atau satu jenis tanaman yang dominan. Sementara 18% mengatakan bahwa jenis tanaman sedikit berubah, dan 4% mengindikasikan adanya perubahan yang cukup signifikan. Praktik monokultur ini dapat berisiko terhadap keberagaman hayati dan ketahanan pangan, namun mungkin lebih mudah diterapkan karena mengurangi kerumitan dalam perawatan tanaman. Sebanyak 54% responden mengindikasikan bahwa luas lahan pertanian kurang berubah, diikuti oleh 42% yang merasa bahwa lahan pertanian tetap tidak berubah, dan hanya 4% yang melihat adanya perubahan cukup signifikan. Hasil ini mencerminkan bahwa meskipun ada tekanan dari pertumbuhan populasi dan kebutuhan lahan, sebagian besar lahan pertanian di Negeri Hukurila masih stabil dan tidak mengalami konversi besar menjadi lahan non-pertanian. Indikator ini menunjukkan bahwa sistem agroforestri dusung mengalami perubahan yang cukup meningkat dari generasi ke generasi, dengan 48% responden menyatakan perubahan yang cukup signifikan, diikuti oleh 44% yang melihat perubahan kecil, dan 8% yang merasa tidak ada perubahan sama sekali. Agroforestri yang menggabungkan kegiatan pertanian dan kehutanan memberikan manfaat ganda dan membantu meningkatkan ketahanan terhadap perubahan iklim, sehingga praktik ini perlahan menjadi lebih diterima meskipun masih ada tantangan dalam implementasinya (Latuamury et al. 2020).



Penilaian terhadap akses pasar menunjukkan bahwa 52% responden menyatakan bahwa pasar untuk produk unggulan pertanian kurang berubah, dengan 34% menyatakan pasar tetap stabil, dan 14% melihat ada perubahan cukup signifikan. Produk unggulan pertanian, meskipun memiliki pasar yang stabil, mungkin mengalami beberapa tantangan dalam hal penetrasi pasar yang lebih luas atau perubahan preferensi konsumen. Dalam hal ketahanan pangan, 52% responden merasa bahwa produk unggulan pertanian masih tetap stabil dan tidak berubah dalam kontribusinya terhadap ketahanan pangan, diikuti oleh 36% yang merasa ada sedikit perubahan, dan 12% yang melihat perubahan yang cukup signifikan. Ketahanan pangan lokal yang bergantung pada produk unggulan pertanian menunjukkan tingkat keberlanjutan yang cukup baik, meskipun ada tantangan yang mungkin timbul dari faktor eksternal seperti harga pasar dan perubahan iklim. Sebanyak 52% responden mengungkapkan bahwa sistem membuka lahan pertanian yang ramah lingkungan tetap tidak berubah, dengan 36% yang merasa ada sedikit perubahan, dan 12% yang melihat perubahan cukup signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun ada kesadaran untuk praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan, implementasinya masih terbatas, dan tantangan besar adalah bagaimana mengintegrasikan praktik berkelanjutan secara lebih luas di kalangan petani. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun ada beberapa perubahan dalam sistem pertanian dan keberagaman tanaman di Negeri Hukurila, banyak aspek yang tetap stabil. Sistem pertanian tradisional dan monokultur masih mendominasi, sementara ada peningkatan dalam beberapa aspek yang berhubungan dengan keberlanjutan dan ketahanan pangan, seperti sistem agroforestri dan pasar untuk produk unggulan pertanian. Untuk menghadapi tantangan masa depan, penting untuk mendorong perubahan yang lebih signifikan dalam keberagaman tanaman, praktik ramah lingkungan, dan peningkatan akses pasar yang lebih luas (Patimang et al. 2024).

**Perubahan permukiman selama 10 tahun terakhir**

Hasil penilaian perubahan lahan permukiman selama 10 tahun terakhir di Negeri Hukurila menunjukkan gambaran yang cukup jelas mengenai dinamika perkembangan permukiman berdasarkan tiga indikator utama. Penilaian dilakukan oleh responden terkait perubahan yang terjadi pada lahan permukiman, pengaruh perkembangan jalan terhadap permukiman, dan tingkat perkembangan permukiman secara keseluruhan. Berdasarkan hasil analisis, 84% responden mengindikasikan bahwa perubahan lahan permukiman masyarakat hanya mengalami sedikit perubahan, yaitu bahwa lahan permukiman masih relatif stabil dengan sedikit ekspansi. Sebanyak 10% responden merasa bahwa lahan permukiman tidak mengalami perubahan sama sekali, sementara 6% merasakan adanya perubahan yang cukup signifikan. Hal ini mencerminkan bahwa meskipun permukiman di Negeri Hukurila mengalami sedikit peningkatan, lahan permukiman secara keseluruhan masih dalam batas yang cukup terbatas. Faktor-faktor seperti keterbatasan lahan, kebijakan pemerintah terkait tata ruang, dan tekanan dari faktor sosial ekonomi kemungkinan besar menjadi pembatas dalam pengembangan lahan permukiman yang lebih luas, sebagaimana disajikan dalam Tabel 4.

Tabel 4 Hasil tabulasi perubahan lahan permukiman selama 10 tahun terakhir menurut responden

Indikator	Frekuensi			Skala Likert			Jumlah
	Tidak berubah	Kurang berubah	Cukup berubah	1	2	3	
Lahan permukiman masyarakat meningkat	5	42	3	5	84	9	98
Permukiman masyarakat berkembang mengikuti perkembangan jalan yang meningkat	20	28	2	20	56	6	82
Permukiman mengalami perkembangan yang relatif meningkat.	4	42	4	4	84	12	100
Total Skor							280
							Sedang

Sumber: Olah data primer, 2023

Permukiman masyarakat berkembang mengikuti perkembangan jalan yang meningkat yakni 56% responden menyatakan bahwa permukiman masyarakat berkembang mengikuti perkembangan jalan yang meningkat, namun masih dengan perubahan yang terbatas. Sebanyak 40% responden

mengindikasikan bahwa permukiman di sekitar jalan tidak mengalami perubahan signifikan, dan hanya 4% yang merasa ada perubahan yang cukup besar. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun adanya pembangunan jalan baru, efek langsungnya terhadap perkembangan permukiman belum sepenuhnya signifikan. Hal ini bisa disebabkan oleh beberapa faktor, seperti keterbatasan akses lahan atau biaya tinggi dalam pengembangan permukiman di area tersebut. Permukiman Mengalami Perkembangan yang Relatif Meningkat, pada indikator ini, hasil analisis menunjukkan bahwa 84% responden merasa bahwa perkembangan permukiman relatif tidak mengalami perubahan yang besar, dengan perubahan yang lebih kecil atau terbatas. Sementara itu, 8% responden merasa bahwa permukiman tidak mengalami perubahan sama sekali, dan 8% lainnya merasa ada perubahan yang cukup signifikan. Perkembangan permukiman di daerah ini menunjukkan bahwa meskipun ada beberapa perkembangan, laju pertumbuhannya masih terbilang lambat. Hal ini mungkin dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti tingginya harga tanah, keterbatasan fasilitas umum, dan kendala lainnya dalam hal perencanaan tata ruang yang dapat mempengaruhi ekspansi permukiman secara substansial.

Hasil perhitungan total skor untuk perubahan lahan permukiman menurut responden di Negeri Hukurila menunjukkan angka 280, yang termasuk dalam kategori perubahan rendah dengan kisaran skor 251 – 350. Hasil ini mencerminkan bahwa perubahan yang terjadi dalam hal lahan permukiman, meskipun ada beberapa peningkatan, masih terbatas dan tidak tergolong sebagai perubahan besar. Ketiga indikator penilaian menunjukkan hasil yang berada dalam kategori sedang, dengan sebagian besar responden menilai perubahan sebagai hal yang relatif terbatas. Hal ini menunjukkan bahwa perkembangan permukiman di Negeri Hukurila belum mencapai tingkat yang signifikan dalam periode 10 tahun terakhir, dan banyak faktor yang membatasi laju perubahan tersebut. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perubahan lahan permukiman di Negeri Hukurila selama 10 tahun terakhir cenderung stabil, dengan beberapa perkembangan terbatas yang dipengaruhi oleh infrastruktur, kebijakan tata ruang, serta faktor sosial ekonomi yang ada. Meskipun ada kecenderungan peningkatan lahan permukiman, laju perubahan yang terjadi lebih cenderung berada dalam kategori rendah, menunjukkan adanya potensi untuk pengembangan yang lebih besar di masa depan jika faktor pembatas dapat diatasi (Marasabessy et al. 2019).

### **Pertumbuhan Penduduk selama 10 tahun terakhir**

Hasil penilaian pertumbuhan penduduk selama 10 tahun terakhir di Negeri Hukurila memberikan gambaran mengenai perubahan komposisi penduduk berdasarkan beberapa indikator penting. Penilaian dilakukan melalui enam indikator yang mencakup usia produktif, jenis kelamin, usia pendidikan, luas lahan, kepemilikan lahan adat, dan usia produktif. Berikut adalah uraian mendalam mengenai hasil analisis dari masing-masing indikator yang telah dilakukan oleh para responden, sebagaimana disajikan pada Tabel 5.

Sebanyak 90% responden menilai bahwa jumlah penduduk menurut usia produktif kurang meningkat, diikuti oleh 6% yang merasa jumlah penduduk usia produktif tidak meningkat sama sekali, dan 4% yang melihat adanya peningkatan yang cukup signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun ada sedikit peningkatan dalam jumlah penduduk usia produktif, perubahan tersebut relatif terbatas. Peningkatan penduduk usia produktif cenderung stabil dengan sedikit penambahan, yang dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti tingkat kelahiran, migrasi, dan faktor sosial ekonomi yang mengatur kesejahteraan masyarakat. Pada indikator jumlah penduduk menurut jenis kelamin, 94% responden melaporkan bahwa jumlah penduduk menurut jenis kelamin tidak mengalami peningkatan yang signifikan, dengan 6% yang merasa jumlah penduduk berdasarkan jenis kelamin tidak meningkat sama sekali. Hasil ini menunjukkan bahwa tidak ada perubahan besar dalam distribusi jenis kelamin di masyarakat, yang dapat menandakan bahwa rasio jenis kelamin relatif seimbang dan tidak terjadi lonjakan populasi pada jenis kelamin tertentu dalam dekade terakhir. Sebanyak 90% responden menilai bahwa jumlah penduduk menurut usia pendidikan tidak mengalami peningkatan signifikan, dengan 8% yang merasa tidak ada perubahan dan 2% yang melihat ada peningkatan yang cukup signifikan. Peningkatan usia pendidikan dalam populasi yang lebih tinggi umumnya mencerminkan adanya kemajuan dalam akses pendidikan dan kesadaran akan pentingnya pendidikan di kalangan masyarakat. Namun, hasil ini mengindikasikan bahwa meskipun ada sedikit perbaikan dalam tingkat pendidikan, perubahan yang terjadi masih terbatas.

Tabel 5. Hasil tabulasi pertumbuhan penduduk Negeri Hukurila selama 10 tahun menurut responden

Indikator	Frekuensi			Skala Likert			Jumlah
	Tidak berubah	Kurang berubah	Cukup berubah	1	2	3	
Jumlah penduduk menurut Usia produktif.	3	45	2	3	90	6	99
Jumlah penduduk menurut jenis kelamin.	3	47	0	3	94	0	97
Jumlah penduduk menurut usia pendidikan.	4	45	1	4	90	3	97
Jumlah penduduk menurut luas lahan	21	25	4	21	50	12	83
Jumlah penduduk menurut luas pemilikan lahan adat	30	19	1	30	38	3	71
Total Skor							447
							Sedang

Sumber: Olah data primer, 2023

Pada indikator jumlah penduduk menurut luas lahan menunjukkan 50% responden menyatakan bahwa jumlah penduduk berdasarkan luas lahan mengalami peningkatan yang kurang signifikan, diikuti oleh 42% yang merasa tidak ada perubahan, dan 8% yang merasa peningkatannya cukup signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun ada sedikit perubahan dalam hubungan antara jumlah penduduk dan luas lahan, perubahannya tidak terlalu besar. Hal ini mungkin terkait dengan ketersediaan lahan yang terbatas untuk ekspansi permukiman atau pertanian, serta pengelolaan sumber daya alam yang masih sangat bergantung pada pemanfaatan lahan yang sudah ada. Sebanyak 60% responden mengindikasikan bahwa jumlah penduduk menurut luas pemilikan lahan adat tidak mengalami peningkatan signifikan, sementara 38% merasa perubahan yang terjadi adalah kurang meningkat, dan 2% melihat adanya peningkatan yang cukup signifikan. Pemilikan lahan adat yang cenderung stabil atau tidak meningkat ini menunjukkan bahwa lahan adat masih terbatas dan tidak ada perubahan besar dalam pemilikan atau pengelolaan lahan adat oleh masyarakat setempat. Pada indikator jumlah penduduk menurut usia produktif (indikator berulang) menunjukkan bahwa hasil yang diperoleh hampir sama dengan indikator pertama, yaitu 90% responden merasa jumlah penduduk usia produktif kurang meningkat, dengan 6% yang merasa tidak ada peningkatan, dan 4% melihat adanya peningkatan yang cukup signifikan. Ini menegaskan bahwa meskipun terdapat sedikit peningkatan dalam jumlah penduduk usia produktif, kenaikan tersebut cenderung terbatas dan tidak cukup signifikan untuk mengubah pola pertumbuhan penduduk di daerah tersebut.

Hasil perhitungan total skor untuk pertumbuhan penduduk menunjukkan angka 447, yang berada dalam kategori perubahan rendah dengan kisaran skor 418 – 584. Total skor ini mencerminkan bahwa meskipun ada beberapa perubahan yang teridentifikasi pada indikator-indikator tertentu, secara keseluruhan pertumbuhan penduduk di Negeri Hukurila relatif rendah dan tidak mengalami perubahan besar dalam periode 10 tahun terakhir. Hasil ini juga menunjukkan bahwa sebagian besar perubahan yang terjadi dalam hal pertumbuhan penduduk lebih bersifat moderat, dengan persentase penilaian yang sebagian besar berada dalam kategori "sedang" untuk kelima indikator yang dievaluasi. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menggambarkan bahwa meskipun ada perubahan dalam komposisi penduduk di Negeri Hukurila, perubahan tersebut cenderung terbatas dan tidak signifikan. Faktor-faktor sosial ekonomi, pembatasan lahan, serta kebijakan yang ada dapat berperan dalam membatasi laju pertumbuhan penduduk yang lebih pesat. Dengan demikian, kebijakan pembangunan yang mendukung akses ke pendidikan, distribusi lahan, dan peningkatan kesempatan ekonomi dapat membantu mempercepat proses pertumbuhan yang lebih inklusif dan berkelanjutan di masa depan.

### Aksesibilitas di Negeri Hukurila selama 10 tahun terakhir

Hasil penelitian mengenai perkembangan aksesibilitas di Negeri Hukurila selama 10 tahun terakhir memberikan gambaran tentang sejauh mana infrastruktur dan fasilitas aksesibilitas mengalami perubahan. Penilaian ini dilakukan berdasarkan enam indikator utama, yaitu perluasan jalan aspal, peningkatan jalan aspal di dalam negeri, peningkatan jaringan listrik, peningkatan jaringan telekomunikasi, peningkatan sarana prasarana telekomunikasi, dan perluasan jalan aspal secara umum. Sebanyak 58% responden menilai bahwa perluasan jalan aspal di Negeri Hukurila mengalami perubahan yang kurang signifikan. Sementara itu, 36% responden menyatakan bahwa perubahan yang terjadi cukup

signifikan, dan 6% merasa tidak ada perubahan sama sekali. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun terdapat upaya untuk memperluas jalan aspal, peningkatan tersebut masih terbatas dalam cakupan dan dampaknya. Pada indikator peningkatan jalan aspal dalam Negeri Hukurila menunjukkan bahwa 54% responden melaporkan bahwa peningkatan jalan aspal dalam Negeri Hukurila hanya mengalami sedikit perubahan, sedangkan 46% lainnya merasa tidak ada perubahan sama sekali. Hasil ini mengindikasikan bahwa kualitas dan jumlah jalan aspal di dalam negeri masih membutuhkan perhatian lebih untuk memenuhi kebutuhan aksesibilitas masyarakat secara optimal. Sebanyak 86% responden menilai bahwa jaringan listrik mengalami peningkatan yang kurang signifikan, diikuti oleh 10% yang merasa tidak ada perubahan, dan 4% yang melihat peningkatan yang cukup signifikan. Hasil ini menunjukkan adanya upaya perbaikan atau penambahan jaringan listrik, tetapi dampaknya dirasakan masih terbatas oleh sebagian besar Masyarakat, sebagaimana disajikan pada Tabel 5.

Pada indikator peningkatan jaringan telekomunikasi, 94% responden melaporkan bahwa jaringan telekomunikasi mengalami peningkatan yang kurang signifikan, dengan 6% lainnya merasa tidak ada perubahan sama sekali. Ini mencerminkan bahwa meskipun ada perkembangan dalam akses telekomunikasi, perubahannya belum cukup memadai untuk memberikan dampak besar bagi masyarakat. Sebanyak 88% responden menilai bahwa sarana dan prasarana telekomunikasi mengalami peningkatan yang kurang signifikan, sementara 8% merasa tidak ada perubahan, dan 4% lainnya merasa ada peningkatan yang cukup berarti. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun terdapat pengembangan sarana telekomunikasi, peningkatannya masih belum merata dan cenderung terbatas.

Hasil perhitungan total skor untuk perkembangan aksesibilitas menunjukkan angka 484, yang termasuk dalam kategori perkembangan sedang dengan kisaran skor 418–584. Skor ini mengindikasikan bahwa perkembangan aksesibilitas di Negeri Hukurila selama 10 tahun terakhir cenderung moderat. Meskipun ada beberapa upaya untuk meningkatkan aksesibilitas, seperti perluasan jalan aspal, perbaikan jaringan listrik, dan pengembangan telekomunikasi, dampaknya dirasakan masih belum optimal oleh sebagian besar masyarakat.

## **Hasil analisis Regresi dampak karakteristik sosial ekonomi terhadap perubahan penggunaan lahan di DAS Wae Rupa Negeri Hukurila**

### **Uji Normalitas**

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui normal tidaknya distribusi data, karena data yang berdistribusi normal merupakan syarat dilakukannya *parametric*-test. Uji normalitas dilakukan menggunakan uji *One Sample Kolmogorof Sminorv* yaitu dengan syarat nilai *asympt. Sig. (2-tailed)* harus diatas 0,05. Berdasarkan hasil uji menggunakan *One-Sample Kolmogorof-Smirnov Test* diperoleh nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,055, 0,053 dan 0,056 > 0,05 sehingga data dapat dikatakan berdistribusi normal. Selain itu uji normalitas dapat juga dilihat dari grafik normal P-P Plot, menunjukkan titik-titik data dalam penelitian ini mendekati dan mengikuti garis diagonal. *Dengan demikian data penelitian ini dapat dikatakan berdistribusi normal.*

### **Uji Multikolinieritas**

Hasil analisis uji multikolinieritas untuk lima model yang terdiri dari variabel-variabel independen menunjukkan bahwa terdapat hubungan multikolinieritas di antara beberapa variabel. Indikator utama dalam analisis ini adalah nilai Tolerance dan Variance Inflation Factor (VIF). Secara umum, nilai Tolerance untuk semua variabel dalam setiap model berada di bawah 0.2, menunjukkan adanya potensi multikolinieritas. Nilai VIF yang melebihi batas toleransi 5 pada variabel Pendapatan (VIF = 7.218) di semua model, yaitu pada model Hutan, Lahan Pertanian, Permukiman, Aksesibilitas, dan Pertumbuhan Penduduk, mengindikasikan bahwa variabel ini memiliki tingkat kolinieritas yang tinggi terhadap variabel independen lainnya. Selain itu, variabel lain seperti Pekerjaan dan Jumlah Tanggungan Keluarga memiliki VIF yang mendekati nilai kritis 4, masing-masing sebesar 3.951 dan 3.567, yang menunjukkan adanya hubungan linear yang cukup kuat dengan variabel lainnya. Variabel Umur (Tahun) memiliki VIF sebesar 3.009, yang juga menunjukkan hubungan kolinieritas meskipun dalam tingkat yang lebih rendah dibandingkan dengan variabel lainnya. Sementara itu, variabel Pendidikan Terakhir memiliki nilai Tolerance tertinggi (0.152) dan VIF terendah (1.414), menunjukkan bahwa variabel ini memiliki tingkat kolinieritas yang paling rendah di antara semua variabel yang dianalisis. Hasil ini menunjukkan bahwa model mengalami masalah multikolinieritas terutama pada variabel Pendapatan. Untuk mengatasi hal ini, diperlukan langkah-langkah seperti penghapusan variabel yang memiliki multikolinieritas tinggi, pembuatan variabel komposit, atau penggunaan metode regresi yang lebih robust seperti Ridge Regression atau Principal Component Analysis (PCA) untuk memastikan hasil analisis lebih akurat dan valid.



### Uji Heteroskedastisitas

Hasil analisis uji heteroskedastisitas menunjukkan bahwa grafik scatterplot memiliki pola yang tidak teratur, dengan titik-titik yang tersebar di atas dan di bawah angka 0 pada sumbu Y. Pola ini mengindikasikan bahwa tidak terjadi heteroskedastisitas dalam model yang diuji. Untuk memastikan lebih lanjut, dilakukan uji gletser dengan kriteria pengambilan keputusan bahwa nilai signifikansi masing-masing variabel harus lebih besar dari 0,05. Berdasarkan hasil uji gletser, semua variabel menunjukkan nilai signifikansi yang memenuhi kriteria tersebut. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model regresi yang digunakan dalam penelitian ini bebas dari masalah heteroskedastisitas, sehingga asumsi klasik regresi terpenuhi dan hasil analisis dapat diinterpretasikan dengan lebih akurat.

### Uji Autokorelasi

Uji autokorelasi dilakukan dengan uji *Durbin Watson*. Dimana tidak terjadi gejala korelasi apabila nilai  $dw > du$  dan  $dw < (4-du)$ . Hasil uji *Durbin Watson* dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Durbin Watson

Model tutupan lahan	Durbin-Watson
Hutan	2.268
Lahan pertanian	1.979
Permukiman	1.786
Perkembangan aksesibilitas	1.822
Pertumbuhan penduduk	1.772

Sumber: Data diolah, 2023

Hasil analisis uji autokorelasi menggunakan uji Durbin-Watson menunjukkan bahwa model regresi yang digunakan dalam penelitian ini bebas dari gejala autokorelasi. Berdasarkan Tabel 6, nilai Durbin-Watson (DW) untuk masing-masing model adalah sebagai berikut: model tutupan lahan hutan (2,268), lahan pertanian (1,979), permukiman (1,786), perkembangan aksesibilitas (1,822), dan pertumbuhan penduduk (1,772). Dengan jumlah sampel (n) sebesar 50, jumlah variabel independen (k) sebanyak 5, dan tingkat signifikansi  $\alpha=5\%$ , diperoleh nilai batas bawah (dL) sebesar 1,3346 dan batas atas (dU) sebesar 1,7708. Karena nilai DW untuk setiap model berada di atas dU (1,7708) dan di bawah nilai  $4-dU$  (2,2292), maka dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat gejala autokorelasi dalam model yang diuji. Kesimpulan ini menunjukkan bahwa asumsi klasik regresi mengenai independensi residual telah terpenuhi, sehingga hasil analisis regresi dapat digunakan dengan lebih andal dalam menjelaskan hubungan antara variabel-variabel yang dianalisis.

### Uji Hipotesis

#### 1. Uji Regresi Linear Berganda

Analisis regresi linear berganda bertujuan untuk mengetahui pengaruh variabel independen meliputi karakteristik sosial ekonomi (umur, Pendidikan, pekerjaan, pendapatan dan jumlah tanggungan keluarga) terhadap variabel dependen perubahan penutupan lahan (hutan, lahan pertanian, permukiman, perkembangan aksesibilitas dan pertumbuhan penduduk). Hasil uji dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji Regresi Linear (ANOVA)

Model tutupan lahan		Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Hutan	Regression	26.418	5	5.284	269.799	0.000b
	Residual	0.862	44	0.020		
	Total	27.280	49			
Lahan Pertanian	Regression	28.286	5	5.657	178.538	0.000b
	Residual	1.394	44	0.032		
	Total	29.680	49			
Permukiman	Regression	28.081	5	5.616	589.079	0.000b
	Residual	0.419	44	0.010		
	Total	28.500	49			
Perkembangan aksesibilitas	Regression	24.861	5	4.972	90.451	0.000b
	Residual	2.419	44	0.055		

	Total	27.280	49			
Pertumbuhan penduduk	Regression	24.114	5	4.823	111.338	0.000b
	Residual	1.906	44	.043		
	Total	26.020	49			

a. Dependent Variable: Perubahan lahan

b. Predictors: (Constant), Sosial ekonomi

Hasil analisis uji regresi menghasilkan persamaan regresi linear berganda sebagai berikut:

$$Y = -0,035a + 0,204X_1 + 0,225X_2 + 0,623X_3 + 0,364X_4 - 0,398X_5 + e$$

Moel regresi ini menunjukkan bahwa Y merepresentasikan perubahan penggunaan lahan,  $X_1$  adalah umur,  $X_2$  adalah pendidikan,  $X_3$  adalah pekerjaan,  $X_4$  adalah pendapatan,  $X_5$  adalah jumlah tanggungan keluarga,  $a$  adalah konstanta, dan  $e$  adalah faktor pengganggu. Pada model regresi yang menggambarkan hubungan antara karakteristik sosial ekonomi dan perubahan tutupan hutan, koefisien umur ( $X_1$ ) sebesar 0,204 menunjukkan bahwa setiap pertambahan umur sebesar 1 tahun akan meningkatkan tutupan hutan sebesar 0,204 unit. Koefisien pendidikan ( $X_2$ ) sebesar 0,225 mengindikasikan bahwa setiap peningkatan tingkat pendidikan sebesar 1 level akan meningkatkan tutupan hutan sebesar 0,225 unit. Sementara itu, koefisien pekerjaan ( $X_3$ ) sebesar 0,623 menunjukkan bahwa setiap peningkatan pekerjaan sebesar 1 level berkontribusi pada peningkatan tutupan hutan sebesar 0,623 unit. Koefisien pendapatan ( $X_4$ ) sebesar 0,364 berarti bahwa setiap peningkatan pendapatan sebesar 1 level akan meningkatkan tutupan hutan sebesar 0,364 unit. Namun, koefisien jumlah tanggungan keluarga ( $X_5$ ) memiliki nilai negatif sebesar -0,398, yang mengindikasikan bahwa setiap penambahan satu anggota keluarga akan menurunkan tutupan hutan sebesar 0,398 unit. Model regresi ini menunjukkan bahwa variabel sosial ekonomi seperti umur, pendidikan, pekerjaan, dan pendapatan memiliki pengaruh positif terhadap perubahan tutupan hutan, sedangkan jumlah tanggungan keluarga memiliki pengaruh negatif. Selain itu, model regresi serupa juga digunakan untuk menganalisis hubungan karakteristik sosial ekonomi dengan perubahan lahan pertanian, permukiman, perkembangan aksesibilitas, dan pertumbuhan penduduk sebagaimana dijelaskan dalam Tabel 5.12. Hal ini menggambarkan hubungan multifaktor yang signifikan dalam pengelolaan sumber daya alam berbasis sosial ekonomi masyarakat setempat.

## 2. Uji Statistik t

Uji parameter individual (uji statistik t) bertujuan untuk membuktikan pengaruh umur, pendidikan, pekerjaan, pendapatan dan tanggungan keluarga terhadap *perubahan tutupan lahan (hutan, lahan pertanian, permukiman, aksesibilitas dan pertumbuhan penduduk)*. Kriteria untuk menentukan hipotesis diterima menurut Ghazali (2011:101) diharuskan nilai  $\text{sig} < 0,05$  maka artinya variabel independen (X) secara parsial berpengaruh terhadap variabel dependen (Y). uji statistik t dapat dilakukan dengan cara melihat perbandingan nilai  $t_{\text{hitung}}$  dan  $t_{\text{tabel}}$ . Dimana diharuskan nilai  $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ , maka dapat artikan variabel independen (X) secara parsial berpengaruh terhadap variabel independen (Sujarweni, 2014:155).

Hasil analisis uji parameter individual (uji statistik t) menunjukkan pengaruh variabel independen, yaitu umur, pendidikan, pekerjaan, pendapatan, dan jumlah tanggungan keluarga, terhadap perubahan tutupan lahan yang mencakup hutan, lahan pertanian, permukiman, aksesibilitas, dan pertumbuhan penduduk. Berdasarkan kriteria uji statistik t, sebuah variabel independen secara parsial dianggap signifikan apabila nilai signifikansi  $< 0,05$  dan  $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ . Pengujian hipotesis menunjukkan bahwa variabel umur memiliki pengaruh signifikan terhadap perubahan tutupan lahan pertanian dan perkembangan aksesibilitas, tetapi tidak signifikan terhadap perubahan tutupan hutan, permukiman, dan pertumbuhan penduduk. Variabel pendidikan tidak menunjukkan pengaruh signifikan terhadap semua kategori perubahan lahan.

Untuk variabel pekerjaan, ditemukan pengaruh signifikan terhadap perubahan tutupan hutan, lahan pertanian, dan permukiman, tetapi tidak signifikan terhadap perkembangan aksesibilitas dan pertumbuhan penduduk. Sementara itu, variabel pendapatan memiliki pengaruh signifikan terhadap perubahan tutupan hutan, permukiman, dan perkembangan aksesibilitas, namun tidak signifikan terhadap perubahan lahan pertanian dan pertumbuhan penduduk. Variabel jumlah tanggungan keluarga

memiliki pengaruh signifikan terhadap perubahan tutupan hutan, lahan pertanian, permukiman, dan perkembangan aksesibilitas, tetapi tidak signifikan terhadap pertumbuhan penduduk.

**Uji Koefisien Determinasi**

Menurut Nugroho 2005 dalam (Putra *et al*, 2020:6) uji koefisien determinasi dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan variabel independen menjelaskan variabel dependen. Uji koefisien determinasi dilihat dari besar kecilnya nilai *adjusted R*<sup>2</sup>. Semakin besar nilai *adjusted R*<sup>2</sup>, maka akan semakin baik model yang digunakan dan kemampuan variabel independen menjelaskan variabel dependen semakin besar dan sebaliknya semakin kecil nilai *adjusted R*<sup>2</sup>, maka semakin kecil kemampuan variabel independen menjelaskan variabel dependen (Tabel 8).

Tabel 8. Hasil Uji Koefisien Determinasi

Model tutupan lahan	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Durbin - Watson
Hutan	0.984 <sup>a</sup>	0.968	0.965	0.140	2.268
Lahan pertanian	0.976 <sup>a</sup>	0.953	0.948	0.178	1.979
Permukiman	0.993 <sup>a</sup>	0.985	0.984	0.098	1.620
Perkembangan aksesibilitas	0.955 <sup>a</sup>	0.911	0.901	0.234	1.622
Pertumbuhan penduduk	0.963 <sup>a</sup>	0.927	0.918	0.208	1.671

a. Predictors: (Constant), Sosial ekonomi

b. Dependent Variable: Perubahan lahan

Sumber: Data diolah, 2023

Hasil analisis uji koefisien determinasi menunjukkan bahwa variabel independen yang terdiri dari umur, pendidikan, pekerjaan, pendapatan, dan jumlah tanggungan keluarga memiliki kemampuan yang sangat baik dalam menjelaskan perubahan tutupan lahan pada berbagai kategori. Berdasarkan nilai *adjusted R*<sup>2</sup> yang ditampilkan pada Tabel 8, model regresi untuk perubahan tutupan lahan hutan memiliki nilai *adjusted R*<sup>2</sup> sebesar 0,965 (96,5%), yang berarti 96,5% perubahan tutupan lahan hutan dapat dijelaskan oleh variabel independen, sementara sisanya 3,5% dipengaruhi oleh faktor lain di luar model. Pada perubahan tutupan lahan pertanian, nilai *adjusted R*<sup>2</sup> sebesar 0,948 (94,8%), menunjukkan bahwa 94,8% variasi perubahan tutupan lahan pertanian dijelaskan oleh variabel independen, dan sisanya 5,2% oleh variabel lain. Perubahan tutupan permukiman menunjukkan nilai *adjusted R*<sup>2</sup> tertinggi, yaitu 0,984 (98,4%), mengindikasikan bahwa hampir seluruh perubahan pada kategori ini dijelaskan oleh variabel independen, dengan hanya 1,6% dipengaruhi oleh variabel lain. Sementara itu, model untuk perkembangan aksesibilitas memiliki nilai *adjusted R*<sup>2</sup> sebesar 0,901 (90,1%), sehingga 90,1% variasi perubahan perkembangan aksesibilitas dapat dijelaskan oleh model, dengan 9,9% dipengaruhi oleh faktor lain. Terakhir, untuk pertumbuhan penduduk, nilai *adjusted R*<sup>2</sup> tercatat sebesar 0,918 (91,8%), yang menunjukkan bahwa 91,8% perubahan pertumbuhan penduduk dapat dijelaskan oleh variabel independen, dan 8,2% oleh variabel di luar penelitian ini. Secara keseluruhan, nilai *adjusted R*<sup>2</sup> yang tinggi pada semua kategori menunjukkan bahwa model regresi yang digunakan memiliki kemampuan yang sangat baik dalam menjelaskan hubungan antara variabel sosial ekonomi dan perubahan tutupan lahan, dengan proporsi variabel luar yang memengaruhi hasil berkisar antara 1,6% hingga 9,9%.

**Kesimpulan**

Penelitian mengenai dampak faktor sosial ekonomi terhadap perubahan tutupan lahan di Daerah Aliran Sungai Waerupa, Negeri Hukurila, Kota Ambon, menunjukkan bahwa variabel sosial ekonomi (umur, pendidikan, pekerjaan, pendapatan, dan jumlah tanggungan keluarga) memiliki pengaruh signifikan terhadap perubahan tutupan lahan, baik pada hutan, lahan pertanian, permukiman, perkembangan aksesibilitas, maupun pertumbuhan penduduk. Hasil analisis regresi menunjukkan bahwa masing-masing variabel sosial ekonomi memberikan kontribusi berbeda terhadap perubahan tutupan lahan. Pekerjaan dan pendapatan menjadi faktor yang dominan dalam memengaruhi perubahan tutupan hutan, lahan pertanian, dan permukiman. Di sisi lain, umur dan jumlah tanggungan keluarga memiliki kontribusi signifikan dalam memengaruhi perkembangan aksesibilitas. Namun, pendidikan ditemukan memiliki pengaruh yang kurang signifikan terhadap perubahan tutupan lahan di semua kategori. Uji koefisien determinasi (*adjusted R*<sup>2</sup>) menunjukkan bahwa variabel sosial ekonomi mampu

menjelaskan perubahan tutupan lahan pada hutan sebesar 96%, lahan pertanian 94,8%, permukiman 98,4%, perkembangan aksesibilitas 90,1%, dan pertumbuhan penduduk 91,8%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar perubahan tutupan lahan dapat dijelaskan oleh faktor sosial ekonomi, dengan sisa pengaruh berasal dari faktor lain yang tidak termasuk dalam model penelitian ini. Selain itu, hasil uji autokorelasi, multikolinearitas, dan heteroskedastisitas menunjukkan bahwa model regresi yang digunakan dalam penelitian ini valid dan memenuhi asumsi-asumsi statistik yang diperlukan, sehingga hasil analisis dapat diandalkan untuk menjelaskan hubungan antara variabel sosial ekonomi dan perubahan tutupan lahan. Secara keseluruhan, penelitian ini mengungkapkan bahwa perubahan tutupan lahan di Daerah Aliran Sungai Waerupa tidak hanya dipengaruhi oleh faktor alamiah, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh kondisi sosial ekonomi masyarakat setempat. Oleh karena itu, kebijakan pengelolaan lahan yang berkelanjutan perlu mempertimbangkan aspek sosial ekonomi masyarakat sebagai salah satu pendekatan utama.

### Daftar Pustaka

- Angelsen, A., and Kaimowitz, D. 2001. Agricultural technologies and tropical deforestation. *CABI*.
- Barbier, E. B. 2010. Poverty, development, and environment. *Environment and Development Economics* 15(6): 635–660.
- Geist, H. J., and Lambin, E. F. 2002. Proximate causes and underlying driving forces of tropical deforestation. *BioScience* 52(2): 143–150.
- Hawa, D., Tella, N., Latuamury, B., and Sahureka, M. 2024. Management of water resources in the Wae Rupa Watershed in the Perception of the Community of Hukurila Village , Ambon City Tropical Small Island Agriculture Management (TSIAM) Management of water resources in the Wae Rupa Watershed in the Perception of. (August). DOI: 10.30598/tsiam.2024.4.2.89
- Husin, R., Papilaya, P. E. P., Latuamury, B., Jurusan, K., Fakultas, K., Universitas, P., Kehutanan, J., Pertanian, F., Pattimura, U., and Poka, K. 2024. Karakteristik Indeks Air Menggunakan Normalized Difference Water Index ( NDWI ) Pada DAS Negeri Rutong Kota Ambon Water index characteristics using the Normalized Difference Water Index ( NDWI ) in the Rutong State Watershed of Ambon City . 2(1): 13–29.
- Kavouras, M. 2020. Understanding and Modelling Spatial Change. *Life and Motion of Socio-Economic Units* 57–67. DOI: 10.1201/9781482268096-11
- Kumalawati, R. 2016. Pengaruh Karakteristik Masyarakat Terhadap Kesiapsiagaan Pada Daerah Bahaya Banjir di Kecamatan Pandawan Kabupaten Hulu Sungai Tengah Kalimantan Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Geografi UMS 2016* 462–471.
- Lambin, E. F., Turner, B. L., and Geist, H. J., et al. 2001. The causes of land-use and land-cover change: Moving beyond the myths. *Global Environmental Change* 11(4): 261–269.
- Latuamury, B. 2020a. *Pemodelan perubahan penggunaan lahan dan Karakteristik Resesi Aliran dasar Sungai*. Deepublish, Yogyakarta.
- Latuamury, B. 2020b. *Manajemen DAS Pulau-Pulau Kecil*. Deepublish, Yogyakarta.
- Latuamury, B. 2023. *Buku Ajar Konservasi Tanah Dan Air*. Deepublish, Yogyakarta.
- Latuamury, B., Aponno, H. S. E. S., Marasabessy, H., Hadijah, M. H., and Imlabla, W. 2020. The spatial dynamics of land cover change along the Wallacea corridor in the key biodiversity area “Buano Island”, Maluku, Indonesia. *Journal of Degraded and Mining Lands Management* 7(4). DOI: 10.15243/JDMLM.2020.074.2241
- Latuamury, B., Marasabessy, H., Talaohu, M., and Imlabla, W. 2021a. Small island watershed morphometric and hydrological characteristics in Ambon Region, Maluku Province. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 800(1): 0–15. DOI: 10.1088/1755-1315/800/1/012047
- Latuamury, B., Marasabessy, H., Talaohu, M., and Imlabla, W. 2021b. Small island watershed morphometric and hydrological characteristics in Ambon Region, Maluku Province. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 800(1). DOI: 10.1088/1755-1315/800/1/012047
- Latuamury, B., Sahureka, M., Imlabla, W. N., Hadijah, M. H., Sahusilawane, J. F., Marasabessy, H., and Talaohu, M. 2022. Land use change and baseflow recession modelling in Wuryantoro Watershed, Wonogiri Regency, Central Java Province, Indonesia. *Journal of Degraded and Mining Lands Management* 10(1): 3871–3882. DOI: 10.15243/jdmlm.2022.101.3871
- Latuamury, B., Sudarmadji, S., and Suprayogi, S. 2016. Variasi Perubahan Penggunaan Lahan Pada



- Berbagai Tipe Bentuklahan Dan Kaitannya Dengan Aliran Dasar Sungai Pada Das Keduang Provinsi Jawa Tengah (The Variation of Land-Use Change in Various Landform Type and Its Correlation With River Baseflow). *Jurnal Manusia dan Lingkungan* 23(2). DOI: 10.22146/jml.18790
- Marasabessy, S., Latuamury, B., Iskar, I., and Suhendy, C. C. V. 2019. Persepsi Masyarakat Mengenai Peranan Vegetasi Kawasan Sabuk Hijau Di Sempadan Sungai DAS Wae Batu Gajah. *MAKILA* 13(1). DOI: 10.30598/makila.v13i1.2317
- Patimang, A. L., Papilaya, P. P. E., and Latuamury, B. 2024. Landscape Changes Based On Hydrological Characteristics In The Wae Riuapa Watershed West Seram Regency, Maluku, Indonesia. *Makila: Jurnal Penelitian Kehutanan* 18(2): 271–285.
- Rudel, T. K., Coomes, O. T., and Moran, E., et al. 2009. Forest transitions: Towards a global understanding of land use change. *Global Environmental Change* 15(1): 23–31.
- Seto, K. C., Güneralp, B., and Hutyrá, L. R. 2011. Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. *PNAS* 109(40): 16083–16088.
- Sgobbi, A., & Giupponi, C. 2007. Modelling the Socio-economic Impacts of Water Management Policies with NetSyMoD. *Ecological Economics* 63(4): 800–810.
- Soukotta, E., Ozsaer, R., and Latuamury, B. 2019. Analisis Kualitas Kimia Air Sungai Riuapa Dan Dampaknya Terhadap Lingkungan. *Jurnal Hutan Pulau-Pulau Kecil* 3(1): 86–96. DOI: 10.30598/jhppk.2019.3.1.86
- Tenriawaruwaty, A., Rukmana, D., and Salman, D. 2013. Partisipasi Masyarakat Dalam Pengelolaan Sumberdaya Air Secara Berkelanjutan Di Kabupaten Bulukumba. [Http://Pasca.Unhas.Ac.Id/](http://Pasca.Unhas.Ac.Id/)(48).
- Turner, B. L., Lambin, E. F., and Reenberg, A. 2007. The emergence of land change science for global environmental change and sustainability. *PNAS* 104(52): 20666–20671.
- Yang, Xin, Zheng, Xin-Qi, Lv, and Li-Na. 2012. A spatiotemporal model of land use change based on ant colony optimization, Markov chain and cellular automata. *Ecological Modelling - Elsevier* 233: 11–19. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2012.03.011>