

Analisis Perubahan Penutupan Lahan di Daerah Aliran Sungai Kelara Menggunakan Citra Sentinel 2

Wahyudi Akbar^{*}, Andang Suryana Soma¹, Usman Arsyad¹

¹Laboratorium Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin

*Email : yudi.dishutsulsel@gmail.com

ABSTRACT: Daerah Aliran Sungai (DAS) Kelara terletak di Kabupaten Gowa dan Kabupaten Jeneponto Provinsi Sulawesi Selatan yang diduga mengalami perubahan tutupan lahan dikarenakan penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan rencana pola ruang sehingga dapat mengakibatkan kerusakan yang berdampak pada fungsi hidrologi yang berujung terjadinya bencana alam. Perubahan penggunaan lahan dilakukan dengan menganalisis citra sentinel 2 tahun 2017 dan 2021 melalui proses digitasi on screen yang kemudian dilanjutkan dengan proses tumpang susun (overlay). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan penutupan lahan pada DAS Kelara pada tahun 2017 – 2021. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat delapan kelas penggunaan lahan di DAS Kelara yaitu hutan, lahan terbuka, pemukiman, perkebunan, pertanian lahan kering campur, sawah, tambak dan tubuh air, dan. Penutupan lahan yang mengalami penambahan luasan yaitu, pemukiman (3,79%), pertanian lahan kering campur (3,25%), sawah (0,49%), tambak (0,01%), dan tubuh air (0,33%). Penutupan lahan yang mengalami penurunan luasan yaitu hutan (1,98%), lahan terbuka, (0,70%) dan perkebunan (5,18%). Nilai matrik konfusi menunjukkan overall accuracy tertinggi pada tahun 2017 sebesar 92,23% dan terendah pada tahun 2021 sebesar 91,71%.

Key words: Daerah Aliran Sungai Kelara, Sentinel 2, Penutupan lahan.

DOI: 10.24259/jhm.v14i2.24107

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk yang terus meningkat setiap tahunnya akan berpengaruh terhadap peningkatan kebutuhan manusia, salah satunya kebutuhan akan lahan. Keterbatasan sumberdaya alam akan berpengaruh terhadap alih fungsi lahan yang menyebabkan terjadinya perubahan kondisi penutup lahan. Penutupan lahan merupakan suatu kenampakan fisik. Perubahan penutupan lahan diartikan sebagai suatu proses perubahan dari penutupan lahan sebelumnya ke penutupan lain yang dapat bersifat permanen maupun sementara dan merupakan konsekuensi logis dari adanya pertumbuhan dan transformasi perubahan struktur sosial ekonomi masyarakat yang sedang berkembang baik untuk tujuan komersial maupun industri (Suryono, 2019).

Menurut Kubangun (2016) faktor utama penyebab terjadinya perubahan penutupan/penggunaan lahan secara umum adalah karena peningkatan jumlah penduduk, sehingga mengakibatkan adanya perkembangan ekonomi yang menuntut ketersediaan lahan bagi penggunaan lahan lain, seperti permukiman, industri, infrastruktur, maupun jasa. Selain itu, konversi lahan pertanian, hutan, rumput, dan lahan basah untuk daerah perkotaan biasanya menyebabkan peningkatan aliran air di

permukaan tanah, yang dapat mengubah kondisi hidrologi alami dalam suatu daerah aliran sungai (DAS).

Daerah Aliran Sungai merupakan suatu wilayah daratan yang terdiri dari sungai dan anak sungai dimana memiliki fungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari air hujan ke danau ataupun laut secara alamiah, adapun batasannya berada di laut hingga di daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan (Kementerian Kehutanan RI, 2009). Menurut Sugiharto (2001) DAS juga meliputi basin, *watershed*, dan *catchment area*. Secara ringkas definisi tersebut mempunyai pengertian DAS adalah salah satu wilayah daratan yang menerima air hujan, menampung, dan mengalirkannya melalui sungai utama ke laut atau danau. Suatu DAS dipisahkan dari wilayah sekitarnya (DAS-DAS lain) oleh pemisah alam topografi seperti punggung bukit dan gunung.

Secara geografi DAS Kelara terletak antara 05°32'71"- 05°70'06" Lintang Selatan dan 119°72'96"-119°89'07" Bujur Timur. Hulu DAS Kelara terletak di Kabupaten Gowa sedangkan hilir DAS Kelara terletak di Kabupaten Jeneponto dengan total luas sekitar 39.111,85 ha yang mencakup delapan kecamatan yakni Kecamatan Bontolempangan, Bongaya, Tompobulu, Biringbulu, Kecamatan Rumbia, Kelara, Turatea, dan Binamu.

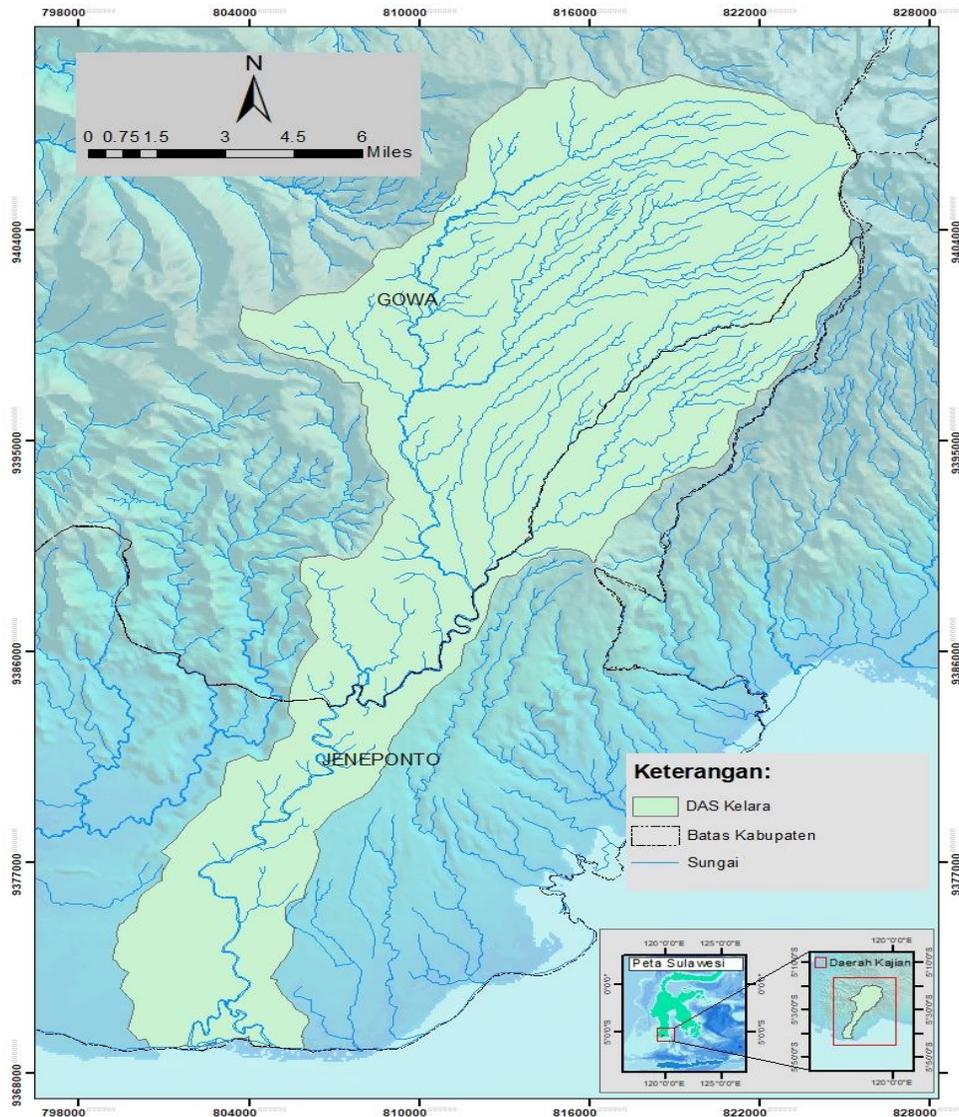
Hasil dari penelitian yang dilakukan oleh Hasnawir (2012) menunjukkan bahwa luas hutan pada DAS Kelara sebesar 11,86% dari total luas DAS. Hasil air pada Hulu DAS sebesar 193.155.840 m³/tahun, pada bagian tengah DAS menghasilkan air sebesar 335.925.200 m³/tahun sedangkan pada daerah hilir DAS menghasilkan air sebesar 463.760.640 m³/tahun. Data citra *google earth* menunjukkan kondisi hulu DAS Kelara didominasi penggunaan lahan berupa perkebunan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Arsyad, dkk. (2017) menunjukkan penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan rencana pola ruang di hulu DAS Kelara sebesar 60,52 %. Penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan rencana pola ruang di DAS Kelara dapat mengakibatkan kerusakan yang berdampak pada fungsi hidrologi di kawasan DAS Kelara, yang berujung terjadinya bencana alam.

Berdasarkan uraian tersebut maka penelitian ini mengkaji perubahan tutupan lahan kurung waktu 5 tahun terakhir untuk di DAS Kelara dengan tujuan untuk mengetahui seberapa besar perubahan tutupan lahan pada DAS Kelara tahun 2017 sampai dengan tahun 2021 untuk pelestarian dan pengembangan DAS Kelara melalui pelaksanaan kegiatan pengelolaan DAS.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan sejak bulan Mei-September 2022. Penelitian dilaksanakan pada kawasan DAS Kelara, yang secara administrasi masuk dalam wilayah Kabupaten Gowa dan Kabupaten Jeneponto, Provinsi Sulawesi Selatan. DAS Kelara terletak pada koordinat $05^{\circ}32'71''$ - $05^{\circ}70'06''$ Lintang Selatan dan $119^{\circ}72'96''$ - $119^{\circ}89'07''$ Bujur Timur dengan total luas 39.113,18 ha.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2. Analisis Data

Data penutupan lahan diperoleh dari hasil interpretasi citra *Sentinel 2* tahun 2017 dan tahun 2021. Pengolahan data ini sebelumnya dilakukan pengujian orthorektifikasi. Uji orthorektifikasi pada dasarnya merupakan proses manipulasi citra untuk mengurangi/menghilangkan berbagai distorsi yang disebabkan oleh kemiringan kamera/sensor dan pergeseran relief (Candra, 2011). Setelah itu citra dapat diinterpretasi menggunakan metode manual On Screen. Metode On Screen atau secara manual visual dapat lebih memperinci hasil klasifikasi terbimbing, terutama untuk memisahkan, menggabungkan atau menambahkan kelas-kelas yang tidak bisa dilakukan melalui klasifikasi terbimbing misalnya keberadaan lahan yang ditutupi oleh awan pada citra yang tidak dapat diklasifikasikan pada metode klasifikasi terbimbing. Interpretasi yang dilakukan juga menggunakan pendekatan yang disesuaikan dengan Petunjuk Teknis Penafsiran Citra untuk mendapatkan peta penutupan lahan pada wilayah penelitian.

Sebelum melakukan validasi tutupan lahan, perlu dilakukan penentuan banyaknya titik yang akan divalidasi. Penentuan banyaknya titik validasi dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan *cross-sectional* sebagai berikut:

$$n = \frac{Z^2(P(1-P)N}{Z^2(P(1-P) + (N-1)E^2}$$

Keterangan:

- n = Jumlah sampel minimum yang diperlukan
- Z = Koefisien reliabilitas atau nilai variabel normal standar
- P (1-P) = Variasi populasi
- E = Tingkat kepercayaan yang ditoleransi
- N = Ukuran populasi

Perhitungan akurasi dilakukan dengan metode confusion matriks. Pada confusion matriks, data hasil klasifikasi citra dan data hasil pengecekan dilapangan disusun dalam sebuah tabel perbandingan persentase. Tingkat keakuratan interpretasi citra dapat diterima jika memperoleh nilai >85% (Lillesand and Kiefer, 1997). Uji akurasi ini menggunakan dua rumus yaitu overall accuracy (OA) dan kappa accuracy (KA). Rumus KA dan OA dapat di lihat pada tabel dengan persamaan sebagai berikut:

Overall Accuracy (OA):

$$OA = \frac{\sum x}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

X: Jumlah nilai diagonal matriks

N : Jumlah sampel matriks

Akurasi Kappa (KA):

$$KA = \frac{N \sum_{i=1}^r x_{ii} - \sum_{i=1}^r x_{i+x+i}}{N^2 \sum x_{i+x+i}}$$

Keterangan :

Xii : Nilai diagonal dari matriks kontingensi baris ke-i dan kolom ke-i

X+i : Jumlah nilai dalam kolom ke-i

Xi+ : Jumlah nilai dalam baris ke-i

N : Banyaknya piksel dalam contoh

Tabel 1. *Confusion Matriks*

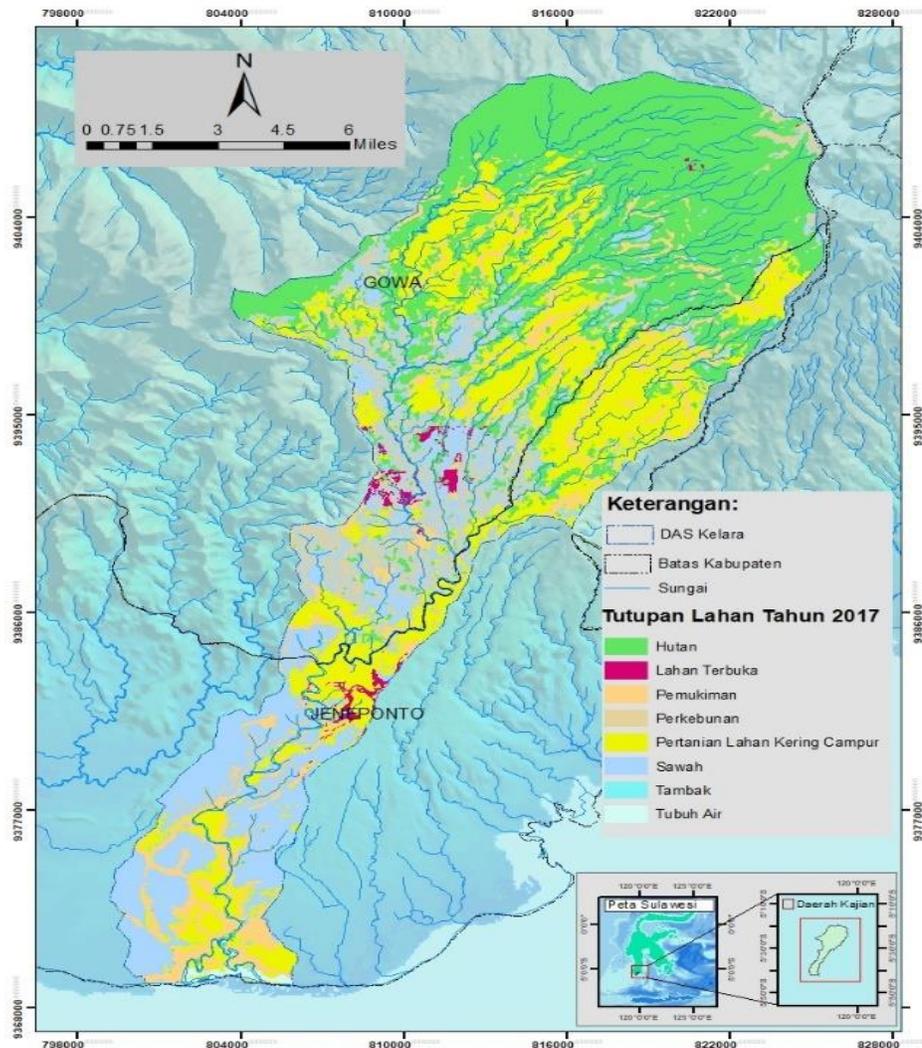
	Data Acuan (Pengecekan Lapangan)			Total
	A	B	C	
Data Hasil Klasifikasi Citra	A	Xn		$\sum X_n$
	B			
	C			
		$\sum X_n$		N

Analisis perubahan penutupan dilakukan pada dua peta klasifikasi yang diperoleh pada dua waktu yang berbeda. Tahapannya terdiri dari empat yaitu pengolahan awal citra (Pre-image processing), penafsiran (Interpretasi) citra, verifikasi data hasil penafsiran (Groundcheck), pengolahan citra digital (Image processing) dan analisis perubahan penutupan lahan dengan melakukan overlay. Perubahan penggunaan lahan dilakukan dengan menganalisis citra sentinel tahun 2017 dan 2021 melalui proses digitasi *on screen* yang kemudian dilanjutkan dengan proses tumpang susun (*overlay*) menggunakan Arcgis 10.5 yang akan menghasilkan matriks perubahan penggunaan lahan sebanyak dua periode pengamatan. Perubahan ini menghasilkan perubahan luasan dan bentuk dari kelas tutupan lahan dari fungsi hutan ke areal penggunaan lainnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 *Penutupan Lahan Tahun 2017*

Hasil interpretasi citra satelit Sentinel 2 tahun 2017 serta hasil observasi lapangan diketahui bahwa penggunaan lahan pada DAS Kelara terdapat delapan jenis penggunaan lahan yang selanjutnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta tutupan lahan Tahun 2017

Jenis penggunaan lahan pada Tabel 2 memperlihatkan sebaran terluas yaitu pada jenis penggunaan lahan Hutan dengan luasan 17.156,48 ha (43,87%) menyusul pertanian lahan kering campur dengan luas 8.984,22 ha atau 22,97%. Tambak menempati urutan terakhir dengan luasan terkecil yaitu 0,69 ha. Sebaran penggunaan lahan hasil interpretasi citra di DAS Kelara dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Penggunaan lahan pada DAS Kelara

No.	Jenis Penggunaan Lahan	Luas (ha)	Presentase
1	Hutan	17.156,48	43,87
2	Lahan Terbuka	274,85	0,70
3	Pemukiman	3.135,15	8,02

4	Perkebunan	2.187,76	5,59
5	Pertanian Lahan Kering Campur	8.984,22	22,97
6	Sawah	7.026,30	17,96
7	Tambak	0,69	0,00
8	Tubuh Air	346,41	0,89
Total		39.113,18	100,00

Hasil klasifikasi penggunaan lahan pada tahun 2017 kemudian dilakukan uji ketelitian hasil klasifikasi. Uji ketelitian dilakukan untuk mengetahui persentase tingkat kepercayaan dari hasil interpretasi citra berdasarkan tabel *confusion matriks*. Data dalam uji ketelitian ini adalah berupa titik-titik sampel yang telah ditetapkan dan dibandingkan dengan hasil pengamatan lapangan. Tabel *confusion matriks* klasifikasi penutupan tahun 2017 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Confusion matriks* klasifikasi penutupan tahun 2017

Penutupan Lahan	Hutan	Lahan Terbuka	Pemukiman	Perkebunan	Pertanian Lahan Kering Campur	Sawah	Tambak	Tubuh Air	Total
Hutan	64	1	0	0	1	2	0	0	67
Lahan Terbuka	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Pemukiman	0	0	20	0	0	0	0	0	20
Perkebunan	0	0	0	11	0	3	0	0	14
Pertanian Lahan Kering Campur	0	0	0	0	45	3	0	0	48
Sawah	0	0	0	0	5	35	0	0	40
Tambak	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Tubuh Air	0	0	0	0	0	0	0	2	2
Total									193

Hasil dari *confusion matriks* titik pengecekan masing-masing kelas penutupan lahan, terdapat 193 titik sampel (N). Jumlah titik yang terbukti benar sebanyak 178 titik (X). Dari hasil tersebut kemudian dilakukan uji akurasi berupa overall accuracy dan kappa accuracy untuk mengetahui persentase tingkat kepercayaan dari masing-masing kelas penutupan lahan pada DAS Kelara.

Perhitungan *Overall Accuracy* adalah sebagai berikut :

$$OA = \frac{178}{193} \times 100\% = 92,23\%$$

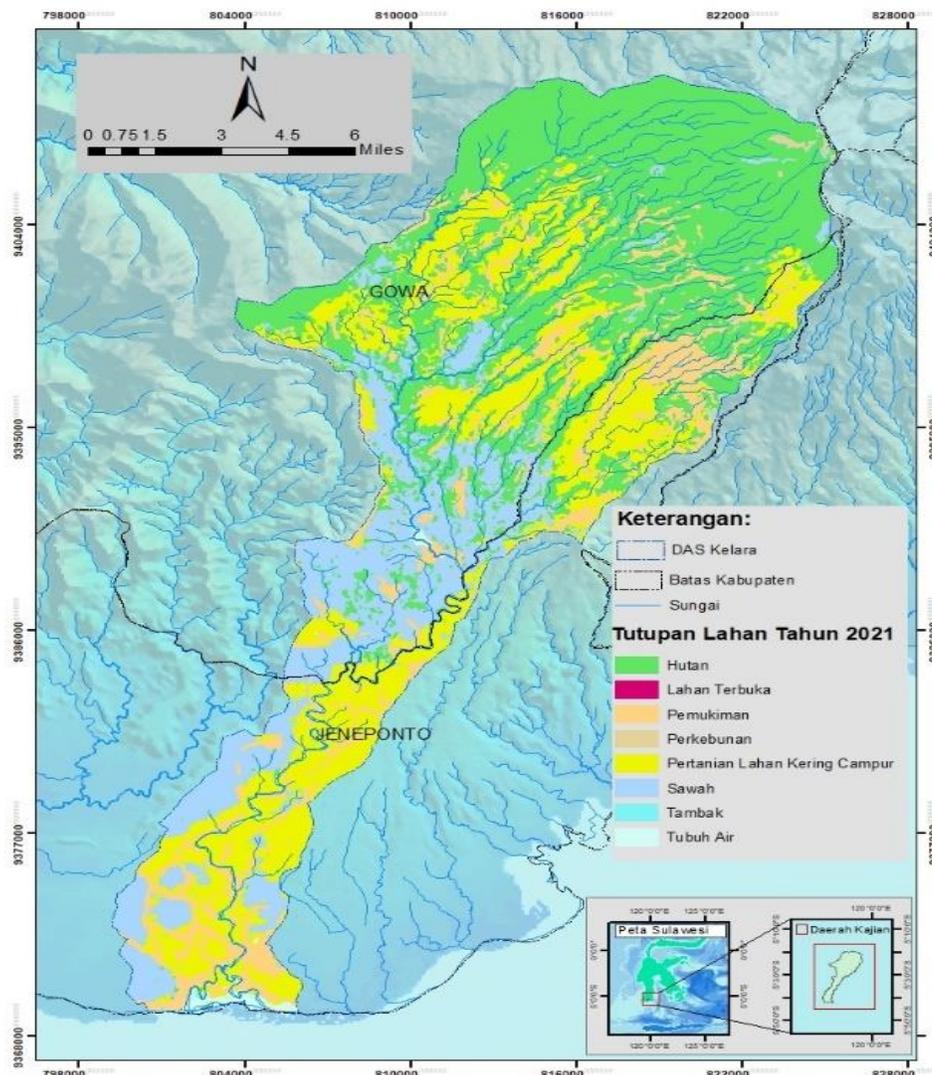
Perhitungan *Kappa Accuracy* adalah sebagai berikut :

$$KA = \frac{22.578}{28.280} \times 100\% = 90,45\%$$

Diperoleh hasil overall accuracy 92,23% dimana tingkat keakuratan interpretasi citra yang dapat diterima yaitu >85% (Lillesand, T. M. dan Kiefer, 1994) dan nilai Kappa Accuracy diperoleh hasil 90,45% dimana akurasi kappa termasuk kategori tinggi jika bernilai 0,81-1,00 (Landis 1997). Dari hasil tersebut maka hasil interpretasi citra dapat diterima.

3.2 Penutupan Lahan Tahun 2021

Sebaran penutupan lahan hasil interpretasi citra Tahun 2021 di DAS Kelara dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Peta tutupan lahan Tahun 2021

Berdasarkan hasil interpretasi citra satelit Sentinel 2 tahun 2021 serta hasil observasi lapangan diketahui bahwa penutupan lahan pada DAS Kelara terdapat delapan jenis penutupan lahan yang selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Penggunaan Lahan Tahun 2021

No.	Jenis Penggunaan Lahan	Luas (ha)	Presentase
1	Hutan	16.381,92	41,88
2	Lahan Terbuka	0,13	0,00
3	Pemukiman	4.617,11	11,80
4	Perkebunan	161,26	0,41
5	Pertanian Lahan Kering Campur	10.254,61	26,22
6	Sawah	7.219,21	18,46
7	Tambak	2,67	0,01
8	Tubuh Air	474,95	1,21
Total		39113,18	100,00

Jenis penggunaan lahan pada Tabel 4 memperlihatkan sebaran terluas yaitu pada jenis penggunaan lahan hutan dengan luasan 16.381,92 ha (41,88%) menyusul pertanian lahan kering campur dengan luas 10.254,61 ha atau 26,22%. Lahan terbuka menempati urutan terakhir dengan luasan terkecil yaitu 0,13 ha.

Hasil klasifikasi penggunaan lahan pada tahun 2021 kemudian dilakukan uji ketelitian hasil klasifikasi. Uji ketelitian dilakukan untuk mengetahui persentase tingkat kepercayaan dari hasil interpretasi citra berdasarkan tabel *confusion matriks*. Data dalam uji ketelitian ini adalah berupa titik-titik sampel yang telah ditetapkan dan dibandingkan dengan hasil pengamatan lapangan. Tabel *confusion matriks* klasifikasi penutupan tahun 2021 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. *Confusion matriks* klasifikasi penutupan tahun 2021

Penutupan Lahan	Hutan	Lahan Terbuka	Pemukiman	Perkebunan	Pertanian Lahan Kering	Sawah	Tambak	Tubuh Air	Total
Hutan	62	0	0	2	0	2	0	0	66
Lahan Terbuka	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Pemukiman	0	0	28	0	0	0	0	0	28
Perkebunan	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Pertanian Lahan Kering Campur	0	0	0	2	45	5	0	0	52
Sawah	0	0	0	0	5	36	0	0	42

Tambak	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Tubuh Air	0	0	0	0	0	0	0	3	3
Total									193

Hasil dari confusion matriks titik pengecekan masing-masing kelas penutupan lahan, terdapat 193 titik sampel (N). Jumlah titik yang terbukti benar sebanyak 177 titik (X). Dari hasil tersebut kemudian dilakukan uji akurasi berupa overall accuracy dan kappa accuracy untuk mengetahui persentase tingkat kepercayaan dari masing-masing kelas penutupan lahan pada DAS Kelara.

Perhitungan Overall Accuracy adalah sebagai berikut :

$$OA = \frac{177}{193} \times 100\% = 91,71\%$$

Perhitungan Kappa Accuracy adalah sebagai berikut :

$$KA = \frac{24841}{27736} \times 100\% = 88,97\%$$

Diperoleh hasil overall accuracy 91,71 % dimana tingkat keakuratan interpretasi citra yang dapat diterima yaitu >85% (Lillesand, T. M. dan Kiefer, 1994) dan nilai Kappa Accuracy diperoleh hasil 88,97% dimana akurasi kappa termasuk kategori tinggi jika bernilai 0,81-1,00 (Landis 1997). Dari hasil tersebut maka hasil interpretasi citra dapat diterima.

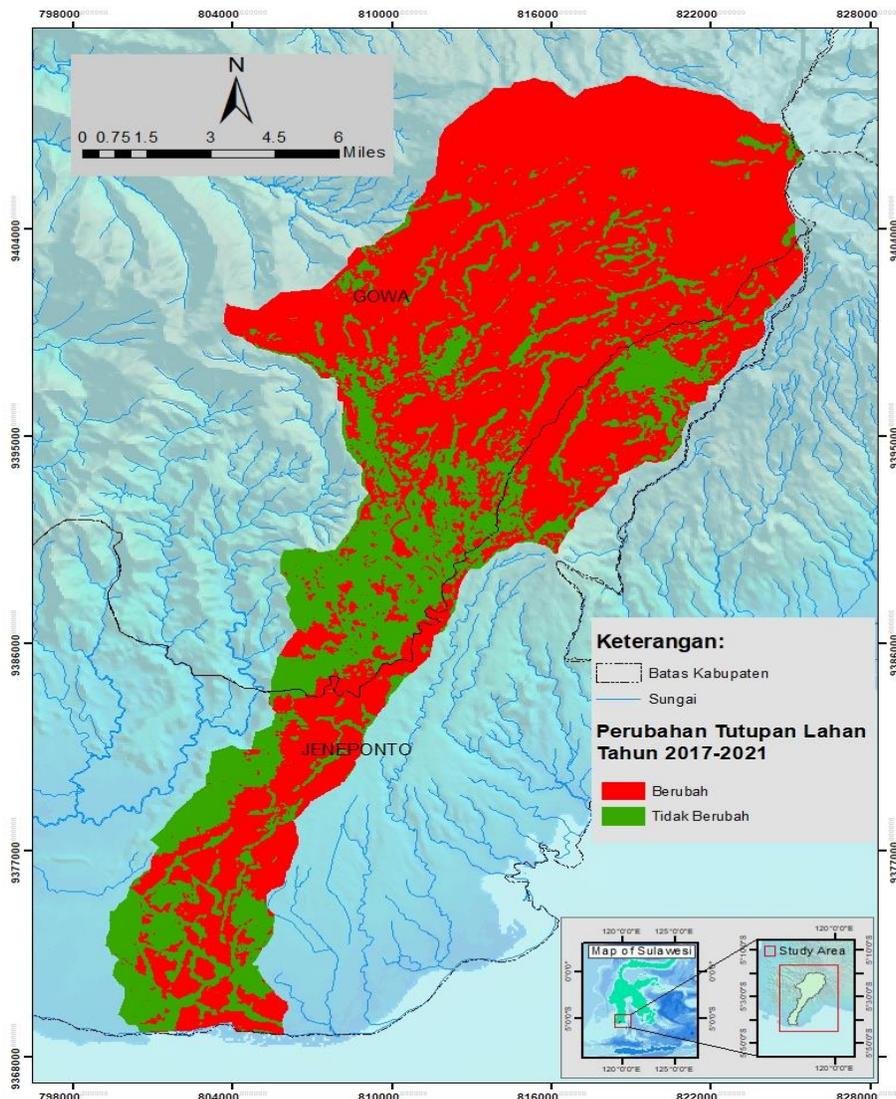
3.3 Perubahan Tutupan Lahan DAS Kelara Tahun 2017 sampai dengan Tahun 2021

Berdasarkan hasil interpretasi citra Sentinel 2 tahun 2017 dan tahun 2021 di DAS Kelara dapat diperoleh perubahan tutupan lahan selama kurun waktu 5 tahun. Diagram perubahan penutupan lahan mulai tahun 2017 hingga tahun 2021 dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Persentase Tutupan Lahan Tahun 2017 dan 2021

Diagram persentase tutupan lahan tahun 2017 dan 2021 seperti pada Gambar, menunjukkan bahwa terjadi penambahan dan pengurangan luasan selama kurun waktu 5 tahun terakhir di DAS Kelara. Penutupan lahan yang mengalami penambahan luasan yaitu, pemukiman 3,79%, pertanian lahan kering campur 3,25%, sawah 0,49 %, tambak 0,01% dan tubuh air 0,33% sedangkan penutupan lahan yang mengalami penurunan luasan yaitu hutan 1,98%, lahan terbuka 0,70% dan perkebunan 5,18%. Peta perubahan tutupan lahan tahun 2017 hingga tahun 2021 dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Peta Perubahan Tutupan Lahan Tahun 2017-2021

Perubahan penutupan lahan pada DAS Kelara merupakan rentetan peristiwa terjadinya perbedaan kondisi penutupan lahan tertentu menjadi penutupan lahan yang berbeda dengan rentang waktu pengamatan 5 tahun. Peristiwa tersebut menunjukkan bahwa setiap tahunnya penutupan lahan selalu mengalami perubahan luasan baik itu penambahan maupun penurunan pada masing-masing kelas penutupan lahan di DAS Kelara. Total luas penutupan lahan yang tidak mengalami perubahan sebesar 32.070,25 ha dan luas penutupan lahan yang mengalami perubahan sebesar 7.041,60 ha. Perubahan penutupan lahan di DAS Kelara secara keseluruhan disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Perubahan penutupan lahan di Sub DAS Kelara

Penutupan Lahan		Tahun 2021								
		Hutan	Lahan Terbuka	Pemukiman	Perkebunan	Pertanian Lahan Kering Campur	Sawah	Tambak	Tubuh Air	Luas (Ha)
Tahun 2017	Hutan	16.381,92	0,00	266,58	6,15	302,56	185,46	0,24	13,57	17.156,48
	Lahan terbuka	0,00	0,00	150,57	1,71	51,81	55,11	0,00	15,64	274,85
	Pemukiman	0,00	0,00	3.135,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3.135,15
	Perkebunan	0,00	0,00	41,61	139,35	353,53	1.641,11	0,00	12,16	2.187,76
	Pertanian Lahan Kering Campur	0,00	0,00	771,53	14,05	7.434,04	704,42	2,02	58,16	8.984,22
	Sawah	0,00	0,13	251,66	0,00	2.112,67	4.633,10	0,13	28,61	7.026,30
	Tambak	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,28	0,41	0,69
	Tubuh Air	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	346,41	346,41
	Total	16.381,92	0,13	4.617,11	161,26	10.254,61	7.219,21	2,67	474,95	39.111,85

Berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui bahwa selama periode tahun 2017–2021, perubahan penutupan lahan hutan mengalami pengurangan luasan yang sebelumnya 17.156,48 ha menjadi 16.381,92 ha. Perubahan ini karena adanya perubahan tutupan lahan hutan menjadi pemukiman, perkebunan, pertanian lahan kering campur, sawah, tambak dan tubuh air. Hal ini diindikasikan akibat dari aktifitas masyarakat sekitar hutan yang menggantungkan pemenuhan kebutuhannya pada hutan. Salah satu kebutuhan tersebut adalah kebutuhan akan lahan untuk pertanian dan tempat tinggal. Putra dkk., (2019) juga menjelaskan bahwa kelestarian hutan terancam oleh gangguan yang diakibatkan oleh konversi hutan menjadi areal non hutan terutama usaha pertanian dan perkebunan karena peningkatan jumlah penduduk dan kebutuhannya. Perubahan penutupan lahan terbuka mengalami pengurangan luasan yang sebelumnya 274,85 ha menjadi 0,13 ha. Hal ini terjadi akibat

lahan terbuka dikonversi menjadi lahan pertanian sebagai bentuk pemenuhan kebutuhan pangan dan masyarakat mendirikan lahan pemukiman untuk kebutuhan hidupnya.

Sementara itu, penutupan lahan pemukiman mengalami peningkatan yang sebelumnya seluas 3.135,15 ha menjadi 4.617,11 ha. Peningkatan luasan pemukiman di lokasi penelitian disebabkan adanya konversi hutan, lahan terbuka, pertanian lahan kering campur, sawah dan perkebunan menjadi areal pemukiman. Peningkatan jumlah penduduk dari tahun ketahun mempengaruhi bertambahnya lahan pemukiman karena masyarakat membutuhkan lahan sebagai tempat tinggal. Menurut As-syakur dkk., (2010) peningkatan jumlah penduduk senantiasa diikuti dengan peningkatan kebutuhan akan lahan. Pada penutupan lahan perkebunan mengalami penurunan luasan yang sebelumnya 2.187,94 ha menjadi 161,26 ha. Kondisi ini diakibatkan perubahan terbesar dikonversi menjadi lahan sawah. Dalam menghadapi pertumbuhan penduduk yang semakin meningkat, permintaan akan lahan juga meningkat pada intensitas usahatani di daerah aliran sungai hulu. Ketahanan pangan dapat dicapai dengan cara menambah luas lahan sawah sehingga masyarakat justru lebih memilih mengkonversinya menjadi sawah.

Luas pertanian lahan kering campur berdasarkan Tabel 6 mengalami peningkatan luasan yang sebelumnya 8.984,22 ha menjadi 10.254,61 ha. Peningkatan terjadi akibat adanya konversi hutan, lahan terbuka, perkebunan dan sawah berubah menjadi pertanian lahan kering campur. Bertambahnya luas lahan pertanian ini disebabkan karena meningkatnya kebutuhan serta ketergantungan masyarakat akan lahan, dengan adanya aktivitas masyarakat dalam mengelola lahan untuk meningkatkan hasil pertanian tanpa memperhatikan kesesuaian lahan dan kaidah konservasi sehingga dapat menyebabkan penurunan produktivitas lahan. Menurut Senoaji (2011), lahan pertanian sebagai penghasil pangan memiliki luasan yang terbatas, sehingga alternatif utama untuk pemenuhan kebutuhan pangan adalah mengkonversi lahan hutan maupun non hutan menjadi lahan pertanian.

Sawah mengalami peningkatan luasan yang sebelumnya 7.026,30 ha menjadi 7.219,21 ha. Penurunan luas sawah diakibatkan adanya konversi lahan menjadi sawah pada beberapa penutupan lahan seperti hutan, lahan terbuka, perkebunan dan pertanian lahan kering campur. Perubahan terbesar terjadi pada lahan perkebunan seluas 1.641,11 ha. Penutupan lahan tambak mengalami peningkatan luasan yang sebelumnya 0,70 ha menjadi 2,67 ha. Peningkatan luasan tambak disebabkan adanya perubahan tutupan lahan menjadi tambak seperti, hutan, pertanian lahan kering

campur dan perkebunan. Hal ini diindikasikan akibat peningkatan budidaya ikan di sekitar pesisir pantai oleh masyarakat sekitar. Perubahan lahan pertanian menjadi tambak disebabkan karena dampak dari bencana banjir rob yang menyebabkan genangan permanen di kawasan pemukiman maupun kawasan lahan pertanian juga berdampak terhadap menurunnya nilai tanah di kawasan tersebut sehingga masyarakat mengubahnya menjadi menjadi hal yang lebih berpotensi (Utami dkk., 2019).

Tubuh air mengalami peningkatan luasan yang sebelumnya 346,41 ha menjadi 474,95 ha. Peningkatan luasan tubuh air disebabkan adanya perubahan tutupan lahan menjadi tubuh air seperti hutan, lahan terbuka, perkebunan, pertanian lahan kering campur, sawah dan tambak. Perubahan ini diakibatkan daerah bantaran sungai berubah menjadi bagian wilayah sungai, akibat terjadi abrasi yang cukup parah, setelah terjadi lonjakan debit air dan arus yang terus menghantam daerah bantaran sehingga pengikisan tanah lambat laun terus terjadi. Perubahan ini juga mungkin terjadi sebagai akibat dari proses erosi dan sedimentasi yang terus menerus terjadi sehingga lembah sungai terbentuk dengan lebar sungai menjadi lebih lebar dan kemiringan dasar sungai menjadi lebih landai.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat delapan kelas penggunaan lahan di DAS Kelara yaitu hutan, lahan terbuka, pemukiman, perkebunan, pertanian lahan kering campur, sawah, tambak dan tubuh air. Penutupan lahan yang mengalami penambahan luasan yaitu pemukiman seluas 1.481,96 ha, pertanian lahan kering campur semak seluas 1.270,39 ha, sawah seluas 192,91 ha, tambak seluas 1.98 ha dan tubuh air seluas 128,54 ha. Sedangkan penutupan lahan yang mengalami penurunan luasan yaitu hutan seluas 774,56 ha, lahan terbuka seluas 274,72 ha dan perkebunan seluas 2.026,50 ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, U., Soma, A. S., Wahyuni, W., dan Arief, T. R. (2017). Kesesuaian dan arahan penggunaan lahan berdasarkan rencana pola ruang wilayah di Hulu Daerah Aliran Sungai Kelara. *Jurnal Hutan Dan Masyarakat*, 75-82.
- As-syakur, A. R., I. W. Suarna., I. W. S. Adnyana., I. W. Rusna., I.A.A. Laksmiwati., dan I. W. Diara. 2010. Studi Perubahan Penggunaan Lahan di DAS Badung. *Jurnal Bumi Lestari*, Vol. 10 (2),

200–207.

Hasnawir and T. Kubota, Rainfall Threshold for Shallow Landslides in Kelara Watershed, Indonesia. (2012). doi: 10.13101/ijece.5.86.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor :P.32/Menhut-II/2009 Tentang Tata Cara Penyusunan Rencana Teknik Rehabilitasi Hutan dan Lahan Daerah Aliran Sungai (RTKRHL-DAS).

Kubangun, S. H., Haridjaja, O., dan Gandasasmita, K. (2016). Model perubahan penutupan/penggunaan lahan untuk identifikasi lahan kritis di Kabupaten Bogor, Kabupaten Cianjur, dan Kabupaten Sukabumi. *Majalah Ilmiah Globe*, 18(1), 21-32.

Landis, J. R. G. G. Koch. (1997). The Measurement Ofob-Server Agreement for Categorical Data. *Biometrics*. 33(1):159–74.

Lillesand, T. M. dan Kiefer, R. W. (1994). Penginderaan Jauh Dan Interpretasi Citra. Yogyakarta: Gadjah Madah University Press.

Putra, A. H., F. Oktari., dan A. M. Putriana. 2019. Deforestasi dan pengaruhnya terhadap tingkat bahaya kebakaran hutan di Kabupaten Agam Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana*, 10(2), 191–200.

Senoaji, G. 2011. Kondisi Sosial Ekonomi Masyarakat Sekitar Hutan Lindung Bukit Daun Di Bengkulu. *Jurnal Sosiohumaniora*, 13(1), 1-17.

Sugiharto. 2001. Dasar-dasar Pengolahan Air Limbah. Jakarta: Universitas Indonesia.

Suryono, A. (2019). *Teori dan Strategi Perubahan Sosial*. Bumi Aksara.

Utami, W., Dewi, A. R., Ardianto, Y., & Buyung, F. 2019. Sistem Informasi Perubahan Nilai Tanah dan Nilai Kawasan Akibat Banjir ROB (Studi di Kendal dan Semarang). *Laporan*, 7, Issue 1. Kementerian Agraria Dan Tata Ruang/ Badan Pertanahan Nasional.