

**SKRIPSI**

**ANALISIS PERUBAHAN PENUTUPAN LAHAN SEBAGAI  
SALAH SATU INDIKATOR PENILAIAN KUALITAS  
DAERAH ALIRAN SUNGAI PADA SUB DAS BATU-BATU  
DAS WALANAE**

**Oleh :**

**INDRI AYU YULIASTUTI**

**M01181359**



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN**

**FAKULTAS KEHUTANAN**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISIS PERUBAHAN PENUTUPAN LAHAN SEBAGAI  
SALAH SATU INDIKATOR PENILAIAN KUALITAS  
DAERAH ALIRAN SUNGAI PADA SUB DAS BATU-BATU  
DAS WALANAE**

Disusun dan diajukan oleh

**INDRI AYU YULIASTUTI**

**M011181359**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian studi program sarjana Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin

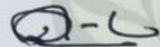
Pada Tanggal 24 Januari 2023

dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

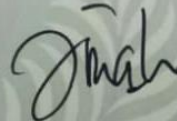
**Pembimbing Utama**

**Pembimbing Pendamping**



**Dr. Ir. Usman Arsyad, M.S., IPU.**

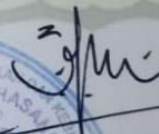
**NIP. 195401071985031002**



**Rizki Amaliah, S.Hut, M.Hut**

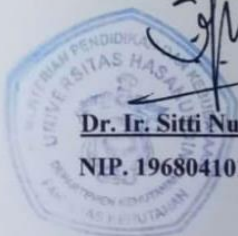
**NIP. 198510092015042001**

**Ketua Program Studi**



**Dr. Ir. Sitti Nuraeni, M.P.**

**NIP. 196804101995122001**



## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Indri Ayu Yuliasuti  
Nim : M011 18 1359  
Program Studi : Kehutanan  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

Analisis Perubahan Penutupan Lahan Sebagai Salah Satu Indikator Penilaian  
Kualitas Daerah Aliran Sungai Pada Sub DAS Batu-Batu DAS Walanae

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan aliran tulisan orang lain, bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa Sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 24 Januari 2023

Yang menyatakan



Indri Ayu Yuliasuti

## ABSTRAK

**Indri Ayu Yuliasuti (M011181359). Analisis Perubahan Penutupan Lahan Sebagai Salah Satu Indikator Penilaian Kualitas Daerah Aliran Sungai Pada Sub DAS Batu-Batu DAS Walanae, di bawah Bimbingan Usman Arsyad dan Rizki Amaliah.**

Perubahan penutupan lahan diindikasikan dengan adanya penambahan atau pengurangan, maupun konversi dari suatu penutupan lahan. Perubahan penutupan lahan tidak dapat dihindari seiring bertambahnya kebutuhan akan lahan. Analisis perubahan penutupan lahan menjadi salah satu bagian penting dalam menentukan penilaian kualitas Daerah Aliran Sungai (DAS). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi perubahan penutupan lahan tahun 2011, tahun 2017 dan tahun 2021 serta menentukan persentase penutupan vegetasi di Sub DAS Batu-Batu sebagai salah satu indikator penilaian kualitas DAS. Analisis perubahan penutupan lahan dilakukan dengan pendekatan Sistem Informasi Geografis menggunakan metode analisis *overlay* pada perangkat lunak Arcgis dengan pendekatan lahan bervegetasi permanen untuk menilai persentase penutupan vegetasi. Hasil penelitian ini diketahui bahwa terjadi penambahan dan pengurangan luasan penutupan lahan. Pada periode tahun 2011-2017 terjadi penurunan luasan terbesar pada hutan lahan kering sekunder menjadi pertanian lahan kering dan penambahan luasan terbesar terjadi pada pertanian lahan kering. Pada periode tahun 2017-2021 perubahan penutupan lahan yang mengalami pengurangan luasan terbesar yaitu hutan lahan sekunder yang berubah menjadi pertanian lahan kering, serta yang mengalami penambahan luasan terbesar yaitu semak belukar. Luasan vegetasi permanen yang menurun menghasilkan persentase penutupan vegetasi permanen rata-rata pada tahun 2011, 2017 dan 2021 yaitu sebesar 47,58% yang dapat dikategorikan pada kualitas kelas sedang.

**Kata Kunci: Perubahan Penutupan Lahan, Penilaian Kualitas DAS, Persentase Penutupan Vegetasi, Sub DAS Batu-Batu**

## KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala limpahan nikmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan kegiatan penelitian dan penyusunan skripsi dengan judul “**Analisis Perubahan Penutupan Lahan Sebagai Salah Satu Indikator Penilaian Kualitas Daerah Aliran Sungai Pada Sub DAS Batu-Batu DAS Walanae**”.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis mendapat berbagai macam kendala dan masih banyak kekurangan. Tanpa bantuan dan petunjuk dari berbagai pihak, penyusunan skripsi ini tidak dapat berjalan lancar dan selesai dengan baik. Ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada Bapak dan Ibu tercinta **Mayor Inf.(Purn) Kusaini** dan **Sitti Hasma** yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang, doa, pengorbanan, dukungan, nasihat yang tentu tak akan bisa penulis balas, serta saudaraku terkasih **Indra Sri Mahardhika, S.Tr.Pel** atas segala dukungannya dalam bentuk materi maupun non materi menuju kesuksesan. Penulis mengucapkan terima kasih dengan rasa se hormat-hormatnya kepada :

1. Bapak **Dr. Ir. H. Usman Arsyad, MP., IPU** dan Ibu **Rizki Amaliah, S.Hut, M.Hut** selaku pembimbing 1 dan pembimbing 2 atas segala bantuannya dalam mengarahkan, memberikan saran, dan membantu penulis mulai dari pemilihan tema, judul, metode hingga selesainya skripsi ini.
2. Bapak **Munajat Nursaputra, S.Hut., M.Sc.** dan Bapak **Dr.Ir.A. Sadapotto, M.P.** selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam perbaikan skripsi ini.
3. Ketua Program Studi Kehutanan Bapak **Dr. Ir. Sitti Nuraeni, M.P.** serta Bapak/Ibu Dosen dan seluruh staf Administrasi Fakultas Kehutanan atas bantuannya selama berada di lingkungan Fakultas Kehutanan.
4. Segenap keluarga besar **Laboratorium Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Wathershed 18**, terkhususnya **Azwar, Anil, Alif, Reinhard, Maha, Eki, Sarah, Tata, Elda, Nuher** yang telah membantu selama penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini.

5. Teman-teman baikku **Azwar, Fadhlu, Ardan, Ilham** yang telah memberikan dukungan dan membantu selama penelitian utamanya dalam pengambilan data lapangan.
6. Teman-teman seperjuangan yang saya kasihi **Devi, Mita, Hidayah, Irvan, Afdal, Aldhi, Sarif, Arya Jurabi** saya ucapkan banyak terimakasih atas dukungan dan kebersamaannya selama menjadi mahasiswa kehutanan.
7. Saudariku tercinta, **Asmawati, Yoan, Tasya, Devi, Mirella** terima kasih atas canda tawa yang membahagiakan, doa, dan bantuannya selama penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini.
8. Segenap **Keluarga Mahasiswa Kehutanan Sylva Indonesia (PC.) Universitas Hasanuddin** dan teman-teman **SOLUM 18** terimakasih telah menjadi keluarga kedua dan menjadi wadah atau tempat belajar diluar bangku kuliah.
9. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang telah tulus dan ikhlas memberikan doa, motivasi, membantu penelitian dan menyelesaikan skripsi ini.

Semoga kebaikan yang diberikan menjadi amal sholeh dan dibalas dengan kebaikan yang lebih oleh Allah Subhannawataa'la. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, sehingga penulis menerima segala saran dan kritikan dari pembaca yang sifatnya membangun. Akhir kata, semoga hasil penelitian ini dapat memberi manfaat dan pengetahuan, khususnya bagi penulis dan umumnya bagi kita rekan-rekan yang membacanya.

Makassar, 24 Januari 2023

Indri Ayu Yuliasuti

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
SAMPUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
PERNYATAAN KEASLIAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
ABSTRAK .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
I. PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan .....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1 Daerah Aliran Sungai .....	3
2.1.1 Pengertian DAS.....	3
2.1.2 Komponen-Komponen DAS.....	4
2.1.3 Pengelolaan DAS .....	7
2.2 Penggunaan Lahan dan Perubahan Penutupan Lahan .....	8
2.2.1 Penggunaan Lahan.....	8
2.2.2 Perubahan Penutupan Lahan .....	8
2.3 Persentase Penutupan Vegetasi .....	9
2.4 Sistem Informasi Geografis (SIG) dan Pemanfaatan Penginderaan Jauh	10
2.4.1 Sistem Informasi Geografis (SIG).....	10
2.4.2 Pemanfaatan Penginderaan Jauh .....	11
III. METODE PENELITIAN.....	12
3.1 Waktu dan Tempat .....	12
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	13
3.2.1 Alat .....	13
3.2.2 Bahan .....	13

3.3	Prosedur Penelitian.....	13
3.4	Analisis Data .....	19
IV.	KEADAAN UMUM LOKASI .....	20
4.1	Letak dan Luas .....	20
4.2	Topografi.....	20
4.3	Penduduk.....	21
V.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
5.1	Penutupan Lahan Tahun 2011.....	23
5.2	Penutupan Lahan Tahun 2017.....	25
5.3	Penutupan Lahan Tahun 2021.....	28
5.4	Perubahan Penutupan Lahan Periode 2011-2017 .....	31
5.5	Perubahan Penutupan Lahan Periode 2017-2021 .....	31
5.6	Perubahan Penutupan Lahan .....	32
5.7	Persentase Penutupan Vegetasi (PPV).....	39
VI.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	42
6.1	Kesimpulan .....	42
6.2	Saran.....	42
	DAFTAR PUSTAKA .....	43
	LAMPIRAN.....	47



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 1.	Alat dan Kegunaan dalam Penelitian Penelitian .....	13
Tabel 2.	Jenis Bahan, Kegunaan dan Sumber Bahan dalam Penelitian .....	13
Tabel 3.	Confusion Matriks .....	16
Tabel 4.	Klasifikasi Nilai Presentase Penutupan Vegetasi .....	17
Tabel 5.	Kelerengan pada Sub DAS Batu-Batu .....	21
Tabel 6.	Jumlah Penduduk berdasarkan Jenis Kelamin pada Kecamatan Marioriawa Tahun 2011 .....	21
Tabel 7.	Jumlah Penduduk berdasarkan Jenis Kelamin pada Kecamatan Marioriawa Tahun 2021 .....	22
Tabel 8.	Sebaran Penutupan Lahan Hasil Interpretasi Citra Tahun 2011 di Sub DAS Batu-Batu .....	23
Tabel 9.	Confusion Matrix Titik Pengecekan Setiap Kelas Penutupan Lahan Tahun 2011 .....	24
Tabel 10.	Sebaran Penutupan Lahan Hasil Interpretasi Citra Tahun 2017 di Sub DAS Batu-Batu .....	26
Tabel 11.	Confusion Matrix Titik Pengecekan Setiap Kelas Penutupan Lahan Tahun 2017 .....	26
Tabel 12.	Sebaran Penutupan Lahan Hasil Interpretasi Citra Tahun 2021 di Sub DAS Batu-Batu .....	28
Tabel 13.	Confusion Matrix Titik Pengecekan Setiap Kelas Penutupan Lahan Tahun 2021 .....	29
Tabel 14.	Perubahan Penutupan Lahan Tahun 2011-2017 .....	31
Tabel 15.	Perubahan Penutupan Lahan Tahun 2017-2021 .....	32
Tabel 16.	Perubahan Penutupan Lahan Tahun 2011-2021 .....	32

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 1.	Peta Lokasi Penelitian .....	12
Gambar 2.	Bagan Kerangka Pemikiran.....	18
Gambar 3.	Peta Administrasi Sub DAS Batu-Batu.....	20
Gambar 4.	Peta Penutupan Lahan Tahun 2011 .....	25
Gambar 5.	Peta Penutupan Lahan Tahun 2017 .....	28
Gambar 6.	Peta Penutupan Lahan Tahun 2021 .....	30
Gambar 7.	Perubahan Penutupan Lahan Tahun 2011-2021.....	33

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1.	Kunci Interpretasi dan Kondisi Penutupan Lahan di Lapangan .....	47
Lampiran 2.	Titik Pengecekan Lapangan (Ground Check) Penutupan Lahan Tahun 2021 .....	50
Lampiran 3.	Sebaran Kemiringan Lereng pada Penutupan Lahan Tahun 2011 ...	58
Lampiran 4.	Sebaran Kemiringan Lereng pada Penutupan Lahan Tahun 2017 ...	58
Lampiran 5.	Sebaran Kemiringan Lereng pada Penutupan Lahan Tahun 2021 ...	59
Lampiran 6.	Sebaran Kawasan Hutan pada Perubahan Penutupan Lahan Periode Tahun 2011-2017 .....	60
Lampiran 7.	Sebaran Kawasan Hutan pada Perubahan Penutupan Lahan Periode Tahun 2017-2021 .....	62
Lampiran 8.	Peta Penutupan Lahan Tahun 2011 pada Sub DAS Batu-Batu .....	64
Lampiran 9.	Peta Penutupan Lahan Tahun 2017 pada Sub DAS Batu-Batu .....	65
Lampiran 10.	Peta Penutupan Lahan Tahun 2021 pada Sub DAS Batu-Batu .....	66
Lampiran 11.	Peta Perubahan Tutupan Lahan Periode 2011-2017 pada Sub DAS Batu-Batu .....	67
Lampiran 12.	Peta Perubahan Tutupan Lahan Periode 2017-2021 pada Sub DAS Batu-Batu .....	68
Lampiran 13.	Peta Titik Uji Akurasi Lapangan pada Sub DAS Batu-Batu .....	69
Lampiran 14.	Peta Kawasan Hutan pada Sub DAS Batu-Batu .....	70
Lampiran 15.	Peta Kelerengan pada Sub DAS Batu-Batu .....	71
Lampiran 16.	Peta Perubahan Tutupan Lahan Periode 2011-2017 pada Kawasan Hutan Di Sub DAS Batu-Batu .....	72
Lampiran 17.	Peta Perubahan Tutupan Lahan Periode 2017-2021 pada Kawasan Hutan Di Sub DAS Batu-Batu .....	73
Lampiran 18.	Confussion Matriks Penutupan Lahan Tahun 2011 .....	74
Lampiran 19.	Confussion Matriks Penutupan Lahan Tahun 2017 .....	75
Lampiran 20.	Confussion Matriks Penutupan Lahan Tahun 2021 .....	76

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Penutupan lahan merupakan salah satu komponen utama yang menunjang sistem kehidupan. Penutupan lahan di permukaan bumi akan mengalami perubahan baik itu secara alami ataupun adanya campur tangan manusia yang biasa disebut dengan perubahan penutupan lahan. Perubahan penutupan lahan alami (bervegetasi seperti hutan) menjadi pemukiman, jalan aspal, pertanian, dan lain sebagainya dapat mengakibatkan terjadinya ketidakseimbangan ekosistem dan mengakibatkan terjadinya kerusakan alam (Fauzi dkk, 2016).

Keadaan tutupan lahan mempengaruhi ekosistem dan karakteristik hidrologi dalam suatu Daerah Aliran Sungai (DAS). Penutupan lahan berupa vegetasi atau hutan berperan penting dalam komponen DAS lainnya. Aktivitas alam maupun manusia turut berperan dalam terjadinya perubahan penutupan lahan dari hutan menjadi non hutan ataupun sebaliknya pada suatu DAS. Informasi mengenai perubahan penutupan lahan sangat penting bagi keberlangsungan fungsi suatu DAS. Sub DAS Batu-Batu merupakan salah satu Sub DAS dari DAS Walanae yang terletak pada empat kabupaten di Provinsi Sulawesi Selatan yaitu sebagian besar berada di Kabupaten Soppeng dan beberapa bagian kecil terletak di Kabupaten Wajo, Kabupaten Barru, serta Kabupaten Sidenreng Rappang. Hilir Sub DAS Batu-Batu bermuara di Danau Tempe.

Penutupan lahan di DAS Walanae berada pada kondisi sangat mengkhawatirkan. Berdasarkan data BPDAS Jeneberang Walanae (2010) menunjukkan bahwa lahan kritis di wilayah DAS Walanae seluas 146.985,99 ha, atau sekitar 30% dari luas DAS Walanae. Sisanya termasuk dalam kategori potensial kritis seluas 274.753,23 ha (57%) dan tidak kritis seluas 57.193,50 ha (13%). Penggunaan lahan di DAS Walanae didominasi oleh hutan seluas 79.637,01 ha (25,46 %), 76.269,65 ha (24,38 %), sawah 51.902,79 ha (16,59 %), semak belukar 50.145,25 ha (16,03 %), kebun 40.629,46 ha (12,99 %), pemukiman/pekarangan 4.918,15 ha (1,57 %) dan lain-lain 9.310,53 ha (2,98 %) (Asmoro, 2009).

Menurut (Ilham, 2022), pada DAS Walanae kelas penutupan lahan yang paling dominan adalah pertanian lahan kering campur semak dan hasil analisis perubahan penutupan lahan di DAS Walanae tahun 2006 dan 2020 terjadi perubahan penutupan lahan yang cukup signifikan dan bahkan tidak mengalami perubahan. Perubahan tersebut terjadi pada penutupan lahan berupa semak belukar dan hutan lahan kering primer yang masing-masing mengalami pengurangan luasan sebesar 32,32% dan 18,54% dari tahun 2006. Penutupan lahan semak belukar berubah menjadi hutan tanaman dan sawah, serta paling dominan berubah menjadi pertanian lahan kering campur semak. Hutan lahan kering primer dominan berubah menjadi hutan lahan kering sekunder dan semak belukar. Sedangkan penutupan lahan yang bertambah yaitu pemukiman di angka 15,58% yang berasal dari konversi pertanian lahan kering campur semak dan sawah. Hal tersebut disebabkan karena faktor masyarakat sekitar yang melakukan ahli fungsi lahan.

Berdasarkan kondisi penutupan lahan yang selalu berubah, maka perlu dilakukan identifikasi perubahan penutupan lahan yang terjadi dengan pemetaan. Pemetaan perubahan penutupan lahan juga bisa menjadi salah satu indikator yang membantu dalam mengetahui penilaian kualitas Daerah Aliran Sungai (DAS), utamanya pada Sub DAS Batu-Batu. Hal ini dilakukan sebagai salah satu informasi dalam upaya menjaga keseimbangan kualitas DAS.

## **1.2 Tujuan dan Kegunaan**

Tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Menganalisis perubahan tutupan lahan pada kurun waktu 10 tahun terakhir (2011,2017, dan 2021) pada Sub DAS Batu-Batu.
2. Mengetahui kualitas DAS berdasarkan Presentase Penutupan Vegetasi pada kurun waktu 10 tahun terakhir (2011,2017, dan 2021) pada Sub DAS Batu-Batu.

Kegunaan dari hasil penelitian ini yaitu agar menjadi bahan pertimbangan bagi pihak terkait yang terlibat dalam pengelolaan Sub DAS Batu-Batu, untuk menjaga kelestarian Danau Tempe.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Daerah Aliran Sungai

#### 2.1.1 Pengertian DAS

Definisi Daerah Aliran Sungai (DAS) yang tercantum dalam Undang-Undang Nomor 17 Tahun 2019 ialah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan. Menurut (Asdak, 2010), DAS adalah suatu wilayah daratan yang secara topografi dibatasi oleh punggung-punggung gunung yang mampu menampung dan menyimpan air hujan untuk kemudian menyalurkannya ke laut melalui sungai utama. Wilayah daratan tersebut dinamakan dengan Daerah Tangkapan Air (DTA) atau *catchment area* yang merupakan suatu ekosistem dengan unsur utamanya terdiri atas sumberdaya alam (tanah, air, dan vegetasi) dan sumberdaya manusia sebagai pemanfaat sumberdaya alam.

DAS dibagi menjadi tiga yaitu daerah hulu, tengah dan hilir. Daerah hulu DAS memiliki ciri yaitu merupakan daerah konservasi, mempunyai kerapatan drainase lebih tinggi, memiliki kemiringan lereng yang besar (lebih dari 15%), bukan merupakan daerah banjir, pengaturan pemakaian air ditentukan oleh pola drainase, dan jenis vegetasi umumnya adalah tegakan hutan. Sedangkan pada daerah hilir DAS memiliki ciri yaitu sebagai daerah pemanfaatan, kerapatan drainase lebih kecil, merupakan daerah banjir atau genangan, pengaturan air ditentukan oleh bangunan irigasi, dan jenis vegetasi didominasi oleh hutan bakau atau gambut. Daerah aliran sungai bagian tengah merupakan daerah transisi dari kedua karakteristik biogeofisik DAS yang berbeda tersebut (Asdak, 2010).

Setiap DAS terbagi menjadi beberapa Sub DAS. Sub DAS adalah bagian DAS yang menerima air hujan dan mengalirkannya melalui anak-anak sungai ke sungai utama. Dalam satuan hidrologi, DAS terdiri atas masukan, proses dan keluaran. Masukan dalam sistem DAS adalah curah hujan yang selanjutnya

mengalami berbagai macam proses dan menghasilkan keluaran berupa air dan sedimen. Keluaran yang dihasilkan dari masukan dalam DAS bergantung dari masukan dan proses yang terjadi. Proses dalam DAS yang mempengaruhi hasil keluaran yang dihasilkan terkait dengan karakteristik DAS. Karakteristik tersebut meliputi curah hujan, jenis tanah, topografi, dan tutupan lahan (Atmajaya, 2012).

### **2.1.2 Komponen-Komponen DAS**

Ekosistem adalah suatu sistem ekologi yang terdiri atas komponen-komponen yang saling berintegrasi sehingga membentuk suatu kesatuan. Komponen-komponen utama dalam DAS terdiri dari vegetasi, tanah atau lahan, sungai dan manusia.

#### **a. Vegetasi**

Vegetasi yaitu suatu komunitas tumbuhan yang terdapat pada kawasan geografi. Sedangkan suatu komunitas yakni kelompok tumbuhan dari berbagai jenis yang saling berinteraksi satu sama lain dengan habitat yang sama. Dalam vegetasi yang terlibat hanyalah tumbuhan. Adapun faktor lingkungan yakni biotik dan fisik yang saling berinteraksi dalam suatu vegetasi, maka akan terbentuklah yang dinamakan suatu ekosistem (Djufri, 2012). Menurut (Kartawinata, 2010), dalam suatu vegetasi yang terlibat hanyalah tumbuhan, jika komponen fisik dan komponen biotik lain diintegrasikan ke dalam suatu vegetasi, maka akan terbentuk suatu ekosistem.

Vegetasi merupakan salah satu komponen penting dalam ekosistem DAS. Keanekaragaman vegetasi di DAS baik pohon maupun tumbuhan penutup lantai (*lower crop community/ LCC*) dapat dijadikan sebagai salah satu indikator dalam menentukan kualitas tebing di sekitar DAS sehingga dapat digunakan sebagai salah satu alternatif untuk mencegah longsor dan erosi di sekitar DAS (Maridi et al., 2014) karena penutupan vegetasi berpengaruh terhadap kemampuan tanah dalam menahan air (Wang dkk, 2013).

Vegetasi berpengaruh terhadap aliran permukaan, antara lain yaitu : (1) intersepsi air hujan, (2) mengurangi kecepatan aliran air permukaan dan kekuatan perusak hujan dan aliran permukaan, (3) pengaruh akar, bahan organik sisa-sisa tumbuhan yang jatuh di permukaan tanah dan kegiatan-kegiatan

biologi yang berhubungan dengan pertumbuhan vegetatif dan pengaruhnya terhadap stabilitas struktur porositas tanah, dan (4) transpirasi yang menyebabkan kurangnya kandungan air tanah (Arsyad, 2010).

#### b. Tanah

Tanah adalah benda alami heterogen yang terdiri atas komponen-komponen padat, cair, dan gas yang mempunyai sifat dan perilaku yang dinamik. Tanah dan air merupakan sumber alam yang menyokong kehidupan berbagai makhluk hidup di bumi, sebagai media tanam bagi tanaman, dan tempat berpijak makhluk hidup di atasnya, termasuk manusia. Tanah berperan penting dalam ekosistem DAS. Salah satunya dalam prosesn infiltrasi, sifat-sifat tanah yang mempengaruhi adalah tipe tanah, tekstur, struktur, penutup tanah, kandungan air tanah. Lapisan tanah, aktivitas mikroorganismenya, dan pengelolaan tanah (Arsyad, 2010).

Menurut (Banuwa, 2013), tipe tanah berpengaruh terhadap kemampuannya menginfiltrasi air curah hujan yang jatuh ke permukaan bumi. Hal ini berkaitan dengan tekstur dan struktur tanahnya. Pada tanah yang mempunyai tekstur kasar karena banyak mengandung pasir, maka tanah tersebut dikatakan *porous* dan memiliki porositas yang tinggi. Dalam artian tanah tersebut mengandung banyak pori-pori, khususnya pori makro. Hal ini menyatakan bahwa infiltrasi yang terjadi tinggi, bila dibandingkan dengan tanah-tanah yang banyak mengandung debu dan liat. Karena ukuran butiran liat jauh lebih kecil dari debu dan pasir maka ruang pori didominasi oleh pori mikro, sehingga infiltrasi tanah liat lebih rendah dibanding tanah bertekstur debu.

#### c. Sungai

Air merupakan salah satu komponen abiotik ekosistem yang sangat dibutuhkan bagi kehidupan organisme. Aldaya dkk (2010) menyebutkan terdapat dua macam air berdasarkan hubungannya dengan kehidupan organisme yaitu: (1) *virtual water* (air yang digunakan untuk kepentingan produksi dan pelayanan masyarakat dan (2) *water foot print* yang terdiri dari tiga macam yaitu *blue water foot print* (berasal dari penguapan global air tanah dan air permukaan), *green water foot print* (berasal dari air hujan yang tersimpan dalam tanah), serta *grey water foot print* (air sisa kegiatan manusia yang telah



tercemar). Salah satu sumber air yang penting adalah Daerah Aliran Sungai (DAS).

Sungai dalam Peraturan Pemerintah No. 38 Tahun 2011 merupakan alur atau wadah air alami dan/atau buatan berupa jaringan pengaliran air beserta air di dalamnya, mulai dari hulu sampai muara, dengan dibatasi kanan dan kiri oleh garis sempadan. Wilayah sungai adalah kesatuan wilayah pengelolaan sumber daya air dalam satu atau lebih daerah aliran sungai dan/atau pulau-pulau kecil yang luasnya kurang dari atau sama dengan 2.000 km<sup>2</sup> (dua ribu kilo meter persegi). Di dalam suatu Daerah Aliran Sungai, sungai berfungsi sebagai wadah pengaliran air selalu berada di posisi paling rendah dalam landskap bumi, sehingga kondisi sungai tidak dapat dipisahkan dari kondisi Daerah Aliran Sungai.

#### d. Manusia

Asdak (2010) mengemukakan bahwa DAS merupakan ekosistem yang di dalamnya terjadi proses biofisik hidrologis yang dapat terjadi secara alamiah, selain itu, DAS merupakan tempat aktivitas manusia untuk kepentingan sosial-ekonomi dan untuk kepentingan budaya. Proses biofisik hidrologis DAS merupakan bagian dari siklus hidrologis, sedangkan kegiatan sosial-ekonomi dan budaya masyarakat dilakukan untuk meningkatkan kesejahteraannya merupakan bentuk intervensi manusia terhadap sistem alami DAS yang bermukim dalam DAS dan sekitarnya. Aktivitas manusia dalam memanfaatkan sumberdaya alam hutan, tanah dan air untuk budidaya tanaman, pertambangan, pembangunan dan kegiatan lainnya dapat mengakibatkan terjadi perubahan kondisi tata air suatu DAS ataupun pada ukuran lebih kecil seperti Sub DAS atau Sub-sub DAS.

Pertumbuhan manusia yang cepat menyebabkan perbandingan antara jumlah penduduk dengan lahan pertanian tidak seimbang. Hal ini menyebabkan kepemilikan lahan semakin sempit. Keterbatasan lapangan kerja dan kendala keterampilan yang terbatas menyebabkan semakin kecilnya pendapatan petani. Keadaan tersebut seringkali mendorong sebagian petani untuk merambah hutan dan lahan sebagai lahan pertanian. Perambahan hutan mengakibatkan hilangnya serasah dan humus yang dapat menyerap air hujan. Kegiatan tersebut

tentunya akan meningkatkan koefisien aliran air, yaitu meningkatkan jumlah air hujan menjadi air aliran, dengan demikian maka debit sungai akan meningkat (Asdak, 2010).

### **2.1.3 Pengelolaan DAS**

Pengelolaan DAS dalam Peraturan Pemerintah No. 37 Tahun 2012 merupakan upaya manusia dalam mengatur hubungan timbal balik antara sumberdaya alam dengan manusia di dalam DAS dan segala aktivitasnya, agar terwujud kelestarian dan keserasian ekosistem serta meningkatnya kemanfaatan sumberdaya alam bagi manusia secara berkelanjutan, rencana pengelolaan DAS disusun untuk mempertahankan dan dipulihkan daya dukungnya. DAS yang dipulihkan daya dukungnya adalah DAS yang kondisi lahan serta kualitas, kuantitas dan kontinuitas air, sosial ekonomi, investasi bangunan air dan pemanfaatan ruang wilayah tidak berfungsi sebagaimana mestinya. DAS yang dipertahankan daya dukungnya adalah DAS yang kondisi lahan, kualitas, kuantitas dan kontinuitas air, sosial ekonomi, investasi bangunan air, dan pemanfaatan ruang wilayah berfungsi sebagaimana mestinya.

Pengelolaan DAS tidak selalu memberikan penyelesaian yang menyeluruh atas masalah atau konflik-konflik yang timbul sebagai percepatan pertumbuhan ekonomi dengan usaha-usaha perlindungan lingkungan. Tetapi ia memberikan suatu kerangka kerja yang praktis dan logis serta menunjukkan mekanisme kerja yang jelas untuk penyelesaian permasalahan-permasalahan kompleks yang timbul oleh adanya kegiatan pembangunan yang menggunakan sumberdaya alam sebagai masukannya. Kegiatan pembangunan yang tidak memperhatikan ekosistem sekitar akan menimbulkan dampak buruk bagi lingkungan itu sendiri maupun makhluk hidup lainnya. Konsep pengelolaan DAS yang baik perlu didukung oleh kebijakan yang dirumuskan dengan baik pula. Dalam hal ini kebijakan yang berkaitan dengan pengelolaan DAS seharusnya mendorong dilaksanakannya praktek-praktek pengelolaan lahan yang kondusif terhadap pencegahan degradasi tanah dan air. Hal tersebut perlu dilakukan demi terjaganya ekosistem, utamanya yang ada pada suatu DAS (Asdak, 2010).

## **2.2 Penutupan Lahan dan Perubahan Penutupan Lahan**

### **2.2.1 Penutupan Lahan**

Lahan diartikan sebagai suatu wilayah permukaan bumi yang mempunyai sifat-sifat bisofer secara vertikal di atas maupun dibawah wilayah tersebut termasuk atmosfer, tanah, geologi, geomorfologi, hidrologi, vegetasi, dan binatang. Serta hasil aktivitas manusia di masa lampau maupun masa sekarang dan perluasan sifat-sifatnya tersebut mempunyai pengaruh terhadap penggunaan lahan oleh manusia di saat sekarang maupun di masa yang akan datang (Arsyad, 2010).

Tutupan lahan merupakan kenampakan fisik dan biologis yang menutupi permukaan tanah, termasuk air, vegetasi, tanah kosong dan bangunan (Roy dan Roy, 2010). Informasi tutupan lahan yang tepat dan baik akan memudahkan dalam pemantauan terhadap perubahan tutupan lahan dan pengelolaan sumberdaya lahan secara lestari. Pemantauan perubahan tutupan lahan dengan membuat peta tutupan lahan yang memanfaatkan teknologi penginderaan jarak jauh dan Sistem Informasi Geografis (SIG), melalui proses pengolahan citra dengan perangkat lunak. Selama empat dekade terakhir, data penginderaan jauh telah menjadi sumber utama penggunaan lahan dan pengumpulan informasi tutupan lahan (Liu dan Guo, 2014).

Penutupan lahan menurut Sampurno dan Thoriq (2016) adalah kenampakan objek di permukaan bumi dimana petutupan lahan menggambarkan hubungan yang saling terkait antara proses alami dan proses sosial. Tutupan lahan juga dapat menyediakan informasi yang penting bagi keperluan pemodelan dan untuk memahami fenomena alam yang terjadi di permukaan bumi. Data tutupan lahan juga digunakan dalam mempelajari perubahan iklim dan memahami keterkaitan antara aktivitas manusia dan perubahan global. Informasi tutupan lahan yang akurat merupakan salah satu faktor penentu dalam meningkatkan kinerja dari model-model ekosistem, hidrologi, dan atmosfer. Selain itu, tutupan lahan juga menyediakan informasi dasar dalam kajian *geoscience* dan perubahan global.

### **2.2.2 Perubahan Penutupan Lahan**

Perubahan tutupan lahan adalah peralihan bentuk dan lokasi penggunaan lahan lama menjadi yang baru atau perubahan fungsi lahan pada waktu yang

berbeda (Wahyuno, 2001). Perubahan tutupan lahan di bumi sendiri merupakan suatu dinamika yang terjadi akibat alam dan aktivitas manusia. Wajah bumi tergantung oleh alam dan kegiatan manusia. Fenomena alam seperti bencana (banjir, kebakaran, letusan gunung, dll), suksesi vegetasi, aliran sungai, dan lain-lain mampu merubah tutupan suatu lahan. Selain itu, kegiatan manusia seperti pertanian, pertambangan, perikanan, revegetasi juga mampu merubah tutupan suatu lahan. Perubahan pada lahan saat ini lebih banyak diakibatkan oleh kegiatan manusia daripada alamiah (Dzakiyah dan Prasasti, 2019).

Dinamika perubahan tutupan lahan terjadi akibat kegiatan manusia dan alam ini dapat menjadi gambaran bagi situasi wilayah. Perubahan tutupan lahan menjadi kawasan budidaya seperti pertambangan, pertanian, perikanan, dll menandakan perkembangan kegiatan ekonomi di wilayah tersebut dan sekaligus menjadi tolak ukur kegiatan yang paling dominan dilakukan oleh masyarakat tersebut. Hal ini juga berlaku sebaliknya (Hidayat dan Noor, 2020). Pertumbuhan penduduk dan meningkatnya pembangunan industri mengakibatkan kebutuhan akan lahan semakin meningkat. Pemanfaatan sumberdaya lahan untuk kegiatan pembangunan mempengaruhi perubahan penutupan lahan pada hutan di daerah tangkapan air. Perubahan penutupan hutan dan lahan yang dinamis tersebut, perlu diimbangi dengan ketersediaan informasi terbaru dalam rangka monitoring perubahan hutan yang akurat dan tepat waktu, sehingga dapat dijadikan sebagai dasar dalam pembuatan kebijakan yang memadai (Jaya, 2014).

### **2.3 Persentase Penutupan Vegetasi**

Monitoring dan evaluasi penutupan vegetasi dilakukan untuk mengetahui persentase luas lahan berpenutupan vegetasi permanen di DAS yang merupakan perbandingan luas lahan bervegetasi permanen dengan luas DAS. Data penutupan lahan dengan vegetasi permanen diperoleh dari data sekunder hasil identifikasi citra resolusi tinggi atau liputan lahan yang dilaksanakan oleh Kementerian Kehutanan/ Badan Informasi Geospasial/ LAPAN/ pihak lain sesuai kewenangannya. Vegetasi permanen yang dianalisis adalah tanaman tahunan, yang berupa hutan, semak, belukar dan kebun (Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.61/Menhut-II/2014).

LVP didapat dari data sekunder hasil indentifikasi citra satelit atau foto udara yang dilakukan oleh instansi yang berwenang. Indentifikasi data citra satelit menggunakan alat bantu SIG. Vegetasi permanen yang dianalisis adalah tanaman tahunan, yang berupa hutan, semak, belukar dan perkebunan. Perkebunan yang dimaksud yaitu Lahan yang digunakan untuk kegiatan pertanian tanpa pergantian tanaman selama 2 tahun. Setelah dilakukan analisis klasifikasi nilai PPV, maka gambaran suatau DAS dapat diketahui dan diklasifikasikan berdasarkan kelasnya.

## **2.4 Sistem Informasi Geografis (SIG) dan Pemanfaatan Penginderaan Jauh**

### **2.4.1 Sistem Informasi Geografis (SIG)**

Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah suatu sistem informasi yang dirancang untuk bekerja dengan terreferensi pada koordinat-koordinat spasial atau geografis, dan dalam berbagai jenis perancangan ruang. Ketersediaan data terreferensi secara spasial adalah merupakan prasyarat utama. Dengan demikian, pendekatan utama yang harus dikandung dalam pemanfaatan SIG adalah berpikir spasial dan bertindak spasial (*think spatially and act spatially*), sehingga seluruh data SIG harus berbasis spasial dan hasilnya disajikan dalam bentuk spasial (Baja, 2012).

SIG saat ini sedang tumbuh diterapkan secara cepat dan luas di semua bidang seperti pendidikan, kesehatan, geografi, cuaca, populasi, perpipaan jaringan dan lainnya. Sistem informasi geografis dapat diterapkan untuk membuat model berbasis spasial yang mencakup penyusunan model manajemen potensi di masing-masing kabupaten/kota. SIG merupakan sistem informasi digital berbasis spasial yang telah berkembang menjadi sistem pendukung. SIG dapat diterapkan untuk pemodelan berbasis spasial, termasuk pemodelan potensi manajemen kabupaten/kota. Identifikasi perubahan penggunaan lahan memerlukan suatu data spasial temporal. Data-data spasial tersebut bersumber dari hasil interpretasi citra satelit maupun dari instansi pemerintah dan dianalisis dengan menggunakan SIG. Pemanfaatan SIG dan data satelit merupakan suatu teknologi yang baik dalam mengelola data spasial-temporal perubahan penggunaan lahan (Taryadi dkk, 2019).

#### **2.4.2 Pemanfaatan Penginderaan Jauh**

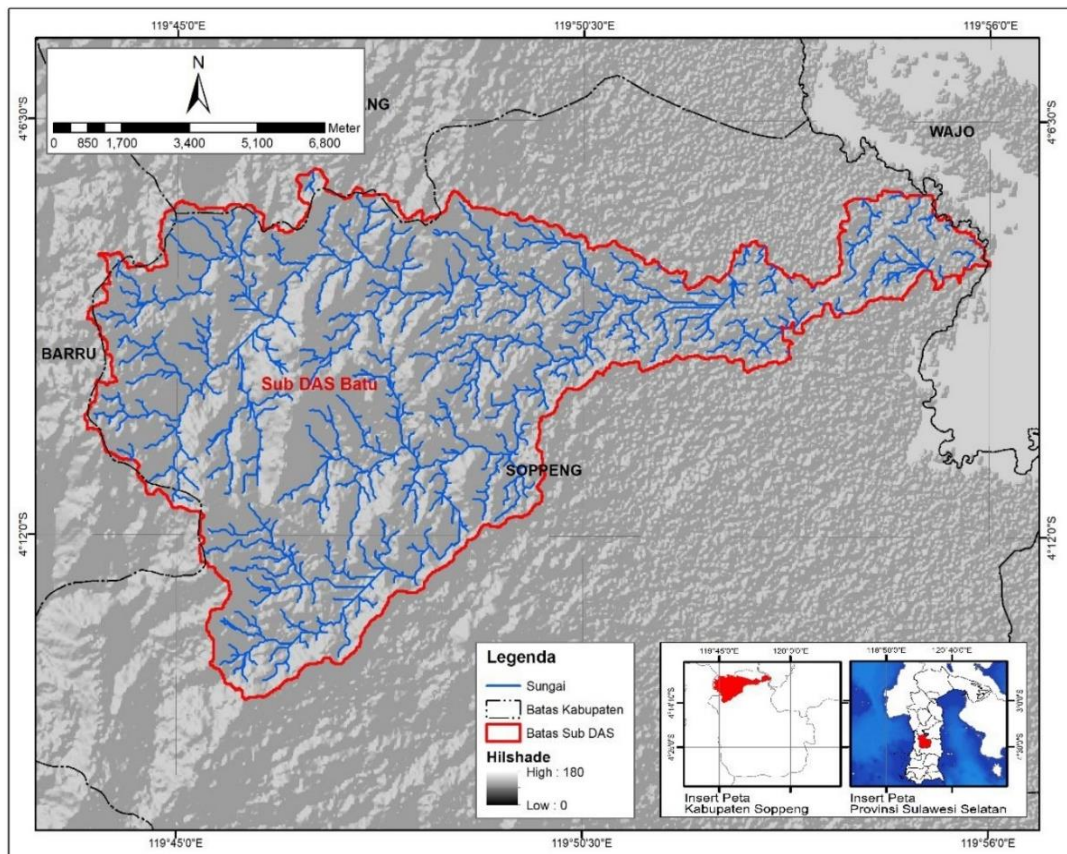
Menurut (Lillesand dkk, 2015), penginderaan jauh adalah ilmu dan seni untuk memperoleh informasi tentang suatu obyek, daerah, atau fenomena melalui analisis data yang diperoleh dengan suatu alat tanpa kontak langsung dengan obyek, daerah, atau fenomena yang dikaji. Penginderaan jarak jauh sudah lama menjadi sarana yang penting dan efektif untuk memantau tutupan lahan dengan kemampuannya yang secara cepat memberikan informasi yang luas, tepat, tidak memihak dan mudah tersedia mengenai analisis spasial permukaan tanah. Sumber informasi dan data dari penginderaan jarak jauh menjadi faktor penting dalam keberhasilan klasifikasi tutupan lahan.

Konsep dasar penginderaan jauh terdiri dari beberapa komponen yaitu, sumber tenaga, atmosfer, interaksi tenaga dengan objek di permukaan bumi, sensor, sistem pengolahan, dan berbagai pengguna data. Untuk melihat perubahan lingkungan seperti perubahan penutupan lahan yang terjadi maka dapat menggunakan teknologi penginderaan jarak jauh, yang memiliki efisiensi untuk memperoleh data dengan pendekatan multi temporal. Penginderaan jauh umumnya digunakan untuk memetakan perubahan area yang berubah dari tahun ke tahun (Tampubolon dan Yanti, 2015).

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan April 2022 dengan dua tahapan kegiatan, yaitu kegiatan lapangan dan analisis data. Kegiatan lapangan dilaksanakan di Sub DAS Batu-Batu yang secara administrasi sebagian besar berada di Kabupaten Soppeng dan beberapa bagian kecil berada di Kabupaten Wajo, Kabupaten Barru, serta Kabupaten Sidenreng Rappang. Analisis data dilakukan di Laboratorium Pengelolaan Daerah Aliran Sungai, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian