

**IDENTIFIKASI VEGETASI DAN SIFAT FISIK
TANAH PADA DAERAH BEKAS LONGSOR
DI SUB DAS JENELATA**

**Oleh :
RISDA S
M111 16 033**



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

**IDENTIFIKASI VEGETASI DAN SIFAT FISIK
TANAH PADA DAERAH BEKAS LONGSOR
DI SUB DAS JENELATA**

**Oleh :
RISDA S
M111 16 033**



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

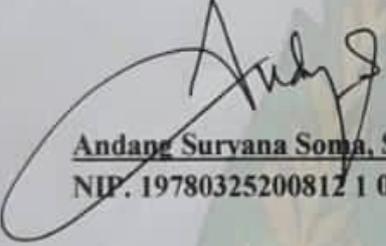
Judul Skripsi : Identifikasi Vegetasi dan Sifat Fisik Tanah pada Daerah Bekas Longsor di Sub DAS Jenelata
Nama Mahasiswa : Risda S
NIM : M111 16 033

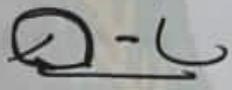
Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana Kehutanan pada Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin

Menyetujui :
Komisi Pembimbing

Pembimbing I

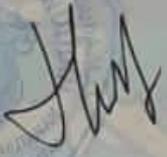
Pembimbing II


Andang Suryana Soma, S.Hut., M.P., Ph.D
NIP. 19780325200812 1 002


Dr. Ir. H. Usman Arsvad, M.S., IPU
NIDK. 8820523419

Mengetahui,

**Ketua Departemen Kehutanan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin**


Dr. Forest. Muhammad Alif K.S., S.Hut., M.Si
NIP. 19790831 200812 1 002

Tanggal Lulus : Oktober 2020

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Risda S
NIM : M111 16 033
Prodi : Kehutanan
Fakultas : Kehutanan
Judul Skripsi : "Identifikasi Vegetasi dan Sifat Fisik Tanah pada Daerah Bekas Longsor di Sub DAS Jenelata"

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran, dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan programming yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari ditemukan bukti ketidakaslian atas Karya Ilmiah ini maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai peraturan yang berlaku di Universitas Hasanuddin.

Makassar, 20 November 2020
Yang Membuat Pernyataan,



ABSTRAK

Risda S (M11116033) Identifikasi Vegetasi dan Sifat Fisik Tanah pada Daerah Bekas Longsor di Sub DAS Jenelata di bawah bimbingan Andang Suryana Soma dan Usman Arsyad

Jenis vegetasi tertentu berperan mengurangi potensi terjadinya erosi tanah atau longsor. Peran ini mencakup peran akar vegetasi mengikat tanah serta peran tajuk vegetasi yang memperkecil proporsi air hujan yang sampai di permukaan tanah menjadi aliran permukaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi vegetasi dan mengetahui sifat fisik tanah pada daerah bekas longsor di Sub DAS Jenelata. Penelitian ini diharapkan menjadi pertimbangan dalam pemilihan jenis vegetasi untuk kegiatan rehabilitasi lahan pada daerah bekas longsor. Penelitian ini dilakukan selama empat bulan di Sub DAS Jenelata Provinsi Sulawesi Selatan. Ada lima titik longsor yang menjadi sampel penelitian serta empat variabel sifat fisik tanah terdiri dari tekstur, porositas, permeabilitas, dan bahan organik. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 16 spesies yang tumbuh pada kelima titik longsor dalam kurung waktu setahun, didominasi oleh spesies *Pityrogramma calomelanos* dan *Crassocephalum crepidiodes*. Hasil analisis tanah menunjukkan tekstur tanah pada kelima lokasi longsor tergolong dalam kategori liat, kandungan bahan organik rata-rata sebesar 0,78% dengan kategori rendah, porositas tanah rata-rata sebesar 61,03% dengan kategori baik, dan permeabilitas rata-rata sebesar 7,05 cm/jam dengan kategori agak cepat.

Kata kunci: longsor, vegetasi, sifat fisik tanah, sub das jenelata.

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur kepada Allah Subhanahu Wata'ala yang telah melimpahkan anugerah, rahmat, karunia dan izin-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Identifikasi Vegetasi dan Sifat Fisik Tanah pada Daerah Bekas Longsor di Sub DAS Jenelata**". Shalawat dan salam juga penulis panjatkan kepada Baginda Rasulullah Shallallahu'alaihi wasallam yang telah menjadi suri tauladan bagi kita semua.

Terdapat banyak kendala yang penulis hadapi dalam kegiatan penyusunan skripsi ini, baik kendala teknis maupun non teknis. Namun, berkat adanya bantuan, arahan dan bimbingan dari berbagai pihak, semua kendala dapat teratasi dan terselesaikan dengan baik, atas dasar inilah penulis menghaturkan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak **Andang Suryana Soma, S.Hut. M.P, Ph.D** dan Bapak **Dr. Ir. H. Usman Arsyad, M.S., IPU** selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, pengarahan dan perhatian dalam penyusunan skripsi ini.
2. Ibu **Wahyuni, S.Hut, M.Hut.** dan Ibu **Ira Taskirawati, S.Hut. M.Si. Ph.D** selaku dosen penguji atas segala kritik dan saran guna penyempurnaan skripsi ini.
3. Ketua Departemen Kehutanan Bapak **Dr Forest. Muhammad Alif K.S., S.Hut.** dan **Seluruh Dosen Pengajar** serta **Staf Administrasi** Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin Makassar.
4. Bapak **Ismail, S.Ag, M.Si** dan Keluarga, terima kasih atas keramahan, kekeluargaan, serta bantuan selama di lokasi penelitian.
5. Segenap Keluarga **Laboratorium Pengelolaan Daerah Aliran Sungai** dan teman-teman **Watershed 27** Terkhusus kepada **Putri Saridayana Thamrin, S.Hut, Ria Ariani, Muh. Dandy Rahmat Ramadhan, Muhammad Ikhsan, S.Hut,** dan **Ahmad Ikhwan Anugrah** terima kasih atas dukungan dan bantuannya selama penelitian.
6. **BE Kemahut SI-UNHAS,** dan **Himpunan Mahasiswa Islam** terima kasih atas kebersamaan dan pelajaran yang diberikan.

7. Teman-teman **L16num, ACRO SMABAR, dan KKN Tematik Gowa (Bontolereng)** terima kasih atas kebersamaannya.
8. Sohibku **Nini Nurindah Sari, Arni, S.Hut, Hajria Norma Atmajaya, Iis Lestari, S.Hut, dan Yustika Haspri** terima kasih atas kebersamaan dan semangat yang diberikan.
9. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu penelitian dan menyelesaikan skripsi ini.

Dari lubuk hati yang paling dalam penulis menghaturkan penghargaan dan terima kasih yang tak terhingga teruntuk Ibunda **Suheriah S.Pd.I** dan Ayahanda **Sirajuddin** atas do'a, kasih sayang, perhatian, dorongan, semangat, dan pengorbanan dalam mendidik dan membesarkan penulis, serta saudara-saudariku tercinta **Ns. Reskiana S, S.Kep, Muh. Riswan S, dan Muh. Risaldi S** terima kasih atas motivasi, perhatian dan dukungan yang diberikan. Semoa dihari esok, penulis kelak menjadi anak yang membanggakan untuk keluarga tercinta.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan yang perlu diperbaiki, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi penyempurnaan skripsi ini. Akhir kata, Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan dan khususnya kepada penulis sendiri.

Makassar, Oktober 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan dan Kegunaan	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Vegetasi.....	3
2.1.1 Pengaruh Akar Tumbuhan	4
2.2. Longsor	5
2.2.1 Pengertian Longsor	5
2.2.2 Faktor Penyebab Tanah Longsor.....	6
2.3. Daerah Aliran Sungai (DAS).....	11
2.3.1 Pengelolaan Daerah Aliran Sungai	11
2.3.2 Ekosistem Daerah Aliran Sungai	12
III METODE PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat	14
3.2. Alat dan Bahan.....	14
3.3. Prosedur Penelitian	16
3.3.1 Mengidentifikasi Lokasi Tanah Longsor	16
3.3.2 Karakteristik Biofisik.....	16
3.4. Analisis Data	20
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Kondisi Umum Lokasi Penelitian	21

4.2. Sifat Fisik Tanah	22
4.3. Kelerengan	23
4.4. Jenis Vegetasi	24
4.4.1 Daerah Bekas Longsor	25
4.4.2 Sekitar Longsor	29
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	32
5.2. Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 1.	Kriteria Kandungan Bahan Organik Tanah	18
Tabel 2.	Klasifikasi Porositas Tanah.....	18
Tabel 3.	Klasifikasi Permeabilitas Tanah.....	19
Tabel 4.	Klasifikasi Kelerengan	19
Tabel 5.	Penggunaan Lahan Kelurahan Sapaya.....	21
Tabel 6.	Sifat Fisik Tanah	22
Tabel 7.	Kelerengan Longsor	23
Tabel 8.	Jenis Vegetasi Longsor 1	25
Tabel 9.	Jenis Vegetasi Longsor 2	26
Tabel 10.	Jenis Vegetasi Longsor 3	27
Tabel 11.	Jenis Vegetasi Longsor 4	27
Tabel 12.	Jenis Vegetasi Longsor 5	28
Tabel 13.	Jenis Vegetasi Sekitar Longsor	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 1.	Pola Perakaran Tumbuhan Pohon	4
Gambar 2.	Peta Lokasi Penelitian	14
Gambar 3.	Segitiga Tekstur Tanah	17
Gambar 4.	Plot Pengamatan.....	20
Gambar 5.	Longsor 1.....	25
Gambar 6.	Longsor 2.....	26
Gambar 7.	Longsor 3.....	26
Gambar 8.	Longsor 4.....	27
Gambar 9.	Longsor 5.....	28
Gambar 10.	Sekitar Longsor	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Tekstur Tanah	37
Lampiran 2.	Bahan Organik.....	37
Lampiran 3.	Porositas Tanah	37
Lampiran 4.	Permeabilitas Tanah	37
Lampiran 5.	Dokumentasi Pengambilan Data di Lapangan	38
Lampiran 6.	Dokumentasi Pengujian Sampel Tanah di Laboratorium	39

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ekosistem merupakan suatu sistem ekologi yang terbentuk oleh hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya yang saling menguntungkan satu sama lain. Suatu sistem alamiah maupun buatan selalu terdiri dari komponen biotik (makhluk hidup) dan komponen abiotik (benda mati) (Setiadi, 1989 *dalam* Arrijani, 2006). Komponen biotik terdiri dari hewan, tumbuhan dan mikroba. Vegetasi atau komunitas tumbuhan merupakan salah satu komponen biotik yang menempati habitat tertentu seperti hutan, padang ilalang, semak belukar, dan lain-lain. Komponen abiotik misalnya air, udara, tanah, dan energi. Kehadiran vegetasi pada kawasan akan memberikan dampak positif bagi keseimbangan ekosistem dalam skala lebih luas, tetapi pengaruhnya bervariasi tergantung pada struktur dan komposisi vegetasi yang tumbuh pada setiap kawasan (Indriyanto, 2006). Suatu sistem alamiah maupun buatan yang terdiri atas komponen biotik dan komponen abiotik tidak hanya selalu menimbulkan dampak positif bagi lingkungan tetapi juga menimbulkan dampak negatif, mulai dari yang paling ringan sampai yang paling serius seperti banjir dan tanah longsor.

Frekuensi longsor akhir-akhir ini semakin tinggi terutama pada musim penghujan sehingga peristiwa longsor sering sekali dikaitkan dengan hujan. Salah satu contoh tanah longsor yang disebabkan oleh hujan deras dengan intensitas tinggi dapat dilihat di Sub DAS Jenelata, lebih tepatnya di Kelurahan Sapaya. Menurut Lurah Sapaya pada akhir bulan Januari 2019 terjadi longsor yang cukup besar yang menimbulkan 21 korban jiwa dengan 2 titik longsor yang terjadi.

Sub DAS Jenelata merupakan bagian dari DAS Jeneberang yang berada pada 05°15'40'' - 05°25'50'' LS dan 119°34'45'' - 119°49'48'' BT yang memiliki luas ± 23.733 ha. Menurut letaknya, Sub DAS Jenelata berada pada ketinggian 25 - 1375 mdpl. Sebagian besar penduduk di Sub DAS Jenelata mempunyai mata pencaharian sebagai petani dan perkebunan. Jenis-jenis penggunaan lahan pada Sub DAS Jenelata yaitu sawah, kebun campuran, hutan produksi, dan padang rumput. Pohon yang mendominasi di Sub DAS Jenelata yaitu mahoni, jati putih,

dan bambu, sedangkan tanaman pertanian/perkebunan yang mendominasi yaitu padi, jagung, ubi kayu, dan coklat.

Penelitian mengenai identifikasi vegetasi dan sifat fisik tanah pada daerah bekas longsor belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, penelitian awal identifikasi vegetasi dan sifat fisik tanah pada daerah longsor di Sub DAS Jenelata ini sangat penting untuk dilakukan, mengingat Sub DAS Jenelata bagian dari DAS Jeneberang yang kondisinya sudah sangat kritis.

1.2 Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi vegetasi pada daerah bekas longsor di Sub DAS Jenelata
2. Mengetahui sifat fisik tanah pada daerah bekas longsor di Sub DAS Jenelata.

Kegunaan dari penelitian ini yaitu sebagai bahan informasi tentang jenis vegetasi yang dapat dipertimbangkan dalam upaya rehabilitasi lahan bekas longsor

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Vegetasi

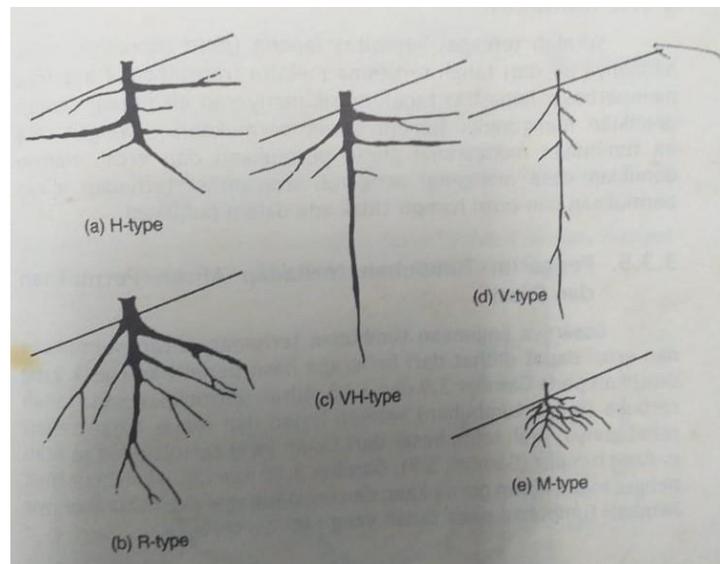
Vegetasi adalah kumpulan dari tumbuh-tumbuhan yang hidup bersama-sama pada suatu tempat, biasanya terdiri dari beberapa jenis berbeda. Kumpulan dari berbagai jenis tumbuhan yang masing-masing tergabung dalam populasi yang hidup dalam suatu habitat dan berinteraksi antara satu dengan yang lain yang dinamakan komunitas (Gem, 1996). Vegetasi merupakan lapisan pelindung atau penyangga antara atmosfer dan tanah. Vegetasi dapat mempengaruhi siklus hidrologi melalui pengaruhnya terhadap air hujan yang jatuh dari atmosfer ke permukaan bumi, tanah dan batuan di bawahnya. Karena itu, vegetasi mempengaruhi volume air yang masuk ke sungai dan danau, ke dalam tanah dan cadangan air di bawah tanah.

Struktur vegetasi menurut Mueller-Dombois (1974) adalah suatu pengorganisasian ruang dari individu-individu yang menyusun suatu tegakan. Dalam hal ini, elemen struktur yang utama adalah *growth form*, stratifikasi dan penutupan tajuk (*coverage*). Dalam pengertian yang luas, struktur vegetasi mencakup tentang pola-pola penyebaran, banyaknya jenis, dan diversitas jenis. Menurut Odum (1993), struktur alamiah tergantung pada cara dimana tumbuhan tersebar. Bagian vegetasi yang ada di atas permukaan tanah, seperti daun dan batang, mengurangi energi perusak hujan, sehingga berdampak terhadap tanah. Sedangkan bagian vegetasi yang ada di dalam tanah yang terdiri atas sistem perakaran berfungsi mengikat tanah, dan meningkatkan kekuatan mekanik tanah.

Lapisan kedap atau agak kedap air biasanya terdiri atas lapisan liat atau mengandung liat tinggi, tetapi mungkin juga lapisan batuan, napal liat (*clay shale*). Suatu bentuk lain yang mirip dengan tanah longsor adalah tanah merayap (*soil creep*). Pada tanah merayap, perpindahan tanah terjadi kebagian bawah pada suatu bidang yang sama dengan tempat tanah semula (Arsyad, 2010).

2.1.1 Pengaruh Akar tumbuhan

Pembentukan agregat-agregat tanah di mulai dengan penghancuran bongkah-bongkah tanah oleh perakaran tumbuhan. Akar tumbuhan masuk ke dalam bongkah dan menimbulkan tempat-tempat lemah yang menyebabkan bongkah-bongkah terpisah menjadi butir-butir sekunder, akar tumbuhan juga menyebabkan agregat-agregat menjadi stabil, secara mekanik dan kimia. Akar-akar serabut mengikat butir-butir primer tanah, sedangkan sekresi dan sisa tumbuhan yang merombak memberikan senyawa-senyawa kimia yang berfungsi sebagai pemantap agregat (Arsyad, 2010).



Gambar 1. Pola Perakaran Tumbuhan Pohon

Perakaran memiliki pengaruh yang lebih dalam dan dapat memperkuat tanah sampai kedalaman 3 m atau lebih bergantung pada morfologi akar jenis tumbuhan tersebut, seperti tertera pada Gambar 1 Perakaran tipe H (a), memiliki perkembangan akar maksimum terjadi pada kedalaman sedang, dengan lebih dari 80 % matriks akar terdapat pada kedalaman 60 cm lapisan atas tanah. Sebagian besar akar berkembang ke arah horizontal dan jangkauan lateralnya luas. Perakaran tipe R (b) memiliki perkembangan akar maksimum yang dalam, dengan hanya 20 % akar terdapat pada kedalaman 60 cm lapisan atas. Kebanyakan akar utama berkembang miring atau tegak lurus lereng dan jangkauan lateralnya luas. Perakaran tipe VH (c) memiliki perkembangan akar maksimum sedang sampai dalam akan tetapi sekitar 80 % matriks akar terhadap pada kedalaman 60 cm.

Terdapat akar tunggang yang kuat, akan tetapi akar lateral tumbuh horizontal dan banyak, dengan perkembangan lateral yang luas. Perakaran tipe V (d) memiliki perkembangan akar maksimum sedang sampai dalam. Terdapat akar tunggang yang kuat akan tetapi akar lateralnya sedikit dan sempit jangkauannya. Perakaran tipe M (e) memiliki perkembangan akar maksimum yang dalam akan tetapi 80 % matriks akar terdapat pada kedalaman 30 cm lapisan atas. Akar utama tumbuh banyak dan masif di bawah pangkal batangnya dengan jangkauan lateral yang sempit. Perakaran tipe H (a) dan VH (c) dianggap bermanfaat untuk menstabilkan lereng dan tahan angin. Perakaran tipe H (a) dan M (e) bermanfaat bagi penguatan tanah terhadap erosi, sedangkan perakaran tipe V (d) tahan terhadap angin (Arsyad, 2010).

2.2 Longsor

2.2.1 Pengertian Longsor

Longsor adalah proses gangguan keseimbangan lereng yang menyebabkan Bergeraknya massa tanah dan batuan ke tempat yang lebih rendah. Gaya yang menahan massa tanah di sepanjang lereng tersebut dipengaruhi oleh sifat fisik tanah dan sudut dalam tahanan geser tanah yang bekerja di sepanjang lereng. Perubahan gaya-gaya tersebut ditimbulkan oleh pengaruh perubahan alam maupun tindakan manusia. Perubahan kondisi alam dapat diakibatkan oleh gempa bumi, erosi, kelembaban lereng akibat penyerapan air hujan, dan perubahan aliran permukaan. Pengaruh manusia terhadap perubahan gaya-gaya antara lain adalah penambahan beban pada lereng dan tepi lereng, penggalian tanah di tepi lereng, dan penajaman sudut lereng. Tekanan jumlah penduduk yang banyak mengalihfungsikan tanah-tanah berlereng menjadi pemukiman atau lahan budidaya sangat berpengaruh terhadap peningkatan resiko longsor (Effendi, 2008).

Longsor merupakan perpindahan material pembentuk lereng berupa batuan, bahan rombakan, tanah, atau material laporan, bergerak ke bawah atau keluar lereng. Secara geologi tanah longsor adalah suatu peristiwa geologi dimana terjadi pergerakan tanah seperti jatuhnya bebatuan atau gumpalan besar tanah (Nandi,

2007). Pada prinsipnya tanah longsor terjadi bila gaya pendorong pada lereng lebih besar daripada gaya penahan. Gaya penahan pada umumnya dipengaruhi oleh kekuatan batuan dan kepadatan tanah. Daya pendorong dipengaruhi oleh besarnya sudut lereng, beban serta berat jenis batuan (Arif, 2015).

Sitorus (2006) mengemukakan bahwa longsor (*Landslide*) merupakan suatu bentuk erosi yang pengangkutan atau pemindahan tanahnya terjadi pada suatu saat yang relatif pendek dalam volume (jumlah) yang sangat besar. Berbeda halnya dengan bentuk-bentuk erosi lainnya (Erosi lembar, erosi alur, erosi parit) pada longsor pengangkutan tanah terjadi sekaligus pada periode yang sangat pendek. Sedangkan Dwiyanto (2009) mengatakan bahwa tanah longsor adalah suatu jenis gerakan tanah, umumnya gerakan tanah yang terjadi adalah longsor bahan rombakan (*Debris avalanches*) dan nendatan (*Slumps/rotational slides*). Gaya-gaya gravitasi dan rembesan (*seepage*) merupakan penyebab utama ketidakstabilan (*instability*) pada lereng alami maupun lereng yang dibentuk dengan cara penggalian atau penimbunan.

2.2.2 Faktor Penyebab Tanah Longsor

Tanah longsor terjadi apabila gaya pendorong pada lereng lebih besar dari pada gaya penahan. Gaya penahan umumnya dipengaruhi oleh kekuatan batuan dan kepadatan tanah, sedangkan gaya pendorong dipengaruhi oleh besarnya sudut lereng, air, beban serta berat jenis tanah batuan. Secara singkat proses terjadinya longsor adalah sebagai berikut (Nandi, 2007) :

- a. Air meresap kedalam tanah sehingga menambah bobot tanah
- b. Air merembes sampai ke lapisan kedap yang berperan sebagai bidang gelincir, kemudian tanah menjadi licin dan tanah pelapukan di atasnya bergerak mengikuti lereng dan keluar dari lereng.

Penyebab longsor utama adalah adanya gaya gravitasi yang mempengaruhi suatu lereng curam, namun tidak menutup adanya faktor-faktor lain yang menyebabkan terjadinya longsor, seperti curah hujan yang tinggi, penggunaan lahan yang kurang tepat dan struktur geologinya. Lahan terbuka semakin bertambah luas dari tahun ke tahun yang mendorong semakin bertambahnya lahan kritis. Apabila terdapat lapisan kedap air di bawah permukaan tanah dan tidak

adanya vegetasi yang menjadi pengikat lapisan kedap air, maka hal itu yang memicu terjadinya longsor pada daerah yang memiliki kelerengan curam (Arsyad et al., 2018).

Munculnya retakan-retakan di lereng yang sejajar dengan arah tebing setelah hujan, munculnya air baru secara tiba-tiba dan tebing rapuh serta kerikil mulai berjatuh menjadi suatu gejala umum terjadinya tanah longsor. Sesuai dengan yang dikemukakan oleh Arsyad (2010) bahwa longsor terjadi sebagai akibat meluncurnya suatu volume tanah di atas suatu lapisan agak kedap air yang jenuh air. Lapisan kedap air tersebut terdiri atas liat atau mengandung liat tinggi atau batuan lain seperti nepal liat yang setelah jenuh air berlaku sebagai tempat meluncur.

Direktorat Geologi Tata Lingkungan (1981) dalam Effendi (2008) menyatakan, terjadinya tanah longsor dapat dipicu oleh faktor-faktor sebagai berikut :

1. Topografi / Kelerengan

Kemiringan lereng merupakan ukuran kemiringan lahan relatif terhadap bidang datar yang secara umum dinyatakan dalam persen atau derajat. Kemiringan lahan sangat erat hubungannya dengan besarnya erosi. Semakin besar kemiringan lereng, peresapan air hujan kedalam tanah menjadi lebih kecil sehingga limpasan permukaan dan erosi menjadi lebih besar. Lereng atau tebing yang terjal akan memperbesar gaya pendorong. Lereng yang terjal terbentuk karena pengikisan air sungai, mata air, air laut, dan angin. Kebanyakan sudut lereng yang menyebabkan longsor adalah 180 apabila ujung lerengnya terjal dan bidang longornya mendatar (Rahayu et al., 2009).

Arsyad (2010) menyatakan bahwa longsor akan terjadi jika terpenuhi tiga keadaan :

- a. Lereng yang cukup curam, sehingga volume tanah dapat bergerak atau meluncur kebawah.
- b. Terdapat lapisan di bawah permukaan tanah yang kedap air dan lunak yang merupakan bidang luncur.
- c. Terdapat cukup air dalam tanah, sehingga lapisan tanah tepat di atas lapisan kedap air menjadi jenuh.

2. Penutupan Vegetasi

Menurut Sitorus (2006) vegetasi berpengaruh terhadap aliran permukaan, erosi, dan longsor melalui (1) Intersepsi hujan oleh tajuk vegetasi/tanaman, (2) Batang mengurangi kecepatan aliran permukaan dan kanopi mengurangi kekuatan merusak butir hujan, (3) Akar meningkatkan stabilitas struktur tanah dan pergerakan tanah, (4) Transpirasi mengakibatkan kandungan air tanah berkurang. Keseluruhan hal ini dapat mencegah dan mengurangi terjadinya erosi dan longsor.

Tanaman mampu menahan air hujan agar tidak merembes untuk sementara, sehingga bila dikombinasikan dengan saluran drainase dapat mencegah penjuhan material lereng dan erosi. Keberadaan vegetasi juga mencegah erosi dan pelapukan lebih lanjut batuan lereng, sehingga lereng tidak bertambah labil. Dalam batasan tertentu, akar tanaman juga mampu membantu kestabilan lereng. Namun, terdapat fungsi-fungsi yang tidak dapat dilakukan sendiri oleh tanaman dalam mencegah longsor (Rusli, 2007).

Pola tanam yang tidak tepat justru berpotensi meningkatkan bahaya longsor. Jenis tanaman apa pun yang ditanam saat rehabilitasi harus sesuai dengan kondisi geofisik dan sejalan dengan tujuan akhir rehabilitasi lahan. Pohon yang cocok ditanam di lereng curam adalah yang tidak terlalu tinggi, namun memiliki jangkauan akar yang luas sebagai pengikat tanah (Surono, 2003).

3. Tanah

Jenis tanah sangat menentukan terhadap potensi erosi dan longsor. Tanah yang gembur karena mudah melakukan air masuk ke dalam penampang tanah akan lebih berpotensi longsor dibandingkan dengan tanah yang padat (massive) seperti tanah bertekstur liat (clay). Hal ini dapat terlihat juga dari kepekaan erosi tanah. Nilai kepekaan erosi tanah (K) menunjukkan mudah tidaknya tanah mengalami erosi, ditentukan oleh berbagai sifat fisik dan kimia tanah. Makin kecil nilai K makin tidak peka suatu tanah terhadap erosi (Sitorus, 2006).

Kedalaman atau solum, tekstur, dan struktur tanah menentukan besar kecilnya air limpasan permukaan dan laju penjuhan tanah oleh air. Pada tanah bersolum dalam (>90 cm), struktur gembur, dan penutupan lahan rapat, sebagian besar air hujan terinfiltrasi ke dalam tanah dan hanya sebagian kecil yang menjadi air limpasan permukaan. Sebaliknya, pada tanah bersolum dangkal, struktur padat,

dan penutupan lahan kurang rapat, hanya sebagian kecil air hujan yang terinfiltrasi dan sebagian besar menjadi aliran permukaan (Litbang Departemen Pertanian, 2006).

4. Curah hujan

Karnawati (2003) menyatakan salah satu faktor penyebab terjadinya bencana tanah longsor adalah air hujan. Air hujan yang telah meresap ke dalam tanah lempung pada lereng akan tertahan oleh batuan yang lebih kompak dan lebih kedap air. Derasnya hujan mengakibatkan air yang tertahan semakin meningkatkan debit dan volumenya dan akibatnya air dalam lereng ini semakin menekan butiran-butiran tanah dan mendorong tanah lempung pasir untuk bergerak longsor. Batuan yang kompak dan kedap air berperan sebagai penahan air dan sekaligus sebagai bidang gelincir longsor, sedangkan air berperan sebagai penggerak massa tanah yang tergelincir di atas batuan kompak tersebut. Semakin curam kemiringan lereng maka kecepatan penggelinciran juga semakin cepat. Semakin gembur tumpukan tanah lempung maka semakin mudah tanah tersebut meloloskan air dan semakin cepat air meresap ke dalam tanah. Semakin tebal tumpukan tanah, maka juga semakin besar volume massa tanah yang longsor. Tanah yang longsor dengan cara demikian umumnya dapat berubah menjadi aliran lumpur yang pada saat longsor sering menimbulkan suara gemuruh. Hujan dapat memicu tanah longsor melalui penambahan beban lereng dan menurunkan kuat geser tanah.

Ancaman tanah longsor biasanya dimulai pada bulan November karena meningkatnya intensitas curah hujan. Musim kering yang panjang akan menyebabkan terjadinya penguapan air di permukaan tanah dalam jumlah besar. Hal itu mengakibatkan munculnya pori-pori atau rongga tanah hingga terjadi retakan dan merekahnya tanah permukaan. Ketika hujan, air akan menyusup ke bagian yang retak sehingga tanah dengan cepat mengembang kembali. Pada awal musim hujan, intensitas hujan yang tinggi biasanya sering terjadi, sehingga kandungan air pada tanah menjadi jenuh dalam waktu singkat. Hujan lebat pada awal musim dapat menimbulkan longsor, karena melalui tanah yang merekah air akan masuk dan terakumulasi di bagian dasar lereng, sehingga menimbulkan gerakan lateral. Bila ada pepohonan di permukaannya, tanah longsor dapat

dicegah karena air akan diserap oleh tumbuhan. Akar tumbuhan juga akan berfungsi mengikat tanah (Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, 2005).

Curah hujan adalah faktor utama yang mengendalikan proses daur hidrologi di suatu DAS. Terbentuknya ekologi, geografi, dan tata guna lahan di suatu daerah sebagian besar ditentukan atau tergantung pada fungsi daur hidrologi dan dengan demikian, presipitasi merupakan kendala sekaligus kesempatan dalam usaha pengelolaan sumber daya tanah dan air (Asdak et al., 2013)

Besarnya curah hujan adalah volume air yang jatuh pada suatu areal tertentu. Karena itu besarnya curah hujan dapat dinyatakan dalam m^3 . Persatuan luas, atau secara umum dapat dinyatakan dalam tinggi kolom air yaitu (mm). Besarnya curah hujan dapat dimaksudkan untuk satu kali hujan atau untuk masa tertentu seperti perhari, perbulan, per musim, atau pertahun (Arsyad, 2010).

Intensitas hujan adalah banyaknya curah hujan persatuan jangka waktu tertentu. Apabila dikatakan intensitasnya besar berarti hujan lebat dan kondisi ini sangat berbahaya karena berdampak dapat menimbulkan banjir, longsor, dan efek negatif terhadap tanaman. Intensitas hujan harian selama 1 tahun adalah rata-rata intensitas hujan setiap harinya selama 1 tahun, sedangkan intensitas hujan tahunan, total dari seluruh intensitas hujan sepanjang tahun (Kementerian Kehutanan, 2013).

5. Geologi

Variabel geologi merupakan variabel yang sangat penting dalam pembentukan karakteristik Daerah Aliran Sungai dalam kaitannya dengan air permukaan maupun air tanah. Sifat-sifat geologi lahan yang tercermin dalam litologi (jenis batuan), struktur geologi akan sangat mempengaruhi keberadaan dan potensi air permukaan dalam Daerah Aliran Sungai tersebut. Jenis batuan yang bersifat kedap (tersusun dari material, lava, andesit, granit) akan menghasilkan aliran dengan puncak lebih tajam dan waktu naik (*rising limb*) lebih pendek dari pada jenis batuan yang bersifat tidak kedap air (*permeable*) seperti batuan kapur (*limestone*) dan batu pasir (*sandstone*). Hal ini disebabkan oleh batuan yang bersifat kedap air akan sedikit meloloskan air, sehingga sebagian besar air hujan yang jatuh di atasnya akan dialirkan sebagai limpasan permukaan

yang langsung masuk ke dalam sungai. Untuk batuan yang bersifat tidak kedap air akan banyak meloloskan air, sehingga sebagian kecil air hujan yang akan mengalir sebagai limpasan permukaan (Kementerian Kehutanan, 2013)

2.3 Daerah Aliran Sungai (DAS)

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 37 tahun 2012 Daerah Aliran Sungai adalah 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.

Daerah Aliran Sungai adalah dataran tinggi dari mana sungai-sungai mengalir ke berbagai dataran rendah (Salim, 1985). Webster mendefinisikan sebagai pembagian topografi yang menumpahkan air menjadi dua atau lebih daerah aliran drainase. Meskipun definisi "tepat", pengelola lahan Amerika menggunakan DAS sebagai identik dengan daerah aliran sungai atau daerah tangkapan air. Kebingungan terjadi karena orang awam sering menghubungkannya dengan arti kamus, yaitu, pembagian air (Hewlett, 1982).

Daerah Aliran Sungai memiliki peran yang sangat penting bagi siklus hidrologi, kemampuannya menjaga dan menjadi tempat untuk mengalirkan air dari hulu ke hilir sebagai sumber kehidupan menjadi jaminan yang akan menyatukan komponen biotik dan abiotik dalam menjaga keseimbangan lingkungan. Adanya Daerah Aliran Sungai yang terawat dapat meminimalisir kerusakan alam, karena lingkungannya yang terjaga.

Daerah Aliran Sungai mempunyai karakteristik sendiri yang mempengaruhi proses pengaliran air hujan atau siklus air. Karakteristik Daerah Aliran Sungai terutama ditentukan oleh faktor lahan (topografi, tanah, geologi, geomorfologi, dan faktor vegetasi). Faktor tata guna lahan atau penggunaan lahan itulah yang akan mempengaruhi debit sungai dan kandungan lumpur pada daerah aliran sungai (D. Kehutanan, 2006)

2.3.1 Pengelolaan Daerah Aliran Sungai

Pengelolaan Daerah Aliran Sungai adalah upaya manusia di dalam mengendalikan hubungan timbal balik antara sumber daya alam dengan manusia di dalam Daerah Aliran Sungai dan segala aktivitasnya, dengan tujuan membina kelestarian dan keserasian ekosistem serta meningkatkan pemanfaatan sumber daya alam bagi manusia secara berkelanjutan. Pengelolaan Daerah Aliran Sungai harus mengikuti prinsip-prinsip hidrologi dimana input utamanya curah hujan dan outputnya adalah debit sungai dan muatan sedimen, termasuk unsur hara dan bahan pencemar. Tujuan pengelolaan Daerah Aliran Sungai adalah untuk mewujudkan kondisi lingkungan yang baik sesuai dengan peruntukkan dan kemampuannya dari sumber daya alam sehingga mampu memberikan manfaat secara maksimum dan berkesinambungan (Departemen Kehutanan, 2006).

Beberapa aktivitas pengelolaan Daerah Aliran Sungai yang diselenggarakan di daerah hulu seperti kegiatan pengelolaan lahan yang mendorong terjadinya erosi, pada gilirannya dapat menimbulkan dampak di daerah hilir (dalam bentuk pendangkalan sungai atau saluran irigasi karena pengendapan sedimen yang berasal dari erosi daerah hulu). Peristiwa degradasi lingkungan ini jelas mengabaikan penetapan batas-batas politis sebagai batas pengelolaan sumber daya alam (Asdak et al., 2013).

2.3.2 Ekosistem Daerah Aliran Sungai

Ekosistem adalah suatu sistem ekologi yang terdiri atas beberapa komponen yang saling berintegrasi sehingga membentuk suatu kesatuan. Sistem tersebut mempunyai sifat tertentu, tergantung pada jumlah dan jenis komponen yang menyusunnya. Daerah Aliran Sungai dapatlah dianggap sebagai suatu ekosistem. Dalam suatu ekosistem tidak ada satu komponen yang berdiri sendiri, melainkan mempunyai keterkaitan dengan komponen lainnya, langsung tidak langsung, besar atau kecil. Sehingga setiap aktivitas suatu komponen ekosistem selalu memberikan pengaruh pada komponen ekosistem yang lain (Asdak et al., 2013).

Ekosistem Daerah Aliran Sungai merupakan bagian yang terpenting karena mempunyai fungsi pelindung terhadap aktivitas dalam DAS yang menyebabkan perubahan ekosistem, misalnya perubahan tata guna lahan, khususnya di daerah

hulu, dapat memberikan dampak pada daerah hilir berupa perubahan fluktuasi debit air dan kandungan sedimen serta material terlarut lainnya (Suripin, 2002).

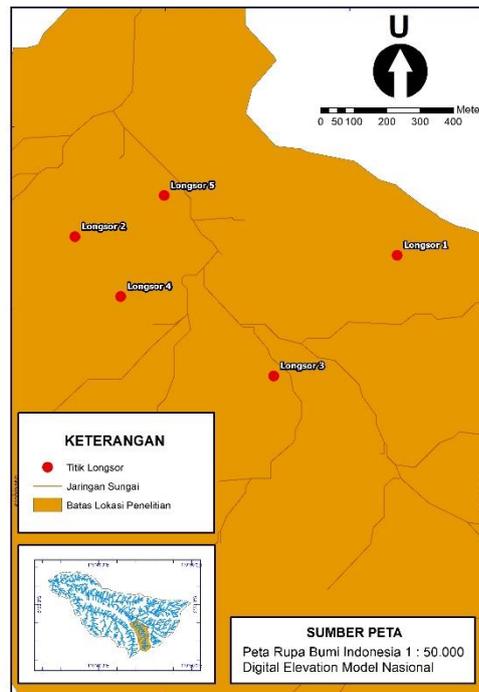
Berdasarkan Departemen Kehutanan (2006) membagi DAS dalam suatu ekosistem yaitu :

- a. Daerah hulu DAS merupakan daerah konservasi, kerapatan drainase lebih tinggi, daerah dengan kemiringan lereng besar ($>15\%$) bukan merupakan daerah banjir, pengaturan pemakaian air ditentukan oleh pola drainase dan vegetasinya merupakan tegakan hutan. Daerah hulu DAS merupakan bagian yang penting karena berfungsi sebagai perlindungan terhadap seluruh bagian DAS seperti perlindungan dari segi fungsi tata air. Oleh karena itu, DAS hulu selalu menjadi fokus perencanaan pengelolaan DAS.
- b. DAS bagian tengah merupakan daerah transisi dari kedua karakteristik biogeofisik DAS yang berbeda.
- c. Daerah hilir DAS merupakan daerah pemanfaatan, memiliki kerapatan drainase yang lebih kecil, berada pada daerah dengan kemiringan lereng yang kecil ($<8\%$), sebagian dari tempatnya merupakan daerah banjir atau genangan, dalam pemakaian air pengaturannya ditentukan oleh bangunan irigasi, vegetasinya didominasi oleh tanaman pertanian dan pada daerah estuaria yang didominasi hutan bakau/gambut.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2019 sampai dengan bulan Februari 2020. Penelitian ini terdiri atas dua rangkaian kegiatan, yaitu kegiatan lapangan dan kegiatan laboratorium. Kegiatan lapangan bertempat di Sub DAS Jenelata Provinsi Sulawesi Selatan, dan kegiatan Laboratorium dilaksanakan di Laboratorium Silvikultur dan Fisiologi Pohon Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin untuk mengetahui tekstur, bahan organik, porositas, dan permeabilitas tanah. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Peta Lokasi Penelitian

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. *Receiver GPS (Global Positioning System)* digunakan untuk mengambil titik koordinat lokasi longsor.
2. *Roll meter* digunakan untuk membuat plot

3. *Abney level* digunakan untuk mengukur kemiringan lereng di lokasi penelitian.
4. *Rangefinder* digunakan untuk mengukur panjang lereng.
5. Plastik sampel digunakan sebagai tempat sampel tanah yang diambil di lapangan.
6. Kertas label digunakan untuk menandai sampel.
7. Kamera digunakan untuk mendokumentasikan gambar selama penelitian.
8. Perangkat komputer dengan program *SIG* untuk pengelolaan peta yang dibutuhkan selama penelitian.
9. Patok digunakan untuk membuat plot penelitian.
10. Tali rafia digunakan untuk menandakan batas plot.
11. Ring sampel digunakan untuk mengambil sampel tanah.
12. Pipet tetes digunakan untuk meneteskan bahan kimia pada tanah.
13. Buret digunakan untuk meneteskan larutan indikator.
14. Gelas ukur digunakan untuk mengukur jumlah air.
15. Timbangan digital digunakan untuk menimbang sampel tanah.
16. Pipa paralon digunakan untuk menganalisis permeabilitas.
17. Oven digunakan untuk mengeringkan sampel tanah.
18. Alat tulis menulis digunakan untuk mencatat data selama penelitian.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Sampel tanah
2. Larutan $K_2Cr_2O_7$, dan H_2SO_4 digunakan untuk menentukan bahan organik tanah.
3. *Aquades* digunakan untuk merendam sampel tanah dalam penentuan tekstur dan bahan organik tanah.
4. Peta batas Sub DAS Jenelata
5. Citra Sentinel 2019
6. Peta RBI 1 : 50.000
7. Digital Elevation Model (DEM) Nasional

3.3 Prosedur Penelitian

3.3.1 Mengidentifikasi Lokasi Tanah Longsor

Pada tahap awal penelitian, dilakukan kegiatan berupa penentuan titik koordinat lokasi kejadian longsor. Titik lokasi kejadian tanah longsor diperoleh dari interpretasi Citra Sentinel yang dilihat berdasarkan karakteristiknya yaitu warna pada citra tersebut. Perubahan warna yang diamati yaitu perubahan warna hijau ke coklat, perubahan ini diketahui setelah dibandingkan dengan tahun sebelumnya maka lokasi atau daerah dianggap sebagai longsor, dan ditandai sebagai lokasi longsor. Untuk menguji keakuratan lokasi tersebut, maka dilakukan observasi di lapangan yaitu dengan melihat apakah longsor yang ditandai pada Citra Sentinel benar-benar terjadi di lapangan.

Apabila ditemukan longsor baru di lapangan baik secara langsung maupun berdasarkan informasi dari masyarakat, maka dilakukan pengecekan dan mengambil titik koordinat. Titik koordinat di lokasi longsor ditentukan menggunakan GPS. Titik koordinat tersebut kemudian dipindahkan untuk pembuatan peta titik lokasi kejadian longsor.

3.3.2 Karakteristik Biofisik

1. Pengambilan Sampel Tanah

Penentuan sifat fisik tanah dilakukan dengan mengambil sampel uji tanah di bekas longsor dan yang tidak terkena longsor. Pengambilan sampel uji tanah dimaksudkan untuk menganalisis tekstur, porositas, permeabilitas, dan bahan organik yang dilakukan di Laboratorium Silvikultur dan Fisiologi Pohon Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. Cara pengambilan sampel tanah dengan ring sampel (Purwowidodo, 2005).

a. Tanah Tidak Terusik

- 1) Membersihkan permukaan tanah dari serasah dan batu kemudian meratakannya.
- 2) Meletakkan bagian tajam ring sampel pada permukaan tanah.

- 3) Menekan ring sampel pertama dengan kedalaman yang diinginkan, kemudian menyimpan ring sampel kedua di atas ring sampel pertama lalu menekan kedua ring sampel tersebut sampai ring sampel tenggelam.
- 4) Menggali tanah di sekeliling ring sampel sehingga ring sampel tersebut dapat diambil secara bersamaan dalam keadaan tetap utuh dan berhubungan.
- 5) Mengeratkan tanah lebihan di sisi depan ring sampel pertama dan di antara ring sampel itu dengan pisau tipis dan tajam atau gergaji kecil, kemudian tutup ring sampel pertama dengan tutup yang tersedia.
- 6) Mengambil sampel tanah pada lokasi tidak terkena longsor.
- 7) Melakukan analisis sampel tanah di Laboratorium.

b. Tanah Terusik

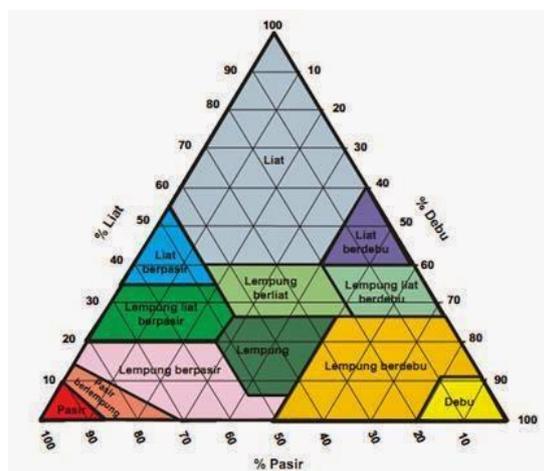
Sampel tanah terusik diambil dari tanah lokasi bekas longsor.

2. Pengamatan Sampel Tanah di Laboratorium

Adapun variabel tanah yang akan diuji yaitu :

a. Tekstur tanah (Tanah Terusik)

Penentuan tekstur tanah dilakukan dengan menggunakan segitiga tekstur dengan melihat persentase kandungan pasir, debu, dan liat. Segitiga tekstur tanah dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Segitiga tekstur tanah

b. Bahan Organik (Tanah Terusik)

Penentuan bahan organik dilakukan dengan menimbang masing-masing sampel tanah dengan berat 1 gram kemudian sampel tanah tersebut dititrasi

dengan larutan $K_2Cr_2O_7$, H_2SO_4 , dan Indikator Difenil A hingga berubah menjadi hijau. Kandungan bahan organik tanah mengikuti kriteria Rosmarkam dan Yuwono (2002). Klasifikasi ini seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Kandungan Bahan Organik Tanah :

No	Kriteria	C-Organik (%)
1	Sangat tinggi	> 3.50
2	Tinggi	2.51 - 3.50
3	Sedang	1.26 - 2.50
4	Rendah	0.60 - 1.25
5	Sangat rendah	< 0.60

c. Porositas Tanah (Tanah Tidak Terusik)

Penentuan porositas tanah diperoleh dari hasil analisis persentase berat volume tanah (BD) dan berat partikel tanah (PD) yang kemudian dikalikan dengan 100 %. Kandungan porositas tanah mengikuti klasifikasi Susanto dalam Kumalasari (2012). Klasifikasi ini seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Porositas Tanah

Porositas (% volume)	Kelas
100	Sangat poros
80-60	Poros
60-50	Baik
50-40	Kurang baik
40-30	Jelek
<30	Sangat jelek

d. Permeabilitas Tanah (Tanah Tidak Terusik)

Penentuan permeabilitas tanah dilakukan dengan melihat perbandingan waktu dan volume. Sampel tanah yang telah diambil menggunakan ring sampel diletakkan ke dalam wadah kemudian direndam selama kurang lebih 24 jam. Setelah tanah pada ring sampel dalam keadaan jenuh maka dipindahkan ke alat ukur untuk mengetahui permeabilitasnya. Kandungan permeabilitas tanah

mengikuti klasifikasi kelas permeabilitas LPT (1979). Klasifikasi ini seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi Permeabilitas Tanah

Kelas	Permeabilitas
Sangat lambat	< 0,125
Lambat	0,125 – 0,50
Agak lambat	0,50 – 2,00
Sedang	2,00 – 6,25
Agak cepat	6,25 – 12,5
Cepat	12,5 – 25,00
Sangat cepat	> 25,00

3. Pengukuran Kelerengan

Kelerengan diukur menggunakan *abney level* dalam derajat (°) kemudian dikonversikan menjadi satuan persen (%), dan panjang lereng diukur menggunakan *rangefinder*. Kelerengan mengikuti klasifikasi Kementerian Kehutanan (2013). Klasifikasi ini seperti pada Tabel 4.

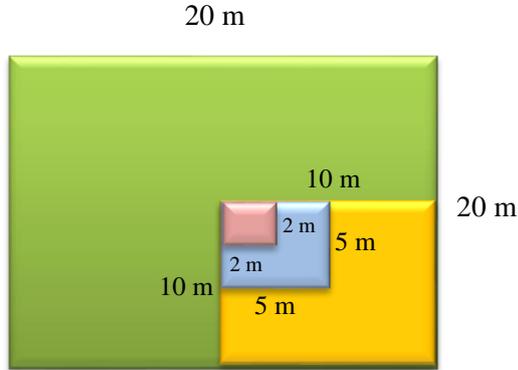
Tabel 4. Klasifikasi Kelerengan

Kelas	Lereng (%)
Datar/landai	0 - < 8
Agak Miring	8 - < 15
Miring	15 - < 25
Curam	25 - < 45
Sangat Curam	≥ 45

4. Mengidentifikasi Jenis Vegetasi

Pengamatan vegetasi pada lokasi kejadian longsor dilakukan dengan melihat penutupan lahan dan jenis tanaman apa saja yang terdapat pada daerah longsor. Untuk mengidentifikasi vegetasi di lokasi penelitian, dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Membuat plot pengamatan berukuran 20 m x 20 m. Dalam plot ini kemudian dibuat lagi subplot 10 m x 10 m, 5 m x 5 m dan 2 m x 2 m seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Plot Pengamatan

- b. Mengidentifikasi jenis dan jumlah individu.
c. Data hasil pengukuran lapangan tersebut dicatat pada *tally sheet*.

3.4 Analisis Data

1. Penentuan Tekstur Tanah

$$\% \text{ Liat} = \frac{\text{Berat liat}}{\text{Berat debu liat} + \text{berat pasir}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Debu} = \frac{\text{Berat debu}}{\text{Berat debu liat} + \text{berat pasir}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Pasir} = \frac{\text{Berat pasir}}{\text{Berat debu liat} + \text{berat pasir}} \times 100\%$$

2. Bahan Organik

$$C\% = \frac{(B-T) \times 0,2 \times 3 \times 1,33}{\text{Berat sampel tanah}} \times 100\%$$

$$\text{Bahan organik} = C\% \times 1,724$$

3. Porositas

$$\text{Porositas} = 1 - \frac{BD}{PD} \times 100\%$$

4. Penentuan Permeabilitas

$$\text{Permeabilitas} = \frac{x}{1/4\pi d^2} \times 100\%$$

$$X = \frac{\text{Volume tiap lapisan}}{0,25}$$

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Umum Lokasi Penelitian

4.1.1 Letak Geografis dan luas wilayah

Kelurahan Sapaya merupakan salah satu Kelurahan dari dua Kelurahan dan 5 Desa yang ada di wilayah Kecamatan Bungaya yang terletak 0 km kearah timur dari Kecamatan Bungaya yang berada pada 5°21'33.0" - 5°25'05.0" LS dan 119°43'22.0" – 119°45'37.0" BT. Kelurahan Sapaya mempunyai luas wilayah seluas + 48,26 km². Kelurahan ini secara administratif dibagi menjadi empat lingkungan yaitu Rappo Daeng, Kareta, Tinggi Balla, dan Karaeng Loe.

4.1.2 Iklim

Menurut data statistik Kelurahan Sapaya, Kelurahan Sapaya mempunyai dua musim yaitu musim kemarau dan penghujan, serta Kelurahan Sapaya masuk kedalam iklim C, hal tersebut mempunyai pengaruh langsung terhadap pola tanam yang ada di Kelurahan Sapaya Kecamatan Bungaya.

4.1.3 Penggunaan Lahan

Penggunaan lahan Kelurahan Sapaya dibedakan menjadi lahan untuk Sawah, Ladang, Perkebunan Kakao, Pemukiman dll.

Tabel 5. Penggunaan Lahan Kelurahan Sapaya

No	Peruntukan	Luas	
		ha	%
1	Pertanian	128,18	14,20
2	Perkebunan	234,60	26,00
3	Hutan Produksi	214,60	23,78
4	Padang Rumput	325,00	36,02
Total		902,38	100,00

4.2 Sifat Fisik Tanah

Sifat fisik tanah diperoleh melalui pengambilan sampel di lapangan pada lima lokasi bekas longsor dan lima lokasi tidak terkena longsor dengan menggunakan ring sampel. Hasil analisis sampel tanah terusik (bekas longsor) didapatkan nilai tekstur (persentase debu, liat, dan pasir), dan bahan organik (%), sedangkan pada sampel tanah tidak terusik (tidak terkena longsor) didapatkan nilai porositas (%), dan permeabilitas tanah (cm/jam). Nilai hasil analisis tersebut disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Sifat Fisik Tanah

No	Lokasi/Titik	Tekstur Tanah				Bahan Organik (%)	Porositas (%)	Permeabilitas (cm/jam)
		Pasir	Debu	Liat	Kategori			
1	Longsor 1	19	19	62	Liat	0,51	61,94	17.24
2	Longsor 2	14	29	57	Liat	1,38	60.13	2,45
3	Longsor 3	38	16	46	Liat	0,86	61,59	1.31
4	Longsor 4	12	28	60	Liat	0,26	61,71	8.89
5	Longsor 5	33	21	46	Liat	0,93	59,82	5.36

Tekstur tanah seperti yang diperlihatkan pada Tabel 6 menunjukkan bahwa tekstur tanah pada lima lokasi longsor tergolong dalam kelas liat yang ditentukan dengan menggunakan segitiga tekstur atau USDA (*United States Department of Agriculture*). Tekstur tanah liat diketahui kaya akan pori yang halus dan kurang akan pori yang besar sehingga ketika hujan, air akan lebih banyak menjadi aliran permukaan sehingga dapat menyebabkan longsor. Hal ini sejalan dengan (Hanafiah, 2007) tanah yang mengandung jumlah liat tinggi dapat tersuspensi oleh butir-butir hujan yang jatuh menyimpannya dan pori-pori lapisan permukaan akan tersumbat oleh butir-butir liat, sehingga aliran permukaan dan erosi maupun longsor mudah terjadi.

Bahan organik pada lokasi penelitian tergolong dalam kategori sangat rendah sampai sedang, yaitu berkisar antara 0,26-1,38%. Kejadian longsor mengakibatkan kandungan bahan organik pada tanah berkurang karena terbawa bersama dengan material lain pada saat terjadi aliran permukaan. Menurut Arisanty *dalam* Syahira (2018), longsor yang terjadi menyebabkan lapisan permukaan tanah (top soil) yang subur hilang dan berkurang. Bahan organik

tertinggi pada umumnya terdapat pada top soil, bahan organik yang berkurang pun menjadi dampak negatif dan menjadi pemicu kejadian longsor.

Hanafiah (2012) menyatakan bahwa porositas tanah merupakan proporsi ruang pori total (ruang kosong) yang terdapat dalam satuan volume tanah yang dapat ditempati oleh air dan udara. Tanah yang porous berarti tanah yang cukup mempunyai ruang pori untuk pergerakan air dan udara masuk/keluar tanah secara leluasa. Hasil uji laboratorium terhadap sampel tanah menunjukkan porositas cukup tinggi, tingginya porositas tanah dapat disebabkan oleh banyaknya serasah dari vegetasi yang terdapat pada lokasi (daerah tidak terkena longsor) terurai menjadi bahan organik yang menyebabkan tanah menjadi porous sehingga infiltrasinya meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa tanah dengan porositas tinggi dapat menyimpan air dalam jumlah yang besar sehingga meminimalisir terjadinya aliran permukaan.

Permeabilitas tanah dipengaruhi oleh ruang pori tanah (Sudarman, 2007). Ruang pori yang terdapat dalam tanah memberikan pengaruh pada pergerakan air di dalam tanah, apabila pada tanah tersebut terdapat akar tanaman maka ruang pori ini dapat bertambah besar seiring dengan pertumbuhan akar tanaman tersebut. Sehubungan dengan itu, dapat dilihat pada Tabel 6 permeabilitas tanah termasuk dalam kategori agak cepat, hal ini disebabkan karena masih banyaknya vegetasi yang tumbuh pada lokasi penelitian (daerah tidak terkena longsor). Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan vegetasi berbanding lurus dengan penambahan luas pori tanah yang berperan meloloskan air ke dalam tanah.

4.3 Kelerengan

Hasil pengukuran terhadap kelerengan pada lima lokasi bekas longsor diketahui memiliki kelerengan dari 25° - 44°. Kelerengan 25° (46,6%) ditemukan pada lokasi satu sedangkan 44° (96,6%) ditemukan pada lokasi lima. Uraian sebaran kelerengan pada semua lokasi pengamatan dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kelerengan Longsor

No	Lokasi/Titik	Panjang Lereng (m)	Kelerengan (°)	Kelerengan (%)	Klasifikasi
1	Longsor 1	137	25	46,6	Sangat Curam

2	Longsor 2	45	35	70,0	Sangat Curam
3	Longsor 3	11	38	78,1	Sangat Curam
4	Longsor 4	42	42	90,0	Sangat Curam
5	Longsor 5	12	44	96,6	Sangat Curam

Dari hasil pengamatan dapat dilakukan pengkategorian kemiringan lereng dari klasifikasi datar/landai sampai terjal/sangat curam berdasarkan klasifikasi kelerengan Kementerian Kehutanan (2013). Pengkategorian klasifikasi lereng seperti pada Tabel 7 diketahui bahwa kelerengan di lokasi penelitian tergolong dalam kategori sangat curam. Berdasarkan pengamatan di lapangan ditemukan besarnya kejadian longsor berhubungan dengan meningkatnya kemiringan lereng. Curah hujan yang jatuh pada kondisi lereng yang sangat curam seperti ini mengakibatkan meningkatnya tekanan gravitasi massa tanah ke arah bawah lereng yang mendorong tanah bergerak lebih cepat dibandingkan dengan massa tanah yang berada pada lereng yang curam. Hal ini diperkuat pendapat Arsyad (2010), unsur topografi yang paling besar pengaruhnya terhadap bencana longsor adalah kemiringan lereng. Kemiringan dan panjang lereng juga merupakan dua unsur topografi yang paling berpengaruh terhadap aliran permukaan dan erosi. Arsyad et al., (2018) mengemukakan bahwa semakin terjal kemiringan lereng akan semakin besar peluang terjadinya tanah longsor, dan tanah longsor umumnya dapat terjadi pada wilayah berlereng.

4.4 Jenis Vegetasi

Vegetasi merupakan lapisan pelindung atau penyangga antara atmosfer dan tanah. Suatu vegetasi penutup tanah yang baik seperti rumput yang tebal atau rimba yang lebat akan menghilangkan pengaruh hujan dan topografi terhadap longsor. Hasil identifikasi vegetasi di Sub DAS Jenelata menunjukkan jenis-jenis tumbuhan yang bervariasi. Kehadiran suatu jenis vegetasi pada suatu daerah menunjukkan kemampuan adaptasi dengan habitat dan toleransi yang besar terhadap kondisi lingkungannya.

4.4.1 Daerah Bekas Longsor

Daerah longsor yang dimaksudkan disini adalah daerah mulai dari batas longsor di hulu sampai dengan di hilirnya. Identifikasi vegetasi pada dilakukan pada semua titik longsor mulai dari titik longsor 1, titik longsor 2, titik longsor 3, titik longsor 4, dan titik longsor 5.

Longsor 1

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan titik longsor 1 berada pada koordinat 5°22'06.5" S, 119 °44'28.6" E. Arah lereng (aspek) ke arah barat dengan jarak sekitar 30 meter dari jalan poros Sapaya-Malakaji.



Gambar 5. Longsor 1

Jenis vegetasi longsor 1 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Jenis Vegetasi Longsor 1

No	Jenis Vegetasi	Famili	Jumlah
1	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Polypodiaceae	41
2	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	Asteraceae	5
3	<i>Chromolaena odorata</i>	Asteraceae	2
4	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	Asteraceae	1
5	<i>Conyza canadensis</i>	Verbenaceae	1
6	<i>Melastoma malabathricum</i>	Melastomataceae	1

Longsor 2

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan titik longsor 2 berada pada koordinat 5°22'04.8" S, 119°43'57.1" E. Arah lereng (aspek) ke arah timur.



Gambar 6. Longsor 2

Jenis vegetasi longsor 2 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Jenis Vegetasi Longsor 2

No	Jenis Vegetasi	Famili	Jumlah
1	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Polypodiaceae	79
2	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	Asteraceae	15
3	<i>Mimosa pudica</i>	Fabaceae	8
4	<i>Cyperus rotundus</i>	Cyperaceae	4
5	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	Verbenaceae	1
6	<i>Commelina diffusa</i>	Commelinaceae	1
7	<i>Coffea robusta</i>	Rubiaceae	1

Longsor 3

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan titik longsor 3 berada pada koordinat 5°22'18.5" S, 119°44'16.6" E. Arah lereng (aspek) ke arah timur.



Gambar 7. Longsor 3

Jenis vegetasi longsor 3 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Jenis Vegetasi Longsor 3

No	Jenis Vegetasi	Famili	Jumlah
1	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	Asteraceae	77
2	Sp 1	-	45
3	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Polypodiaceae	18
4	<i>Mimosa pudica</i>	Fabaceae	3
5	<i>Hedyotis costata</i>	Rubiaceae	3

Longsor 4

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan titik longsor 4 berada pada koordinat 5°22'10.7" S, 119°44'01.6" E. Arah lereng (aspek) ke arah Timur.



Gambar 8. Longsor 4

Jenis vegetasi longsor 4 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Jenis Vegetasi Longsor 4

No	Jenis Vegetasi	Famili	Jumlah
1	<i>Pityrogramma calomelanos</i>	Polypodiaceae	152
2	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	Asteraceae	53
3	<i>Mimosa pudica</i>	Fabaceae	6
4	<i>Conyza canadensis</i>	Asteraceae	3
5	<i>Mucuna pruriens</i>	Fabaceae	1

Longsor 5

Berdasarkan hasil pengamatan di lapangan titik longsor 5 berada pada koordinat 5°22'00.7 S, 119°44'05.8" E. Arah lereng (aspek) ke arah timur.



Gambar 9. Longsor 5

Jenis vegetasi longsor 5 untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Jenis Vegetasi Longsor 5

No	Jenis Vegetasi	Famili	Jumlah
1	<i>Chromolaena odorata</i>	Asteraceae	23
2	<i>Mimosa pudica</i>	Fabaceae	8
3	<i>Glycine max</i>	Fabaceae	1
4	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	Verbenaceae	1
5	<i>Cinnamomum verum</i>	Lauraceae	1
6	Sp 2	-	1

Hasil identifikasi jenis vegetasi pada daerah bekas longsor di Kelurahan Sapaya Sub DAS Jenelata ditemukan 16 jenis vegetasi yang tergolong ke dalam 9 famili. Berdasarkan total dari 16 jenis yang ditemukan, jenis yang dominan dijumpai pada setiap titik longsor dan juga memiliki jumlah jenis tertinggi yaitu *Pityrogramma calomelanos* Jenis ini termasuk dalam famili Polypodiaceae. *Pityrogramma calomelanos* merupakan salah satu jenis tumbuhan paku yang banyak hidup di Indonesia, selain tumbuhan yang cepat tumbuh tumbuhan paku juga memiliki beberapa peranan penting dalam pembentukan humus, melindungi tanah dari erosi, menjaga kelembaban tanah, dan merupakan salah satu tumbuhan pionir pada tahap awal suksesi ekosistem hutan (Betty et al., 2015).

Tumbuhan bawah tidak hanya dijumpai di lantai hutan, tetapi juga di lahan pasca bencana dalam hal ini longsor. Hasil penelitian menunjukkan pada titik

longsor ke-1 diperoleh 51 individu yang terdiri dari 6 spesies. Pada titik longsor ke-2 diperoleh 109 individu yang terdiri dari 7 spesies. Pada titik longsor ke-3 diperoleh 146 individu yang terdiri dari 5 spesies. Pada titik longsor ke-4 diperoleh 215 yang terdiri dari 5 spesies. Pada titik longsor ke-5 diperoleh 35 individu yang terdiri dari 6 spesies.

4.4.2 Sekitar Longsor

Daerah sekitar longsor yang dimaksudkan disini adalah daerah yang tidak terkena longsor pada jarak 50 meter dari tepi longsor. Identifikasi vegetasi pada jarak tersebut dilakukan pada semua titik longsor mulai dari titik longsor 1, titik longsor 2, titik longsor 3, titik longsor 4, dan titik longsor 5. Pada Gambar 10 menunjukkan bahwa bagian tepi lereng yang bervegetasi dapat menahan tanah sedangkan yang tidak bervegetasi tanahnya terikut dengan material longsor. Hal ini disebabkan karena adanya akar yang mengikat tanah tersebut. Kekuatan akar mengikat tanah pada vegetasi yang tumbuh di sekitar longsor juga terlihat pada Gambar 10(a) untuk tumbuhan berkayu dan Gambar 10(b) untuk tumbuhan aren (*Arenga pinnata*). Pada tanaman berkayu (Gambar 10a) mempunyai tipe perakaran H (Akar berkembang ke arah horizontal dan jangkauan lateralnya luas) sedangkan pada tumbuhan aren (Gambar 10b) memiliki tipe perakaran C (Memiliki perkembangan akar maksimum sedang sampai dalam). Terlihat pada Gambar 10b bahwa meskipun tanah di sekitar pohon aren sudah ikut longsor tapi pohon arennya masih tegak berdiri. Hal ini diduga berkaitan dengan sistem perakaran aren yang dalam dan melebar. Hasil penelitian ini Sejalan dengan pendapat Arsyad (2010) dan Sitorus (2006) Perakaran tipe H (a) dan VH (c) bermanfaat untuk menstabilkan lereng dan tahan angin, serta akar meningkatkan stabilitas struktur tanah dan pergerakan tanah.



(a) (b)

Gambar 10. Sekitar Longsor

Jenis vegetasi pada sekitar titik longsor untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Jenis Vegetasi Sekitar Longsor

No	Lokasi/Titik	Nama Ilmiah	Jumlah	Diameter (cm)	Keliling (cm)	TBC (m)	Ttot (m)
1	Longsor 1	Sp 1 (pohon)	1	55.73	175	12	13,5
2		<i>Ceiba pentandra</i>	1	54.14	170	8,2	10,5
3		<i>Ceiba pentandra</i>	1	44.58	140	8,2	10
4		<i>Bambusa sp.</i>	5	-	-	-	-
5.		<i>Arenga pinnata</i>	7	-	-	-	-
5	Longsor 2	<i>Gmelina arborea</i>	1	16.56	52	7	10
6		<i>Gmelina arborea</i>	1	22.29	70	9.8	12.2
7		<i>Gmelina arborea</i>	1	28.66	90	14,2	17,2
8	Longsor 3	<i>Bambusa sp.</i>	3	-	-	-	-
9		<i>Arenga pinnata</i>	2	-	-	-	-
10	Longsor 4	<i>Mangifera indica</i>	4	28.66	90	3	8
11		<i>Mangifera indica</i>	1	47.77	150	5,5	13
12		<i>Mangifera indica</i>	1	40.44	127	5	10,5
13		<i>Bambusa sp.</i>	3	-	-	-	-
14		<i>Arenga pinnata</i>	1	-	-	-	-
15	Longsor 5	<i>Gmelina arborea</i>	1	30.57	96	8	13,5
16		<i>Gmelina arborea</i>	1	20.38	64	4,5	8,7
17		<i>Mangifera indica</i>	1	23.56	74	6,5	10
18		Sp 2 (pohon)	1	39.8	125	15,5	17
19		Sp 2 (pohon)	1	47.77	150	19	21

Hasil identifikasi pada Tabel 13 menunjukkan terdapat tujuh spesies tanaman yang ditemukan di kelima lokasi sekitar longsor, diantaranya lima spesies tanaman dikotil dan dua tanaman monokotil. Tanaman dikotil terdiri dari Sp 1, Sp2, *Ceiba pentandra*, *Mangifera indica*, dan *Gmelina arborea*. Menurut Campbell et al. (2003), tanaman dikotil merupakan tanaman berkayu yang sebagian besar memiliki sistem akar tunggang yang merupakan suatu penambat yang kuat dan menembus jauh ke dalam tanah. Hal ini menyebabkan tanaman-tanaman tersebut tidak ikut terbawa material longsor. Sembiring (2008) menyebutkan bahwa vegetasi berupa tanaman kayu yang mempunyai akar tunggang dapat melonggarkan tanah karena akar menjadi besar sebagai saluran air masuk ke dalam tanah. Dengan demikian, adanya vegetasi tanaman kayu dapat meningkatkan kemampuan tanah menahan erosi dan dapat mempertinggi stabilitas lereng.

Vegetasi lain yang ditemukan yaitu *Arenga pinnata* dan *Bambusa* sp. Kedua tumbuhan ini termasuk dalam kelas monokotil yang memiliki akar tipe serabut. Menurut Mulyanie et al. (2018) *Arenga pinnata* memiliki kelebihan yaitu sistem perakaran yang kuat dan panjang, serta kedalaman akar mencapai 15 meter dengan lebar mencapai 10 meter. Hal ini menyebabkan, pada lokasi longsor ke-1 ke-3, dan ke-4 tanah yang di atasnya ditumbuhi tanaman *Arenga pinnata* masih stabil dan tidak longsor. Sama dengan *Arenga pinnata*, menurut Mentari et al. (2018) tanaman *Bambusa* sp. juga memiliki kelebihan dalam hal menahan erosi karena keberadaan akar serabut yang mampu mengikat tanah dengan baik.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Jenis vegetasi yang ditemukan pada daerah bekas longsor di Sub DAS Jenelata sebanyak 16 jenis yang tumbuh dalam kurun waktu setahun, vegetasi yang mendominasi yaitu *Pityrogramma calamelanos* dan *Crassocephalum crepidioides*. Pada daerah sekitar longsor di temukan 7 jenis vegetasi, 5 diantaranya tumbuhan dikotil dan 2 tumbuhan monokotil, vegetasi yang mendominasi yaitu *Arenga pinnata*, *Bambusa sp.*, dan *Gmelina arborea*.
2. Tekstur tanah pada kelima lokasi longsor tergolong dalam kategori liat, kandungan bahan organik rata-rata sebesar 0,78% dengan kategori rendah, porositas rata-rata sebesar 61,03% dengan kategori baik, dan permeabilitas rata-rata sebesar 7,05 cm/jam dengan kategori agak cepat.

5.2 Saran

Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai identifikasi vegetasi dan sifat fisik tanah pada daerah bekas longsor, dikarenakan penelitian ini hanya dilakukan di Kelurahan Sapaya saja. Oleh karena itu perlu dilakukan lagi kajian mengenai identifikasi vegetasi dan sifat fisik tanah pada daerah bekas longsor pada setiap Kelurahan/Desa yang ada di Sub DAS Jenelata.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, F. N. 2015. Analisis Kerawanan Tanah Longsor untuk Menentukan Upaya Mitigasi Bencana di Kecamatan Kemiri Kabupaten Purworejo. *Skripsi*. Jurusan Geografi Fakultas Ilmu Sosial. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Arrijani, Dede Setiadi, & Edi Guhardja, I. Q. 2006. Analisis Vegetasi Hulu DAS Cianjur Taman Nasional Gunung Gede-Pangrango. *Biodiversitas, Journal of Biological Diversity*, Vol 7 (2) ; 147–153.
- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press. Bogor.
- Arsyad, U., Barkey, R. A., Wahyuni, W., & Matandung, K. K. 2018. Karakteristik Tanah Longsor di Daerah Aliran Sungai Tangka. *Jurnal Hutan Dan Masyarakat*, Vol 10 (1) : 203-214. Makassar.
- Asdak, C., Supian, S., & Subiyanto. 2013. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Betty, J., Linda, R., & Lovadi, I. 2015. Inventarisasi Jenis Paku-pakuan (Pteridophyta) Terestrial di Hutan Dusun Tauk Kecamatan Air Besar Kabupaten Landak. *Protobiont*, Vol 4 (1).
- Campbell, N.A., Reece, J.B., & Mitchell, L.G. 2003. *Biologi Jilid 2 Edisi Kelima*. Alih Bahasa: Wasmen. Jakarta: Penerbit Erlangga..
- Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi. 2005. *Manajemen Bencana Tanah Longsor*. Bandung.
- Dwiyanto. 2009. *Penanggulangan Tanah Longsor dengan Grouting*. Program Studi Teknik Geologi, Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang.
- Effendi. 2008. *Identifikasi Kejadian Longsor dan Penentuan Faktor-Faktor Utama Penyebabnya di Kecamatan Babakan Madang Kabupaten Bogor*. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Gem, C. 1996. Kamus Saku Biologi. *Erlangga*. Jakarta.
- Hanafiah, K. A. 2007. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Hanafiah, K. A. 2012. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah Cetakan ke-5*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Hewlett, J. D. 1982. *Principles of forest hydrology*. The University of Georgia Press Athens. Georgia.

- Indriyanto. 2006. *Ekologi Hutan*. PT Bumi Aksara. Jakarta.
- Departemen Kehutanan. 2006. *Glossary pengelolaan DAS*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Pengelolaan DAS Indonesia Bagian Timur. Makassar.
- Kementerian Kehutanan Peraturan Direktur Jenderal Bina Pengelolaan Daerah Aliran Sungai dan Perhutanan Sosial. 2013. Nomor: P. 3/V-Set/2013 *Tentang Pedoman Identifikasi Karakteristik Daerah Aliran Sungai*. Jakarta: Biro Hukum Kementerian Kehutanan Republik Indonesia.
- Mentari, M., Mulyaningsih, T., & Aryanti, E. 2018. Identifikasi Bambu di Sub Daerah Aliran Sungai Kemade Lombok Timur dan Alternatif Manfaat untuk Konservasi Sempadan Sungai. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Journal of Watershed Management Research)*, 2(2), 111–122.
- Mueller-Dombois, D. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. New York. New York.
- Mulyanie, E., & Romdani, A. (2018). Pohon Aren Sebagai Tanaman Fungsi Konservasi. *Jurnal Geografi: Media Informasi Pengembangan dan Profesi Kegeografian*, 14(2), 11–17.
- Nandi. 2007. *Longsor*. UPI Press, 45.
- Odum, E. P. 1993. *Dasar–Dasar Ekologi*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Purwowidodo, 2005. *Penelitian Hutan*. 472, 41-57. *Mengenal Tanah Bogor*. Laboratorium Pengaruh Hutan Jurusan Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.
- Rahayu, S., Widodo, R. H., Noordwijk, M. Van, Indra, S., & Verbist, B. 2009. Monitoring Air di Daerah Aliran Sungai. *World Agroforestry Centre ICRAF Asia Tenggara*, 104.
- Raihandany, R., Choesin, D. N., & Suwandhi, I. 2019. *Perbandingan Struktur Komunitas Tumbuhan pada Area Longsor dan Non Longsor di Taman Hutan Raya Ir. H. Djuanda, Bandung*. Program Studi Rekayasa Kehutanan, Sekolah Ilmu Dan Teknologi Hayati. Institut Teknologi Bandung.
- Rusli, S. 2007. *Waspada Hujan dan Longsor*. Jakarta.
- Sembiring, S. 2008. Sifat Kimia dan Fisik Tanah pada Areal Bekas Tambang Bauksit di Pulau Bintan, Riau. *Info Hutan*, Vol 5 (2), 123–134.

- Sitorus, S. R. P. 2006. *Pengembangan Lahan Berpenutupan Tetap Sebagai Kontrol Terhadap Faktor Resiko Erosi dan Bencana Longsor*. Direktorat Jenderal Penataan Ruang Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta.
- Sudarman, G. G. 2007. Laju Infiltrasi Pada Lahan Sawah di Mikro DAS Cibojong Sukabumi. Skripsi. Departemen Geofisika dan Meteorologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suripin. 2002. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. ANDI Edisi 1: Yogyakarta.
- Surono. 2003. *Potensi Bencana Geologi di Kabupaten Garut*. Prosiding Semiloka Mitigasi Bencana Longsor Di Kabupaten Garut. Pemerintah Kabupaten Garut.
- Syahira, T. S. B. 2018. *Studi Sifat Tanah Pasca Bencana Longsor Kaldera Gunung Bawakaraeng*. Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Makassar.

LAMPIRAN

Pengujian Sampel Tanah di Laboratorium Silvikultur dan Fisiologi Pohon

Lampiran 1. Tekstur Tanah (Tanah Terusik/Bekas Longsor)

No	Lokasi/Titik	% Pasir	% Debu	% Liat	Kriteria
1	Longsor 1	19	19	62	Liat
2	Longsor 2	14	29	57	Liat
3	Longsor 3	38	16	46	Liat
4	Longsor 4	12	28	60	Liat
5	Longsor 5	33	21	46	Liat

Lampiran 2. Bahan Organik (Tanah Terusik/Bekas Longsor)

No	Lokasi/Titik	Bahan Organik (%)	C Organik (%)	Kriteria
1	Longsor 1	0.87	0.51	Sangat Rendah
2	Longsor 2	2.38	1.38	Sedang
3	Longsor 3	1.48	0.86	Rendah
4	Longsor 4	0.44	0.26	Sangat Rendah
5	Longsor 5	1.61	0.93	Rendah

Lampiran 3. Porositas Tanah (Tanah Tidak Terusik/Tidak Terkena Longsor)

No	Lokasi/Titik	Porositas	Kategori
1	Longsor 1	61.94	Poros
2	Longsor 2	60.13	Poros
3	Longsor 3	61.59	Poros
4	Longsor 4	61.71	Poros
5	Longsor 5	59.82	Baik

Lampiran 4. Permeabilitas Tanah (Tanah Tidak Terusik/Tidak Terkena Longsor)

No	Lokasi/Titik	Permeabilitas	Kelas
1	Longsor 1	17.24	Cepat
2	Longsor 2	2.45	Sedang
3	Longsor 3	1.31	Agak Lambat
4	Longsor 4	8.89	Agak Cepat
5	Longsor 5	5.36	Sedang

Lampiran 5.

Dokumentasi Pengambilan Data di Lapangan



Pembuatan Plot



Pengamatan Vegetasi



Pengambilan Sampel Tanah



Pengukuran Kelerengan



Pengukuran Keliling Pohon

Lampiran 6.

Dokumentasi Pengujian Sampel Tanah di Laboratorium



Penimbangan Sampel Tanah



Pemasangan Pipa Paralon untuk Pengujian Permeabilitas Tanah



Pengujian Permeabilitas Tanah



Penimbangan Sampel Tanah untuk Pengujian Porositas



Penyaringan Sampel Tanah



Penambahan Aquades untuk Pengujian Bahan Organik



Pengujian Bahan Organik