



# Analisis Spasial Tekstur Tanah Terhadap Penilaian Risiko Bencana Hidrometeorologi di Kecamatan Rumbia-Kelara, Kabupaten Jeneponto

*Spatial Analysis of Soil Texture on Risk Assessment of Hydrometeorology Disaster in Rumbia-Kelara District of Jeneponto Regency*

**Asmita Ahmad<sup>1</sup>**

Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar, Indonesia

**Meutia Farida**

Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, Makassar, Indonesia

**Nirmala Juita**

Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar, Indonesia

Artikel Masuk : 26 Oktober 2021

Artikel Diterima : 18 April 2022

Tersedia Online : 31 April 2022

**Abstrak:** Tekstur tanah dapat menjadi salah satu kunci dalam menjawab berbagai permasalahan kerentanan tanah terhadap kejadian bencana hidrometeorologi di Sulawesi Selatan. Beberapa hasil penelitian menunjukkan respon positif terkait hubungan tekstur tanah dengan kejadian bencana alam hidrometeorologi, tetapi bagaimana pola penyebaran tekstur tanah secara spasial belum banyak dikaitkan terhadap kejadian bencana hidrometeorologi. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis spasial terkait peranan tekstur tanah terhadap kejadian bencana hidrometeorologi (longsor dan banjir bandang) dengan studi kasus Daerah Aliran Sungai (DAS) Kelara di Kecamatan Rumbia-Kelara, Kabupaten Jeneponto. Sampel tanah diambil secara *purposive sampling* di wilayah DAS Kelara pada lapisan top soil dan subsoil. Analisis tekstur dilakukan dengan metode hidrometer, model penyebaran fraksi tekstur tanah dengan metode *inverse distance weighting*, dan penilaian risiko bencana dilakukan dengan metode pembobotan dengan *field calculator*. Penggunaan lahan dominan adalah pertanian lahan kering campuran pada kelas lereng 25% – 45%. Tekstur tanah didominasi lempung liat berdebu sampai liat berdebu. Penyebaran fraksi liat dominan pada bagian hulu DAS Kelara sebesar 37,15% – 49,71%, sehingga memiliki daya ekspansi tanah yang cukup tinggi serta dapat meningkatkan aliran permukaan. Fraksi debu tersebar merata pada bagian hulu dan tengah wilayah DAS Kelara sebesar 48,49% – 59,71%, mengakibatkan tanah mudah terdispersi dan memicu kejadian longsor dan banjir bandang. Tingkat kerawanan terjadinya bencana hidrometeorologi di wilayah DAS Kelara memiliki kelas sangat rawan sebesar 63,21% dari total luas wilayah DAS, yang menunjukkan tingginya potensi terjadinya longsor-banjir bandang pada intensitas curah hujan tinggi. Potensi ini memerlukan tindakan mitigasi untuk meminimalkan kejadian bencana serta perlu tindakan yang tegas dari

<sup>1</sup> Korespondensi Penulis: Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar, Indonesia  
Email: [asmitaahmad@yahoo.com](mailto:asmitaahmad@yahoo.com)

pihak pemerintah daerah dan pusat untuk perlindungan dan pemanfaatan daerah-daerah hulu DAS agar dapat keberlanjutan.

**Kata Kunci:** bencana; DAS Kelara; hidrometeorologi; Jeneponto; tekstur tanah

**Abstract:** *Soil texture is one of the keys to answering various soil susceptibility problems to hydrometeorological disasters in South Sulawesi. Some research results show a positive response related to the relationship between soil texture and hydrometeorological natural disasters. However, the spatial analysis of soil texture distribution in an area has not been widely associated with hydrometeorological disasters. This research aims to conduct spatial analysis related to the role of soil texture in hydrometeorological disasters (landslides and flash floods) with a case study in Kelara Watershed, Rumbia-Kelara District, Jeneponto Regency. In the topsoil and subsoil layers, samples were taken by purposive sampling in the Kelara watershed. Texture analysis was carried out using the hydrometer method, the distribution model of the soil texture fraction using the inverse distance weighting method, and the disaster risk assessment using the weighting method with field calculator. The dominant land use in the Kelara watershed is mixed dryland agriculture on a slope class of 25-45%. The dominance of soil texture in the Kelara watershed is the texture of silty clay loam to silty clay. The dominant clay fraction distribution in the upstream part of the Kelara watershed is 37.15-49.71%, so it has a reasonably high soil expansion power and can increase surface runoff. The distribution of silty fraction in the Kelara watershed area is evenly distributed in the upstream and central parts of the Kelara watershed area at 48.49-59.71%, causing the soil to be easily dispersed and triggering landslides-flashfloods. The level of susceptibility to landslide-flash floods in the Kelara watershed area in Jeneponto Regency has a very susceptible class of 63.21% of the total watershed area, which shows the high potential for landslide-flash floods. This potential requires mitigation measures to minimize disaster events and requires firm action from the local and central governments for the protection and utilization of upstream watershed areas in order to be sustainable.*

**Keywords:** *disaster; hydrometeorological; Jeneponto; Kelara Watershed; soil texture*

## Pendahuluan

Longsor dan banjir bandang merupakan kejadian bencana yang tergolong sebagai bencana hidrometeorologi (BNPB, 2013). Bencana banjir bandang lebih sering dipicu oleh iklim ekstrem dengan curah hujan yang sangat tinggi dan sering berkolaborasi dengan kejadian longsor yang menutup aliran sungai pada bagian hulu daerah aliran sungai (Adi, 2013). Kejadian banjir bandang di Indonesia telah meningkat secara signifikan dalam beberapa tahun terakhir (Amri et al., 2016). Kejadian bencana di Indonesia mencapai angka 1.551 kejadian dan ada 621 kejadian banjir diantaranya (BNPB, 2020b).

Kejadian bencana banjir bandang sering melanda wilayah Kabupaten Jeneponto bagian Timur Laut, terutama di wilayah Kecamatan Rumbia-Kelara. Kejadian banjir bandang pada 22-25 Januari 2019 terjadi di Kecamatan Kelara dengan 13 orang meninggal dunia, 4 orang dinyatakan hilang, dan 438 rumah rusak. Kejadian terparah terjadi pada 12 Juni 2020, kejadian banjir bandang yang terjadi menyebabkan kerusakan materiel dan non materiel pada dua Kabupaten yaitu Jeneponto dan Bantaeng, serta menutup akses transportasi Makassar-Bantaeng. Kejadian bencana yang sering terjadi harus menjadi perhatian bagi para peneliti untuk mengkaji penyebab kejadian bencana yang terus terjadi sehingga ditemukan tindakan mitigasi yang tepat (Nugroho, 2003).

Alih fungsi lahan, bentuk drainase, dan proses infiltrasi air permukaan ke bawah permukaan menjadi faktor kunci dalam menangani permasalahan bencana (Jódar-abellán et al., 2019). Sementara itu, faktor curah hujan sering dijadikan dasar dalam menilai kejadian bencana yang terjadi (Archer & Fowler, 2015). Seperti halnya kombinasi

peningkatan curah hujan dan perubahan penggunaan lahan telah memicu kejadian banjir bandang di DAS Beringin Semarang (Worowirasmi et al., 2015). Kondisi Daerah Aliran Sungai (DAS) yang sehat dapat mengatasi permasalahan anomali curah hujan, tetapi di sisi yang lain kondisi DAS-DAS yang ada di Indonesia telah mengalami kemunduran fungsi akibat banyaknya perubahan penggunaan lahan (Halengkara et al., 2012).

Perubahan penggunaan lahan pada wilayah DAS mengakibatkan terganggunya proses *run off* dan infiltrasi air permukaan (Atharinafi & Wijaya, 2021). Proses infiltrasi air permukaan sangat dipengaruhi oleh karakteristik tekstur tanah, sehingga tekstur tanah menjadi salah satu kunci dalam menjawab berbagai permasalahan kerentanan tanah terkait kejadian bencana hidrometeorologi di Sulawesi Selatan. Beberapa hasil penelitian menunjukkan keeratatan hubungan antara tekstur tanah dengan perubahan penggunaan lahan dalam meningkatkan kejadian bencana hidrometeorologi. Hasil penelitian dari Ouyang et al. (2018), menunjukkan dampak perubahan penggunaan lahan dengan rentang waktu di atas 10 tahun pada DAS Abujiao China yang telah mengubah tekstur tanah dari debu menjadi lempung dan meningkatkan kejadian erosi. Sementara itu, penelitian dari Ahmad et al. (2018) memperlihatkan respon positif terkait hubungan tekstur tanah liat dengan kejadian bencana alam hidrometeorologi, semakin tinggi kandungan liat tanah semakin rentan untuk memicu kejadian longsor dan banjir. Pemanfaatan data tekstur tanah secara spasial telah dilakukan oleh Riza et al. (2021) untuk mengetahui proses pembentukan tanah dan pengaruh topografi terhadap aliran permukaan yang menunjukkan adanya hubungan signifikan pada kedua parameter tersebut. Demikian juga dengan pemanfaatan tekstur tanah secara spasial telah digunakan untuk menentukan tingkat kerentanan bencana, tetapi belum memberikan hasil yang maksimal (Ahmad et al., 2020; Conforti & Ietto, 2021), sehingga sangat penting mengetahui bagaimana model penyebaran komponen fraksi dari tekstur tanah secara spasial untuk memprediksi kejadian bencana hidrometeorologi yang terjadi. Faktor ini menjadi sangat penting untuk dikaji karena sampai saat ini belum dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan analisis spasial terkait peranan tekstur tanah terhadap kejadian bencana hidrometeorologi (longsor dan banjir bandang), dengan studi kasus Daerah Aliran sungai (DAS) Kelara di Kecamatan Rumbi-Kelara, Kabupaten Jeneponto dan memberikan penilaian terhadap peranan tekstur tanah dalam memicu kejadian bencana hidrometeorologi.

## Metode Penelitian

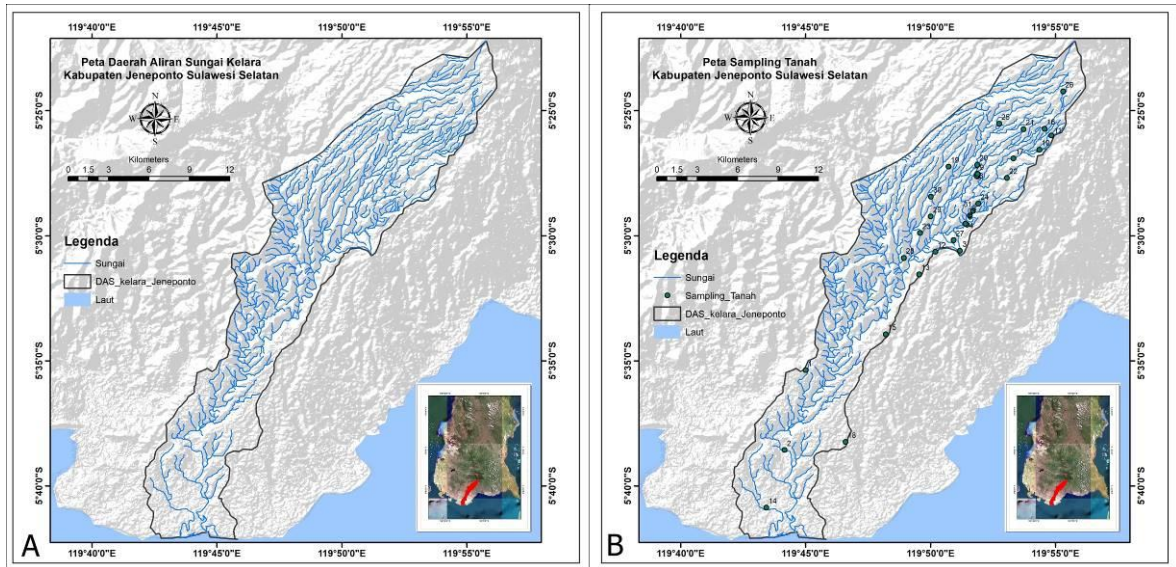
Pelaksanaan penelitian selama tiga bulan pada April-Juli 2021. Penelitian dilakukan di wilayah DAS Kelara di Kabupaten Jeneponto (Gambar 1). Bahan dan alat yaitu; peta DAS Indonesia, kamera, GPS, Software Arc-Gis 10.3, bor tanah, peta geologi 1:250.000 (Sukanto & Supriatna, 1982), peta tutupan lahan (KLHK, 2019), peta DEM, dan sampel tanah terganggu.

Sampel tanah diambil secara *purposive sampling* (Gambar 2) pada wilayah DAS Kelara pada lapisan top soil (0-20 cm) dan subsoil (20-40 cm). Analisis tekstur dilakukan dengan metode hidrometer dengan prosedur Balai Penelitian tanah (BPT, 2005) dan model penyebaran fraksi dilakukan dengan metode interpolasi *Inverse Distance Weighted* (IDW). Persamaan 1 merupakan persamaan untuk interpolasi IDW (Li et al., 2018).

$$Z = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{1}{(di)^p} Zi}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{(di)^p}} \quad (1)$$

Keterangan:  $Z$ = nilai perkiraan untuk titik prediksi;  $Z_i$ = nilai terukur untuk titik sampel;  $d_i$ = jarak Euclidean antara titik sampel dan titik prediksi;  $p$ = adalah parameter daya;  $n$ = mewakili jumlah titik sampel

Pembobotan untuk penilaian kerentanan dilakukan dengan melakukan *overlay* peta lereng, peta distribusi fraksi liat, dan peta distribusi fraksi debu kemudian disimulasi dengan *field calculator* pada Arc-Gis 10.3. Pembobotan parameter dilakukan berdasarkan penilaian para ahli terkait kejadian longsor dan banjir bandang melalui proses *interview*. Skor penilaian dapat dilihat pada Tabel 1. Pembagian kelas kerentanan dilakukan mengikuti prosedur dari Liu & Miao (2018).



Sumber: Peta Inageportal, 2018

**Gambar 1. Peta Daerah Aliran Sungai Kelara (A) dan Peta Lokasi Sampling Tanah (B) di Kabupaten Jeneponto**

**Tabel 1. Parameter dan Kelas Kerawanan Longsor dan Banjir Bandang**

Parameter	Kelas	Kelas kerawanan	Bobot
Lereng	0-8%	Tidak rawan	1
	8-15%	Agak rawan	2
	15-25%	Sedang	3
	25-45%	Rawan	4
	>45%	Sangat rawan	5
Fraksi Liat	12,02-24,58%	Agak rawan	1
	24,58-37,15%	Sedang	2
	37,15-49,71%	Rawan	3
	62,28-74,84%	Sangat rawan	4
Fraksi Debu	14,87-26,08%	Tidak rawan	1
	26,08-37,28%	Agak rawan	2
	37,28-48,49%	Sedang	3
	48,49-59,71%	Rawan	4
	>59,71%	Sangat rawan	5

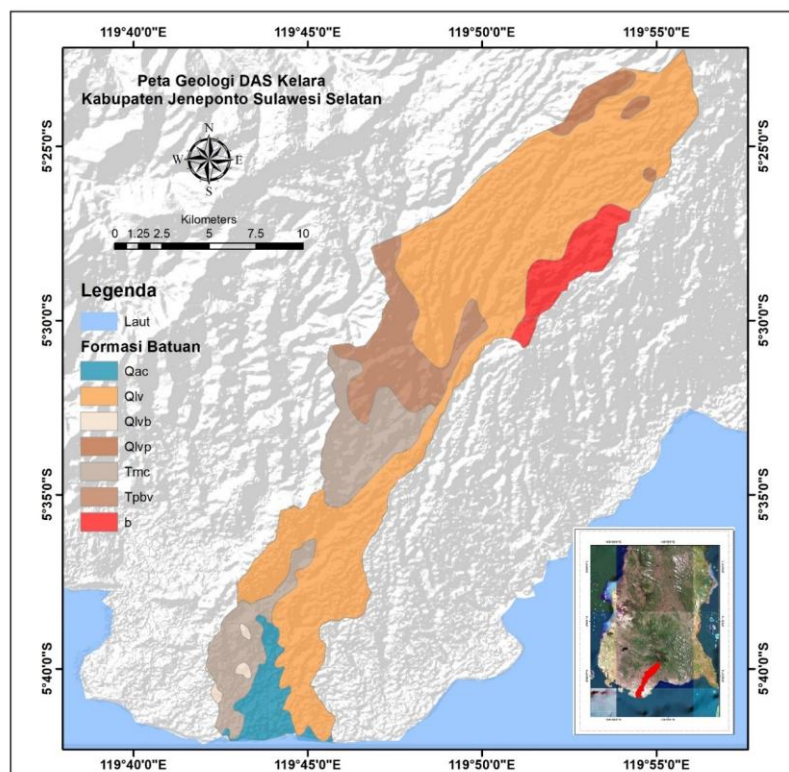


## Hasil dan Pembahasan

### *Karakteristik Wilayah DAS Kelara di Kabupaten Jeneponto*

#### Litologi

Karakteristik litologi di DAS Kelara di Kabupaten Jeneponto (Gambar 2), tersusun oleh lima formasi batuan (Sukamto & Supriatna, 1982), yaitu: (1) Formasi Batuan Vulkanik (Qlv), dihasilkan dari aktivitas Gunungapi Lompobattang pada Zaman Kuarter dengan anggota formasi terdiri dari Formasi Batuan Vulkanik Lava Basalt (Qlvb), dan Formasi Batuan Vulkanik Parasitik (Qlvp). Formasi ini beranggotakan satuan batuan (litologi), yang terdiri dari; breksi, aglomerat, lapilli, tufa, dan lava yang bersifat andesitik-basaltik; (2) Formasi Batuan Vulkanik Baturape-Cindako (Tpbv), dihasilkan dari aktivitas Gunungapi Baturape Cindako, yang terdiri dari litologi: lava, tufa, breksi dan aglomerat; (3) Formasi Batuan Sedimen-Vulkanik Miosen Camba (Tmc), merupakan perselingan antara batuan sedimen dengan batuan gunungapi, terdiri dari litologi: breksi, konglomerat, lava, dan tufa; (4) Batuan beku basalt (b) yang mengintrusi batuan Formasi Tpbv dan Tmc; (5) Material sedimen alluvium pantai (Qac). Litologi yang dijumpai menunjukkan gejala pelapukan sedang ke tinggi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dari Imran et al. (2012), bahwa Formasi Batuan Qlv, Qlvp, Tpbv, dan Tmc yang dijumpai pada Kabupaten Gowa dan Sinjai telah mengalami tingkat pelapukan yang kuat dan perlu diwaspadai karena rentan terhadap longsor.

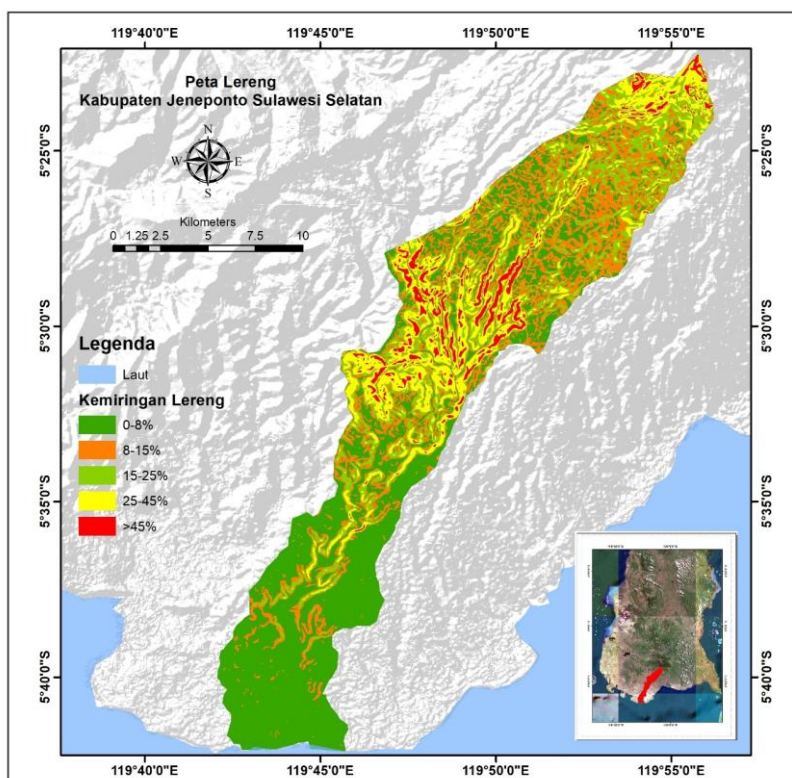


Sumber: Sukamto & Supriatna, 1982

**Gambar 2. Peta Geologi DAS Kelara di Kabupaten Jeneponto, Sulawesi Selatan**

### Lereng

Kemiringan lereng di wilayah DAS Kelara di Kabupaten Jeneponto didominasi oleh kelas lereng 25% - 45% pada bagian hulu dan kelas lereng 0% - 8% pada bagian hilir (Gambar 3). Morfologi wilayah pada bagian hulu didominasi oleh perbukitan dan pegunungan denudasional, sedangkan pada wilayah DAS bagian hilir di dominasi dataran rendah alluvium (Desaunettes, 1977). Gradien, sudut, dan bentuk lereng mempengaruhi pergerakan air secara vertikal dan lateral dan memicu kejadian longsor di wilayah dengan perubahan topografi yang ekstrim (Wu et al., 2015) seperti lokasi penelitian.

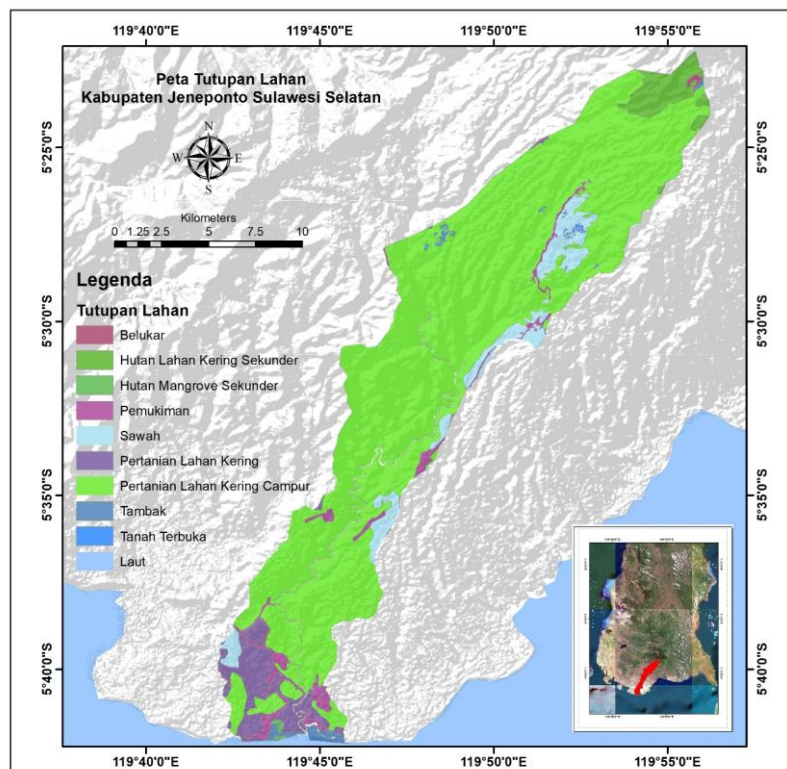


Sumber: Peta ASTERDEM, USGS 2012

**Gambar 3. Peta Lereng Wilayah DAS Kelara di Kabupaten Jeneponto**

### Tutupan Lahan

Penggunaan lahan wilayah DAS Kelara di Kabupaten Jeneponto (KLHK, 2019) didominasi oleh perkebunan lahan kering campuran (80%), berupa tanaman hortikultura, tanaman semusim, dan padi sawah (Gambar 4). Wilayah hulu DAS Kelara di Kabupaten Jeneponto didominasi oleh pertanian hortikultura dan hanya sebagian kecil masih dalam bentuk hutan. Perubahan penggunaan lahan ke lahan permukiman juga menyebabkan tingginya beban lahan yang memicu kejadian longsor (Amin et al., 2021). Perubahan penggunaan lahan secara positif telah menimbulkan kejadian bencana longsor, banjir, dan banjir bandang yang telah menimbulkan banyak korban jiwa (Reichenbach, Busca, Mondini, & Rossi, 2014; Thi Pham, Nong, Sathyan, & Garschagen, 2020).



Sumber: KLHK, 2019

**Gambar 4. Peta Tutupan Lahan Wilayah DAS Kelara di Kabupaten Jeneponto**

#### *Analisis Spasial Tekstur Tanah DAS Kelara di Kabupaten Jeneponto*

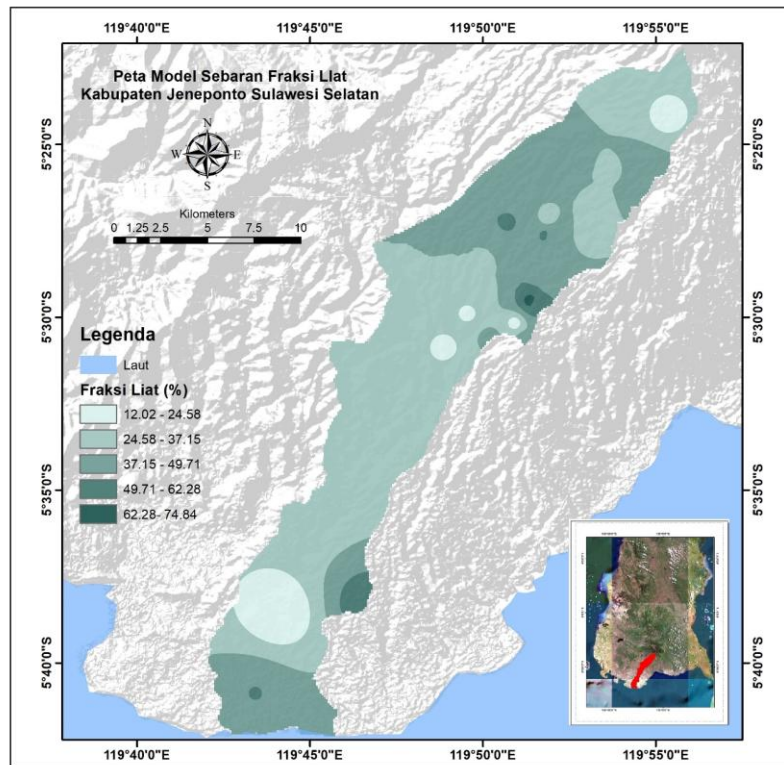
Dominasi tekstur tanah pada DAS kelara adalah tekstur lempung liat berdebu sampai liat berdebu dengan persentase kandungan liat  $>30\%$  (Tabel 2). Pola penyebaran fraksi liat dominan pada bagian hulu DAS sebesar 37,15 – 49,71% (Gambar 5), mengakibatkan tanah pada lereng 25 – 45% mudah mengalami jenuh, meningkatkan aliran permukaan, dan dapat memicu kejadian longsor. Tanah dengan tekstur lempung liat berdebu pada wilayah berlereng dengan kandungan fraksi liat  $>30\%$  pada top horison meningkatkan aliran permukaan dan memicu kejadian longsor (Ahmad et al., 2018). Hal ini didukung dari hasil penelitian Mugagga et al. (2012), bahwa kandungan fraksi liat kurang dari 30% memiliki daya ekspansi tanah yang cukup tinggi dan dapat meningkatkan aliran permukaan. Pada bagian tengah DAS fraksi liat berkisar 24,56 – 37,15% lebih rendah dibanding pada bagian hulu, tetapi pada bagian hilir, kandungan fraksi liat kembali meningkat sehingga genangan atau banjir pada wilayah pesisir dapat terjadi dengan mudah. Aliran banjir bandang pada bagian hulu memberikan dampak genangan pada bagian hilir akibat kandungan fraksi liat tanah yang cukup tinggi yang menghambat proses infiltrasi air permukaan. Hal ini berdampak pada putusnya jalur transportasi Makassar-Bantaeng selama 3 hari pada saat kejadian banjir bandang di hulu DAS Kelara pada 12 Juni 2020 (Republika, 2020).

**Tabel 2. Persentase Kandungan Fraksi Pasir, Debu dan Liat, serta Kelas Tekstur Tanah**

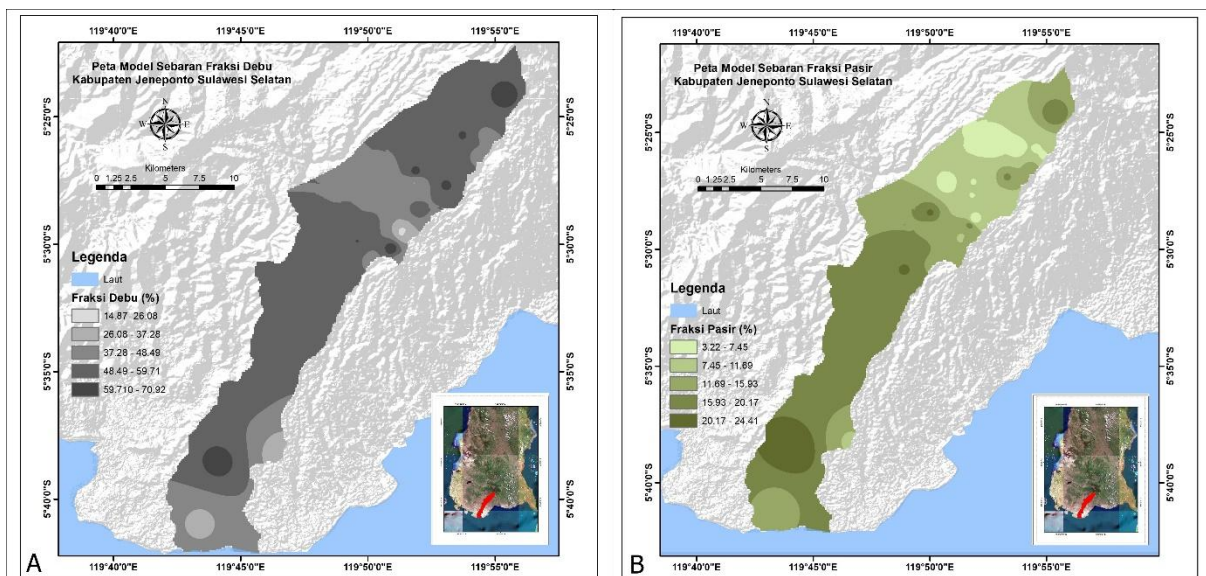
Lokasi Sampling	Bujur Timur	Lintang Selatan	Pasir	Debu	Liat	Kelas Tekstur Tanah
			%			
1	119°44'59,44"	5°35'22,63"	19	54	27	Lempung Liat Berdebu
2	119°44'8,71"	5°38'34,09"	24	63	12	Lempung Berdebu
3	119°51'110,54"	5°30'36,46"	15	43	42	Liat Berdebu
4	119°51'27,55"	5°29'33,41"	13	34	54	Liat
5	119°51'23,64"	5°29'31,34"	10	12	78	liat
6	119°51'33,98"	5°29'11,6"	12	35	53	Liat Berdebu
7	119°51'52,06"	5°27'38,01"	7	55	38	Lempung Liat Berdebu
8	119°51'50,38"	5°27'37,07"	5	30	65	Liat Berdebu
9	119°51'52,45"	5°27'32,11"	12	40	48	Liat Berdebu
10	119°54'21,11"	5°26'33,59"	15	45	40	Liat Berdebu
11	119°54'50,35"	5°26'0"	7	47	46	Liat Berdebu
12	119°50'11,3"	5°30'38,38"	15	42	43	Liat Berdebu
13	119°49'32,16"	5°31'32,26"	17	53	30	Lempung Liat Berdebu
14	119°43'25,51"	5°40'52,22"	15	36	50	Liat
15	119°48'11,99"	5°33'56,16"	19	49	32	Lempung Liat Berdebu
16	119°44'59,44"	5°35'22,63"	7	47	46	Liat Berdebu
17	119°53'18,75"	5°26'54,89"	17	52	31	Lempung Liat Berdebu
18	119°46'35,69"	5°38'14,87"	11	30	59	Lempung Liat Berdebu
19	119°50'43,1"	5°27'14,4"	5	43	52	liat berdebu
20	119°51'52,11"	5°27'9,81"	7	67	26	lempung berdebu
21	119°49'32,16"	5°25'44,37"	5	61	34	lempung liat berdebu
22	119°53'3,38"	5°27'41,37"	11	62	26	lempung berdebu
23	119°49'34,57"	5°29'53,47"	19	60	21	lempung berdebu
24	119°51'54,48"	5°28'43,29"	3	60	37	lempung liat berdebu
25	119°52'44,6"	5°25'31,5"	4	57	39	lempung liat berdebu
26	119°55'18,33"	5°24'14,23"	19	63	18	lempung berdebu
27	119°50'55,23"	5°30'10,41"	12	71	17	lempung berdebu
28	119°48'55,61"	5°30'53,04"	21	59	20	lempung berdebu
29	119°50'0,33"	5°29'14,18"	12	57	31	lempung liat berdebu
30	119°50'0,9"	5°28'26,5"	21	47	32	lempung berliat
31	119°51'41,55"	5°29'0,56"	20	43	37	lempung berliat

Model spasial penyebaran fraksi debu di wilayah DAS Kelara tersebar merata pada bagian hulu dan tengah wilayah DAS Kelara sebesar 48,49 – 59,71% (Gambar 6). Kandungan fraksi debu yang tinggi >40% menurunkan nilai kohesi tanah sehingga tanah mudah terdispersi pada saat jenuh (Barik, 2010). Sudut gesek dalam fraksi debu dan fraksi liat bernilai sama sebesar 30, kondisi ini mengakibatkan tanah mudah jenuh dan terdispersi sehingga memicu kejadian longsor dan banjir bandang (Haris, Lubis, & Winayati, 2018). Model spasial penyebaran fraksi pasir di wilayah DAS Kelara menunjukkan kandungan pasir yang tergolong rendah dengan kisaran <20% (Gambar 6). Kandungan pasir yang rendah berbanding terbalik dengan kandungan fraksi debu dan liat yang mengalami peningkatan signifikan (Gambar 5 dan Gambar 6). Kondisi ini dapat menghambat pergerakan air secara vertikal, meningkatkan kejenuhan tanah dan dapat memicu kejadian longsor terutama pada daerah berlereng (Isra et al., 2019)





Gambar 5. Model Spasial Penyebaran Fraksi Liat di DAS Kelara di Kabupaten Jeneponto

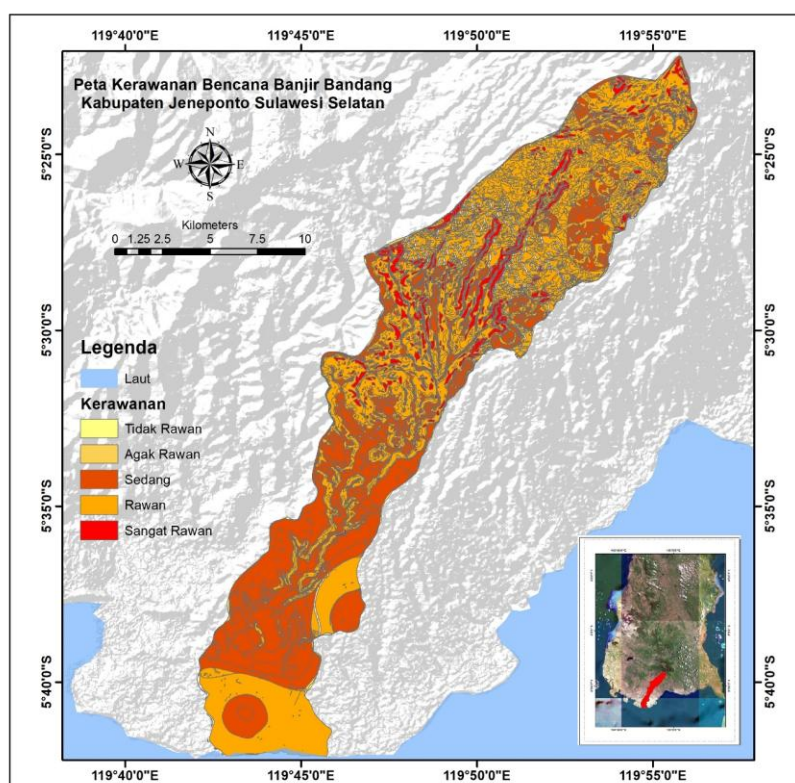


Gambar 6. Model Spasial Penyebaran Fraksi Debu (A) dan Fraksi Pasir (B) di DAS Kelara di Kabupaten Jeneponto

### **Penilaian Risiko Bencana Banjir Bandang DAS Kelara di Kabupaten Jeneponto**

Faktor pemicu kejadian banjir bandang adalah kondisi curah hujan yang meningkat pada wilayah hulu DAS. Peningkatan intensitas curah hujan pada hulu Das Mesima, Italy dan Das Wei River, China telah memicu terjadinya longsor dan banjir bandang (Conforti & Ietto, 2021; Zhang, Wang, Bao, & Zhao, 2019). Curah hujan yang tinggi sehari sebelum kejadian bencana di Kecamatan Rumbia terjadi dengan intensitas yang tinggi (BNPB, 2020a) dan disertai dengan kejadian longsor pada salah satu perbukitan di sisi sungai Balang yang memicu kejadian banjir bandang. Curah hujan tahunan DAS Kelara di Kabupaten Jeneponto dapat mencapai 2550 mm/tahun (Amin et al., 2021)

Kemiringan lereng termasuk salah satu faktor yang memicu meningkatnya aliran permukaan dan terjadinya longsor akibat intensitas curah hujan yang meningkat sehingga menimbulkan deformasi lereng yang meningkatkan kekuatan geser menjadi longsor dan memicu banjir bandang (Wu et al., 2015). Pola aliran sungai dominan paralel pada bagian hulu DAS (Gambar 1) mengakibatkan material longsor yang masuk ke tubuh sungai akan membendung sungai dan pada saat intensitas hujan meningkat dapat menimbulkan banjir bandang dengan volume aliran yang sangat besar. Menurut Bartelletti et al. (2017) kejadian banjir bandang berhubungan erat dengan kejadian longsor, kolaborasi longsor, dan meningkatnya debit aliran permukaan yang menyebabkan terjadinya banjir bandang. Potensi kejadian banjir bandang akan meningkat dengan semakin kompleksnya topografi, pola aliran sungai, dan peningkatan intensitas hujan (Archer & Fowler, 2015; Kruczkiewicz et al., 2021).



**Gambar 7. Peta Kerawanan Bencana Banjir Bandang DAS Kelara di Kabupaten Jeneponto**

Tingkat kerawanan longsor-banjir bandang di wilayah DAS Kelara di Kabupaten Jeneponto terbagi dalam 5 kelas (Gambar 7), yaitu (1) kelas tidak rawan (1,02%); (2) agak rawan (4,30%); (3) sedang (10,49%); (4) rawan (20,98%); dan (5) sangat rawan (63,21%).

Wilayah DAS Kelara di Kabupaten Jeneponto memiliki potensi sangat besar terhadap kejadian longsor-banjir bandang, sehingga sangat perlu dilakukan tindakan mitigasi berupa tindakan konservasi mekanik dan peringatan dini (Hidayat & Iswardoyo, 2019) untuk mencegah kejadian bencana agar tidak berulang.

## Kesimpulan

Kandungan fraksi liat tekstur tanah yang tinggi pada wilayah berlereng merupakan faktor yang memicu meningkatnya aliran permukaan dan terjadinya longsor akibat intensitas curah hujan yang meningkat. Fraksi liat tanah memegang peranan penting dalam memicu kejadian bencana hidrometeorologi pada daerah berlereng dan harus menjadi perhatian dalam manajemen pengurangan risiko bencana serta sangat penting menjadi salah satu parameter dalam penilaian risiko bencana. Potensi kejadian bencana di lokasi studi memerlukan tindakan mitigasi untuk meminimalkan kejadian bencana serta perlu tindakan yang tegas dari pihak pemerintah daerah dan pusat untuk perlindungan dan pemanfaatan daerah-daerah hulu DAS agar dapat keberlanjutan.

## Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada RistekBrinDikti dan LP2M Unhas yang telah memberikan bantuan dana dalam pelaksanaan kegiatan penelitian ini.

## Daftar Pustaka

- Adi, S. (2013). Characterization of flash flood disaster in Indonesia (Karakterisasi bencana banjir bandang di Indonesia). *Jurnal Sains Dan Teknologi Indonesia*, 15(1), 42–51.
- Ahmad, A., Lopulisa, C., Imran, A., Baja, S., & Solle, M. S. (2020). Spatial analysis of landslide vulnerability in Enrekang District, South Sulawesi. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*, 486(012068), 1–8. doi:10.1088/1755-1315/486/1/012068.
- Ahmad, A., Poch, R. M., Lopulisa, C., Imran, A. M., & Baja, S. (2018). Identification of Soil Characteristic on North Toraja Landslide, Indonesia. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 13(21), 8381–8385.
- Amin, N., Lias, S., & Ahmad, A. (2021). Potential landslide-prone areas in The Kelara sub-watershed using the analytical hierarchy process method. *Earth and Environmental Science*, 807(022080), 1–11. doi:10.1088/1755-1315/807/2/022080.
- Amri, M. R., Yulianti, G., Yunus, R., Wiguna, S., Adi, A. W., Ichwana, A. N., ... Septian, R. T. (2016). *Risiko bencana indonesia* (R. Jati & M. R. Amri, eds.). BNPB, Indonesia.
- Archer, D. R., & Fowler, H. J. (2015). Characterising flash flood response to intense rainfall and impacts using historical information and gauged data in Britain. *Journal of Flood Risk Management*, 1–13. doi:10.1111/jfr3.12187.
- Atharinafi, Z., & Wijaya, N. (2021). Land Use change and its impacts on surface runoff in rural areas of the Upper Citarum Watershed (Case Study: Cirasea Sub- watershed). *Journal of Regional and City Planning*, 32(1), 36–55. doi:10.5614/jpwk.2021.32.1.3.
- Barik, M. G. (2010). Landslide susceptibility mapping to inform landuse management decision in an altered climate. In *Thesis*. doi:10.13140/RG.2.1.2668.2968.
- Bartelletti, C., Giannecchini, R., D'Amato Avanzi, G., Galanti, Y., & Mazzali, A. (2017). The influence of geological-morphological and land use settings on shallow landslides in the Pogliaschina T. Basin (northern apennines, Italy). *Journal of Maps*, 13(2), 142–152. doi:10.1080/17445647.2017.1279082.
- BNPB. (2013). *Indeks Risiko Bencana Indonesia*. Jakarta, Indonesia: Direktorat Pengurangan Risiko Bencana,

Deputi Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan.

- BNPB. (2020a). Info bencana. *Badan Nasional Penanggulangan Bencana Indonesia (National Agency for Disaster Management)*, 1–7.
- BNPB. (2020b). *Peta Bencana Indonesia 2020*. Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- BPT. (2005). Analisis kimia tanah, tanaman, air dan pupuk. In *Badan penelitian dan Pengembangan*.
- Conforti, M., & Ietto, F. (2021). Modeling shallow landslide susceptibility and assessment of the relative importance of predisposing factors, through a GIS-based statistical analysis. *Geosciences*, *11*(333), 1–28. doi:10.3390/geosciences11080333.
- Desaunettes, J. (1977). *Catalogue of Landforms for Indonesia*. Bogor: Prepared for the Land Capability Appraisal Project at the Soil Research Institute.
- Halengkara, L., Gunawan, T., & Purnama, S. (2012). Analisis kerusakan lahan untuk pengelolaan daerah aliran sungai melalui integrasi teknik penginderaan jauh dan sistem informasi geografis. *Majalah Geografi Indonesia*, *26*(2), 149–173.
- Haris, V. T., Lubis, F., & Winayati. (2018). Nilai kohesi dan sudut geser tanah pada akses gerbang selatan Universitas Lancang Kuning. *Jurnal Teknik Sipil*, *4*(2), 123–130.
- Hidayat, R., & Iswardoyo, J. (2019). Banjir bandang di Alasmalang Banyuwangi dan alternatif penanganannya. *JPPDAS*, *3*(2), 127–140.
- Imran, A. M., Azikin, B., & Sultan. (2012). Peranan aspek geologi sebagai penyebab terjadinya longsoran pada ruas jalan poros Malino – Sinjai ( the Role of Geological Aspects As the Cause of Landslides At Road Malino - Sinjai ). *Buletin Geologi Tata Lingkungan (Bulletin of Environmental Geology)*, *22*(3), 185–196.
- Isra, N., Lias, S. A., & Ahmad, A. (2019). Karakteristik ukuran butir dan mineral liat tanah pada kejadian longsoran (Studi Kasus: Sub Das Jeneberang). *Jurnal Ecosolum*, *8*(2), 62. doi:10.20956/ecosolum.v8i2.7874.
- Jódar-abellán, A., Valdes-abellan, J., Pla, C., & Gomariz-castillo, F. (2019). Impact of land use changes on flash flood prediction using a sub-daily SWAT model in five Mediterranean ungauged watersheds ( SE Spain ). *Science of the Total Environment*, *657*, 1–13. doi:10.1016/j.scitotenv.2018.12.034.
- KLHK. (2019). *Peta Tutupan Lahan*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Kruczkiewicz, A., Bucherie, A., Ayala, F., Hultquist, C., Vergara, H., Mason, S., ... Sherbinin, A. De. (2021). Development of a flash flood confidence index from disaster reports and geophysical susceptibility. *Remote Sensing of Environment*, *13*(2764), 1–21. doi:10.3390/rs13142764.
- Li, Z., Wang, K., Ma, H., & Wu, Y. (2018). An adjusted inverse distance weighted spatial interpolation method. *Advances in Computer Science Research*, *65*, 128–132.
- Liu, X., & Miao, C. (2018). Large-scale assessment of landslide hazard, vulnerability and risk in China. *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, *9*(1), 1037–1052. doi:10.1080/19475705.2018.1502690.
- Mugagga, F., Kakembo, V., & Buyinza, M. (2012). A characterisation of the physical properties of soil and the implications for landslide occurrence on the slopes of Mount Elgon , Eastern Uganda. *Nat. Hazards*, *60*, 1113–1131. doi:10.1007/s11069-011-9896-3.
- Nugroho, S. P. (2003). Pergeseran kebijakan dan paradigma baru dalam pengelolaan daerah aliran sungai di indonesia. *J. Tek. Ling*, *4*(3), 136–142.
- Ouyang, W., Wu, Y., Hao, Z., Zhang, Q., Bu, Q., & Gao, X. (2018). Combined impacts of land use and soil property changes on soil erosion in a mollisol area under long-term agricultural development. *Science of The Total Environment*, *613–614*, 798–809. doi:10.1016/j.scitotenv.2017.09.173.
- Reichenbach, P., Busca, C., Mondini, A. C., & Rossi, M. (2014). The Influence of land use change on landslide susceptibility zonation: The Briga Catchment Test Site ( Messina , Italy ). *Environmental Management*, *54*, 1372–1384. doi:10.1007/s00267-014-0357-0.
- Republika. (2020). *Desa Rumbia Jeneponto dikepung banjir bandang*. Retrieved from <https://www.republika.co.id/berita/qbtreh377/desa-rumbia-jeneponto-dikepung-banjir-bandang>.
- Riza, S., Sekine, M., Kanno, A., Yamamoto, K., & Imai, T. (2021). Geoderma Modeling soil landscapes and soil textures using hyperscale terrain attributes. *Geoderma*, *402*(April), 115177. doi:10.1016/j.geoderma.2021.115177.
- Sukamto, R., & Supriatna, S. (1982). *Geologic map of The Ujungpandang, Benteng and Sinjai Quadrangles*,



*Sulawesi*. Bandung, Indonesia: Geological Research and Development Centre.

- Thi Pham, N. T., Nong, D., Sathyan, A. R., & Garschagen. (2020). Vulnerability assessment of households to flash floods and landslides in the poor upland regions of Vietnam. *Climate Risk Management*, 28(100215), 1–19. doi: 10.1016/j.crm.2020.100215.
- Worowirasmı, T. S., Waluyo, M. E., Rachmawati, Y., & Hidayati, I. Y. (2015). The community – based flood disaster risk reduction (CBDRR) in Beringin Watershed in Semarang City. *Jurnal Wilayah dan Lingkungan*, 3(2), 131–150.
- Wu, L. Z., Huang, R. Q., Xu, Q., Zhang, L. M., & Li, H. L. (2015). Analysis of physical testing of rainfall-induced soil slope failures. *Environ Earth Sci*, 73, 8519–8531. doi: 10.1007/s12665-014-4009-8.
- Zhang, K., Wang, S., Bao, H., & Zhao, X. (2019). Characteristics and influencing factors of rainfall-induced landslide and debris flow hazards in Shaanxi Province , China. *Natural Hazards and Earth System Science*, 19, 93–105. doi: 10.5194/nhess-19-93-2019.