

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil pengukuran lapangan Relief Sempadan Sungai Lau Borus Akibat Material Letusan Gunungapi Sinabung



Penelitian ini dilakukan di Aliran Sungai Lau Borus, Kabupaten Karo, yang sekaligus menjadi sampel dalam penelitian ini. Untuk melihat perubahan relief sempadan sungai Lau Borus maka dilakukanlah pengukuran lapangan langsung atau *survey* ke lapangan. Sampel yang dipilih adalah aliran sungai Lau Borus yang terkena dampak letusan Gunungapi Sinabung dan masih dapat dijangkau peneliti serta diizinkan untuk melakukan penelitian oleh petugas penjagaan zona bahaya Gunungapi Sinabung. Beberapa titik pada aliran sungai Lau Borus tidak dapat lagi dijangkau karena akses ke sungai yang sudah terputus karena tertimbun material vulkanik dan titik yang dianggap terlalu berbahaya untuk didekati karena aktivitas Gunungapi yang tidak bisa selalu diprediksi.

Penelitian ini menggunakan 10 titik sampel yang mewakili aliran sungai Lau Borus dan yang diukur adalah ketinggian sempadan sungai, kemiringan lereng sungai, arah kemiringan lereng, jurus lereng, dan bentuk lereng setelah terkena dampak material letusan Gunungapi. Penelitian ini dilakukan pada agustus 2019. Data yang diperoleh dari hasil pengukuran ini bertujuan untuk melihat keadaan sungai Lau Borus setelah letusan selama kurang lebih 10 tahun terakhir. Selain itu pengukuran lapangan juga bertujuan memperkuat analisis mengenai perubahan relief di sempadan sungai Lau Borus pasca erupsi Gunungapi Sinabung.

Sungai Lau Borus merupakan sungai yang terkena dampak langsung erupsi Gunungapi Sinabung. Material letusan berupa batu, debu dan pasir dibawa menuju sungai Lau Borus oleh air hujan berupa banjir lahar dingin. Selain lahar dingin, posisi Sungai Lau Borus yang melewati kaki Gunungapi Sinabung maka material yang terlempar ke udara akhirnya turun mengenai sungai dan sempadan sungai Lau Borus sehingga material letusan tersebut mempengaruhi relief sungai. Aliran material hasil erupsi Gunungapi Sinabung dapat dilihat pada gambar 5..



Gambar 5.1. Material hasil letusan Gunungapi Sinabung yang mengalir kesungai Lau Borus

Keterangan :  = arah aliran material letusan
 = aliran sungai Lau Borus

(sumber : Google Earth Pro, 2019)

Dari hasil pengukuran lapangan maka diperoleh data-data mengenai keadaan sungai pasca erupsi pada tahun 2019. Data tersebut berupa data koordinat, ketinggian sempadan sungai, kemiringan lereng, bentuk lereng arah kemiringan lereng, dan jurus lereng. Data pengukuran lapangan tentang relief tersebut disajikan dalam bentuk tabel 5.1.

Tabel 5.1. Relief Sempadan Sungai Lau Borus Tahun 2019

Titik	Koordinat	Desa	Ketinggian (m)	Kemiringan		Bentuk lereng	Arah kemiringan lereng	Jurus lereng	Material letusan
				(⁰)	(%)				
1	3 ⁰ 11'48,12" LU 98 ⁰ 23'26"16 BT	Kuta gugung	1434	10	17,6	Cembung	Selatan	Barat	Kerikil
2	3 ⁰ 11'30,11" LU 98 ⁰ 24'37,29" BT	Sigarang-garang	1331	4	0,06	Cekung	Barat	Utara	Batuan besar
3	3 ⁰ 11'06,03" LU 98 ⁰ 25'01,30" BT	Sukanalu teran	1327	2	0,03	Cembung	Timur	Utara	Batuan besar dan kerikil
4	3 ⁰ 10'49,91" LU 98 ⁰ 25'11,77" BT	Guru kinayan	1263	15	0,26	Cembung	Utara	Timur	Batuan besar dan kerikil
5	3 ⁰ 8'1,69" LU 98 ⁰ 24'24,35" BT	Gamber	1037	12	0,12	Cembung Cekung	Utara	Timur	Batuan besar
6	3 ⁰ 7'38,25" LU 98 ⁰ 23'57,35" BT	Guru kinayan/payung	1001	5	0,08	Cembung	Utara	Timur	Batuan besar, pasir dan kerikil
7	3 ⁰ 7'40,23,22" LU 98 ⁰ 23'46,31 BT	Gurukinayan	980	5	0,08	Cembung	Barat laut	Timur laut	Batuan besar, pasir dan kerikil
8	3 ⁰ 7'41,25" LU 98 ⁰ 23'40,71" BT	Payung	978	4	0,06	Cekung	Barat laut	Timur laut	Batuan besar, pasir dan kerikil
9	3 ⁰ 7'38,18 LU 98 ⁰ 23'20,59" BT	Payung	954	6	0,10	Cekung	Utara	Selatan	Batuan besar, pasir dan kerikil
10	3 ⁰ 7'45,86" LU 98 ⁰ 22'36,50" BT	Payung	937	2	0,03	Cembung	Tenggara	Barat laut	Batuan ukuran sedang , pasir dan kerikil

B. Pembahasan

1. Perubahan Ketinggian Sempadan Sungai Lau Borus Akibat Material Letusan Gunungapi Sinabung

Dari hasil pengukuran yang telah disajikan pada bagian sebelumnya berikut adalah pembahasan mengenai perubahan relief sempadan Sungai Lau Borus Akibat Material Letusan Gunungapi Sinabung.

a. Titik 1 desa Kutagugung

Lokasi penelitian ini berada di desa Kutagugung yang merupakan wilayah kecamatan Namanteran, Kabupaten Karo dan titik 1 ini berada pada koordinat $3^{\circ}11'48,12''$ LU, $98^{\circ}23'26''$ 16 BT. Titik ini merupakan hulu dari sungai Lau Borus yang merupakan danau, yaitu danau Lau Kawar. Titik ini tidak terkena dampak material letusan secara langsung karena tidak berada pada arah letusan Gunungapi. Ketinggian absolut dari titik 1 pada pengukuran lapangan adalah 1434,6 mdpl dan pada pengukuran citra sebelum letusan adalah 1435 mdpl atau bertambah 0,4 meter.

b. Titik 2 desa Sigarang-garang

Lokasi penelitian ini berada di desa sigarang-garang yang merupakan wilayah kecamatan Namanteran, Kabupaten Karo dan titik 2 ini berada pada koordinat $3^{\circ}11'30,11''$ LU, $98^{\circ}24'37,29''$ BT. Pada titik ini material Gunungapi di sempadan Sungai Lau Borus dapat diamati dengan jelas. Aliran sungai ini dialiri oleh lahar dingin dan dekat dengan pemukiman warga. Ketinggian absolut dari titik 2 pada pengukuran lapangan adalah 1331,5 mdpl dan pada pengukuran citra sebelum letusan adalah 1338 mdpl atau berkurang 6,5 meter.

c. Titik 3 desa Sukanalu Teran

Lokasi penelitian ini berada di desa Sukanalu Teran yang merupakan wilayah kecamatan Namanteran, Kabupaten Karo dan titik 3 ini berada pada koordinat $3^{\circ}11'06,03''$ LU, $98^{\circ}25'01,30''$ BT. Pada titik ini material Gunungapi dibawa oleh aliran air sungai yang mengalir dari wilayah yang terkena dampak lahar dingin sebelumnya. Aliran sungai ini dialiri oleh lahar dingin dan dekat dengan area ladang warga. Ketinggian absolut dari titik 3 pada pengukuran lapangan adalah 1327,1 mdpl dan pada pengukuran citra sebelum letusan adalah 1313 mdpl atau bertambah 14 meter.

d. Titik 4 desa Gurukinayan

Lokasi penelitian ini berada di desa Gurukinayan yang merupakan wilayah kecamatan Payung, Kabupaten Karo dan titik 4 ini berada pada koordinat $3^{\circ}10'49,91''$ LU, $98^{\circ}25'11,77''$ BT. Pada titik ini material Gunungapi dibawa oleh aliran air sungai yang mengalir dari wilayah yang terkena dampak lahar dingin pada aliran sungai sebelumnya. Aliran sungai ini dialiri oleh lahar dingin dan dekat dengan area ladang warga. Ketinggian absolut dari titik 4 pada pengukuran lapangan adalah 1163 mdpl dan pada pengukuran citra sebelum letusan adalah 1161 mdpl atau bertambah 2 meter

e. Titik 5 desa Gamber

Lokasi penelitian ini berada di desa Gamber yang merupakan wilayah kecamatan Simpangempat, Kabupaten Karo dan titik 5 ini berada pada koordinat $3^{\circ}10'48,70''$ LU, $98^{\circ}25'13,70''$ BT. Pada titik ini material Gunungapi dibawa oleh aliran lahar dingin yang mengalir dari Gunungapi Sinabung. Ketinggian

absolut dari titik 5 pada pengukuran lapangan adalah 1037 mdpl dan pada pengukuran citra sebelum letusan adalah 1029 mdpl atau bertambah 8 meter.

f. Titik 6 desa Gurukinayan/Payung

Lokasi penelitian ini berada di desa Gurukinayan dan Payung yang merupakan wilayah kecamatan Payung , Kabupaten Karo dan titik 6 ini berada pada koordinat $3^{\circ}7'38,25''$ LU, $98^{\circ}23'57,35''$ BT. Pada titik ini material Gunungapi dibawa oleh aliran lahar dingin yang mengalir dari aliran sungai sebelumnya. Ketinggian absolut dari titik 6 pada pengukuran lapangan adalah 1001,4 mdpl dan pada pengukuran citra sebelum letusan adalah 1000 mdpl atau bertambah 1,4 meter.

g. Titik 7 desa Gurukinayan

Lokasi penelitian ini berada di desa Gurukinayan yang merupakan wilayah kecamatan Payung , Kabupaten Karo dan titik 7 ini berada pada koordinat $3^{\circ}7'40,23,22''$ LU $98^{\circ}23'46,31$ BT. Pada titik ini material Gunungapi dibawa oleh aliran lahar dingin yang mengalir dari aliran sungai sebelumnya. Ketinggian absolut dari titik 7 pada pengukuran lapangan adalah 980 mdpl dan pada pengukuran citra sebelum letusan adalah 976 mdpl atau ketinggiannya bertambah 4 meter.

h. Titik 8 desa Payung (1)

Lokasi penelitian ini berada di desa Payung yang merupakan wilayah kecamatan Payung , Kabupaten Karo dan titik 8 ini berada pada koordinat $3^{\circ}7'41,25''$ LU $98^{\circ}23'40,71''$ BT. Pada titik ini material Gunungapi dibawa oleh aliran lahar dingin yang mengalir dari aliran sungai sebelumnya. Ketinggian

absolut dari titik 8 pada pengukuran lapangan adalah 978 mdpl dan pada pengukuran citra sebelum letusan adalah 973 mdpl atau bertambah 5 meter

i. Titik 9 desa Payung (2)

Lokasi penelitian ini berada di desa Payung yang merupakan wilayah kecamatan Payung , Kabupaten Karo dan titik 9 ini berada pada koordinat $3^{\circ}7'38,18$ LU, $98^{\circ}23'20,59$ " BT. Pada titik ini material Gunungapi dibawa oleh oleh aliran lahar dingin yang mengalir dari aliran sungai sebelumnya. Ketinggian absolut dari titik 9 pada pengukuran lapangan adalah 954 mdpl dan pada pengukuran citra sebelum letusan adalah 953 mdpl atau bertambah 1 meter

j. Titik 10 desa Payung (3)

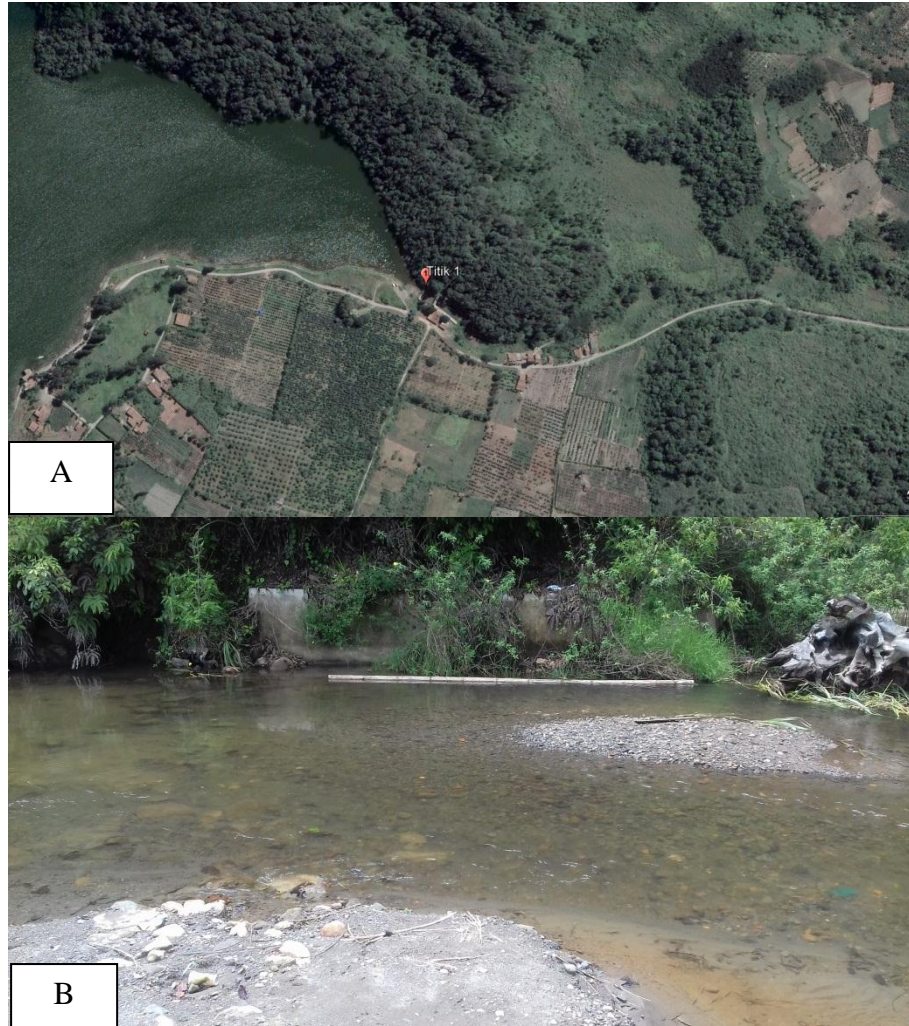
Lokasi penelitian ini berada di desa Payung yang merupakan wilayah kecamatan Payung , Kabupaten Karo dan titik 10 ini berada pada koordinat $3^{\circ}7'45,86$ " LU , $98^{\circ}22'36,50$ " BT. Pada titik ini material Gunungapi dibawa oleh oleh aliran lahar dingin yang mengalir dari aliran sungai sebelumnya. Ketinggian absolut dari titik 10 pada pengukuran lapangan adalah 937 mdpl dan pada pengukuran citra sebelum letusan adalah 941 mdpl atau berkurang 4 meter.

2. Kemiringan lereng, arah kemiringan, bentuk lereng dan jurus lereng pada sempadan sungai Lau Borus Akibat Material Letusan Gunungapi Sinabung tahun 2019

a. Titik 1 desa Kutagugung

Kemiringan lereng sempadan sungai pada titik 1 adalah sebesar 10° (17,6%) kearah selatan serta mejurus ke barat. Bentuk lereng pada titik ini berbentuk cembung. Karena titik ini tidak berada pada arah letusan maka tidak

ada material letusan yang ditemukan pada titik ini. Kondisi titik 1 dapat dilihat dari gambar 5.2



Gambar 5.2 (A) Citra Titik Sampel 1 ($3^{\circ}11'48,12''$ LU, $98^{\circ}23'26''$ 16 BT)
 (B) titik 1 Didesa Kutagugung Kecamatan Namanteran , Kabupaten Karo
 (Sumber: Google Earth, 2019; Dokumentasi Penelitian 2019)

b. Titik 2 desa Sigarang-garang

Kemiringan lereng sempadan sungai pada titik 2 adalah sebesar 4° ($0,06\%$) kearah barat serta menjurus ke utara. Bentuk lereng pada titik ini berbentuk cekung. Pada titik ini material letusan yang dapat diamati adalah batuan besar hingga kecil. Kondisi titik 2 dapat dilihat pada gambar 5.3



Gambar 5.3 (A) Citra Titik Sampel 2 ($3^{\circ}11'30,11''$ LU, $98^{\circ}24'37,29''$ BT)
 (B) titik 2 Didesa Sigarang-garang Kecamatan Namanteran , Kabupaten Karo
 (Sumber: Google Earth, 2019; Dokumentasi Penelitian 2019)

c. Titik 3 desa Sukanalu Teran

Kemiringan lereng sempadan sungai pada titik 3 adalah sebesar 2° (0,03%) kearah timur serta menjurus ke utara. Bentuk lereng pada titik ini berbentuk cembung. Pada titik ini material letusan yang dapat diamati adalah batuan sedang dan batuan kecil serta pasir.



Gambar 5.4 (A) Citra Titik Sampel 3 ($3^{\circ}11'06,03''$ LU, $98^{\circ}25'01,30''$ BT)
 (B) titik 3 Didesa Sukanalu Teran Kecamatan Namanteran , Kabupaten Karo
 (Sumber: Google Earth, 2019; Dokumentasi Penelitian 2019)

d. Titik 4 desa Gurukinayan

Kemiringan lereng sempadan sungai pada titik 4 adalah sebesar 150 (0,26%) kearah utara serta menjurus ke timur. Bentuk lereng pada titik ini berbentuk cembung. Pada titik ini material letusan yang dapat diamati adalah batuan sedang dan batuan kecil hingga besar.



Gambar 5.5 (A) Citra Titik Sampel 4 ($3^{\circ}10'49,91''$ LU, $98^{\circ}25'11,77''$ BT)
 (B) titik 4 Didesa Guruकिनayan Kecamatan Payung , Kabupaten Karo
 (Sumber: Google Earth, 2019; Dokumentasi Penelitian 2019)

e. Titik 5 desa Gamber

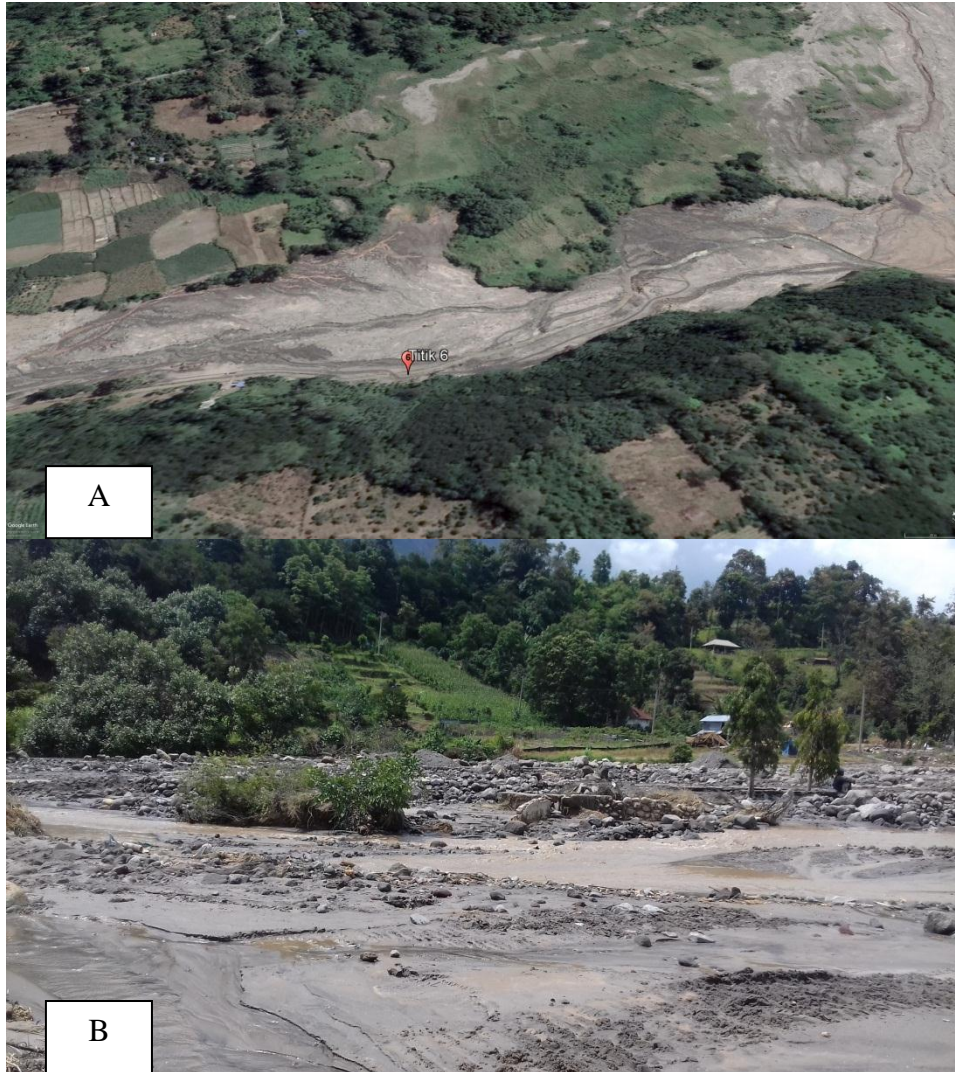
Kemiringan lereng sempadan sungai pada titik 5 adalah sebesar 12° ($0,12\%$) kearah utara serta menjurus ke timur. Bentuk lereng pada titik ini berbentuk cembung cekung. Pada titik ini material letusan yang dapat diamati adalah batuan sedang dan batuan besar.



Gambar 5.6 (A) Citra Titik Sampel 5 ($3^{\circ} 8'1,69''$ LU, $98^{\circ} 24'24,35''$ BT)
 (B) titik 5 Didesa Gamber Kecamatan Simpangempat , Kabupaten Karo
 (Sumber: Google Earth, 2019; Dokumentasi Penelitian 2019)

f. Titik 6 desa Gurukinayan/Payung

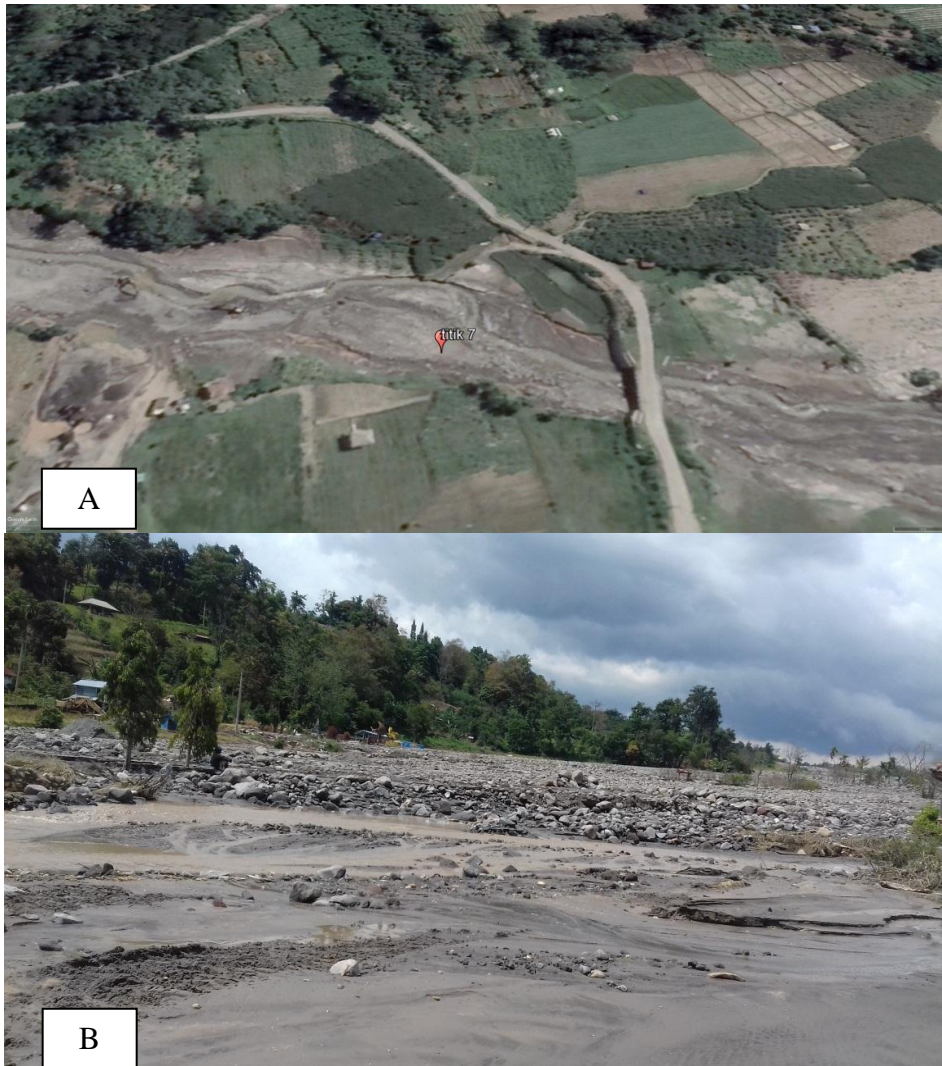
Kemiringan lereng sempadan sungai pada titik 6 adalah sebesar 5° (0,08%) kearah utara serta menjurus ke timur. Bentuk lereng pada titik ini berbentuk cembung. Pada titik ini material letusan yang dapat diamati adalah batuan kecil serta pasir.



Gambar 5.7 (A) Citra Titik Sampel 6 ($3^{\circ}7'38,25''$ LU, $98^{\circ}23'57,35''$ BT)
 (B) titik 6 Didesa Gurki dan Payung Kecamatan Payung , Kabupaten Karo
 (Sumber: Google Earth, 2019; Dokumentasi Penelitian 2019)

g. Titik 7 desa GuruKinayan

Kemiringan lereng sempadan sungai pada titik 7 adalah sebesar 5° (0,08%) kearah barat laut serta menjurus ke timur laut. Bentuk lereng pada titik ini berbentuk cembung. Pada titik ini material letusan yang dapat diamati adalah batuan kecil serta pasir.



Gambar 5.8 (A) Citra Titik Sampel 7 ($3^{\circ}7'40,23,22''$ LU $98^{\circ}23'46,31$ BT)
 (B) titik 7 Didesa Gurki Kecamatan Payung , Kabupaten Karo
 (Sumber: Google Earth, 2019; Dokumentasi Penelitian 2019)

h. Titik 8 desa Payung (1)

Kemiringan lereng sempadan sungai pada titik 8 adalah sebesar 4° (0,06%) ke arah barat laut serta menjurus ke timur laut. Bentuk lereng pada titik ini berbentuk cekung. Pada titik ini material letusan yang dapat diamati adalah batuan besar, batuan kecil, dan pasir.



Gambar 5.9 (A) Citra Titik Sampel 8 ($3^{\circ}7'41,25''$ LU $98^{\circ}23'40,71''$ BT)
 (B) titik 8 Didesa Payung Kecamatan Payung , Kabupaten Karo
 (Sumber: Google Earth, 2019; Dokumentasi Penelitian 2019)

i. Titik 9 desa Payung (2)

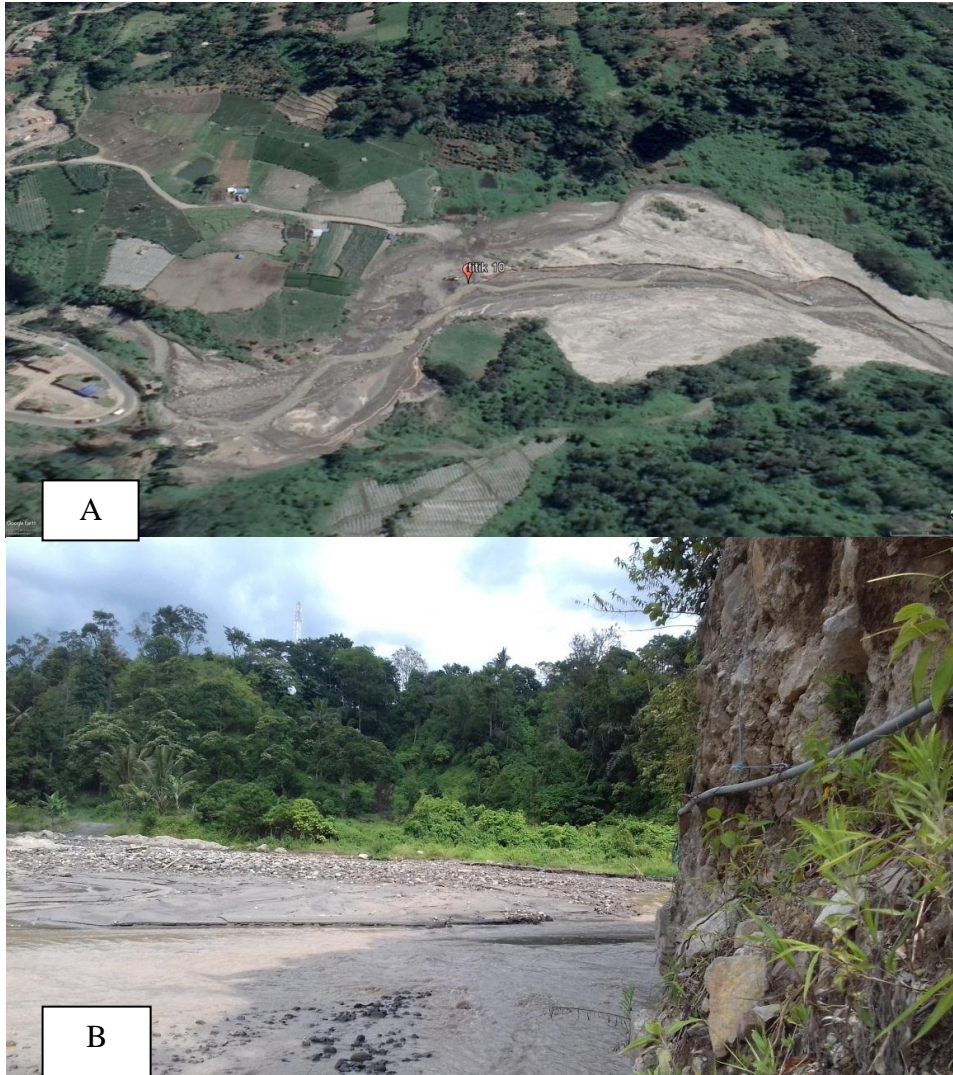
Kemiringan lereng sempadan sungai pada titik 9 adalah sebesar 6° ($0,10\%$) ke arah Utara laut serta menjurus ke Selatan. Bentuk lereng pada titik ini berbentuk cekung. Pada titik ini material letusan yang dapat diamati adalah batuan besar, batuan kecil, dan pasir.



Gambar 5.10 (A) Citra Titik Sampel 9 ($3^{\circ}7'38,18$ LU, $98^{\circ}23'20,59''$ BT)
 (B) titik 9 Didesa Payung Kecamatan Payung , Kabupaten Karo
 (Sumber: Google Earth, 2019; Dokumentasi Penelitian 2019)

j. Titik 10 desa Payung (3)

Kemiringan lereng sempadan sungai pada titik 10 adalah sebesar 2° ($0,03\%$) kearah Tenggara laut serta menjurus ke Barat Laut. Bentuk lereng pada titik ini berbentuk cekung. Pada titik ini material letusan yang dapat diamati adalah batuan kecil dan pasir.



Gambar 5.11 (A) Citra Titik Sampel 10 ($3^{\circ}7'45,86''$ LU , $98^{\circ}22'36,50''$ BT)
(B) titik 10 Didesa Payung Kecamatan Payung , Kabupaten Karo
(Sumber: Google Earth, 2019; Dokumentasi Penelitian 2019)