

# PENERAPAN GEOBAG DI DAERAH SEMPADAN UNGAI KRUENG LANGSA SESI DESA MEURANDEH ACEH DALAM PENANGGULANGAN EROSI

Arisna Fauzia<sup>a</sup>, Denova Wilanda<sup>a</sup>, Chairun Nufus<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Samudra, Aceh, Indonesia

---

**Corresponding Author:****Arisna Fauzia**Email: [arisnafauzia@unsam.ac.id](mailto:arisnafauzia@unsam.ac.id)**Keywords:***Geobags, Krueng Langsa River, landslides, erosion, disaster*

Received :

Revised :

Accepted :

**Abstract:** *The Krueng Langsa River in Aceh often faces landslide problems due to natural erosion, human activities, and changes in river flow. This study aims to design a landslide mitigation system using geobags as a control technology on the Krueng Langsa Riverbank. Geobags, bags made of geotextiles filled with materials such as sand, are systematically installed to reinforce river banks. Primary data was obtained through field surveys, while secondary data was taken from related stakeholders, including regional maps and elevation data. The results of the study show that the installation of geobags along the 295 meters of the Krueng Langsa River bank can reduce the risk of landslides. The total calculation of the need for geobags reaches 9,440 units, which are designed to withstand flooding and strengthen cliff structures. In conclusion, geobags are an effective temporary solution in resisting erosion and waterlogging. This study recommends the development of permanent infrastructure for sustainable landslide control.*

Copyright © 2021 POTENSI-UNDIP

---

## 1. PENDAHULUAN

Sungai Krueng Langsa merupakan sungai yang membentang dari hulu hingga hilir yang membelah Kota Langsa. Sungai ini memiliki luas Daerah Aliran Sungai (DAS) sebesar 126 km<sup>2</sup> dengan curah hujan 2300 mm/tahun, sehingga termasuk dalam kategori daerah dengan curah hujan yang relatif tinggi (Syahputra et al., 2015). Daerah aliran sungainya juga memiliki nilai koefisien aliran tahunan termasuk pada kelas rendah, sehingga rentan terhadap kejadian erosi dan sedimentasi (Iswahyudi et al., 2023).

Tanah longsor menjadi bencana alam yang diakibatkan oleh gejala alam geologi maupun tindakan manusia dalam mengelola lahan. Longsor tanah di daerah sempadan sungai sering terjadi akibat erosi alami, aktivitas manusia, dan perubahan aliran sungai. Hal ini dapat dipengaruhi oleh intensitas curah hujan yang tinggi sehingga massa tanah bergerak dan turun (Salsabila & Rachmawati, 2021). Sungai Krueng Langsa Lama merupakan salah satu sungai di Aceh yang mengalami permasalahan longsor, terutama di bagian tebing yang curam dan tidak memiliki penguatan struktur tanah. Dampak dari bencana ini sangat merugikan, baik dari segi lingkungan maupun sosial ekonomi.

Berdasarkan hasil kajian pada risiko bencana yang ada di Kota Langsa terdapat dua kecamatan yang berpotensi terhadap bencana tanah longsor (BPBD, 2024). Kecamatan tersebut termasuk Kecamatan Langsa Baro dan Kecamatan Langsa Lama. Kecamatan Langsa Lama memiliki tingkat potensi luas bahaya tanah longsor sebesar 194,03 ha. Salah satu solusi mitigasi yang telah terbukti efektif dalam mengatasi masalah erosi dan longsor adalah penggunaan geosintetik. Geosintetik ini menjadi pilihan sebagai alternatif material pada dinding penahan tanah yang terkini. Banyak pemilihan penahan tanah yang dikombinasikan dengan tulangan geosintetik dalam mengganti struktur konvensional (Sholeh & Yunaefi, 2016). Di lain sisi, penggunaan Perkuatan menggunakan geosintetik memiliki segi ekonomis dan stabil pada tanah dikarenakan memiliki sudut geser yang lebih tinggi (Sianturi, 2022). Alternatif geosintetik ini terdapat berbagai tipe, termasuk geobag. Geobag adalah salah satu jenis bahan geoteknik dengan volume mulai dari 0,3 m<sup>3</sup> sampai 10 m<sup>3</sup> dan dibuat menyerupai karung. Geobag lebih cocok terletak di tepi darat dan air sebagai penanganan segera (Chaterine, 2021). Penggunaan geobag juga relatif lebih murah dan mudah pengaplikasiannya (Nurjannah et al., 2023). Jika dibandingkan dengan metode konvensional maka geobag dapat menghemat penggunaan biaya struktur pada penahan laju erosi sekitar 40-60% (Guin & Bhattacharjee, 2024).

Geobag yang menjadi sistem pelindungan yang terbuat dari material geotekstil woven dan non woven dengan material berpolimer *polypropylene* (PP) atau *polyester* (PET) (Herbenita, 2021). Geobag dijahit dengan benang kuat tarik tinggi untuk menahan gaya gerusan air yang terjadi pada geobag. Bahan dari geobag berupa kantong berbahan geotekstil yang diisi dengan material seperti pasir atau tanah dan dipasang secara sistematis untuk memperkuat tebing sungai (Yulia & Heldi, 2020). Penerapan geobag ini sebagai teknologi mitigasi telah terbukti mampu menahan laju erosi dan memperkuat struktur tanah pada area rawan longsor. Geobag juga akan melindungi lereng ketika terjadi pengikisan di struktur bagian bawah. Geobag ini digunakan sebagai alternatif pelindung pantai, lereng sungai, atau saluran, dan setara dengan bantalan yang menahan erosi akibat aliran sungai. Walaupun di lapangan pada umumnya sering digunakan pada perlindungan pesisir (Arif & Hamdi, 2022), namun pada perlindungan pada tepi sungai dengan saluran terbuka dapat diterapkan. Jika di pantai, maka laju erosi disebabkan oleh gerusan gelombang laut. Untuk di sempadan sungai, maka gaya yang bekerja pada laju erosi adalah arus.

Berdasarkan uraian di atas penelitian ini bertujuan untuk merencanakan sistem penanggulangan erosi dengan menggunakan geobag pada sempadan Sungai Krueng Langsa. Geobag ini termasuk pada penerapan aplikasi geosintetik yang dapat melakukan mitigasi secara cepat agar tebing sungai tidak mengalami erosi yang lebih parah. Dengan pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat memberikan solusi yang komprehensif dalam mengatasi permasalahan erosi dan longsor, sekaligus mendukung pengelolaan DAS yang berkelanjutan.

## 2. DATA DAN METODE

### 2.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini disusun dengan beberapa tahap yang didasari oleh landasan pola pemikiran, sebagai berikut:

1. Menentukan lokasi penelitian.
2. Melakukan studi literatur untuk menentukan literasi yang digunakan dalam permasalahan dan pemecahan masalah.
3. Pengumpulan data yang terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer mencakup data observasi lapangan, wawancara, dan data sampel tanah sungai. Untuk data skunder terdiri dari peta wilayah yang berasal dari Google Earth dan data hidrologi.
4. Analisis data fisis tanah dengan melakukan pengujian pada laboratorium terhadap sampel tanah dari lokasi penelitian.
5. Perancangan sistem geobag dengan menghitung jumlah total geobag yang digunakan
6. Menyusun serta kesimpulan dari pembahasan dan hasil pada penelitian ini.

### 2.2 Pengujian Tanah Sungai

Dalam melakukan penyelidikan terhadap sifis tanah, penelitian ini mengambil data tanah yang berlokasi di Desa Meurandeh Aceh, Kecamatan Langsa Lama. Data tanah yang diambil dengan dua jenis lokasi yang berdekatan. Tanah yang diambil juga berdekatan dengan Jembatan Desa. Sampel tanah yang telah diambil lalu dibawa ke Laboratorium Dasar sub Teknik sipil Universitas Samudra. Sampel diuji didasarkan pada kadar air tanah yang terdapat di lokasi pada Tanggal 16 Desember 2024. Sungai ini memiliki karakteristik berkelok-kelok dan berada di kondisi tengah sungai. Kadar air ini merupakan *gravimetric water content* yang didapatkan dari berat air tanah terhadap berat tanah kering.

### 2.3 Analisis Sistem Geobag

Setelah mempertimbangkan pemilihan geobag yang akan digunakan, dipilihlah geobag tipe A karena ukuran geobag tersebut sesuai dengan kondisi di lapangan, baik dari segi lebar maupun tinggi konstruksi geobag. Dimensi geobag yang digunakan mengacu pada referensi dari (Oberhagemann et al., 2006) Geobag tipe A yang digunakan dalam sistem penanggulangan banjir ini memiliki massa kering sebesar 126 kg, panjang 0,83 meter, lebar 0,6 meter, serta berat jenis pasir 1500 kg/m<sup>3</sup>.

Untuk setiap penampang:

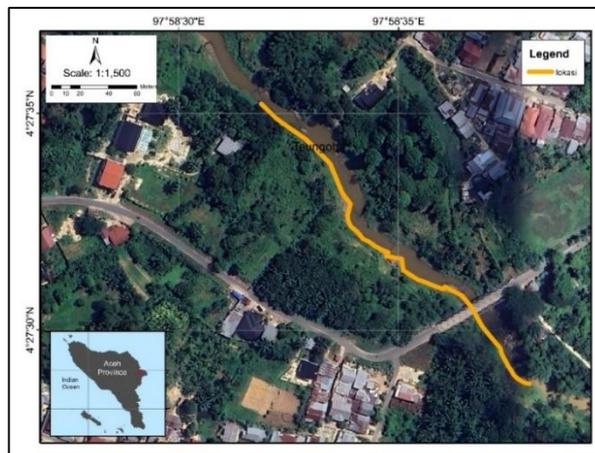
$$\text{Jumlah Geobag} = \text{Jumlah Geobag per Meter Panjang} \times \text{Panjang Penampang.}$$

Setiap Jumlah Geobag yang dihitung merupakan geobag persatuan meter Panjang yang didasarkan dengan tinggi pemasangan dan tinggi per unit geobag. Perhitungan jumlah total geobag dibagi menjadi tiga penampang. Penampang pertama mencakup area dari titik 1 hingga titik 2 dengan panjang 100 meter, penampang kedua dari titik 2 hingga titik 3 sepanjang 98 meter, dan penampang ketiga dari titik 3 hingga titik 4 dengan panjang 97 meter. Total panjang ketiga penampang ini adalah 295 meter. perhitungan jumlah geobag per meter digunakan untuk menghitung total geobag yang dibutuhkan pada masing-masing penampang. Jumlah penampang yang digunakan dari keseluruhan sebanyak 9.440 buah geobag. Konstruksi ini dirancang sebagai upaya pengendalian tanah longsor menggunakan material geobag.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Daerah Pengamatan

Lokasi yang dipilih dalam penelitian ini adalah sempadan Sungai Krueng Langsa bagian Desa Meurandeh Aceh, Kecamatan Langsa Lama, Kota Langsa. Daerah penelitian yang direncanakan yaitu sepanjang 295 meter untuk geobag yang digunakan. Untuk kegiatan pengambilan sampel tanah diambil pada 3 titik di lokasi sekitar sungai dan jembatan desa untuk dianalisis kadar air. Untuk peta lokasi pengamatan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Dari Gambar di atas, terlihat karakteristik sungai masih termasuk sungai alamiah dengan memiliki meander. Di dekat aliran sungai ini juga terdapat jembatan penghubung desa yang menjadi jalan utama desa untuk mencapai jalan raya. Selain itu, di sekitar sungai terdapat kebun masyarakat yang ditanami berbagai tanaman seperti pisang, tebu, dan sebagian pohon rambutan.

Berdasarkan data lapangan kondisi dari tebing sempadan sungai Krueng Langsa yang melewati Desa Meurandeh Aceh terlihat cukup memprihatinkan. Hal ini terlihat dari adanya kejadian erosi tebing di beberapa section sungai. Aliran sungai ini merupakan aliran sungai yang berasal dari Hulu Das Krueng Langsa yang memiliki rata-rata curah hujan bulanan sebesar 139,3 mm/bulan (Badan Pusat Statistik, 2024).



Gambar 2. Salah satu bagian tebing sungai yang mengalami erosi

Berdasarkan Gambar di atas terlihat adanya erosi pada tebing sungai yang cukup besar. Jika ditandai dengan panjang pipa pembuangan kamar mandi warga yang tampak jelas. Eksisting pipa tersebut awalnya tertutupi oleh tanah di tebing sungai tersebut, akan tetapi lambat laun di November 2024 mengalami erosi. Dari hasil survei lapangan juga di wilayah sempadan sungai tersebut, sepanjang sempadan sungai di desa ini masih berupa lahan perkebunan warga yang ditanami oleh tanaman pisang, rambutan, dan sebagainya. Hanya beberapa rumah semi permanen yang dekat dengan tebing sungai. Selain itu, belum ada aturan khusus dari pemerintah desa yang mengatur pengelolaan sungai.

### 3.2 Pengujian Kadar Air pada Tanah

Hasil dari analisis terhadap pengujian kadar air pada tanah yang dilakukan di Laboratorium menunjukkan adanya kadar air. Tanah memiliki bagian yang padat dan berongga yang terisi oleh udara dan air. Analisis data pengujian sampel tanah di Laboraturium disajikan pada Tabel 1. Kadar air ini mewakili kadar air yang terdapat di sekitar wilayah sempadan sungai yang dilihat berdasarkan sifat fisis tanah.

Tabel 1. Rekapitulasi hasil uji kadar air dari sampel tanah

No.	Uraian	Satuan	Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3
1.	Berat Cawan (W1)	Gram	11,35	11,31	11,32
2.	Berat Cawan + Tanah Basah (W2)	Gram	18,06	20,39	19,53
3.	Berat Cawan + Tanah Kering (W3)	Gram	17,01	19,04	18,10
4.	Berat Tanah Kering (W4= W3-W1)	Gram	5,66	7,73	6,78
5.	Berat Air (Ww = W2 - W3)	Gram	1,05	1,35	1,43
6.	Kadar Air = (Ww/W4)*100	Gram	18,55	17,46	21,09
7.	Rata-Rata Kadar Air	%	19,03		

### 3.3 Menghitung Jumlah Geobag

Sungai Krueng Langsa yang dilakukan penelitian terletak di Desa Meurandeh Aceh, Kecamatan Langsa Lama, Kota Langsa. Di sesi ini, sungai Krueng Langsa dikategorikan termasuk pada bagian tengah sungai. Panjang tebing Sungai Krueng Langsa yang direncanakan untuk pemasangan geobag adalah 295 meter. Konstruksi yang dirancang sebagai upaya pengendalian erosi dengan menggunakan material geobag. Berdasarkan data elevasi tebing yang tidak merata, pemasangan geobag akan dibagi menjadi dua bagian. Bagian tepi akan dipasang geobag dengan ketinggian 0,5 meter sepanjang 47 meter, sementara bagian elevasi yang tinggi akan dipasang geobag setinggi 1 meter dengan panjang 248 meter. Pekerjaan galian diperlukan sebagai persiapan untuk pembangunan struktur pengendalian tanah longsor menggunakan material geobag. Untuk panjang sungai krueng dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Penentuan penempatan geobag di Krueng Langsa  
Sumber: Google Earth

Perhitungan jumlah total geobag dibagi menjadi tiga penampang. Penampang pertama mencakup area dari titik 1 hingga titik 2 dengan panjang 100 meter, penampang kedua dari titik 2 hingga titik 3 sepanjang 98 meter, dan penampang ketiga dari titik 3 hingga titik 4 dengan panjang 97 meter. Total panjang ketiga penampang ini adalah 295 meter. Perhitungan jumlah geobag per meter digunakan untuk menghitung total geobag yang dibutuhkan pada masing-masing penampang. Jumlah penampang yang digunakan dari keseluruhan sebanyak 9.440 buah kantung geobag. Kantung-kantung ini dapat diisi dengan material pasir dan sebagainya. Persentase dari isi pada geobag akan menentukan gaya-gaya hidrolis yang bekerja. Jika Geobag yang diisi lebih sedikit maka akan menjadi kurang stabil dan mempengaruhi kinerja dibandingkan dengan persentase yang lebih banyak hingga 80% (Thompson et al., 2020). Hal ini akan mempengaruhi geobag dalam menahan laju erosi di depannya.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan yaitu, pembangunan geobag untuk penanggulangan banjir di Kecamatan Langsa Lama, Kabupaten Kota Langsa sangat diperlukan. Hal ini disebabkan oleh kondisi geografis pada Kecamatan Langsa Lama yang merupakan daerah dataran rendah, sehingga setiap tahunnya kerap tergenang oleh banjir dari aliran Sungai Krueng Langsa. Kadar air pada sampel tanah di sekitaran sempadan sungai Krueng Langsa yaitu 19,03%. Dampak banjir tersebut menyebabkan kerugian yang signifikan bagi masyarakat setempat, baik secara ekonomi maupun sosial. Sistem geobag sebagai konstruksi darurat, dirancang untuk menjadi solusi sementara dalam mengatasi permasalahan banjir. Jumlah kantung geobag yang telah dihitung yaitu 9.440 kantung. Meskipun bukan merupakan konstruksi permanen, geobag ini memiliki efektivitas dalam menahan aliran air dan mengurangi risiko genangan yang meluas. Dengan adanya konstruksi geobag di Kecamatan Langsa Lama, diharapkan daerah ini dapat terbebas dari banjir tahunan, sehingga kehidupan masyarakat menjadi lebih aman dan stabil.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat terselenggara berkat kerjasama tim dan mahasiswa mata kuliah Aplikasi Geosintetik dalam mengambil dan pengujian data penelitian di lapangan. Selain itu, Ucapan terima kasih ini juga kepada Desa Meurandeh Aceh yang telah memberikan informasi terhadap data pendukung pada penelitian ini.

#### REFERENSI

- Arif, A., & Hamdi, N. (2022). Pengendalian Abrasi Pantai Tumpaan, Amurang Minahasa Selatan, Sulawesi Utara Dengan Menggunakan Pagar Geobag Rangka Bambu. *Riset Sains Dan Teknologi Kelautan*, 5(2), 129–133.
- Badan Pusat Statistik. (2024). *Kota Langsa dalam Angka 2024* (Hamdani, Ed.; Vol. 22). Badan Pusat Statistik Kota Langsa.
- BPBD. (2024). *Kajian Risiko Bencana Kota Langsa 2025-2029*. Badan Penanggulangan Bencana Daerah.
- Chaterine, L. (2021). *Pemodelan Sebaran Sedimen Dan Perubahan Morfologi Alur Pelayaran Muara Sungai Kapuas Kecil*.
- Guin, S., & Bhattacharjee, D. (2024). Applicability of Geobags as a Sustainable Riverbank Protection Measure. *Indian Geotechnical Journal*, 54(3), 800–813. <https://doi.org/10.1007/s40098-024-00895-9>
- Herbenita, V. (2021). *Analisis Perbandingan Sifat Material dan Biogradasi Antara Lyocell (Tencel) Dan Serat Sintetik Geobag Sebagai Bahan Struktur Sementara Pada Sistem Pelindung Pantai Natural Di Indonesia*. Institut Teknologi Bandung.
- Iswahyudi, Rosmaiti, Fitriyani, & Fauzia, A. (2023). Analysis of the carrying capacity of the Krueng Langsa river basin based on the water management criteria. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1182(1), 1–11. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1182/1/012043>

- Nurjannah, Zaini, M., Aprillia, D., & dkk. (2023). Pemanfaatan Geobag Pagar (Pemecah Gelombang Ambang Rendah) Untuk Pengamanan Pantai dari Bahaya Abrasi Desa Kersik Kecamatan Marang Kayu. *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 5(3), 1400–1407.
- Oberhagemann, K., Stevens, M. A., Haque, S. M. S., & Faisal, M. A. (2006). Geobags for Riverbank Protection. *Proceedings 3rd International Conference on Scour and Erosion (ICSE-3). November 1-3, 2006, Amsterdam, The Netherlands*. <https://hdl.handle.net/20.500.11970/100057>
- Salsabila, & Rachmawati, A. (2021). Mitigasi Bencana Tanah Longsor Di Kawasan Sempadan Sungai Brantas Pada Kampung Tematik Kota Malang. *Planning for Urban Region and Environment*, 10(2), 141–148.
- Sholeh, M., & Yunaefi. (2016). Penggunaan Blok Beton Segmental Sebagai Dinding Penahan Dengan Diperkuat Geosintetik. *PROKONOS: Jurnal Teknik Sipil*, 10(2), 120–126.
- Sianturi, N. M. (2022). Analisis Perlindungan Tebing Sungai Bah Bolon Sumatera Utara Menggunakan Blok Beton Segmental Dengan Perkuatan Geosintetik. *Jurnal Teknik Hidraulik*, 13(2), 113–126. <https://doi.org/10.32679/jth.v13i2.691>
- Syahputra, I., Blang Bintang, J., Km, L., Keude, L., & Besar, A. (2015). Kajian Hidrologi Dan Analisa Kapasitas Tampang Sungai Krueng Langsa Berbasis HEC-HMS DAN HEC-RAS. In *Jurnal Teknik Sipil Unaya* (Vol. 1, Issue 1).
- Thompson, A., Oberhagemann, K., & She, Y. (2020). Geobag stability for riverbank erosion protection structures: Physical model study. *Geotextiles and Geomembranes*, 48(1), 110–119. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.geotexmem.2019.103526>
- Yulia, & Heldi, N. (2020). Sistem Perencanaan Penanggulangan Banjir Dengan Geotextil Bag (Studi Kasus : Desa Kedai Runding Kecamatan Kluet Selatan Kabupaten Aceh Selatan. *JURNAL TEKNIK SIPIL*, 9(1), 51–59.