

Stabilisasi Tanah Gambut Dengan Menggunakan Campuran Kapur Studi Kasus : Ruas Jalan Rengat - Bukit Meranti Kecamatan Rengat Kabupaten Indragiri Hulu

Adel Yani

Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi dan Bisnis Indragiri

Hazanawati

Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi dan Bisnis Indragiri

Sahriyal

Program Studi Teknik Sipil, Institut Teknologi dan Bisnis Indragiri

Jl. R. Soeprato No. 14 Telp. (0769) 21019 Rengat, Kabupaten Indragiri Hulu, Riau – Indonesia
Korespondensi penulis: adelyaniadel@gmail.com

Abstract. Riau is one of three provinces with dominant peatlands. Indragiri Hulu Regency is the sixth largest district with the largest area of peatland with a value of 222 thousand hectares. Particularly in Sekip Hilir Village, Rengat District, Indragiri Hulu Regency, there is quite extensive peatland and in this location there is infrastructure in the form of Jalan Rengat – Bukit Meranti. The construction of road infrastructure on peatlands has experienced many problems. This is because peat soil has a very low carrying capacity so that the settlement that occurs is large and unable to support the work load. Stabilization efforts are needed to improve the carrying capacity of peat soils. Stabilization on peat soil will be carried out chemically using lime as a stabilizing mixture with variations of 5%, 10% and 15%. From the results of the tests carried out, namely the addition of lime variations to the peat soil stabilization mixture is proven to increase the CBR (California Bearing Ratio) value. The CBR value of peat soil mixture with the addition of 5% lime was obtained at 17.28%. At the addition of 10% lime the CBR value increased to 21.81% and at the addition of 15% lime it increased to 30.04%. From the CBR value of peat soil with variations in lime mixture obtained, the authors prove that an addition of $\geq 5\%$ has been able to achieve a laboratory CBR standard value of 17.28% and has met the Bina Marga specifications for road pavement subgrade, namely $\geq 6\%$.

Keywords: CBR, Lime, Peat, Stabilization, , Subgrade

Abstrak. Riau merupakan salah satu dari tiga provinsi yang dominan lahan gambutnya. Kabupaten Indragiri Hulu menjadi kabupaten dengan urutan keenam terbesar yang memiliki lahan gambut terluas dengan nilai 222 ribu hektar. Khususnya Kelurahan Sekip Hilir Kecamatan Rengat Kabupaten Indragiri Hulu terdapat lahan gambut yang cukup luas dan di lokasi ini terdapat infrastuktur berupa Jalan Rengat – Bukit Meranti. Pembangunan infrastuktur jalan di atas lahan gambut mengalami banyak permasalahan. Hal ini dikarenakan tanah gambut memiliki daya dukung yang sangat rendah sehingga penurunan yang terjadi besar dan tidak mampu mendukung beban yang bekerja. Diperlukan usaha stabilisasi untuk perbaikan kondisi daya dukung tanah gambut. Stabilisasi pada tanah gambut akan dilakukan secara kimiawi dengan menggunakan kapur sebagai bahan campuran stabilisasi dengan variasi 5%, 10% dan 15%. Dari hasil pengujian yang dilakukan yaitu penambahan variasi kapur pada campuran stabilisasi tanah gambut terbukti dapat meningkatkan nilai CBR (California Bearing Ratio). Nilai CBR campuran tanah gambut dengan penambahan kapur 5% diperoleh sebesar 17,28%. Pada penambahan kapur 10% nilai CBR meningkat menjadi 21,81% dan pada penambahan kapur 15% mengalami peningkatan menjadi 30,04%. Dari nilai CBR tanah gambut dengan variasi campuran kapur yang didapat penulis membuktikan pada penambahan $\geq 5\%$ itu sudah mampu mencapai nilai standar CBR laboratorium dengan nilai 17,28% dan sudah memenuhi spesifikasi Bina Marga untuk tanah dasar (subgrade) perkerasan jalan yaitu $\geq 6\%$.

Received Maret 20, 2023; Revised April 22, 2023; Accepted Mei 30, 2023

* Adel Yani, adelyaniadel@gmail.com

Kata kunci: CBR, Kapur, Tanah Gambut, *Subgrade* , Stabilisasi.

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki sekitar 14,9 juta hektar lahan gambut. Dari 14,9 juta hektar, 6,4 juta hektar (43%) terletak di Pulau Sumatera, 4,8 juta (32%) terletak di Pulau Kalimantan, dan 3,7 juta hektar (25%) di Pulau Papua (Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian dan Balai Penelitian Tanah, 2011). Provinsi yang dominan lahan gambutnya adalah Riau, Kalimantan Tengah dan Kalimantan Barat (Syakir, 2016). Riau memiliki total lahan gambut 3,9 juta hektar dan terdapat hampir di semua wilayah Kabupaten (Ritung *et al*, 2011). Kabupaten Indragiri Hulu menjadi Kabupaten dengan urutan keenam terbesar yang memiliki lahan gambut terluas dengan nilai 222 ribu hektar atau 5,5%. Khususnya Kelurahan Sekip Hilir Kecamatan Rengat Kabupaten Indragiri Hulu terdapat lahan gambut yang cukup luas dan di lokasi ini terdapat infrastruktur berupa Jalan Rengat – Bukit Meranti.

Pembangunan infrastruktur jalan di atas lahan gambut mengalami banyak permasalahan. Hal ini dikarenakan tanah gambut memiliki daya dukung yang sangat rendah sehingga penurunan yang terjadi besar dan tidak mampu mendukung beban yang bekerja. Berdasarkan hal di atas maka untuk tanah dengan nilai daya dukung kurang baik atau tidak cukup baik maka perlu dilakukan upaya stabilisasi. Stabilisasi adalah usaha untuk merubah atau memperbaiki sifat-sifat teknis tanah agar memenuhi syarat teknis tertentu. Maka dari kondisi yang ada diperlukan usaha stabilisasi untuk perbaikan kondisi daya dukung tanah gambut. Stabilisasi pada tanah gambut akan dilakukan secara kimiawi dengan menggunakan kapur sebagai bahan stabilisasi.

KAJIAN TEORITIS

Tanah Gambut

Tanah gambut terbentuk dari penumpukan sisa dari tumbuhan yang setengah membusuk atau mengalami dekomposisi yang tidak sempurna. Tanah gambut memiliki kandungan bahan organik yang tinggi. Tanah gambut merupakan jenis tanah yang mampu menyimpan banyak sekali karbon. Selain karbon, tanah gambut juga dapat menyimpan air dalam jumlah yang besar atau berkali-kali lipat dibandingkan dengan jenis tanah lainnya.

Stabilisasi Tanah

Stabilisasi tanah adalah usaha mempertinggi kemampuan jenis tanah untuk mendapatkan pemadatan yang optimal. Dalam pengertian luas, yang dimaksud stabilisasi tanah adalah

pencampuran tanah dengan bahan tertentu, guna memperbaiki sifat-sifat teknis tanah, atau dapat pula, stabilisasi tanah adalah usaha untuk merubah atau memperbaiki sifat-sifat teknis tanah agar memenuhi syarat teknis tertentu.

Tujuan stabilisasi tanah adalah untuk mendapatkan tanah dasar yang stabil pada semua kondisi musim dan selama umur rencana. Subgrade disyaratkan untuk mampu menahan deformasi akibat beban lalu lintas, sehingga subgrade harus merupakan lapisan yang cukup padat dan volumenya tidak berubah menjadi besar selama musim hujan.

Stabilisasi Tanah Kapur

Stabilisasi tanah dengan kapur pada dasarnya sama dengan stabilisasi tanah dengan semen, seperti contohnya teknik pengujian dan pelaksanaannya. Perbedaannya adalah kapur lebih cocok untuk stabilisasi tanah untuk tanah lempungan, dan kurang cocok untuk tanah granuler. Kapur tohor atau larutan kapur dapat digunakan untuk perawatan tanah yang terlalu basah atau kering. Untuk aplikasi jalan raya, stabilisasi tanah-kapur banyak digunakan untuk bangunan lapis pondasi-bawah (subbase) atau perbaikan tanah-dasar (subgrade). Stabilisasi tanah-kapur telah banyak digunakan pada proyek jalan raya, bandara, jalan rel dan jalan kerja pada area proyek.

Kapur memiliki sifat sebagai bahan ikat yaitu sifat plastis baik (tidak getas), mudah dan cepat mengeras, workability baik dan mempunyai daya ikat baik untuk batu dan bata (Tjokrodimuljo,1992).

Penggunaan yang paling efektif dan aman dalam pelaksanaan konstruksi adalah menggunakan kalsium hidroksida (kapur Padam) yang disarankan berupa bubuk, karena sangat penting untuk proses hidrasi dan mengurangi masalah yang timbul

DCP (Dynamic Cone Penetrometer)

Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan nilai CBR (California Bearing Ratio) tanah dasar, timbunan, dan atau suatu sistem perkerasan. Pengujian ini akan memberikan data kekuatan tanah sampai kedalaman kurang lebih 70 cm di bawah permukaan lapisan tanah yang ada atau permukaan tanah dasar. Pengujian ini dilakukan dengan mencatat data masuknya konus yang tertentu dimensi dan sudutnya, ke dalam tanah untuk setiap pukulan dari palu/hammer yang berat dan tinggi jatuh tertentu pula.

CBR (California Bearing Ratio)

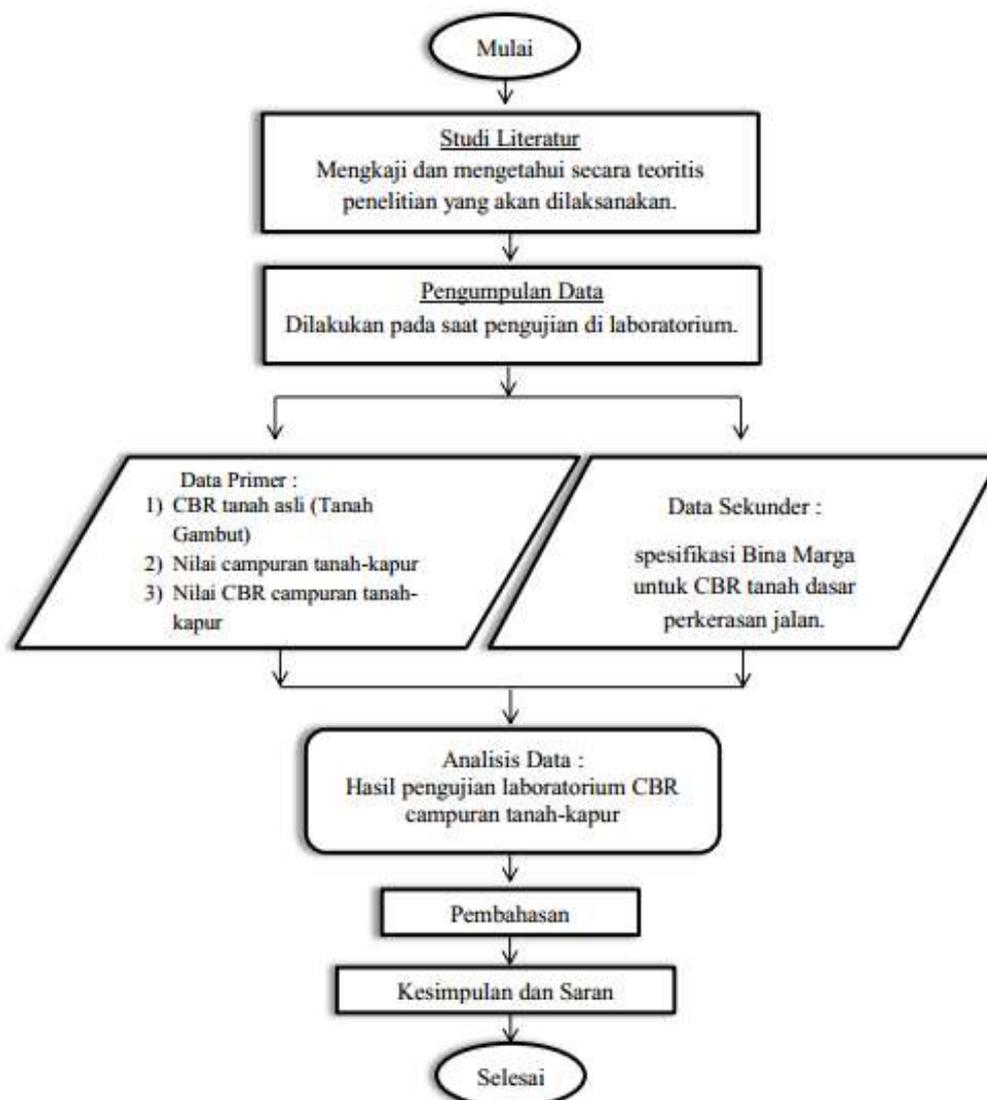
CBR (California Bearing Ratio)didefinisikan sebagai suatu perbandingan antara beban percobaan (test load) dengan beban standar (standard load) dan dinyatakan dalam presentase. Tujuan dari percobaan CBR adalah untuk menentukan daya dukung tanah dalam kepadatan maksimum. Harga CBR adalah nilai yang menyatakan kualitas tanah dasar dibandingkan

dengan bahan standar berupa batu pecah yang mempunyai nilai CBR sebesar 100% dalam memikul beban lalu lintas.

METODE PENELITIAN

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pengujian langsung di lapangan dengan menggunakan alat DCP (Dynamic Cone Penetrometer) untuk mendapatkan nilai CBR lapangan atau tanah gambut asli dan metode pengujian laboratorium dengan prosedur perancangan tanah kapur SNI 03-3437-1994, dengan variasi campuran kapur 5%, 10% dan 15%. Pengamatan dilakukan dengan observasi langsung kondisi tanah yang telah diuji, penelitian ini untuk memperoleh data yang baik dalam standar pengujian laboratorium. Berikut Flowchart Penelitiannya.



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian (Flow Chart)

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengujian Di Lapangan

Berdasarkan Surat Edaran Menteri Pekerjaan Umum (sekarang, Kementerian Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang) No. 04/SE/M/2010 tentang Pemberlakuan Pedoman Cara Uji *California Bearing Ratio* (CBR) dengan *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP), ditetapkan dua rumusan Korelasi DCP–CBR yaitu $\text{Log}_{10} \text{CBR} = 2.8135 - 1.313 \text{Log}_{10} \text{DCP}(\text{mm})$ (Untuk tanah berbutir halus, kelancipan konus 60^0) dan $\text{Log}_{10} \text{CBR} = 1.3520 - 1.125 \text{Log}_{10} \text{DCP}(\text{cm})$ (Untuk tanah berbutir kasar, kelancipan konus 30^0). Pengujian lapangan dengan menggunakan alat *Dynamic Cone Penetrometer* (DCP) di tiga titik yang berbeda, didapatkan hasil :

Tabel 1. Nilai CBR Lapangan (Tanah Gambut Asli)

Titik	Nilai CBR (%)	Nilai CBR Lapangan (%)
Titik 1	3.69	
Titik 2	1.24	2.16
Titik 3	1.57	

(Sumber: Hasil Pengujian Penulis, 2020)

Data yang didapat peneliti dari pengujian 3 titik dengan menggunakan alat DCP, didapatkan nilai CBR tanah gambut pada ruas jalan Rengat – Bukit Meranti yaitu 2.16%.

4.2. Pengujian Di Laboratorium

Pengujian CBR laboratorium yang dilakukan adalah pengujian CBR yang bersifat tanpa rendaman (unsoaked). Adapun sampel uji CBR kondisi harus melalui proses pemeraman 1 hari dalam kondisi suhu ruangan. Untuk pengujian CBR ini adalah melakukan pengujian campuran tanah gambut dengan variasi penambahan kapur sebesar 5%, 10% dan 15% terhadap berat isi kering tanah.

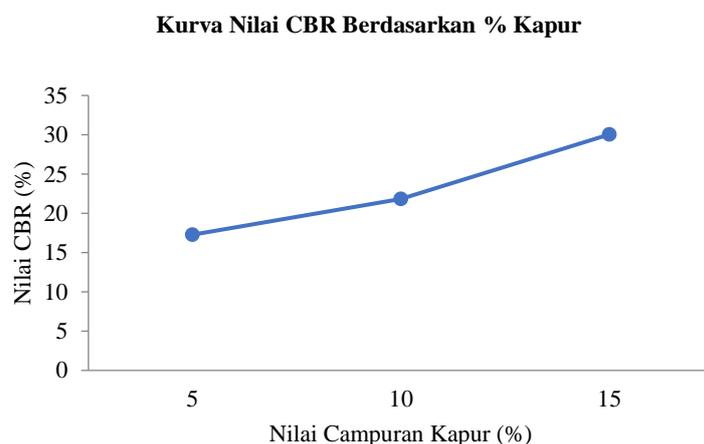
Penelitian yang telah dilaksanakan pada campuran tanah gambut dengan variasi kapur 5%, 10% dan 15% terhadap berat kering tanah didapatkan hasil sebagai berikut:\

Tabel 2. Hasil Pengujian CBR

No	Variasi Campuran	Nilai CBR (%)
1	Tanah Gambut + Kapur 5%	17.28
2	Tanah Gambut + Kapur 10%	21.81

(Sumber: Hasil Pengujian Penulis, 2020)

Dari data diatas dapat dilakukan perbandingan hasil pengujian yang dilaksanakan sebagaimana terlihat pada Gambar 2 dibawah ini :



Gambar 2. Kurva Hubungan Nilai CBR Dengan Variasi Penambahan Kapur

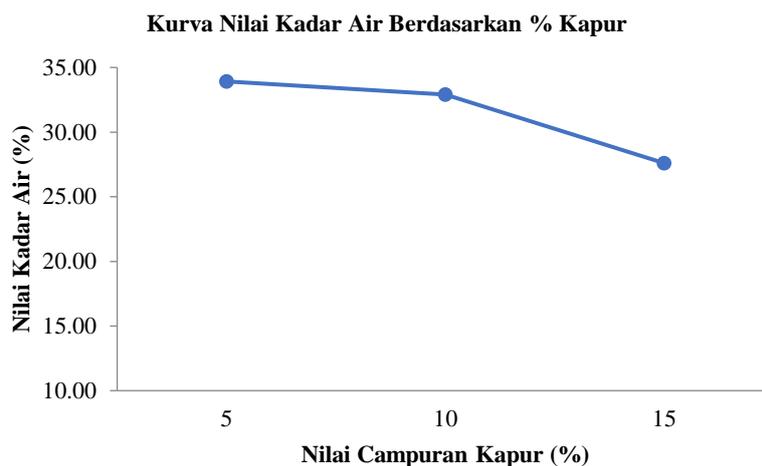
Penambahan kapur yang dilakukan pada campuran stabilisasi tanah gambut terbukti dapat meningkatkan nilai CBR (California Bearing Ratio). Terlihat kurva meningkat, mulai dari campuran 5%, 10% dan 15%. Nilai CBR laboratorium yang didapat yaitu, campuran tanah gambut dengan penambahan kapur 5% diperoleh sebesar 17,28%. Pada penambahan kapur 10% nilai CBR meningkat menjadi 21,81% dan pada penambahan kapur 15% mengalami peningkatan menjadi 30,04%. Sedangkan untuk nilai kadar air sebagaimana Tabel :

Tabel 3. Hasil Pengujian Kadar Air

No	Variasi Campuran	Nilai Kadar Air (%)
1	Tanah Gambut + Kapur 5%	33.92
2	Tanah Gambut + Kapur 10%	32.91
3	Tanah Gambut + Kapur 15%	27.60

(Sumber: Hasil Pengujian Penulis, 2020)

Dari data hasil pengujian kadar air dapat dilakukan perbandingan hasil pengujian yang dilaksanakan sebagaimana Gambar :



Gambar 3. Kurva Nilai Kadar Air Dengan Variasi Penambahan Kapur

Kurva kadar air yang didapat terlihat menurun dengan semakin banyaknya campuran kapur. Nilai kadar air yang didapat yaitu, campuran tanah gambut dengan penambahan kapur 5% diperoleh sebesar 33,92%. Pada penambahan kapur 10% nilai kadar air menurun menjadi 32,91% dan pada penambahan kapur 15% nilai kadar air semakin menurun menjadi 27,60%.

Tanah gambut yang memiliki kandungan air yang tinggi, cocok apabila distabilisasi dengan kapur. Hasil yang didapat dari penelitian tersebut seiring dengan teori bahwa apabila kapur ditambahkan dalam tanah yang basah, kapur akan menjadi terhidrasi dan menyebabkan tanah menjadi kering dengan segera. (Hary Christiady Hardiyatmo, 2010).

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari uraian diatas, beberapa hal yang dapat disimpulkan adalah sebagai berikut :

1. Pengujian tanah gambut di lapangan dengan alat DCP (*Dynamic Cone Penetrometer*) pada ruas jalan Rengat – Bukit Meranti didapatkan hasil CBR tanah gambut 2,16%.
2. Penambahan kapur yang dilakukan pada campuran stabilisasi tanah gambut terbukti dapat meningkatkan nilai CBR (*California Bearing Ratio*). Nilai CBR laboratorium yang didapat yaitu, campuran tanah gambut dengan penambahan kapur 5% diperoleh sebesar 17,28%. Pada penambahan kapur 10% nilai CBR meningkat menjadi 21,81% dan pada penambahan kapur 15% mengalami peningkatan menjadi 30,04%. Dari nilai CBR tanah gambut dengan variasi campuran kapur yang didapat penulis membuktikan pada penambahan kapur $\geq 5\%$ itu sudah mampu mencapai nilai standar CBR laboratorium dengan nilai 17,28% dan sudah memenuhi spesifikasi bina marga

untuk tanah dasar (*subgrade*) perkerasan jalan yaitu $\geq 6\%$.

5.2. Saran

1. Kapur telah teruji mampu sebagai bahan tambah dalam stabilisasi tanah gambut, oleh karenanya agar nanti untuk pekerjaan stabilisasi tanah gambut di Kabupaten Indragiri Hulu khususnya dapat menggunakan bahan tambah kapur.
2. Untuk peneliti selanjutnya dapat mencoba melakukan penelitian dengan waktu pemeraman yang lebih variatif, hal ini dimaksudkan untuk menganalisis campuran kapur dalam melangsungkan reaksi kimia terhadap tanah gambut pada daya dukung tanah.
3. Untuk peneliti selanjutnya untuk dapat mencoba menggunakan bahan tambah lainnya.
4. Untuk peneliti selanjutnya dapat mencoba melakukan perhitungan biaya yang dibutuhkan pada pekerjaan stabilisasi tanah dengan menggunakan campuran kapur

DAFTAR REFERENSI

- Agus.F., Anda.M., Jamil.Ali., dan Masganti. 2016. Lahan Gambut Indonesia Pembentukan, Karakteristik, dan Potensi Mendukung Ketahanan Pangan. Kedua.. IAARD Press. Jakarta.
- Hardiyatmo, Christady H. 2010. *Stabilisasi tanah Untuk Perkerasan Jalan*, Pertama. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Noor, M. 2010. *Lahan Gambut: Pengembangan, Konservasi, dan Perubahan Iklim*. Gadjah Mada University. Yogyakarta.
- Sanjaya, H., 2003. *Analisis Daya Dukung Tanah Gambut Ambarawa Distabilisasi Dengan Belerang*. Tugas Akhir, FTSP, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Sofyan,W., Suparto H,R., dan Subagjo. 2005. *Sebaran Gambut dan Kandungan Karbon di Sumatera dan Kalimantan*. Bogor
- Untoro Nugroho, 2008. *Stabilisasi Tanah Gambut Rawa pening Dengan Menggunakan Campuran Portland Cement Dan Gypsum Sintesis (CaSO₄2H₂O) Ditinjau Dari Nilai California Bearing Ratio (CBR)*. Tugas Akhir. Fakultas Teknik Sipil Perencanaan, Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Widhiarto, H. Andriawan,H,A., dan Matulesy,A. 2015. *Stabilisasi Tanah Lempung Ekspansif Dengan Menggunakan Campuran Abu-Sekam Dan Kapur*. Jurnal Pengabdian LPPM Untag, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya. Surabaya.