

PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK BATA MERAH EKSPOS TERHADAP STABILISASI TANAH LEMPUNG (STUDI KASUS : JALAN RAYA TIMUR KLAMPOK, KLAMPOK BANJARNEGARA)

Dani Saputro, [Wiji Lestari, S.T., M.T], [Ir. H. Soeharto. M.Eng]
Program Studi Teknik Sipil Universitas Sains Al-Qur'an Wonosobo
danidani9874@gmail.com, [Lestariw@yahoo.co.id]

Abstrak

Jalan Raya Timur Klampok memiliki kondisi tanah yang kurang baik yaitu pada musim hujan jalan bergelombang dan berkubang sedangkan pada musim kemarau akan mengering sampai retak-retak. Sehingga memiliki daya dukung tanah yang kurang baik (tanah lempung), sehingga sulit untuk membangun konstruksi di atas tanah tersebut.

Stabilisasi tanah dasar (subgrade) adalah usaha untuk memperbaiki atau merubah tanah agar memenuhi syarat tertentu. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian Uji Saringan Tanah, Berat Volume Tanah, Kadar Air Tanah, Berat Jenis Tanah, Atterberg Limits, Standard Proctor Test, CBR Test. Dengan prosentase campuran 10%, 12%, dan 14% Serbuk Bata Merah Ekspos terhadap berat sampel tanah.

Hasil penelitian menunjukkan dengan adanya penambahan limbah serbuk bata merah ekspos Nilai LL dan PL antara tanah asli dengan campuran mengalami penurunan. Penurunan terendah terjadi pada tanah sampel C14% dengan nilai LL 41,17% dan nilai PL 36,4% dari tanah aslinya dengan nilai LL 56,29% dan nilai PL 42,9%. Sedangkan nilai SL antara tanah asli dengan campuran terjadi kenaikan pada C14% dengan nilai SL pada tanah asli sebesar 24,508% dan untuk sampel C14% dengan nilai 24,784% dan penurunan terendah terjadi pada C12% dengan nilai SL 23,160% dari nilai tanah asli dengan nilai 24,508%. Untuk nilai IP antara tanah asli dengan campuran penurunan terendah pada C14% dengan nilai IP 6,1%. Penurunan nilai IP dari tanah asli sebesar 13,9% menjadi 6,1% pada sampel C14%.

Perbandingan antara tanah asli dengan tanah campuran serbuk bata merah ekspos pada berat isi kering mengalami peningkatan dari tanah asli dengan nilai sebesar 1,4246 gr/cm³ meningkat pada sampel C12% sebesar 1,4314 gr/cm³, sedangkan pada C14% mengalami penurunan. Prosentase nilai CBR tanpa rendaman, 2 hari rendaman, dan 4 hari rendaman mengalami kenaikan pada campuran serbuk bata merah ekspos 12% dengan naiknya nilai CBR berarti nilai daya dukung tanah naik sedikit lebih tinggi. Dengan penambahan bahan berupa serbuk bata merah ekspos pada tanah asli terjadi perubahan kearah yang lebih baik dalam pengujian sifat fisis tanah, berat isi kering tanah, dan daya dukung tanah

Kata kunci: *Tanah Lempung, Serbuk Bata Merah Ekspos, Stabilisasi Tanah*

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Tanah mempunyai peranan yang penting untuk pekerjaan konstruksi. Hal ini dikarenakan tanah merupakan struktur bawah (pondasi) yang mendukung semua beban bangunan yang berada di atasnya, oleh karena itu tanah yang akan dipergunakan untuk mendukung konstruksi harus dipersiapkan terlebih dahulu sebelum dipergunakan sebagai tanah dasar (subgrade). Stabilisasi tanah dasar (subgrade) bertujuan untuk meningkatkan kemampuan daya dukung tanah serta mendapatkan tanah dasar yang stabil pada semua kondisi musim dan selama umur rencana.

Dalam penelitian ini dilakukan upaya perbaikan tanah dengan cara stabilisasi menggunakan serbuk bata merah ekspos yang merupakan salah satu bahan material sebagai pembuat dinding yang terbuat dari tanah liat yang dibakar sampai berwarna kemerah-merahan dan serbuk bata merah diambil dari sisa atau limbah pembangunan gedung dengan menghaluskan bata merah menjadi bubuk untuk bahan campurannya.

Penelitian dilakukan untuk mengetahui berapa besar pengaruh penambahan serbuk bata merah ekspos terhadap berat kering tanah lempung. Maka dari itu, diambil penelitian "Pengaruh Penambahan Limbah Serbuk Bata Merah Ekspos Terhadap Stabilisasi Tanah Lempung (Studi Kasus : Subgrade Jalan Raya Timur Klampok), Klampok Banjarnegara". sehingga perlu adanya upaya memanfaatkan bahan tambah tersebut untuk di lakukan penelitian di laboratorium.

1.2. Batasan Masalah

Penelitian ini tidak melakukan penelitian mengenai kandungan kimia yang terdapat pada tanah lempung, Serbuk Bata Merah Ekspos dan bahan tersebut yang telah tercampur air Pengujian tanah yang di lakukan di Laboratorium antara lain :

1. Uji saringan tanah (*Grain Size Analisis*)
2. Berat volume tanah
3. Kadar air tanah
4. Berat jenis tanah
5. Batas-batas Atterberg (*Atterberg Limits*)
6. Kadar air optimum dengan pemadatan tanah
7. Uji CBR (*California Bearing Ratio*)

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan serbuk bata merah terhadap tanah lempung. Sedangkan tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh Serbuk bata merah ekspose pada berat isi kering tanah di (Jalan Raya Timur Klampok) Klampok Kabupaten Banjarnegara.

2. Mengetahui perubahan nilai daya dukung kuat tanah (CBR) tanah setelah distabilisasi dengan Serbuk Bata Merah ekspos dengan prosentase 10%, 12%, dan 14%
3. Mengetahui sifat fisis tanah setelah distabilisasi dengan campuran serbuk bata merah ekspos dengan prosentase 10%, 12%, dan 14% di (Jalan Raya Timur Klampok) Klampok Kabupaten Banjarnegara

2. Kajian Pustaka

Stabilisasi tanah dasar (subgrade) adalah usaha untuk memperbaiki atau merubah tanah agar memenuhi syarat tertentu. Adapun usaha yang dilakukan dengan menambahkan bahan material aktif, sehingga dapat mempertinggi kohesi dan memperbaiki tanah yang buruk. Stabilisasi tanah menurut (Bowles,1991)

Batu bata umumnya dalam konstruksi bangunan memiliki fungsi sebagai bahan non-struktural, disamping sebagai struktural. (Priyosetyoko, 2011).

2.1. Penelitian Terdahulu

1. Menurut Dega Ramdan Betananda (2017) menyebutkan hasil Penelitiannya adalah : Berdasarkan pengujian sifat fisis tanah asli didapatkan nilai kadar air 6,519%, berat jenis 2,638, batas cair 64,14%, batas plastis 30,76%, batas susut 12,38%, dan indeks plastisitas 33,37%. Berdasarkan AASHTO tanah asli tergolong kelompok A-7-5 sedangkan berdasarkan USCS tanah asli tergolong kelompok CH, yang merupakan tanah lempung yang memiliki plastisitas yang tinggi. Pengujian hasil sifat fisis tanah lempung yang distabilisasi dengan serbuk bata merah 4%, 8%, dan 12% menunjukkan bahwa nilai kadar air, specific gravity, liquid limit, dan nilai persentase lolos saringan No. 200 mengalami penurunan, sedangkan nilai plastic limit dan shrinkage limit terjadi peningkatan.

Klasifikasi tanah campuran AASHTO tergolong kelompok A-7-5 sedangkan menurut USCS tanah campuran tergolong kelompok MH, yaitu tanah lanau anorganik yang memiliki plastisitas tinggi. Tanah dengan campuran 12% memiliki berat volume kering terkecil, kadar air optimum terbesar didapat pada campuran 12% dengan nilai 1,4 gr/cm³ dan 24%. Nilai CBR dengan rendaman terbesar pada nilai 6% dan CBR tanpa menggunakan rendaman pada nilai 28% pada tanah campuran 12%. Nilai pengembangan mengalami penurunan seiring bertambahnya presentase campuran, yaitu sebesar 0,644% pada campuran 12%.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan hasil yang maksimal, agar peneliti dapat mengetahui daya dukung tanah asli dan campuran menggunakan bahan tanah lempung dan Serbuk Bata Merah Ekspos

3.1. Penelitian yang dilakukan di Laboratorium :

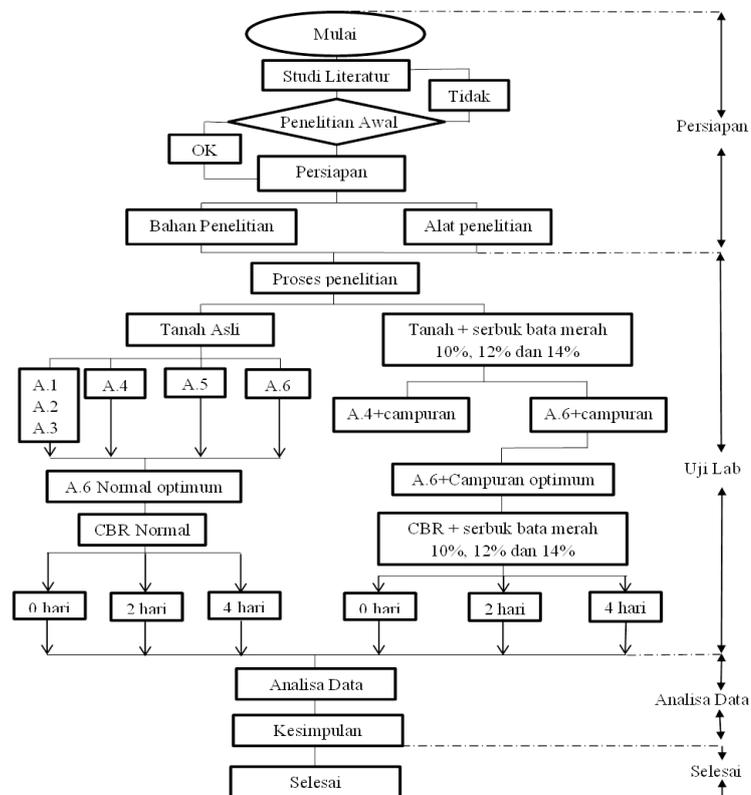
1. Mengambil contoh tanah lempung di lokasi yang telah direncanakan.

2. Meneliti masuk dalam klasifikasi apakah tanah asli tersebut menurut sistem klasifikasi AASHTO dan USCS.

Dilaksanakan dengan pengujian di Laboratorium:

- a. Analisa Saringan, tanah sampel 500 gram.
 - b. Atterberg Limits Analisis
3. Pemeriksaan Berat Jenis dan Kadar Air Tanah, tanah sampel 25 gram untuk 1 sampel.
 4. Pemeriksaan Berat Volume Tanah
 5. Standar Proctor, Tanah sampel 2500 gram/sampel.
 6. Guna mengetahui berat kering maksimum pada tanah asli dan campuran peneliti menggunakan perbandingan atau prosentase serbuk bata merah ekspos 10%, 12% dan 14%
 7. Meneliti nilai daya dukung tanah yang dipadatkan, dilakukan dengan pemadatan maksimum dengan kadar air optimum. Lama perendaman 0 hari, 2 hari, dan 4 hari, yang dilaksanakan pengujian di Laboratorium: Pemeriksaan Nilai CBR di Laboratorium.

3.2. Tahapan Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.3. Lokasi Penelitian

Lokasi Pengambilan sampel tanah di Jalan raya timur klampok, Klampok Banjarnegara, dan pelaksanaan penelitian berada di Laboratorium teknik Sipil UNSIQ.

4. Hasil dan Pembahasan

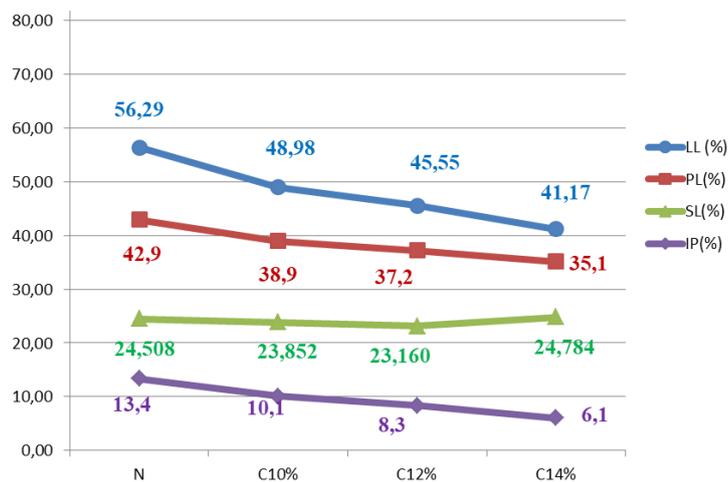
Tabel 4.1 Hasil Uji Berat Volume Tanah, Kadar Air Tanah Dan Berat jenis Tanaha pada Tanah Asli

NO	Jenis Pengujian	Sampel	Satuan	Hasil Penelitian
1	Berat Volume Tanah	Tanah Asli	gr/cm ³	2,308
2	Kadar Air Tanah		%	45,1
3	Berat Jenis Tanah		gr/cm ³	2,65

4.1 Uji Batas-Batas Atterberg (*Atterberg Limits*)

Tabel 4.2 Hasil Uji *Atterberg Limits*

No	Komposisi Sampel	Simbol	LL (%)	PL(%)	IP(%)	SL(%)
1	Tanah Asli	N	56,29	42,9	13,4	24,508
2	Tanah + 10% serbuk Bata Merah Ekspos	C10%	48,98	38,9	10,1	23,852
3	Tanah + 12% serbuk Bata Merah Ekspos	C12%	45,55	37,2	8,3	23,160
4	Tanah + 14% serbuk Bata Merah Ekspos	C14%	41,17	35,1	6,1	24,784

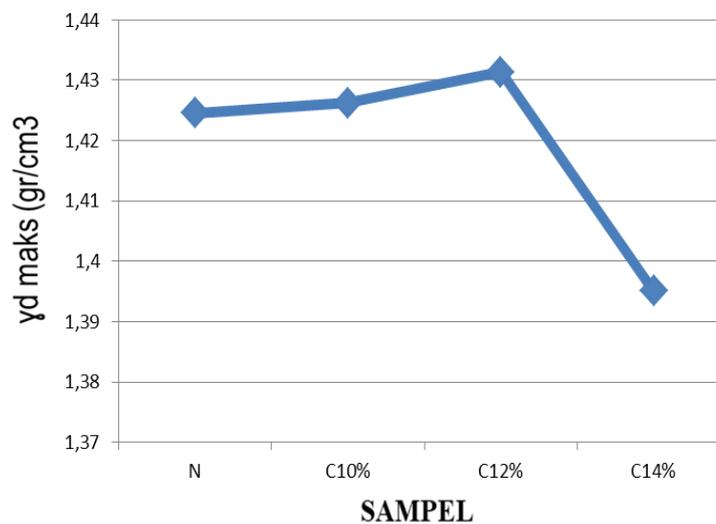


Gambar 4.1 Grafik Uji *Atterberg Limits*

4.2 Pengujian Pemadatan Tanah (*Standart Proctor*)

Tabel 4.3 Hasil Uji *Standart Proctor*

No	Komposisi Sampel	Simbol	yd maks (gr/cm ³)	Peningkatan (%)
1	Tanah Asli	N	1,4246	0
2	Tanah +10% Serbuk Bata Merah	C10%	1,4262	0,112
3	Tanah +12% Serbuk Bata Merah	C12%	1,4314	0,477
4	Tanah +14% Serbuk Bata Merah	C14%	1,3951	-2,071



Gambar 4.2 Grafik Uji *Standart Proctor*

4.3 Pengujian CBR (*California Bearing Ratio*)

Tabel 4.4 Hasil Uji CBR Rendaman dan Tanpa Rendaman C12%

% Kepadatan	Nilai CBR Tanah Asli	Nilai CBR Tanah Campuran Serbuk Bata Merah Ekspos 12%	Peningkatan
100%	6,21 (Tanpa Rendaman)	7,29 (Tanpa Rendaman)	1,08
95%	6,03 (Tanpa Rendaman)	7,06 (Tanpa Rendaman)	1,03
100%	5,99 (Rendaman 2 Hari)	7,71 (Rendaman 2 Hari)	1,72
95%	5,74 (Rendaman 2 Hari)	7,51 (Rendaman 2 Hari)	1,77
100%	6,93 (Rendaman 4Hari)	7,33 (Rendaman 4Hari)	0,4
95%	6,85 (Rendaman 4Hari)	7,25 (Rendaman 4Hari)	0,4

Hasil Ini didapat dari Perbandingan uji CBR pada Tanah Asli campuran Serbuk Bata Merah Ekspos Tertinggi yaitu Pada C12% (Campuran Serbuk Bata Merah Ekspos 12%).

4. Kesimpulan dan Saran

- a. Pada penambahan Serbuk Bata Merah Ekspos ekspos 10%, 12% dan 14% nilai berat isi kering tanah berdasarkan referensi mengalami kenaikan dan penurunan, dari hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa berat isi kering tanah juga mengalami kenaikan tertinggi pada campuran 12% sedangkan pada campuran 14% mengalami penurunan. Nilai berat isi kering tanah normal 1,4246 gr/cm³ menjadi 1,4314 gr/cm³ pada tanah campuran Serbuk Bata Merah Ekspos 12%.
- b. Nilai harga CBR tanah mengalami peningkatan dan penurunan dengan adanya penambahan Serbuk Bata Merah Ekspos pada perendaman selama 0 hari, 2 hari dan 4 hari. Harga CBR tanah mengalami peningkatan terbesar atau optimum pada tanah campuran Serbuk Bata Merah Ekspos 12% tanpa rendaman.
 - Pada penambahan Serbuk Bata Merah Ekspos 12% tanpa rendaman mengalami kenaikan sebesar 1,08% (naik sebesar 14,8%) untuk pemadatan 100% dan 1,03% (naik sebesar 14,6%) untuk pemadatan 95%.
 - Pada penambahan Serbuk Bata Merah Ekspos 12% rendaman 2 hari mengalami peningkatan sebesar 1,72% (naik sebesar 22,3%) unuk kepadatan 100% dan 1,77% (naik sebesar 23,6%) untuk kepadatan 95%.
 - Sedangkan penambahan Serbuk Bata Merah Ekspos 12% pada rendaman 4 hari mengalami kenaikan 0,4% (naik sebesar 5,5%) untuk pemadatan 100% dan 0,4% (naik sebesar 5,5%) untuk pemadatan 95%. Dengan bertambahnya nilai harga CBR berpengaruh pada nilai Daya Dukung Tanah.
- c. Penambahan Serbuk Bata Merah Ekspos ekspos mempengaruhi sifat sifat fisis tanah. Untuk batas cair, batas plastis , dan indeks plastis mengalami penurunan terendah pada penambahan Serbuk Bata Merah Ekspos ekspos sebesar 14% sedangkan pada batas susut mengalami penurunan pada campuran Serbuk Bata Merah Ekspos 12%.
 - Pada batas cair tanah normal berderajat plastis tinggi menjadi berderajat plastis rendah. Pada indeks plastis menurun dari derajat plastis sedang menjadi derajat plastis rendah.

- Sedangkan pada batas susut mengalami penurunan sebesar 1,348% dan mengalami kenaikan pada campuran Serbuk Bata Merah Ekspos ekspos 14% sebesar 0, 276% termasuk tanah yang derajat ekspansif atau perubahan volumenya sangat rendah.

Saran

1. Penelitian ini sebaiknya terus dikembangkan untuk tanah lempung dari daerah lain dengan menambah komposisi campuran dan jumlah sampel. Sehingga pada akhir penelitian dapat ditarik kesimpulan yang bersifat umum.
2. Pada pengujian CBR untuk mencari daya dukung tanah dengan cara tanpa rendaman dan rendaman sebaiknya lebih diperbanyak, tidak hanya pada satu campuran saja, tetapi untuk semua campuran agar data yang diperoleh lebih banyak dan lebih baik.
3. Untuk memperoleh hasil yang maksimal sebaiknya dilakukan penelitian dengan konsisten agar data yang diperoleh lebih valid.
4. Untuk memperoleh hasil yang maksimal penelitian ini harus terus dikembangkan dengan fasilitas yang lebih lengkap baik secara manual atau secara mekanis.

Referensi

- [1] Agustian Arif, M. R., Salimah, A., & Maha Agung, P. A. (2020). Pengaruh Penambahan Serbuk Bata Merah Terhadap Nilai Cbr. *PROKONS : Jurusan Teknik Sipil*, 14(2), 47. <https://doi.org/10.33795/prokons.v14i2.298>
- [2] Yani, T. F. (2019). Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Serbuk Bata Merah Sebagai Subgrade. 27. *Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sorong*
- [3] Wiji Lestarini, S.T., M. T, N. H. (2020). *Pengaruh Campuran Bubuk Arang Kayu Dan Kapur Terhadap Daya Dukung Tanah Lempung*. 10(2), 38–51.
- [4] MANULLANG, E. C. (2021). *Pengaruh penambahan serbuk bata merah sebagai bahan stabilisasi tanah lempung dengan pengujian california bearing ratio (cbr) dan kuat tekan bebas*.
- [5] SETYAWAN, A., & CAHYO, F. D. (2021). *Analisis Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Campuran Serbuk Bata Merah Dan Kapur*.
- [6] DEGA RAMDAN BETANANDA (2017). *Tinjauan Kuat Dukung Tanah Lempung Bayat Klaten Dengan Bahan Stabilisasi Serbuk Bata Merah*