

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 STABILISASI TANAH PASIR

Menurut Tomy Anitianata (2008) tanah Pantai Kartini Rembang cenderung seragam. Dalam Klasifikasi AASHTO tanah tersebut masuk dalam kelompok A-3, sehingga dapat dikatakan bergradasi kurang baik. Pada penelitian ini tanah pasir dicampur menggunakan Semen Holcim dengan variasi campuran 1%, 2%, 4%, dan 6%. Pada masa pemeraman 0 hari, 1 hari, 3 hari, dan 7 hari. Untuk mendapatkan nilai kohesi dan sudut geser dalam tanah tersebut dilakukan pengujian Geser Langsung dan Triaksial. Setelah dilakukan pengujian tersebut maka didapatkan hasil bahwa sesudah dicampur dengan semen, nilai kohesi dan sudut geser dalam tanah tersebut terus meningkat dari setiap variasi campuran mulai dari 1% hingga 6%. Begitu pula pada variasi pemeraman 0 hari sampai 7 hari, nilai dari kohesi dan sudut geser dalam tanah tersebut semakin meningkat pula. Kohesi terjadi peningkatan sebesar $0,34 \text{ kg/cm}^2$ dan peningkatan sudut geser sebesar 44,13%. Dari penelitian yang telah dilakukan oleh Tomy Anitianata ini penulis menyimpulkan bahwa semen dapat digunakan sebagai salah satu pilihan bahan ikat antar butiran pasir seragam yang cenderung lepas. Dengan adanya ikatan antar butiran yang lebih baik, maka nilai kohesi tanah pasir tersebut dapat bertambah.

Menurut Bhekti Ilham Setiawan (2008) tanah yang berasal dari tepi Pantai Parangtritis berbutir seragam. Berdasarkan sistem klasifikasi tanah AASHTO digolongkan dalam kelompok A-3. Sedangkan berdasarkan sistem klasifikasi tanah *Unified* termasuk dalam golongan pasir bergradasi buruk, pasir berkerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus, dengan simbol kelompok SP (*Sand Poorly-graded*). Penelitian dilakukan dengan bahan stabilisasi aspal cair MC₆₀₋₇₀ dengan variasi campuran 1%, 3%, dan 5% terhadap berat kering tanah dan waktu pemeraman 1 hari, 7 hari, dan 14 hari. Pada Uji Triaksial UU, campuran aspal cair

MC₆₀₋₇₀ yang mencapai 5% dengan waktu pemeraman 14 hari meningkatkan kohesi tanah pasir yang awalnya 0,538 kg/cm² atau naik 53,8% sedangkan sudut gesek dalamnya mencapai 45,575^o. Pada Uji Triaksial UU dengan prosentase campuran aspal 5% dan waktu pemeraman 14 hari kuat gesernya mencapai 2,647 kg/cm². Dari penelitian yang telah dilakukan oleh Bhukti Ilham Setiawan, stabilisasi tanah pasir dengan campuran aspal cair MC₆₀₋₇₀ merupakan salah satu usaha untuk meningkatkan kuat geser tanah tersebut. Tanah pasir yang telah distabilisasi dengan aspal cair MC₆₀₋₇₀ dapat meningkatkan kohesi dan sudut gesek dalam tanah, sehingga kuat geser tanah pasir akan meningkat. Lama waktu pemeraman dan besar prosentase campuran MC₆₀₋₇₀ juga mempengaruhi besar kecilnya kuat geser tanah pasir, semakin lama waktu pemeraman dan besar campuran MC₆₀₋₇₀ maka semakin besar tegangan gesernya.

Dari hasil penelitian Samuelson Hansen Sianipar (2002) disimpulkan bahwa sabut kelapa sebagai bahan perkuatan tanah pasir menghasilkan peningkatan tekanan deviator, menimbulkan nilai kohesi (c), meningkatkan kekakuan dan menurunkan sudut geser internal (ϕ) jika dibandingkan dengan tanah pasir tanpa perkuatan. Sedangkan lembaran karung plastik menghasilkan peningkatan tekanan deviator, menimbulkan nilai kohesi (c), meningkatkan kekakuan dan menurunkan sudut geser internal (ϕ). Penambahan bahan-bahan tersebut secara umum dapat meningkatkan kekuatan tanah pasir. Untuk perkuatan dengan sabut kelapa, tingkat kekakuan tanah pasir meningkat secara keseluruhan jika dibandingkan dengan tanah pasir tanpa perkuatan, kecuali untuk regangan lebih kecil dari 2% pada tekanan sel 100 kN/m² dan 150 kN/m² dan 1% pada tekanan sel 50 kN/m², kekuatan tanah pasir tanpa perkuatan lebih besar daripada tanah pasir dengan perkuatan sabut kelapa. Sedangkan kekakuan tanah pasir dengan perkuatan lembaran karung plastik bertambah jika dibandingkan dengan tanah pasir tanpa perkuatan, kecuali untuk regangan rendah (lebih kecil dari 1% pada tekanan sel 50 kN/m² dan 100 kN/m²) kekakuan berkurang dibandingkan dengan tanah pasir tanpa perkuatan. Dari penelitian yang telah dilakukan oleh

Samuelson Hansen Sianipar, perkuatan tanah pasir menggunakan sabut kelapa dan lembaran karung plastik dapat meningkatkan kekakuan tanah pasir secara keseluruhan jika dibandingkan dengan tanah tanpa perkuatan. Perkuatan tanah pasir dengan menggunakan sabut kelapa dan lembaran karung plastik dapat meningkatkan tekanan deviator sehingga menimbulkan kohesi (c), meningkatkan kekakuan, namun menurunkan sudut geser internal (ϕ).

2.2 STABILISASI MENGGUNAKAN BENTONIT

Penelitian oleh Rita Sundari (1989) menggunakan bahan Bentonit untuk campuran pasir cetak. Penelitian ini bertujuan melihat efek perlakuan Bentonit terhadap kualitas pasir cetak. Proses perlakuan Bentonit berupa pemurnian senyawa Montmorilonit dari Bentonit dengan campuran alkohol – bromoform pada B.J 2,1 gr/ml dan kecepatan pemutaran 4000 rpm. Secara statistik ditunjukkan bahwa perlakuan terhadap B. Boyolali memberikan hasil paling baik (85,76 %) karena paling mendekati garis sentral yaitu 82,73 %. Analisa pemurnian Montmorilonit dari ke 4 jenis Bentonit (Boyolali, Karang Nunggal, Bogor, Wyoming) dilakukan dengan XRD dan hasilnya menunjukkan bahwa B. Bogor memberikan tingkat kemurnian paling tinggi dengan pengotoran paling sedikit yaitu kuarsa dibawah 2 %. Analisa unsur dari ke 4 jenis bentonit yang sama (tanpa perlakuan) dilakukan dengan XRF dan hasilnya menunjukkan bahwa B. Wyoming mempunyai ratio Na/Ca paling tinggi yaitu 1,75. Pemurnian Montmorilonit dari Bentonit memberikan simpangan baku 3,44 %. Pada penyiapan Bentonit Boyolali untuk pasir cetak dilakukan 18 kali percobaan pemurnian dengan kondisi teknis dimana digunakan campuran alkohol – bromoform murni dan bekas. Pada pengujian pasir cetak digunakan 4 variabel Bentonit yaitu Montmorilonit hasil perlakuan B. Boyolali, B. Boyolali 270 mesh, B. Boyolali 140 mesh dan Bentonit UI. Hasil pengujian menunjukkan bahwa Montmorilonit (2%) memberikan kekuatan tekan basah, geser basah dan tarik kering masing – masing 1,1 N/cm²; 0,8 N/cm² dan 5,0 N/cm². Ke 4 variabel Bentonit diatas digunakan untuk uji cor spesimen A1 dan hasilnya menunjukkan

bahwa Montmorilonit (2%) memberikan efek paling baik pada permukaan benda tuang. Dari hasil pengujian Rita Sundari penulis mendapat kesimpulan, untuk mendapatkan kualitas bentonit yang baik perlu dilakukan pemurnian senyawa Montmorilonit dari Bentonit. Bentonit yang berasal dari Boyolali saat dilakukan pemurnian menggunakan alkohol – bromoform mempunyai kualitas yang paling baik digunakan untuk pembuatan pasir cetak.

Penelitian yang dilakukan oleh Tjokorda Gde Suwarsa Putra, I Wayan Redana, dan I Ketut Swijana (2006), meneliti tentang pengaruh penambahan *Slurry Bentonite* terhadap kemantapan galian pada pasir. Penelitian ini menggunakan bak sampel dari kaca dengan ukuran 80 cm x 30 cm x 40 cm. Bak diisi pasir dengan kerapatan relatif tertentu dengan tinggi 35 cm. Bentonit yang dipergunakan dalam penelitian ini mempunyai batas cair 150%. *Slurry bentonite* dengan konsentrasi 6%, 8%, 11% atau dengan kadar 2,3%, 3%, 4% diserapkan ke dalam pasir dengan menyiram *slurry* di atas permukaan dibantu dengan menusuk-nusuk dengan kawat berdiameter 3 mm. Penyiraman dilakukan bertahap sebanyak 5 kali mengikuti tahapan penggalian pasir pada satu sisi sekat kaca. Sampel diambil dengan alat pengambil sampel untuk dites pada tes triaksial dengan kondisi *Consolidated Undrained* (CU). Pada bak sampel yang lain diadakan tes pembebanan. Pasir yang dipakai dalam penelitian mempunyai parameter yaitu : berat volume $1,59 \text{ gr/cm}^3$, kerapatan relatif 50,25%, kadar air 3,8%. Pada kondisi awal didapat kohesi (c) = 0, sudut geser dalam (ϕ) = $43,7^\circ$ pada geser langsung dan (ϕ) = $31,47^\circ$ pada geser bebas. Hasil tes menunjukkan parameter-parameter sebagai berikut : $\phi = 7^\circ$, $\phi' = 8^\circ$, $C_u = 25,77 \text{ kPa}$, $C_u' = 25,37 \text{ kPa}$, $\gamma = 1,78 \text{ gr/cm}^3$ untuk konsentrasi 6%; $\phi = 5^\circ$, $\phi' = 7^\circ$, $C_u = 29,55 \text{ kPa}$, $C_u' = 27,02 \text{ kPa}$, $\gamma = 1,82 \text{ gr/cm}^3$ untuk konsentrasi 8%; $\phi = 3^\circ$, $\phi' = 4^\circ$, $C_u = 36,13 \text{ kPa}$, $C_u' = 35,02 \text{ kPa}$, $\gamma = 1,95 \text{ gr/cm}^3$ untuk konsentrasi 11%. Tes pembebanan pada semua kondisi pasir diatas, menunjukkan bahwa pasir masih mampu menahan beban 2000 kg/m^2 . Secara analitis turap dihitung untuk menahan tebing dengan parameter yang sama seperti di atas, turap diperlukan di bawah kedalaman galian kritis minimum yaitu pada kedalaman 289,55 cm untuk

konsentrasi 6%, 324,72 cm untuk konsentrasi 8%, dan 370,56 cm untuk konsentrasi 11%. Namun dari perhitungan pula didapat bahwa turap belum terbebani pada kedalaman 6 meter dengan beban merata 2000 kg/m^2 . Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Tjokorda Gde Suwarsa Putra, I Wayan Redana, dan I Ketut Swijana ini menyimpulkan bahwa penambahan *slurry bentonite* pada pasir dengan konsentrasi 6%, 8%, 11% sangat berpengaruh dalam memantapkan tebing vertikal galian. Tinggi kritis galian (H_c) menjadi semakin dalam apabila kadar bentonit semakin besar. Usaha untuk mengurangi pengaruh tekanan tanah lateral dilakukan dengan menambahkan *slurry bentonite*, makin besar kadar bentonit dalam pasir makin memantapkan tebing galian.

2.3 STABILISASI MENGGUNAKAN KAPUR PADAM

Penelitian yang dilakukan oleh Maimunah Nurfianti (2003) menggunakan kapur padam sebagai bahan tambahan perbaikan tanah urug ditinjau dari daya dukung tanah bertujuan untuk mengetahui besarnya daya dukung (*bearing capacity*) tanah urug setelah dicampur dengan kapur padam, dan prosentase penggunaan kapur padam yang harus ditambahkan ke dalam tanah urug agar menghasilkan daya dukung tanah yang optimal. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dan dilakukan di laboratorium Mekanika Tanah Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Program Teknik Bangunan, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Pengambilan sampel tanah dari Jombor, Jimbung, Klaten. Kemudian tanah ditambah (dicampur hingga rata) dengan kapur padam dengan prosentase 0%, 2%, 4%, 6%, 8%, 10% dari berat tanah serta air, kemudian diuji pemadatan (*standart proctor*) dan uji geser langsung (*direct shear*). Hasil analisis yang diperoleh dari persamaan regresi nilai daya dukung tanah pada prosentase penggunaan kapur padam antara 0% - 10%, diperoleh persamaan $Y = 33,7775 + 7,8758 X - 0,4412 X^2$. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan daya dukung tanah pada masing-masing perlakuan. Yaitu tanah tanpa penggunaan kapur padam (0%) q_{ult} rata-rata = 37.5680 kg/m^2 , tanah dengan penggunaan kapur

padam 2% q_{ult} rata-rata = 42.2654 kg/m², tanah dengan penggunaan kapur padam 4% q_{ult} rata-rata = 54.1069 kg/m², tanah dengan penggunaan kapur padam 6% q_{ult} rata-rata = 72.5762 kg/m², tanah lempung dengan penggunaan kapur padam 8% q_{ult} rata-rata = 69.0677 kg/m², tanah lempung dengan penggunaan kapur padam 10% q_{ult} rata-rata = 66.2757 kg/m². Dari data-data hasil penelitian dilaboratorium tersebut kemudian diolah secara statistik dan dihasilkan penambahan kapur padam paling optimum sebesar 8,9254 %, merupakan penambahan yang paling efektif untuk peningkatan daya dukung tanah. dengan $q_{ult} = 68,9249$ kg/m². Dari penelitian Maimunah Nurfianti maka dapat disimpulkan bahwa ada perubahan positif pada penggunaan kapur padam terhadap daya dukung tanah lempung, hal ini dibuktikan dengan hasil uji Analisis Kurva Regresi Kuadratik dan pada taraf signifikansi 0,000, yang berarti jauh lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05, Penggunaan kapur padam yang paling optimum untuk ditambahkan (dicampur hingga rata) pada tanah urug terhadap daya dukung tanah pada prosentase 8,9254 % dengan nilai q_{ult} rata-rata = 68,9249 kg/m².