

Pengaruh Campuran Fly Ash dan Petrasoil dalam Peningkatan Daya Dukung Tanah

by Anita Setyowati Srie Gunarti

Submission date: 30-Mar-2020 07:29AM (UTC-0500)

Submission ID: 1285252995

File name: Naskah_asli_Indrayani_untuk_cek_Turnitin.docx (49.44K)

Word count: 1886

Character count: 10634

Pengaruh Campuran Fly Ash dan Petrasoil dalam Peningkatan Daya Dukung Tanah

Indrayani^{1,*}, Andi Herius¹, Sudarmadji¹, Ahmad Mirza¹, Daiyan Saputra¹, Al Muhammad Fadil¹

¹Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Sriwijaya, (0711) 353414; e-mail: info@polsri.ac.id

*Korespondensi: iin_indrayani@polsri.ac.id

ABSTRAK

Sebagai upaya untuk memperbaiki tanah dasar, beberapa proyek konstruksi menggunakan bahan petrasoil untuk meningkatkan daya dukung tanah, misalnya dalam pembangunan "Peningkatan Jalan Tanah Tabarfane-Hokmar (Chemical Petrasoil)" di Kecamatan Aru (<https://www.eproc.id/tender/detail/470674>). Penggunaan petrasoil untuk meningkatkan daya dukung tanah telah dilakukan dimana hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan petrasoil pada tanah tanpa bahan tambah tidak dapat meningkatkan daya dukung tanah (Herius, et al, 2019). Disamping itu telah dilakukan penelitian terhadap jenis-jenis tanah di daerah rawa dan penambahan fly ash untuk meningkatkan daya dukung tanah (Indrayani, et al, 2018). Dari kedua penelitian yang dilakukan sebelumnya ini maka dilakukan penelitian lanjutan dengan mencampurkan fly ash dan petrasoil, sehingga didapatkan pengaruh campuran fly ash dan petrasoil dalam peningkatan daya dukung tanah. Pengujian-pengujian yang dilakukan pada penelitian ini meliputi pengujian indeks properties, pengujian kepadatan, dan pengujian CBR, dimana keseluruhan pengujian menggunakan standar AASHTO dan ASTM. Variasi campuran fly ash adalah 0%, 10%, 15%, 20% sedangkan campuran petrasoil dan air adalah 1 kg : 1000 liter. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan campuran fly ash 20% (variasi optimal) dan petrasoil ke tanah dapat meningkatkan nilai CBR dari 1,55% menjadi 7,87%.

Kata kunci: Fly Ash, Petrasoil, Daya Dukung Tanah

ABSTRACT

As an effort to improve the subgrade some construction projects use petrasoil material to increase the carrying capacity of the soil, for example in the construction of the "Improvement of the Tabarfane-Hokmar Soil Road (Chemical Petrasoil)" in Aru sub-district (<https://www.eproc.id/tender/detail/470674>). The use of petrasoil to increase the carrying capacity of the soil has been carried out where the results of the study show that the addition of petrasoil to the soil without other added ingredients cannot increase the carrying capacity of the soil (Herius, et al, 2019). In addition, research on the types of soil in swampy areas and the addition of fly ash to increase soil carrying capacity in swampy areas has been carried out (Indrayani, et al, 2018). From the previous studies, further research was conducted by mixing fly ash and petrasoil, so as to obtain the effect of a mixture of fly ash and petrasoil in increasing the carrying capacity of the soil. The tests conducted in this study include testing the index of properties, compaction testing, and CBR testing, where the whole test uses the AASHTO and ASTM standards. The variation of the fly ash mixture is 0%, 10%, 15%, 20% while the mixture of petrasoil and water is 1 kg: 1000 liters. The results showed that the addition of a mixture of 20% fly ash (optimal variation) and petrasoil to the soil could increase the CBR value from 1.55% to 7.87%.

Keywords: Fly ash, Petrasoil, Soil Bearing Capacity

1. PENDAHULUAN

Setiap pembangunan harus memperhatikan kondisi tanah pendukung yang ada agar bangunan yang berdiri di atasnya memiliki kekuatan yang baik. Rata-rata tanah yang ada pada daerah rawa selalu tergenang dan memiliki daya dukung tanah yang rendah (Subagyo, 2006), sehingga perlu dilakukan perbaikan untuk meningkatkan daya dukung tanah yang ada. Sebagai upaya perbaikan terhadap tanah dasar beberapa proyek konstruksi menggunakan bahan tambah petrasoil untuk meningkatkan daya dukung tanah, diantaranya pada pembangunan jalan proyek Peningkatan Jalan Tanah Tabarfane-Hokmar (Chemical Petrasoil) di

Kecamatan Aru Selatan Timur, Kepulauan Aru (<https://www.eproc.id/tender/detail/470674>), pada proyek ini petrasoil dicampurkan dengan semen sebagai bahan tambah dalam meningkatkan stabilitas tanah.

Beberapa penelitian telah dilakukan dalam usaha meningkatkan stabilitas tanah diantaranya dengan memanfaatkan *fly ash* sebagai material untuk stabilisasi tanah (Indrayani *et al*, 2018; Mina dkk, 2016; Indera dkk, 2016). *Fly ash* adalah material yang mengandung Besi Oksida (Fe₂O₃), Silika (SiO₂), Aluminium Oksida (Al₂O₃), Magnesium oksida (MgO), Sulfat (SO₄), dan Kalsiumoksida (CaO), (Zunino *et al*, 2017). Zat-zat ini dapat membentuk reaksi *pozzolanic* yaitu reaksi antara alumina dan silikat yang terdapat pada tanah dengan kalsium yang terdapat pada *fly ash*, sehingga dapat menghasilkan masa yang kaku dan keras. Menurut Menurut Budi (2003) bahwa penambahan *fly ash* dapat memperbaiki gradasi tanah. Keberadaan *fly ash* dapat menyebabkan pencemaran lingkungan jika terdapat dalam jumlah yang besar, untuk mengatasi dampak yang ditimbulkan terhadap lingkungan maka sisa pembakaran dari batu bara (*fly ash*) ini memerlukan pengelolaan yang baik. Sebagaimana program pemerintah untuk memanfaatkan sampah-sampah yang ada (3 R; *Reduce, Reuse, dan Recycle*), maka digunakanlah *fly ash* dalam upaya peningkatan daya dukung tanah, namun *fly ash* ini dicampurkan dengan bahan tambah lain yaitu petrasoil seperti yang telah dilakukan oleh Herius, dkk (2019) yang menambahkan petrasoil pada tanah untuk meningkatkan daya dukung tanah, mengingat telah banyak penelitian yang menggunakan *fly ash* untuk meningkatkan nilai daya dukung tanah, sehingga dicoba dengan menambahkan bahan lain bersamaan dengan *fly ash*, untuk mendapatkan pengaruh penambahan campuran *fly ash* dan petrasoil terhadap daya dukung tanah.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Lokasi Penelitian dan Sampel

Penelitian ini merupakan penelitian laboratorium yang dilakukan di laboratorium uji bahan Politeknik Negeri Sriwijaya, sedangkan pengambilan sampel dilakukan di Kecamatan Tanjung Lago, Kabupaten Banyuasin mengingat didaerah tersebut merupakan daerah rawa yang sebagian besar merupakan tanah berlanau dan tanah berlempung (Indrayani, *et al*). Sedangkan *fly ash* dari sisa pembakaran batu bara diambil dari PT. Tanjung Enim dan petrasoil didapatkan dari supplier PT. SA. Nusantara – PT. Basuki Rahmanta Putra. Banyaknya benda uji yang akan dibuat dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Jumlah Benda Uji untuk Pematatan

No	Kombinasi Sampel		Jumlah (buah)
	Persentase <i>Fly ash</i> (%)	Petrasoil	
1	10 %	Tanpa Petrasoil	5
2	15 %		5
3	20 %		5
4	10 %	1 kg petrasoil + 1000 liter air	5
5	15 %		5
6	20 %		5
Total sampel			30

2.2. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan antara lain: 1 set alat pengujian batas atterberg, 1 set alat pengujian hydrometer, 1 set alat pengujian indeks properties, 1 set mesin penggetar, 1 set alat pengujian pematatan, 1 set alat pengujian CBR. Sedangkan bahan yang digunakan adalah sampel tanah yang diambil dari daerah rawa, *fly ash* dan petrasoil.

Tabel 2. Jumlah Benda Uji untuk pengujian CBR

No	Kombinasi Sampel		Jumlah (buah)
	Persentase <i>Fly ash</i> (%)	Petrasoil	
1	10 %	Tanpa Petrasoil	3
2	15 %		3
3	20 %		3

4	10 %	1 kg petrasoil + 1000 liter air	3
5	15 %		3
6	20 %		3
Total sampel			18

2.3. Analisa Data

Pengujian-pengujian yang dilakukan meliputi: pengujian berat jenis, analisa saringan, pengujian hydrometer, pengujian batas-batas atterberg, pengujian pemadatan, dan pengujian CBR rendaman pada umur 4 hari. *Fly ash* yang dicampurkan ke tanah tidak mendapatkan perlakuan khusus, sedangkan petrasoil dicampur dengan air dengan perbandingan 1 kg petrasoil : 1000 liter air. Selanjutnya kedua material ini dicampurkan ke tanah tanpa ada proses pemeraman. Keseluruhan pengujian menggunakan pedoman AASHTO dan ASTM. Dari hasil pengujian nilai CBR pada setiap variasi campuran didapatkan perbandingan pengaruh *fly ash* dan petrasoil terhadap daya dukung tanah.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Indeks Properties

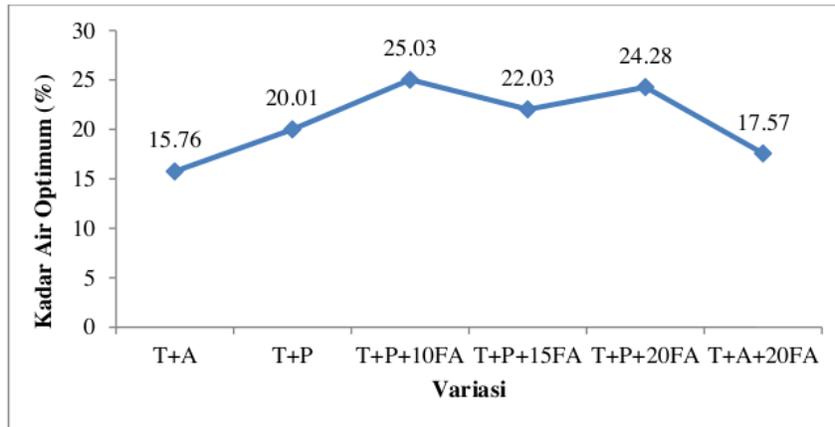
Pengujian indeks properties yang diuji pada penelitian ini meliputi pengujian berat jenis, pengujian batas-batas atterberg, dan analisa saringan. Keseluruhan pengujian menggunakan tanah asli tanpa campuran *fly ash* ataupun petrasoil. Hasil pengujian berat jenis sebesar 2,6; batas cair sebesar 63,28%, batas plastis 42,95%; indeks plastisitas 20,32%; lolos saringan #4 sebesar 100%, dan lolos saringan #200 sebesar 79,98%. Dari hasil ini tanah yang diambil pada lokasi kecamatan Tanjung Lago ini termasuk dalam klasifikasi tanah berlempung, dimana ukuran butiran pada kisaran < 0,002 mm sampai 2,00 mm.

3.2. Pemadatan

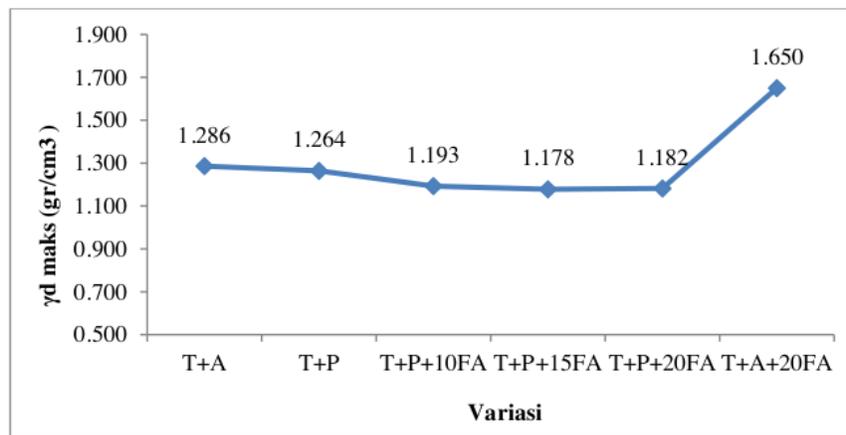
Pengujian pemadatan dilakukan untuk mendapatkan kadar air optimum dan berat isi kering tanah, dimana berat isi kering maksimum akan tercapai jika udara pada pori-pori tanah sudah tidak ada lagi. Pengujian pemadatan dilakukan dalam 6 variasi yaitu tanah + air (T+A); tanah + petrasoil (T+P); tanah + petrasoil + *fly ash* 10 % (T+P+10FA); tanah + petrasoil + *fly ash* 15 % (T+P+15FA); tanah + petrasoil + *fly ash* 20 % (T+P+20FA); tanah + air + *fly ash* 20 % (T+A+20FA). Hasil pengujian pemadatan dapat dilihat pada Tabel 3, sedangkan grafik berat isi kering tanah dapat dilihat pada Gambar 2 dan grafik kadar air optimum dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Pemadatan

No	Variation	Wopt (%)	γ_d max (gr/cm ³)
1	Tanah + Air (T+A)	15,76	1,286
2	Tanah + Petrasoil (T+P)	20,01	1,264
3	Tanah + Petrasoil + Fly Ash 10 % (T+P+10FA)	25,03	1,193
4	Tanah + Petrasoil + Fly Ash 15 % (T+P+15FA)	22,03	1,178
5	Tanah + Air + Fly Ash 20 % (T+A+20FA)	24,28	1,182
6	Tanah + Air + Fly Ash 20 % (T+A+20FA).	17,57	1,650



Gambar 1. Grafik Kadar Air Optimum



Gambar 2. Grafik Berat Isi Kering

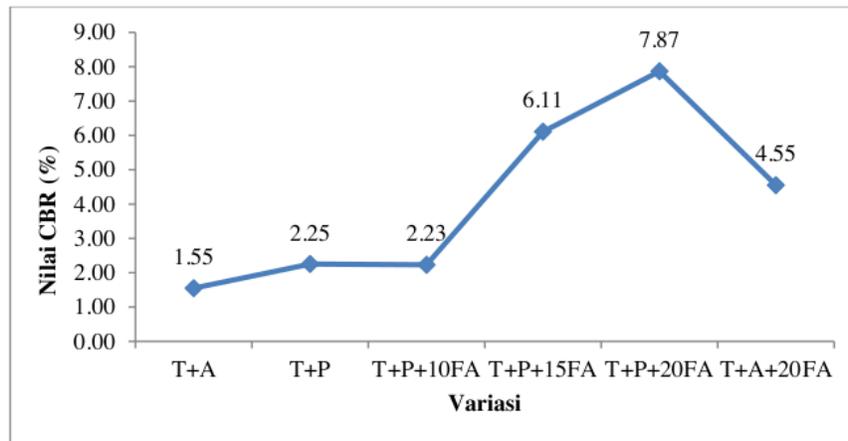
Dari grafik pada Gambar 1 dan Gambar 2, dapat dilihat bahwa nilai kadar air optimum pada variasi campuran fly ash 10% dengan petrasoil, sedangkan nilai isi kering maksimum berada pada variasi campuran fly ash 20% dengan air.

3.3. Pengujian CBR

Pengujian CBR dilakukan setelah benda uji direndam selama 4 hari, ini dilakukan untuk mendapatkan kondisi terburuk dari tanah, dimana tanah yang telah mengalami perendaman akan memiliki pengembangan yang lebih tinggi. Hasil pengujian nilai CBR dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 3.

Tabel 4. Nilai Pengujian CBR

No	Variasi	Nilai CBR Rendaman (%)
1	Tanah + Air (T+A)	1,55
2	Tanah + Petrasoil (T+P)	2,25
3	Tanah + Petrasoil + Fly Ash 10 % (T+P+10FA)	2,23
4	Tanah + Petrasoil + Fly Ash 15 % (T+P+15FA)	6,11
5	Tanah + Air + Fly Ash 20 % (T+A+20FA)	7,87
6	Tanah + Air + Fly Ash 20 % (T+A+20FA).	4,55



Gambar 3. Grafik Nilai CBR

1 Dari Gambar 3, dapat dilihat bahwa nilai CBR tertinggi berada pada variasi campuran *fly ash* 20%. Penambahan petrasoil tanpa bahan tambah lain tidak menunjukkan kenaikan nilai CBR yang signifikan, begitu pula pada penambahan *fly ash* pada variasi 10% dengan petrasoil. Penambahan *fly ash* 15% dengan petrasoil memberikan kenaikan nilai CBR yang cukup tinggi, hingga 6,11%. Dari grafik dapat dilihat bahwa pada variasi yang sama yaitu pada penambahan *fly ash* 20% terjadi perbedaan nilai CBR yang cukup besar, yaitu dengan menggunakan air nilai CBR sebesar 4,55% sedangkan dengan menggunakan petrasoil sebesar 7,87%, hal ini berarti petrasoil yang ditambahkan pada *fly ash* dapat lebih meningkatkan nilai CBR.

3.4. Pembahasan

Dari keseluruhan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penambahan *fly ash* dapat meningkatkan daya dukung tanah (Indrayani *et al*, 2018; Mina dkk, 2016; Indera dkk, 2016), hal ini dikarenakan sifat pozzolan yang dihasilkan dari reaksi senyawa kimia pada *fly ash* dapat mengikat tanah sehingga tanah menjadi lebih keras, demikian pula pada penelitian ini bahwa penambahan *fly ash* dapat meningkatkan daya dukung tanah, namun peningkatan daya dukung tanah tersebut dapat lebih tinggi jika *fly ash* tersebut dicampurkan dengan petrasoil walaupun pada penelitian sebelumnya yang dilakukan Herius, *et al* (2019) menunjukkan bahwa petrasoil tanpa bahan tambah lain tidak dapat meningkatkan daya dukung tanah. Ini juga telah dibuktikan pada penelitian ini bahwa petrasoil yang digunakan tanpa bahan tambah lain tidak memberikan peningkatan yang signifikan. Dari hasil ini dapat direkomendasikan kepada industri ataupun perusahaan-perusahaan konstruksi jika ingin menggunakan petrasoil maka petrasoil tersebut harus dicampurkan dengan bahan tambah lain, khususnya pada *fly ash* dapat meningkatkan nilai CBR yang sangat tinggi.

4. KESIMPULAN

4 Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah nilai CBR dari tanah asli yang ada pada daerah rawa di Kecamatan Tanjung Lago Kabupaten Banyuasin, provinsi Sumatera Selatan adalah 1,55%, dengan penambahan *fly ash* 20% dan petrasoil maka nilai CBR yang ada meningkat menjadi 7,87%.

Pengaruh Campuran Fly Ash dan Petrasoil dalam Peningkatan Daya Dukung Tanah

ORIGINALITY REPORT

11%

SIMILARITY INDEX

3%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

11%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	7%
2	Submitted to Universitas Muhammadiyah Surakarta Student Paper	1%
3	Submitted to Sultan Agung Islamic University Student Paper	1%
4	jurnalmahasiswa.unesa.ac.id Internet Source	1%
5	Submitted to Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti Student Paper	1%
6	www.slideshare.net Internet Source	1%
7	Submitted to Syiah Kuala University Student Paper	1%

Exclude quotes Off

Exclude bibliography On

Exclude matches < 1%