KAJIAN MATERIAL TANAH KARANG OKSIBIL DAN SIRTU KALI OKSIBIL UNTUK STABILISASI TANAH DASAR PADA RUAS JALAN DALAM KOTA OKSIBIL (KABUPATEN PEGUNUNGAN BINTANG)

Junus Bothmir [1] dan Moristus Taplo [2]

[1] Junus Bothmir, Universitas Sains dan Teknologi Jayapura
[2] Moristus Taplo, Universitas Sains dan Teknologi Jayapura

ABSTRAK

Perencanaan struktur dasar pada jalan dan bangunan merupakan suatu prasarana yang sangat berperan penting dalam kebutuhan manusia nantinya akan berpengaru terhadap kebutuhan sehari-hari.

Penelitian ini berkoordinat pada tingkat kerusakan akibat tanah dasar perencanaan struktur baik jalan maupun bangunan dalam Kota Oksibil.

Data diperoleh melalui pengambilan data primer survey tingkat kerusakan jalan. Setelah data diperoleh, maka selanjutnya dilakukan analisis data untuk mendapatkan nilai kondisi tersebut untuk stabilisasi yang akurat melalui survey tersebut dan merekomendasikan untuk merubah sistem perencanaan yang digunakan saat ini oleh Dinas pekerjaan Umum (PU) Kabupaten Pegunungan Bintang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerusakan yang terjadi pada ruas jalan dalam kota oksibil kabupaten pegunungan bintang lebih tinggi dari batas umur perencanaan struktur menurut binamarga.

Kata kunci : *tanah karang, stabilisasi, tanah dasar, CBR*

1. PENDAHULUAN

Konstruksi perkerasan jalan terdiri dari lapis permukaan, lapis pondasi atas, lapis pondasi bawah dan tanah dasar. Lapis permukaan biasanya terdiri dari campuran aspal, lapis pondasi atas dan lapis pondasi bawah sering digunakan material seperti batu pecah, sirtu maupun karang. Berbicara masalah lapis pondasi atas maupun lapis pondasi bawah yang berhubungan dengan penggunaan material tentu sangat mempunyai arti yang paling serius ditangani. Penangananya meliputi penggunaan material baik untuk lapis pondasi atas maupun lapis pondasi bawah. Penggunaan material yang lazim digunakan seperti sirtu kali, sirtu gunung dan karang gunung harus memenuhi uji kelayakan serta memenuhi spesifikasi yang ditentukan dalam perencanaan.

Mencermati penggunaan material – material tersebut maka perlu untuk dipahami tentang sifat dan karakteristik dari material tersebut sebelum digunakan. Kita ketahui bahwa, sirtu kali dan karang gunung kadang digunakan sebagai bahan campuran untuk lapis pondasi agregat serta stabilisasi yang terdiri dari lapis pondasi atas maupun lapis pondasi bawah. Material yang menjadi fokus peneliti adalah material yang berasal dari Daerah Kota Oksibil, Distrik Oksibil, Kabupaten Pegunungan Bintang.

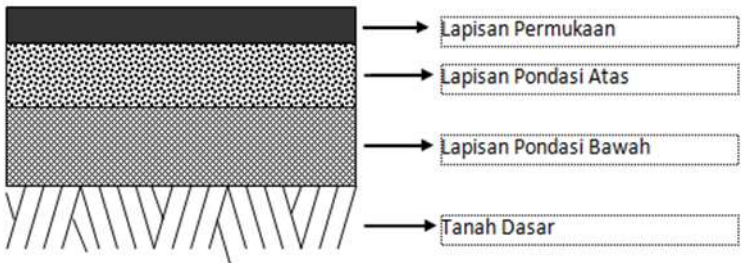
Sebagaimana diketahui bahwa material yang berada pada Daera ini sering digunakan sebagai bahan lapis pondasi agregat maupun stabilisasi tanah dasar baik sirtu kali oksbil sampai karang gunung yang ada. Pada lokasi kota Oksibil, sirtu kali Oksibil dan karang Oksibil menjadi sasaran penggunaan material sejak jadinaya Pemerintah Kabupaten Pegunungan Binatang yaitu 5 Februari 2003, khususnya sirtu kali Okisibil dan karang gunung Okisbil, ketika daerah ini mengalami perubahan yang cukup berkembang dan meliahat realiata di kota Oksibil khususnya bagian infarastruktu jalan dalam lota banyak mengalami Penurunan, patahan, pergeseran dll maka penulis tertarik untuk mengkaji kedua material tersebut untuk stabilis tanah dasar dalam kota Oksibil.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Perkerasan Jalan

Pada umumnya, perkerasan jalan terdiri dari beberapa jenis lapisan perkerasan yang tersusun dari bawah ke atas, sebagai berikut:

a) Lapisan tanah dasar (*Sub-Grade*)
b) Lapisan pondasi bawah (*Sub-Base course*)
c) Lapisan pondasi atas (*Base Course*)
d) Lapisan permukaan / penutup (*Surface Course*)



Gambar 1. Lapisan Perkerasan Jalan

Terdapat beberapa jenis / tipe perkerasan terdiri dari :

a. *Flexible pavement* (perkerasan lentur)
b. *Rigid pavement* (perkerasan kaku)
c. *Composite pavement* Igabungan *rigid pavement* dan *flexible pavement*)

Konsistensi Tanah

Konsistensi tanah adalah daya kohesi dan adhesi diantara partikel-partikel tanah dan ketahanan (resistensi) massa tanah tersebut terhadap perubahan bentuk oleh tekanan atau berbagai kekuatan yang dapat mempengaruhi. Konsistensi tanah ditentukan oleh tekstur dan struktur tanah.

Pengujian Karakteristik Tanah Secara umum

1) Sifat Dan Karakteristik Tanah

Tanah sebagai Media Tumbuh Tanaman memiliki sifat dan karakteristik yang dapat dilihat dari sifat fisik, kimiawi , maupun biologisnya dimana ketiganya berintegrasi dan saling mempengaruhi satu sama lain dalam pertumbuhan suatu tanaman. Berikut ini penjabaran masing-masing sifat dan karakteristik tanah baik dari sifat fisika, kimiawi, maupun biologinya.

Tabel 1. Berat Jenis

Macam Tanah	Berat Jenis Gs
Kerikil	2,65 – 2,68
Pasir	2,65 – 2,68
Lanau Tak Organik	2,62 – 2,68
Lempung Organik	2,68 – 2,65
Lempung Tak Organik	2,68 – 2,75
Humus	1,37

Gambut	1,25 – 1,80

Tabel 2. Klasifikasi Tanah Berdasarkan Ukuran Butiran

Nama Golongan	Ukuran Butiran (mm)			
	Kerikil	Pasir	Lanau	Lempung
MIT	>2	2-0,06	0,06-0,002	<0,002
USDA	>2	2-0,05	0,05-0,002	<0,002
AASHTO	76,2-2	2-0,075	0,075-0,002	<0,002
USCS	76,2-4,75	4,75-0,075	<0,075	

Pengertian Karang

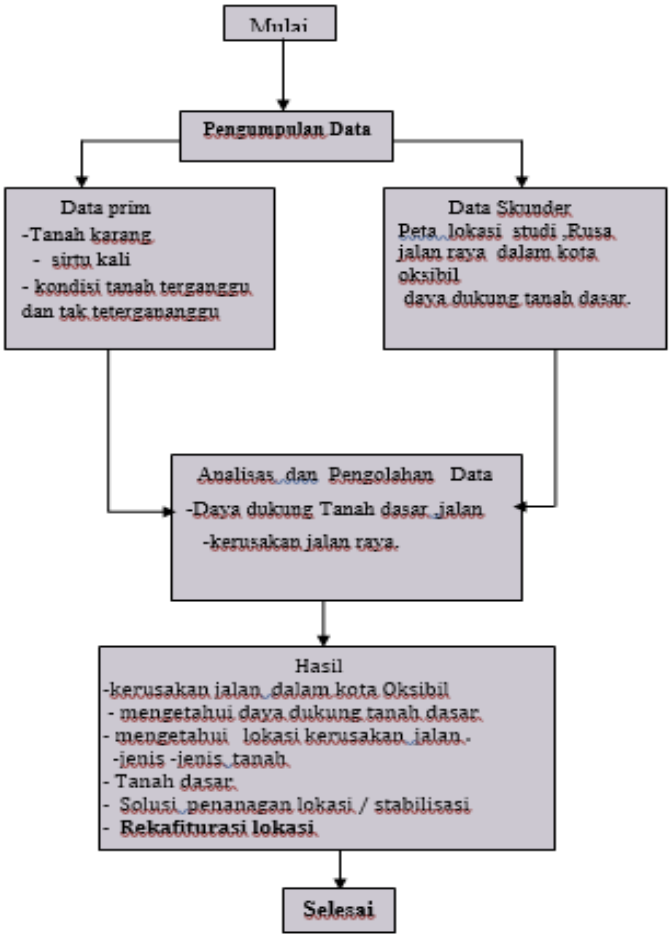
Karang merupakan bahan galian yang sering digunakan sebagai bahan campuran untuk konstruksi perkerasan jalan, campuran pembetonan dan lain sebagainya. Umumnya karang yang lazim di gunakan adalah sebagai bahan timbunan. Seperti halnya sirtu karang kadang kala digunakan juga sebagai bahan campuran baik untuk pembetonan konstruksi gedung maupun perencanaan perkerasan jalan.

Pengertian Sirtu

Sirtu adalah singkatan dari pasir batu, karena komposisi ukuran butir yang tidak seragam. Sirtu terjadi karena akumulasi pasir dan batuan yang terendapkan di daerah-daerah relatif rendah atau lembah. Sirtu yang terdapat di beberapa wilayah umumnya berasal dari pasir dan batuan gunungapi, bersifat andesitik dan sering bercampur dengan pasir batu apung.

3. METODE PENELITIAN

Sebelum dilakukan penelitian terlebih dahulu di buat langkah – langkah alur pelaksanaan penelitian. Selanjutnya langkah – langkah penelitian tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Bagan Alur Penelitian

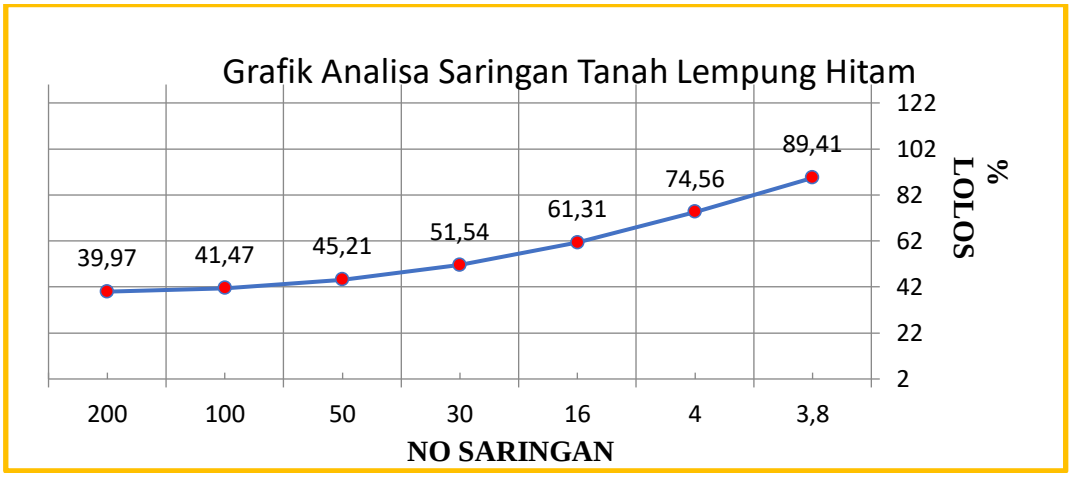
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 3. Pengujian Kadar Air

	Pengujian kadar air	I	II
No	Benda Uji	Berat (Gram)	Berat (Gram)
A	Berat tanah basah + cawan (gram)	13.6	34.6
B	Berat cawan (gram)	13.7	13.1
C	Berat tanah basah (gram)	122.3	21.5
D	Berat tanah kering + cawan (gram)	21.9	19.3
E	Berat tanah kering (gram)	8.2	6.2
F	Berat air (gram) C-E	114.1	15.3
H	Kadar air rata - rata (%)	64.70	

Tabel 4. Jenis Benda Uji : Tanah Lempung Hitam

Berat Angregat :		1000	gram			
Nomor Saringan (mm)	Berat Saringan	Berat Saringan + butiran halus	Berat butiran	Σ Komulatif (gr)	Persentasi Tertahan %	Lolos %
1.1/2	618.6	696.9	78.3	78.3	7.83	92.17
3.4	386	503.2	117.2	196	19.55	80.45
3.8	365.5	686.5	321.0	517	51.65	48.35
4	368.7	635.9	267.2	784	78.37	21.63
8	278.5	337.1	58.6	842	84.23	15.77
10	271.9	274.6	2.7	845	84.50	15.50
16	259.1	261.5	2.4	847.4	84.74	15.26
30	259.4	259.8	0.4	847.8	0.85	99.15
40	256.4	256.8	0.4	848.2	251.62	-151.62
50	390.1	390.1	0	848	251.62	-151.62
100	388.6	390.3	1.7	850	252.12	-152.12
200	232.7	231.8	-0.9	849	251.85	-151.85



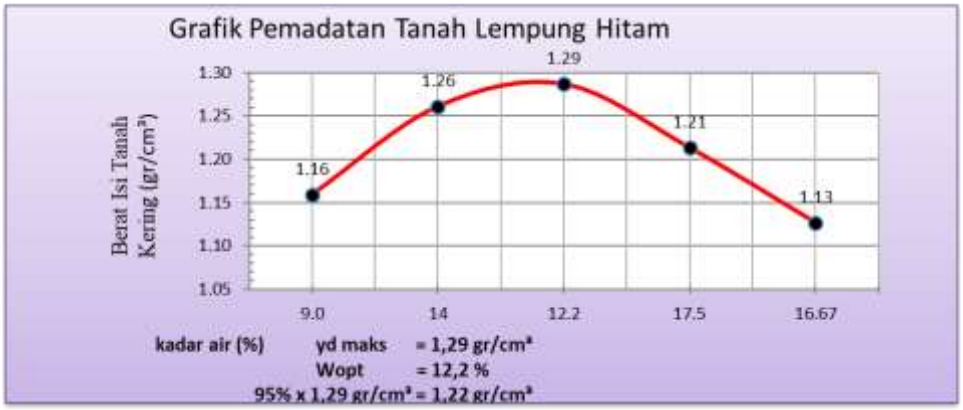
Gambar 3. Grafik Analisa Saringan Tanah Lempung Hitam

Tabel 5. Pengujan Pemadatan

	5020	gram
Diameter	15.15	cm
Luas Mold	81.67	cm^2
Volume Mold	3201.7	cm^3
Tinggi Mold	16.85	cm

Benda Uji	1	2	3	4	5
Berat Contoh Tanah (gr)	5000	5000	5000	5000	5000
Kadar Air Awal (%)	19.6	19.6	19.6	19.6	19.6
Penambahan Air (ml)	152	140	165	107	189
Kadar Air Akhir (%)	17.1	14.1	20.1	23.1	26.1
Berat Tanah + Mold (gr)	9233	9420	9642	9583	9228
Berat Tanah (gr)	4213	4400	4622	4563	4208
Berat isi Tanah Basah (gr)	1.32	1.37	1.44	1.43	1.31
Barat Isi Tanah Kering (gr)	1.16	1.26	1.29	1.21	1.13

Kadar Air	1	2	3	4	5
Berat T.basah + Cawan	20.8	23.8	27.6	30.8	27.7
Berat T.basah (gr)	12.9	10.9	18.4	16.8	15.4
Berat T.kering (gr)	11.8	9.6	16.4	14.3	13.2
Berat Air (gr)	1.1	1.3	2.0	2.5	2.2
Kadar Air (%)	9.0	14	12.2	17.5	16.67
Berat Cawan	14.0	12.9	9.2	14	12.3
Berat Tanah Kering + Cawan (gr)	25.8	22.5	25.6	28.3	25.5



Gambar 4. Grafik Pemadatan Tanah Lempung Hitam

Tabel 6. Hasil Uji Sifat Mekanis Material Karang gunung dan Sirtu kali

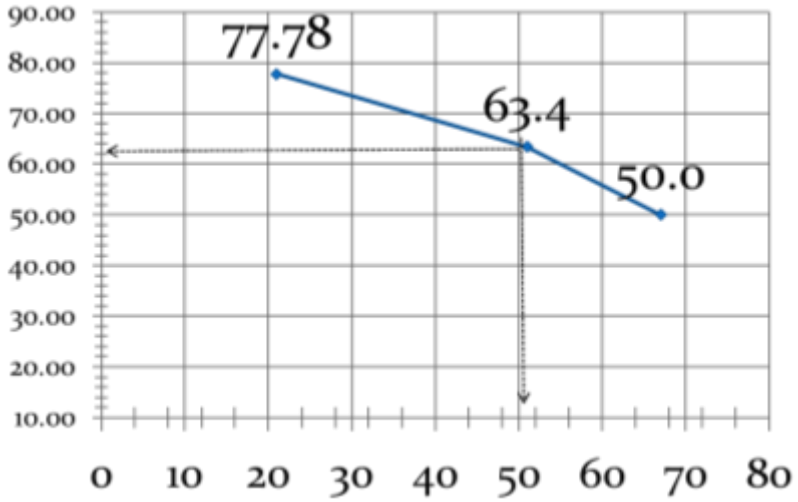
No.	Jenis Pengujian	Satuan	Hasil Pengujian	Spec
	A. Pengujian Sifat Mekanis Sampel Tanah Oksibil			**SNI**
1	**Pemadatan**			
	a. Berat Isi Maksimum	gr/cm³	1,66	Min 1,55
	b. Kadar Air Optimum	%	12,82	Maks 23%
2	**CBR Laboratorium**			
	a. Penurunan 0,1'	%	12,33	Min 10%
	b. Penurunan 0,2'	%	10,36	
	B. Pengujian Sifat Mekanis Sirtu Kali Oksibil			
1	**Pemadatan**			
	a. Berat Isi Maksimum	gr/cm³	1,54	Min 1,55
	b. Kadar Air Optimum	%	14,85	Maks 23%
2	**CBR Laboratorium**			
	a. Penurunan 0,1'	%	11,83	Min 10%
	b. Penurunan 0,2'	%	8,78	
	C. Pengujian Sifat Mekanis Tanah Karang Gunung			
1	**Pemadatan**			
	a. Berat Isi Maksimum	gr/cm³	1,76	Min 1,55
	b. Kadar Air Optimum	%	14,99	Maks 23%
2	**CBR Laboratorium**			
	a. Penurunan 0,1'	%	17,50	Min 10%
	b. Penurunan 0,2'	%	13,33	

Kombinasi material yang akan dirancang dalam campuran sebagai bahan lapis pondasi agregat masing – masing diperoleh dari persen lolos saringan analisa ayakan sebagai berikut : Sampel tanah 60% sirtu kali 30% dan tanah karang gunung 10%. Hasil rancangan kombinasi dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Lolos Saringan

No. Saringan	60 %	Sampel tanah	30%	Tamnah kGunung	10%	Sirtu Kali	Kombinasi	Spec SNI
(mm)	Lolos	Batch	Lolos	Batch	Lolos	Batch		
19,1	100	60	100	30	100	10	100	100
9,52	74,12	44,47	72,67	21,80	100	10	76,27	65 – 95
4,75	56,16	33,70	58,19	17,46	70,21	7,02	58,17	48 – 75
2,36	33,11	19,87	41,11	12,33	60,42	6,04	38,24	32 – 60
1,18	21,15	12,69	22,19	6,66	55,46	5,55	24,89	22 – 40
0,60	12,15	7,29	4,49	1,35	32,21	3,22	11,86	12 – 22
0,30	6,76	4,06	1,75	0,53	7,56	0,76	5,34	7 – 12
0,15	3,17	1,90	1,22	0,37	1,68	0,17	2,44	2 – 7
0,075	0,11	0,07	0,19	0,06	0,34	0,03	0,16	

BATAS PLASTIS



Gambar 5. Grafik Batas Plastis

Tabel 8. Hasil Pemeriksaan Nilai Kombinasi Sifat Fisis Sirtu Kali dan Tanah Karang Gunung

No.	JenisPengujian	Satuan	Hasil Pengujian	S pesifikasi
	A. Pengujian Sifat Fisis T. Karang Gunung			**SNI**
1	Kadar air (W)	%	19,22	Maks 40%
2	Berat jenis (Gs)		2,01	2,2 - 2.9
3	Berat Isi (γ)	gr/cm³	1,54	Min 1,50
4	Analisasaring			
	a. Butir halus	%	40	
	b. Butirkasar	%	60	
5	Atterberg Limit	%		
	a. Batas Cair	%	34,17	Maks 40%
	b. Batas Plastis	%	24,94	Maks 40%
	c. Plastis Indeks (PI)	%	9,23	0< PI < 17
	B. Pengujian Sifat Fisis Sirtu Kali			
1	Kadar air (W)	%	4,66	Maks 40%
2	Berat jenis		2,21	2,2 - 2.9
3	Berat Isi (γ)	%	1,76	Min 1,50
4	Analisa saring			
	a. Butir halus	%	79,11	
	b. Butir kasar	%	20,89	
5	Atterberg Limit			
	a. Batas Cair	%	Non Kohesi	Maks 40%
	b. Batas Plastis	%	Non Kohesi	Maks 40%
	c. Plastis Indeks (PI)	%	Non Kohesi	0< PI < 17
	C. Pengujian Sifat Fisis Tanah Karang Gunung			
1	Kadar air (W)	%	27,12	Maks 40%
2	Berat jenis		2,14	2,2 - 2.9
3	Berat Isi (γ)	gr/cm³	1,72	Min 1,50
4	Analisa saring			
	a. Butir halus	%	56	
	b. Butir kasar	%	44	
5	Atterberg Limit			
	a. Batas Cair	%	31,15	Maks 40%
	b. Batas Plastis	%	21,97	Maks 40%
	c. Plastis Indeks (PI)	%	9,18	0< PI < 17

Tabel 9. Hasil Uji Sifat Mekanis Material Karang Gunung, dan Sirtu Kali

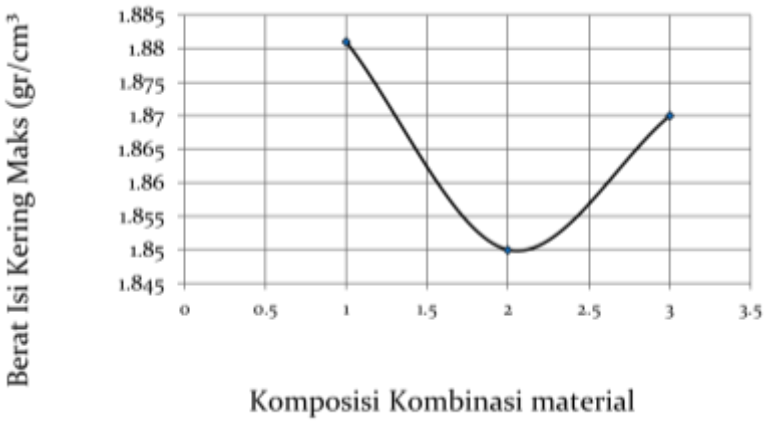
No.	Jenis Pengujian	Satuan	Hasil Pengujian	Spec
	A. Pengujian Sifat Mekanis Sampel Tanah Oksibil			**SNI**
1	**Pemadatan**			
	a. Berat Isi Maksimum	gr/cm³	1,66	Min 1,55
	b. Kadar Air Optimum	%	12,82	Maks 23%
2	**CBR Laboratorium**			
	a. Penurunan 0,1'	%	12,33	Min 10%
	b. Penurunan 0,2'	%	10,36	
	B. Pengujian Sifat Mekanis Sirtu Kali Oksibil			
1	**Pemadatan**			
	a. Berat Isi Maksimum	gr/cm³	1,54	Min 1,55
	b. Kadar Air Optimum	%	14,85	Maks 23%
2	**CBR Laboratorium**			
	a. Penurunan 0,1'	%	11,83	Min 10%
	b. Penurunan 0,2'	%	8,78	
	C. Pengujian Sifat Mekanis Tanah Karang Gunung			
1	**Pemadatan**			
	a. Berat Isi Maksimum	gr/cm³	1,76	Min 1,55
	b. Kadar Air Optimum	%	14,99	Maks 23%
2	**CBR Laboratorium**			
	a. Penurunan 0,1'	%	17,50	Min 10%
	b. Penurunan 0,2'	%	13,33	

Tabel 10. Hasil Uji Sifat Mekanis Material Stabilisasi

No.	Jenis Pengujian	Satuan	Hasil Pengujian
	A. Pengujian Sifat Mekanis Sampel 1. 25%, Tanah Karang Gunung 35% dan Sirtu Kali 40 %		
1	Pemadatan a. Berat Isi Maksimum b. Kadar Air Optimum	 gr/cm³ %	 1,881 10
2	CBR Laboratorium a. Penurunan 0,1' b. Penurunan 0,2'	 % %	 62,57 54,44
	B. Pengujian Sifat Mekanis Sampel 2 Tanah Karang Gunung 35-40 %, dan Sirtu Kali 25%		
1	Pemadatan a. Berat Isi Maksimum b. Kadar Air Optimum	 gr/cm³ %	 1,85 12,15
2	CBR Laboratorium a. Penurunan 0,1' b. Penurunan 0,2'	 % %	 40,40 28,84
	C. Pengujian Sifat Mekanis Sampel 3 Tanah Karang Gunung 35- 40%, dan Sirtu Kali 25-35%		
1	Pemadatan a. Berat Isi Maksimum b. Kadar Air Optimum	 gr/cm³ %	 1,87 13,16
2	CBR Laboratorium a. Penurunan 0,1' b. Penurunan 0,2'	 % %	 41,63 30,64

Evaluasi Hasil Pemadatan Dan CBR Material Stabilisasi

Dari hasil yang telah dianalisis dapat dievaluasi antara kombinasi Material dengan pemadatan dan CBR Laboratorium. Dari persen kombinasi masing – masing agregat dihubungkan dengan berat isi kering maupun nilai CBR yang telah di evaluasi. Hasil tersebut dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Hubungan Antara Kombinasi Sirtu dengan Berat Isi Kering

Tabel 11. Hasil Uji Sifat Mekanis Material Stabilisasi

Material	% Kombinasi	Sampel	Berat Isi Kering	CBR	(%)
				0,1 inci	0,2 inci
Tanah Karang	60%				
Sirtu kali	30%	1	1,881	62,67	54,44
Tanah	10%				
Tanah karang.G	40%				
Sirtu kali	35%	2	1,85	40,4	28,84
Tanah	25%				
Tanah karang G	50%				
Sirtu kali	30%	3	1,87	41,63	30,64

Dari hasil yang telah dianalisa makadapat dievaluasi bahwa

1) Untuk komposisi 1 Tanah karang 60%, sirtu kali 30% dan sampel tanah 10% nilai berat isi kering cukup tinggi sedangkan nilai CBR nya sangat besar.
2) Untuk komposisi 2 Tanah karang 40%, sirtu kali 35% dan sampel tanah 25% hasil ini menyatakan nilai berat isi kering maksimum masih tinggi sedangkan nilai CBR nya yang agak rendah`
3) Untuk komposisi 3 Tanah karang 50%, sirtu kali 30% dan sampel 20% hasil yang diperoleh dari berat isi kering maksimum cukup tinggi sedangkan nilai CBR agak rendah. Dengan mencermati hasil yang telah diuji dan telah dianalisa bahkan dievaluasi maka material kombinasi dengan komposisi 1 terdiri dari tanah karang 60%, sirtu kali 30% dan sampel tanah 10% dapat digunakan pada perencanaan lapis pondasi agregat baik untuk lapis pondasi bawah maupun lapis pondasi atas karena nilai CBR kombinasi tersebut sangat besar.
4) Hasil komposisi sangat tinggi dan layak di gunakan dalam stabilisasi perencanaan jalan dalam kota oksibil, standar CBR terdiri dari tiga sampel mampu mengatasi terjadinya konsolidasi atau rembesan yang terjadi pada kontruksi yang di rencanakan.
5) Hasil CBR lapangan dan laboratorium sangat perlu untuk perencanaan infrastruktur di daerah Kota Oksibil Kabupaten pegunungan Bintang

5. PENUTUP

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan dan analisis yang telah dibahas maka dapat disimpulkan beberapa hal-hal sebagai berikut :

Dari hasil uji pemadatan dan CBR laboratorium material kombinasi tanah karang, sirtu kali dan tanah dengan masing – masing persent maka untuk komposisi 1 (satu) yang terdiri dari karang
60%, sirtu kali, 30% dan tanah karang, 10% tanah

Hasil yang diperoleh dari uji pemadatan nilai berat isi kering maksimum adalah 1.605 gr/cm3 dan nilai CBR 10, 25 %. Hasil ini menyatakan bahwa komposisi ini sangat bagus bila di masukan dalam klasisfikasi jalan kls B dengan nilai CBR 40% maka hasil dapat dikatakan memenuhi syarat kls.

SARAN

Dari hasil kesimpulan diatas maka disarankan untuk bahan stabilisasi khususnya pada ruas jalan dalam kota Oksibil dapat menggunakan komposisi campuran sebagaimana yang telah

dilakukan pengujian adalah tanah karang 60%, sirtu kali 30% dan tanah 10% untuk konstruksi perkerasan kelas B yang mempunyai nilai CBR maksimum 40%. Diharapkan dari hasil komposisi dan material yang ada pada daerah oksibil dan dapat digunakan untuk bahan stabilisasi daya dukung tanah dasar.

6. DAFTAR PUSTAKA

Stabilisasi Tanah Lunak Pada Pekerjaan Timbunan jalan (Kemen PU PERA)

http://agroteknologi.eordpress.com/2013/02/19/pengertian-struktur-tanah/

http://dtauqnr.blogspot.com//2012/04/tanah-dan-sifat-teknis-tanah.html

ASTM, (1992), *ASTM Stabilisation With Admixture, American Society For Testing And Materials, Second Edition*.

Bowles, J.E. (1993), Alih Bahasa Ir.Johan Kelana Putra Edisi Kedua, *Sifat-Sifat Fisis Dan Geoteknis Tanah*, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Budi, G. S. (2011), *Pengujian Tanah di Laboratorium*, Graha Ilmu, Surabaya.

Das, Braja M. (1995), Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis) Jilid I, Erlangga, Jakarta.

Hardiyatmo, C. H. (2010), *Mekanika Tanah 1*, Gadjah Mada University Press, Jakarta.

Holtz, R.D., and Kovacs, W.D. (1981), *An Introduction to Geotechnical Engineering*, Prentice Hall Civil Engineering and Engineering Mechanic Series.

Kezdi.A (1974), *Handbook of Soil Mechanics-Soil Physics*, Elsevier New York.

Soedarmo, G. D., Purnomo, S. J. E. (1997), *Mekanika Tanah I*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Terzaghi, K dan R.B. Peck. (1987), *Mekanika Tanah dalam Praktek Rekayasa I*, Alih bahasa Bagus, W., dan K. Benny. Erlangga, Jakarta.

Wesley, L. D.(1977), *Mekanika Tanah*, Badan Penerbit Percetakan Umum, Jakarta.