

**PEMANFAATAN MATERIAL LOKAL DOMATO DI KABUPATEN BANGGAI
KEPULAUAN DALAM KOMPOSISI CAMPURAN MATERIAL LAPIS PONDASI
PERKERASAN JALAN****Yuris Milka^{1*}, Faidul Keteng² dan Jemi Frans Tandis³**^{1,2,3} *UPT Laboratorium Pengujian dan Bahan, Dinas Binamarga dan Penataan Ruang Prov. Sulawesi Tengah, Jl. Towua No. 85, Palu***Email: yurismilka33@gmail.com***Abstrak**

Dengan kondisi kemandapan infrastruktur jalan sebesar 41%, Kabupaten Banggai Kepulauan menjadi salah satu daerah prioritas dalam penanganan infrastruktur jalan. Material dari luar pulau menjadi salah satu penyebab tingginya harga satuan pekerjaan peningkatan jalan di daerah ini yang berdampak kurangnya target Panjang penanganan. Penelitian ini untuk menguji penggunaan material lokal Domato dalam komposisi campuran material lapis pondasi atas. Metode yang digunakan yaitu pengujian laboratorium untuk sifat-sifat material, menentukan komposisi material sesuai dengan spesifikasi bina marga 2018 revisi 2, menguji nilai CBR material campuran untuk mengetahui kelayakan material sebagai lapis pondasi perkerasan jalan sesuai dengan spesifikasi yang ada. Hasil dari penelitian ini bahwa dengan komposisi campuran agregat 25% batu pecah 1 1/2", 20% batu pecah 3/4", 10% batu pecah 3/8", 30% material lokal Domato dan 15% pasir berada dalam batasan ideal dimana persentasi agregat yang lolos masih berada dalam batasan spesifikasi Bina Marga 2018 Rev. II. Hasil pengujian CBR Laboratorium diperoleh hasil berat isi kering maksimum laboratorium 2,220 g/cm³, kadar air optimum 7% dan nilai CBR Laboratorium sebesar 94%. Nilai CBR ini berada diatas nilai minimum yang disyaratkan dalam spesifikasi, sehingga komposisi campuran ini memenuhi syarat untuk campuran lapis pondasi atas (base kelas A) lapis perkerasan lentur jalan.

Kata kunci: Material Lokal, Domato, Lapis Pondasi, CBR**Abstract**

With the condition of road infrastructure stability of 41%, Banggai Islands Regency is one of the priority of road infrastructure development. Materials from the outside island are one of the causes of the higher price for construction in this area which has an impact for length targets. This study was to test the use of Domato as a local material for pavement composition. The methods are materials testing in the laboratorium, determining the material composition in accordance with the 2018 revision 2 bina marga specification, testing the CBR value to determine the feasibility of the material as a pavement foundation layer. The results are with a mixture composition of aggregate 25% crushed stone 1 1/2", 20% crushed stone 3/4", 10% crushed stone 3/8", 30% Domato and 15% sand are within ideal limits where aggregate percentage passed is within limits. Laboratory CBR test obtained the maximum dry content weight of the laboratory 2,220 g/cm³, the optimum moisture content of 7% and the Laboratory CBR value of 94%. This CBR value is above the minimum value required in the specification, so the composition of this materials qualifies for the base course of flexible pavement.

Key words: Local Materials, Domato, Base Course, CBR

1. Pendahuluan

Pembangunan infrastruktur jalan terutama daerah kepulauan terus menjadi prioritas Pemerintah dalam mendorong pertumbuhan ekonomi daerah. Hal ini sesuai dengan amanat Undang-Undang nomor 2 Tahun 2022 tentang Jalan, bahwa penyelenggaraan jalan bertujuan untuk mendorong pertumbuhan ekonomi, percepatan distribusi logistic, pemerataan pembangunan dan implementasi pembangunan jalan berkelanjutan serta secara optimal memberikan layanan kepada masyarakat. Dalam upaya mendukung pencapaian target tersebut, pemerintah melalui instruksi presiden nomor 3 tahun 2023 menyiapkan tambahan anggaran yang bersumber dari APBN untuk peningkatan jalan daerah.

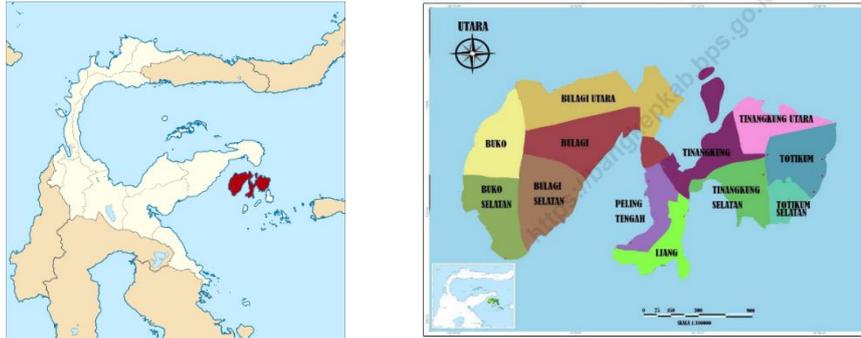
Kabupaten Banggai Kepulauan yang berada diluar Pulau Sulawesi dengan kondisi kemandirian infrastruktur jalan kabupaten sebesar 41% menjadi salah satu daerah prioritas di Sulawesi Tengah dalam upaya peningkatan infrastruktur jalan. Penganggaran untuk penyelenggaraan jalan di daerah ini dilakukan oleh pihak pemerintah pusat melalui skema inpres jalan daerah, pemerintah provinsi melalui skema MYC dan dari Pemerintah Kabupaten sendiri. Mendatangkan material bahan konstruksi dari luar pulau berdampak pada satuan biaya rekonstruksi jalan di daerah ini menjadi lebih tinggi dari daerah-daerah lainnya. Menggunakan material lokal seperti domato dianggap dapat menekan besarnya biaya konstruksi dan dapat memberikan keuntungan finansial bagi daerah setempat. Ketersediaan material lokal Domato yang cukup banyak di daerah ini menjadi bahan pertimbangan penulis untuk mencoba menggunakan material lokal Domato dalam campuran bahan lapis pondasi perkerasan jalan.

Studi ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan material lokal Domato dalam campuran agregat lapis pondasi perkerasan jalan.

2. Bahan dan Metode

2.1 Lokasi Studi

Lokasi studi penelitian ini berada di Kabupaten Banggai Kepulauan Provinsi Sulawesi Tengah. Kabupaten ini memiliki luas wilayah 2.448,79 Km². Banggai Kepulauan berbatasan langsung dengan Teluk Tomini di sebelah utara, Teluk Tolo di sebelah selatan, Selat Peling di sebelah barat, serta Laut Maluku di sebelah timur. Jumlah Penduduk Banggai Kepulauan (Bangkep) sebanyak 120.142 jiwa (2020). Banggai Kepulauan terdiri dari gugusan atau rangkaian pulau-pulau berukuran sedang dan kecil sejumlah 121, lima diantaranya berukuran sedang, sisanya kecil-kecil bahkan ada yang berwujud batu karang, mencuat ke permukaan. Laut yang mengelilinginya merajut tebaran pulau itu menjadi satu gugusan yang disebut Banggai Kepulauan. Luas hamparan laut di wilayah ini lima kali lipat dibandingkan dengan luas daratannya.



Gambar 1. Lokasi Studi

Sampel material yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari quarry ex. Mansamat yang terletak di Desa Mansamat Kecamatan Tinangkung.

2.2 Kajian Pustaka

2.2.1 Material Domato

Domato/batu gamping ialah merupakan bagian dari batuan karbonat yang disusun oleh dominan mineral karbonat (Kusumadinata,1983). Penggunaan batu gamping memerlukan persyaratan tertentu untuk masing-masing peruntukan, seperti derajat kemurnian (kadar CaO), serta memperhatikan kehadiran unsur pengotor (Mg, Al, Fe, P, S, Na, K dan F), mineral pengotor (kuarsa, pirit, dan markasit) dan sifat fisiknya (kecerahan, ukuran butir, luas permukaan dan kelembabannya). Domato/batu gamping itu sendiri terdiri dari batu gamping non-klastik dan batu gamping klastik. Batu gamping non-klastik, merupakan koloni dari binatang laut antara lain dari Coelentrata, Moluska, Protozoa dan Foraminifera atau batu gamping ini sering juga disebut batu gamping Koral karena penyusun utamanya adalah Koral. Sedangkan Batu gamping Klastik, merupakan hasil rombakan jenis batugamping non-klastik melalui proses erosi oleh air, transportasi, sortasi, dan terakhir sedimentasi. Penyusun utama batu gamping adalah mineral kalsit (CaCO_3), sedangkan mineral karbonat lain yang dapat hadir adalah dolomit ($\text{Ca Mg} (\text{CO}_3)_2$), aragonite (CaCO_3), kalsit yang kaya akan magnesit, (MgCO_3) dan siderite (FeCO_3).

2.2.2 Lapis Pondasi

Lapis pondasi adalah bagian dari struktur perkerasan lentur yang terletak langsung di bawah lapis permukaan yang terdiri dari campuran agregat dengan berbagai fraksi dan material. Lapis pondasi dibangun di atas lapis pondasi bawah atau, jika tidak menggunakan lapis pondasi bawah, langsung di atas tanah dasar. Fungsi lapis pondasi antara lain sebagai bagian konstruksi perkerasan yang menahan beban roda dan sebagai perletakan terhadap lapis permukaan. Bahan-bahan untuk lapis pondasi harus cukup kuat dan awet sehingga dapat menahan beban-beban roda.

Sebelum menentukan suatu bahan untuk digunakan sebagai bahan pondasi, hendaknya dilakukan penyelidikan dan pertimbangan sebaik-baiknya sehubungan dengan persyaratan teknik.

2.2.3 Persyaratan Material Lapis Pondasi

Tabel 1. Gradasi Lapis Pondasi Agregat Kelas A

Nomor Saringan	Ukuran Saringan (mm)	Persen Berat Yang Lolos
2"	50,80	
1 1/2"	38,10	100,00
1"	25,40	79 - 85
3/4"	19,00	
1/2"	12,70	
3/8"	9,50	44 - 58
No. 4	4,75	29 - 44
No. 8	2,38	
No. 10	2,08	17 - 30
No. 16	1,19	
No. 40	0,425	7 - 17
No. 200	0,075	2 - 8

Sumber: Spesifikasi Umum Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga 2018

Tabel 2. Sifat-sifat Lapis Pondasi Agregat Kelas A

Sifat-sifat	Kelas A
Abrasi dari Agregat Kasar (SNI 2417 ; 2008)	0 – 40%
Butiran pecah, tertahan ayakan No.4 (SNI 7619:2012)	95/90
Batas Cair (SNI 1967:2008)	0 – 25
Indek Plastisitas (SNI 1966:2008)	0 - 6
Hasil kali Indek Plastisitas dengan % Lolos Ayakan No.200	Maks 25
Gumpalan Lempung dan Butiran-butiran Mudah Pecah (SNI 4141:2015)	0 – 5%
CBR Rendaman (SNI 1744:2012)	Min. 90%
Perbandingan Peserta Lolos Ayakan No.200 dan N0.40	Maks.2/3
Koefisien Keseragaman : $C_v = D_{60}/D_{10}$	-

Sumber: Spesifikasi Umum Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga 2018

2.2.4 Pemadatan Material Lapis Pondasi

Pemadatan tanah adalah suatu proses memadatkan partikel tanah sehingga terjadi pengurangan volume udara dan volume air dengan memakai cara mekanis. Pemadatan berfungsi untuk

meningkatkan kekuatan lapisan, sehingga dengan demikian dapat meningkatkan daya dukung. Pemadatan juga dapat mengurangi besarnya penurunan yang tidak diinginkan. Campuran material lapis pondasi atas harus dipadatkan untuk memperbaiki sifat-sifat dari material yang dapat memberi akibat buruk pada konstruksi.

Uji pemadatan tanah atau Proctor Standard adalah metode laboratorium untuk menentukan eksperimental kadar air yang optimal dimana suatu jenis tanah tertentu akan menjadi paling padat dan mencapai kepadatan kering maksimum. Teori pemadatan pertama kali dikembangkan oleh R.R. Proctor. Percobaan di laboratorium yang umum dilakukan untuk mendapatkan berat volume kering maksimum dan kadar air optimum adalah Proctor Compaction Test (uji pemadatan proctor, menurut nama penemunya, Proctor, 1993). Empat variable pemadatan tanah yang didefinisikan oleh Proctor, yaitu usaha pemadatan atau energi pemadatan, jenis tanah (gradasi, kohesif atau tidak kohesif, ukuran partikel dan lain-lain), kadar air, dan berat isi kering.

Dari 4 pilihan cara uji yaitu cara A, cara B, cara C dan cara D, pengujian kepadatan lapis pondasi perkerasan jalan menggunakan cara D yang digunakan untuk material yang tertahan saringan 19.00 mm sebesar 30%. Bahan yang tertahan ini disebut sebagai butiran kasar. Hasil pengujian dapat digambarkan dalam bentuk grafik hubungan antara kepadatan kering dan kadar air hasil uji. Kepadatan kering maksimum ditentukan pada puncak kurva dan kadar air optimum.

2.2.5 CBR (California Bearing Ratio)

Pengujian CBR (California Bearing Ratio) laboratorium yang dimaksudkan pada standar ini adalah penentuan nilai CBR contoh material tanah, agregat atau campuran tanah dan agregat yang dipadatkan di laboratorium pada kadar air sesuai yang ditentukan. Pengujian CBR digunakan untuk mengevaluasi potensi kekuatan material lapis tanah dasar, fondasi bawah dan fondasi, termasuk material yang didaur ulang untuk perkerasan jalan dan lapangan terbang. Pengujian CBR laboratorium dilakukan terhadap beberapa benda uji, umumnya tergantung pada kadar air pemadatan dan densitas kering yang ingin dicapai. Secara umum pengujian CBR laboratorium ini (sesuai tahapannya) mencakup penyiapan peralatan, contoh material dan contoh uji, pemadatan, penentuan massa basah dan kadar air benda uji, perendaman, uji penetrasi, penggambaran kurva hubungan antara beban dan penetrasi, dan penentuan nilai CBR. CBR desain juga dapat ditentukan melalui pengujian CBR ini, yaitu dengan menggunakan kurva hubungan antara CBR dan densitas kering dari setiap benda uji. Metode uji CBR yang digunakan berdasarkan SNI 1744:2012. Standar ini menetapkan cara untuk menentukan CBR (California Bearing Ratio) material lapis tanah dasar, fondasi bawah dan fondasi, termasuk material yang didaur ulang untuk perkerasan jalan dan lapangan terbang, yang dipadatkan di laboratorium. Standar ini terutama dimaksudkan, tetapi tidak terbatas, untuk mengevaluasi kekuatan material kohesif dengan ukuran butir maksimum kurang dari 19,0 mm (3/4 inci). Apabila material yang diuji mempunyai ukuran butir maksimum lebih besar dari 19,0 mm

(3/4 inci), standar ini menetapkan cara memodifikasi gradasi material sehingga semua material yang digunakan untuk pengujian lolos saringan 19,0 mm (3/4 inci), sedangkan jumlah fraksi tertahan saringan 4,75 mm (No. 4) dan lolos saringan 75 mm (3 inci) tetap sama. Walaupun secara tradisional, cara mempersiapkan contoh material tersebut telah digunakan untuk menghindari kesalahan dalam pengujian material yang mengandung material berukuran besar di dalam peralatan uji CBR, kemungkinan material yang dimodifikasi mempunyai sifat kekuatan yang berbeda secara signifikan dibandingkan material asli. Akan tetapi berdasarkan pengalaman, cara memodifikasi gradasi material ini telah umum digunakan, dan cara desain yang memuaskan diperoleh berdasarkan hasil pengujian sesuai cara ini

2.3 Metode

Penelitian ini akan menguji pengaruh penggunaan material lokal Domato pada campuran agregat lapis pondasi atas pada lapisan perkerasan lentur jalan. Pengujian dilakukan di Laboratorium Pengujian dan Bahan Dinas Bina Marga dan Penataan Ruang Provinsi Sulawesi Tengah yang telah terakreditasi dari Komite Akreditasi Nasional.

Tahapan penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan yang dimulai dengan pengumpulan data bahan, data campuran agregat dan data-data lainnya yang berkaitan dengan pengujian ini. Selanjutnya dilakukan pengujian-pengujian untuk mendapatkan gradasi sesuai dengan spesifikasi yang disyaratkan dalam spesifikasi Spesifikasi Umum Kementerian Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga 2018 revisi 2 untuk sifat-sifat lapis pondasi kelas A. Adapun material yang digunakan yaitu batu pecah dari ex. Balantak, Domato Ex. Mansamat dan Pasir Ex. Mansamat.

Tahapan – tahapan penelitian meliputi :

1. Persiapan material yang akan digunakan antara lain batu pecah 1 1/2” ex. Balantak, batu pecah 3/4” ex. Balantak, batu pecah 3/8” ex. Balantak, Domato Ex. Mansamat dan Pasir Ex. Mansamat.
2. Pengujian agregat dengan mesin Los Angeles untuk menentukan nilai Abrasi dari agregat batu pecah.
3. Pemeriksaan analisa saringan agregat kasar dan halus untuk semua material yang akan digunakan.
4. Pemeriksaan selanjutnya yaitu Metode uji penentuan persentase butir pecah pada agregat kasar
5. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air agregat kasar serta berat jenis dan penyerapan air agregat halus.
6. Pengujian berat jenis tanah dan berat jenis pasir
7. Pengujian kepadatan agregat
8. Pemeriksaan nilai CBR rendaman agregat

3. Hasil dan Pembahasan

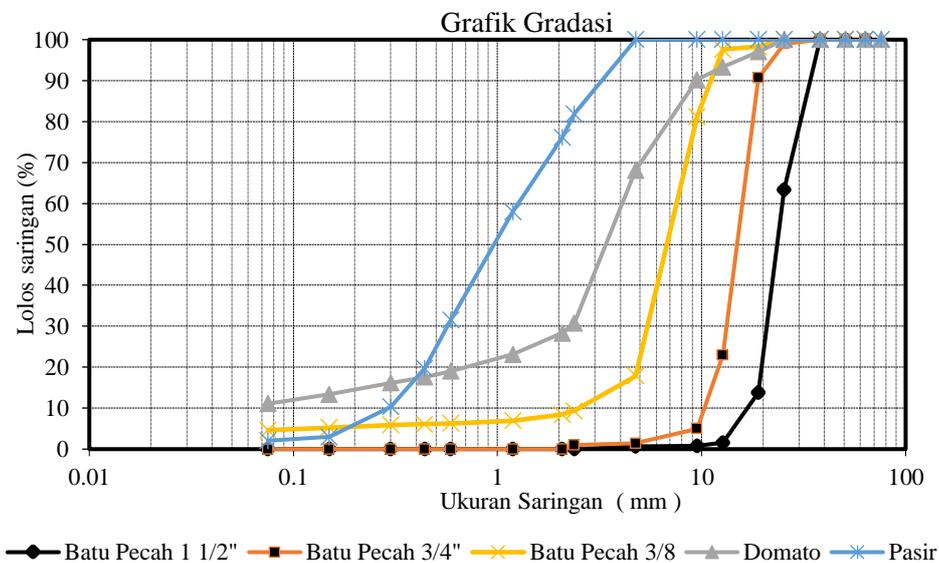
3.1 Sifat – Sifat Bahan

Nilai Abrasi, Pengujian abrasi atau keausan agregat dilakukan untuk material agregat kasar atau batu pecah. Material lokal Domato pada penelitian ini tidka digunakan sebagai material batu pecah sehingga tidka diuji nilai abrasinya.

Nilai keausan rata-rata hasil pengujian untuk material batu pecah hasil pengujian rata-rata = 21 %. Hasil analisa saringan, didapat;

Tabel 3. Hasil Uji Gradasi Material

Nomor Saringan	Batu Pecah 1 ½”	Batu Pecah ¾”	Batu Pecah ⅜”	Domato	Pasir
3”	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
2”	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
1 1/2”	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
1”	63,38	99,00	100,00	100,00	100,00
¾”	13,76	90,69	98,28	97,06	100,00
½”	1,54	22,97	97,61	93,34	100,00
⅜”	0,81	5,00	81,26	90,20	100,00
No. 4	0,62	1,43	17,86	68,11	100,00
No. 8	0,00	1,00	9,33	30,83	81,86
No. 10	0,00	0,00	8,42	28,36	76,09
No. 16	0,00	0,00	6,94	23,14	57,95
No. 30	0,00	0,00	6,29	19,06	31,54
No. 40	0,00	0,00	6,10	17,58	19,76
No. 50	0,00	0,00	5,89	16,15	10,30
No. 100	0,00	0,00	5,23	13,39	2,96
No. 200	0,00	0,00	4,62	11,08	2,06



Gambar 2. Grafik Gradasi Material

Angularitas: Pengujian persentase butir pecah agregat kasar dengan ukuran :

- 1) Batu Pecah 1 ½" maksimum nominal \geq 19,0 mm, hasil pengujian menunjukkan 100% butir pecah agregat kasar.
- 2) Batu Pecah 3/4" maksimum nominal $<$ 19,0 mm, hasil pengujian menunjukkan 100% butir pecah agregat kasar.
- 3) Batu Pecah 3/8" maksimum nominal $<$ 19,0 mm, hasil pengujian menunjukkan 100% butir pecah agregat kasar.

Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat: Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar material didapat.

Tabel 4. Hasil Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat

Jenis Pengujian	Hasil Pengujian				
	Batu Pecah 1 1/2"	Batu Pecah 3/4"	Batu Pecah 3/8"	Domato Ex. Mansamant	Pasir Ex. Mansamant
Berat Jenis Agregat :	-	-	-	-	-
Berat jenis (bulk)	2,79	2,73	2,66	2,63	2,57
Berat jenis kering permukaan jenuh	2,83	2,79	2,75	2,71	2,63
Berat jenis semu (apparent)	2,90	2,89	2,92	2,86	2,72
Penyerapan (absorption)	1,38	2,04	3,24	3,02	2,11
Berat Jenis Tanah				2,77	
Bobot isi Agregat	1,483	1,447	1,402	1,483	

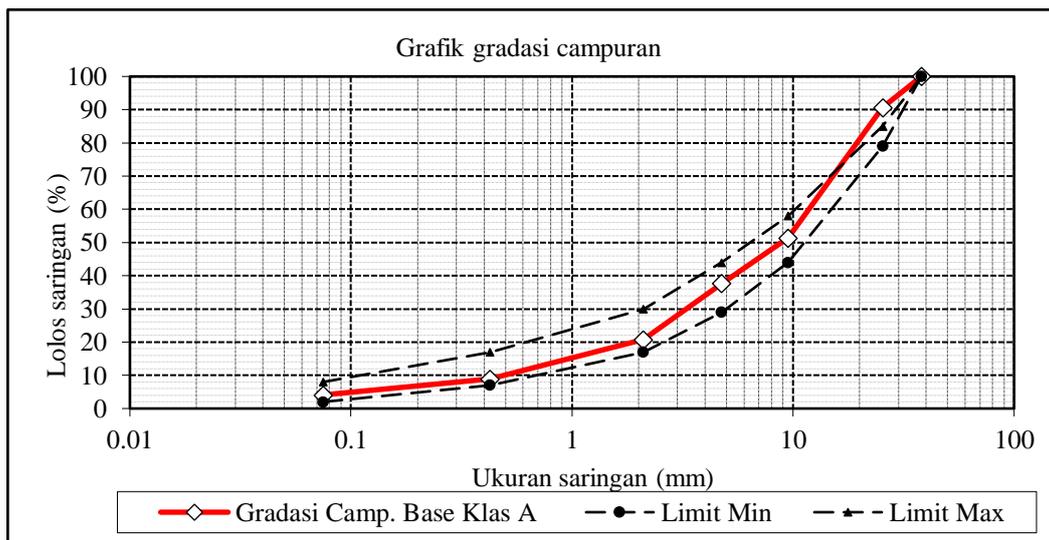
3.2 Sifat – Sifat Campuran Base Kelas A

Gradasi Campuran Base Kelas A

Tabel 5. Gradasi Campuran

		SARINGAN						
PERSEN LOLOS		1 1/2"	1"	3/8"	No.4	No.10	No.40	No.200
<i>Persen Lolos</i>	CA.1 1/2"	100	63,38	0,81	0,62	0,00	0,00	0,00
	CA.3/4"	100	99,00	5,00	1,43	0,00	0,00	0,00
	CA.3/8"	100	100,0	81,26	17,86	8,42	6,10	4,62
	DOMATO	100	100,0	90,20	68,11	28,36	17,58	11,08
	PASIR	100	100,0	100,0	100,0	76,09	19,76	2,06
	CA.1 1/2" 25%	25	15,85	0,20	0,16	0,00	0,00	0,00

Komposisi Agregat %	CA.3/4" 20%	20	19,80	1,00	0,29	0,00	0,00	0,00
	CA. 3/8" 10%	10	10,00	8,13	1,79	0,84	0,61	0,46
	Domato 30%	30	30,00	27,06	20,43	8,51	5,27	3,32
	Pasir 15%	15	15,00	15,00	15,00	11,41	2,96	0,31
	Total Gradasi	100	90,65	51,39	37,66	20,76	8,85	4,10
	Ideal Gradasi	100	82,00	51,00	36,50	23,50	12,00	5,00
	SPEC.	79 - 85	44 - 58	29 - 44	17 - 30	7 - 17	2 - 8	



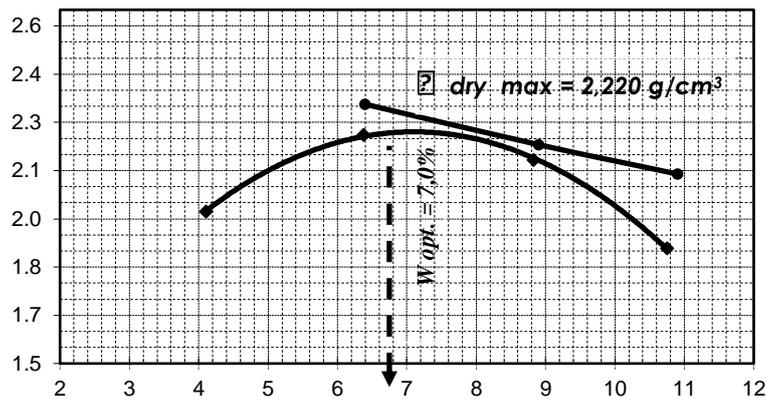
Gambar 3. Grafik Gradasi Campuran Material

Hasil Pemeriksaan Kepadatan

Tabel 6. Hasil Pengujian Kepadatan

Berat tanah basah	(g)	6000	6000	6000	6000
Kadar air mula	(%)	-	-	-	-
Penambahan air	(%)	4	6	8	10
Penambahan air	(cc)	240	360	480	600
Berat isi					
Berat benda uji + mold	(g)	12088,0	12790,5	12719,0	12098,0
Berat mold	(g)	7253,0	7253,0	7253,0	7253,0
Berat benda uji	(g)	4835	5538	5466	4845
Volume mold	(cm ³)	2354,00	2354,00	2354,00	2354,00
Berat isi basah	(g/cm ³)	2,054	2,352	2,322	2,058
Berat isi kering		1,973	2,211	2,134	1,858

Kadar air						
Nomor Cawan			1	2	3	4
Berat tanah basah + cawan	(g)		569,18	447,57	607,97	788,03
Berat tanah kering + cawan	(g)		548,65	423,66	562,75	716,70
Berat cawan	(g)		48,35	48,56	50,12	53,19
Berat air	(g)		20,53	23,91	45,22	71,33
Berat tanah kering	(g)		500,30	375,10	512,63	663,51
Kadar air	(%)		4,1	6,4	8,8	10,8



Gambar 4. Kadar Air Optimum

- Kadar air optimum = 7.0%
- Kepadatan kering maksimum = 2,220 g/cm³

Hasil Pengujian CBR: Pemeriksaan CBR dilakukan dengan cara CBR rendamaan terhadap tiga buah benda uji yang telah dipadatkan dalam kondisi kadar air optimum dengan jumlah tumbukkan masing-masing yaitu benda uji yaitu 10, 35 dan 65 tumbukkan. Hasil Analisa seperti terlihat pada table dan grafik berikut.

Tabel 7. Hasil Pengujian CBR

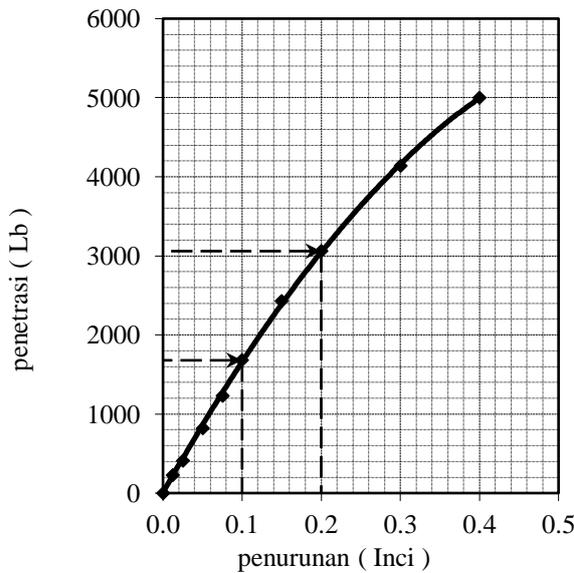
<i>Keterangan</i>	<i>Satuan</i>	<i>Jumlah Tumbukan</i>		
		<i>10</i>	<i>35</i>	<i>65</i>
Kepadatan :				
Berat tanah+cylinder	(g)	11713	12436	13080
Berat cylinder	(g)	7263	7434	7253

Keterangan	Satuan	Jumlah Tumbukan		
		10	35	65
Berat tanah basah	(g)	4450	5002	5827
Isi cylinder	(cm ³)	2310,93	2353,33	2354,00
Berat isi basah	(g/cm ³)	1,926	2,125	2,475
Berat isi kering	(g/cm ³)	1,746	1,945	2,282

Kadar Air :

Tanah basah + cawan	(g)	669,91	648,52	973,92
tanah kering + cawan	(g)	613,26	598,13	904,06
Berat cawan	(g)	61,13	54,61	78,11
Berat air	(g)	56,65	50,4	69,86
Berat tanah kering	(g)	552,13	543,5	825,95
Kadar air	(g)	10,26	9,27	8,46

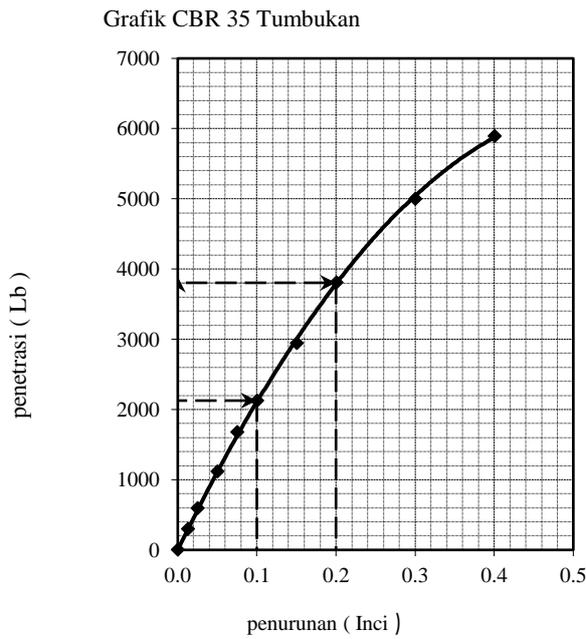
Grafik CBR 10 Tumbukan



Dari Grafik diperoleh nilai CBR₁₀ :

$$CBR_{10} = \frac{3059.4}{3 \times 1500} \times 100 = 68,0\%$$

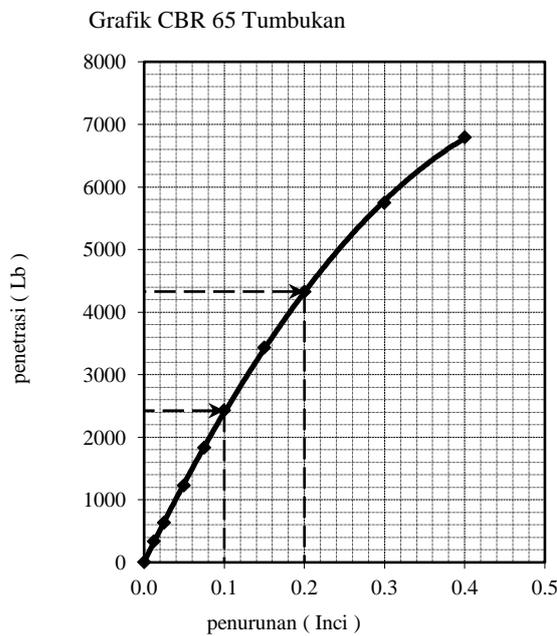
Gambar 5. Grafik Nilai CBR 10 Tumbukan



Dari Grafik diperoleh nilai CBR_{35} :

$$CBR_{35} = \frac{3805.6}{3 \times 1500} \times 100 = 84,6\%$$

Gambar 6. Grafik Nilai CBR 35 Tumbukan



Dari Grafik diperoleh nilai CBR_{65} :

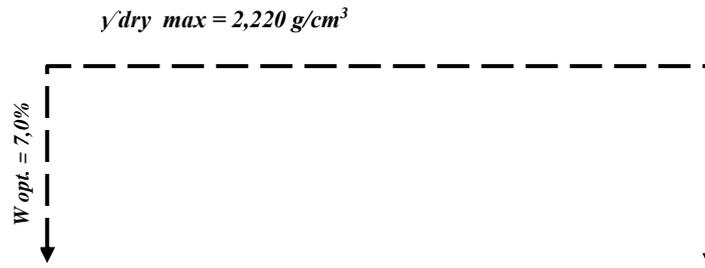
$$CBR_{65} = \frac{4328}{3 \times 1500} \times 100 = 96,2\%$$

Gambar 7. Grafik Nilai CBR 65 Tumbukan

Setelah diperoleh nilai CBR untuk masing- masing jumlah tumbukan maka dibuat grafik hubungan antara kepadatan kering CBR dan kemudian untuk mendapatkan CBR laboratorium pada kepadatan kering 95% maka grafik tersebut dihubungkan dengan kurva pemadatan .

Kadar Air

Nilai CBR Design



Grafik 8. Hubungan Kadar Air dan Nilai CBR

Dari hubungan pemadatan dan CBR diperoleh CBR rencana = **94 %**.

Nilai CBR rencana yang diperoleh berdasarkan proporsi campuran Batu pecah 55%, Domato 30% dan Pasir 15%.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil - hasil pengujian disimpulkan bahwa, Batu Pecah Ex. Balantak, Domato dan pasir Ex. Mansamat memenuhi syarat digunakan untuk Campuran Base Kelas A sesuai Spec. Bina Marga 2018 Rev. II, dimana :

- 1) Pada komposisi campuran agregat 25% batu pecah 1 ½", 20% batu pecah ¾", 10% batu pecah 3/8", 30% Material lokal Domato dan 15% pasir berada dalam Batasan ideal dimana persentasi agregat yang lolos masih berada dalam Batasan spesifikasi Bina Marga 2018 Rev. II.
- 2) Hasil pengujian kepadatan dan CBR Laboratorium diperoleh hasil berat isi kering maksimum laboratorium agregat campuran sebesar 2,220 g/cm³, kadar air optimum 7% dan nilai CBR Laboratorium sebesar 94%. Nilai CBR Laboratorium yang diperoleh ini berada diatas nilai minimum yang disyaratkan dalam spesifikasi, sehingga komposisi campuran ini memenuhi syarat untuk campuran lapis pondasi atas (base kelas A) lapis perkerasan lentur jalan.
- 3) Dengan penambahan material lokal Domato sebesar 30%, diyakini dapat mengurangi jumlah penggunaan material batu pecah dari luar pulau sehingga dapat menekan harga satuan rekonstruksi jalan di Kabupaten Banggai Kepulauan. Melihat stock material yang cukup banyak, penggunaan material Domato ini dapat memberikan keuntungan finansial untuk warga lokal.

4.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas peneliti memberikan saran:

- 1) Perlu dilakukan *trial mix* lapangan untuk menyesuaikan kondisi peralatan yang ada dengan resep campuran (Job Mix design) yang digunakan.

Milka, Y.

- 2) Perlu dilakukan pencampuran yang baik (merata) dan kondisi kadar air optimum sebelum melakukan penghampanan dan pemadatan dilapangan.
- 3) Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan material dari sumber quarry lain.
- 4) Perlu dilakukan pengujian Domato untuk bahan dasar urugan pilihan dan campuran Aspal Panas (HRS-WC).

Daftar Pustaka

American Association of State Highway dan Transportation Officials. 1990. Fifteenth edition. *Standard Specifications for Transportation Materials and Methods of Sampling and Testing*. America.

Bowles, J. E., 1989. *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah (Mekanika Tanah)* Edisi ke-2. Penerbit Erlangga, Jakarta .

Krebs, D. Robert and Richard D. Walker. 1971. *Highway Materials*. America.

Laboratorium Rekayasa Jalan Raya Jurusan Teknik Sipil Institut Teknologi Bandung. 2001. *Buku Besar*. Bandung.

Oglesby, H. Clarkson and R. Gary Hicks. 1996. Edisi keempat. *Teknik Jalan Raya*. Erlangga, Jakarta.

Pusat Litbang Jalan dan Jembatan, 2018. *Spesifikasi Umum Jalan dan Jembatan*, Revisi II ,Bandung.

Sukirman, Silvia. 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Nova, Bandung.

Wesley, L. D., 1977. *Mekanika Tanah*, cetakan VI, Badan Penerbit Pekerjaan Umum. Jakarta