

Kelayakan Material Domato Tendeadingi Kabupaten Poso Pada Lapis Pondasi Agregat Kelas S

Bleiser Tanari*¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Sintuwu Maroso Poso

e-mail: *bleisertechnik@gmail.com

Abstract

In a road pavement base layer mixture, several problems often arise during the mixing process, one of which is the availability of aggregates. In Poso, there is a local material that is called domato or limestone by the local people. Domato material is abundant in Poso, so researchers are interested in studying domato material as an alternative aggregate for road pavements. The objective of this research is to determine whether domato material can be used as a Class S aggregate base layer material based on the 2018 Bina Marga general specifications. Domato material samples were tested using aggregate abrasion tests with a Los Angeles machine, analysis of fine and coarse aggregate fractions, specific gravity and absorption of coarse aggregates, bulk density and air voids in aggregates, heavy compaction test for soil, gradation of Class S base layer mixture, and laboratory CBR. The test results show that this material does not meet the aggregate abrasion requirements (abrasion) with an abrasion value of 45%, but this material meets the CBR requirements for a Class S aggregate base layer mixture, with a CBR value of 56%.

Keywords: Aggregate, CBR, domato, foundation layer.

Abstrak

Pada campuran lapis pondasi perkerasan jalan, ada beberapa permasalahan yang sering muncul pada saat pencampuran di laksanakan, salah satunya adalah ketersediaan agregat. Di Poso terdapat material lokal yang oleh warga lokal disebut sebagai domato atau batu gamping. Di Poso material domato sangat melimpah sehingga peneliti tertarik meneliti material domato sebagai alternatif agregat perkerasan jalan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah material domato dapat digunakan sebagai material lapis pondasi agregat kelas S berdasarkan spesifikasi umum bina marga Tahun 2018. Sampel material domato diuji dengan pengujian keausan agregat menggunakan mesin los angeles, analisa sarigan agregat halus dan kasar, Berat jenis dan penyerapan agregat kasar, bobot isi dan rongga udara dalam agregat, cara uji kepadatan berat untuk tanah, gradasi campuran lapis pondasi jalan kelas S, dan CBR laboratorium. Hasil pengujian memperlihatkan bahwa material ini tidak memenuhi syarat keausan agregat (abrasi) dengan nilai abrasi 45%, tetapi material ini memenuhi syarat CBR campuran lapis pondasi agregat kelas S, dimana nilai CBR 56%.

Kata kunci: Agregat, CBR, domato, lapis pondasi.

1. Pendahuluan

Jalan raya memiliki peranan penting untuk menghubungkan suatu tempat ke tempat lainnya dan juga memiliki fungsi utama untuk mendukung kelancaran arus barang dan jasa serta aktifitas masyarakat. Seiring berjalannya waktu tingkat populasi masyarakat yang terus meningkat akan mempengaruhi peningkatan kebutuhan industri dan perdagangan serta keperluan barang dan jasa.

Pada campuran lapis pondasi agregat kelas S ada beberapa permasalahan yang sering muncul pada saat pembangunan dijalankan, salah satu permasalahan yang ada adalah ketersediaan agregat kasar sebagai salah satu bahan campuran pada lapis pondasi perkerasan jalan kelas S, ada beberapa daerah tertentu yang mempunyai kondisi sulit serta harus mengeluarkan biaya banyak dalam mendatangkan agregat dari daerah lain.

Untuk memudahkan dan mengurangi penggunaan biaya maka upaya yang harus dilakukan adalah dengan memanfaatkan agregat-agregat lokal yang ada di daerah-daerah. Ada beberapa daerah yang memiliki material yang melimpah yang belum dimanfaatkan secara optimal. Di Kabupaten Poso salah satu agregat lokal yang dapat dimanfaatkan adalah domato atau batu gamping. Domato atau batu gamping merupakan bagian dari kelompok batuan karbonat yang mengandung mineral karbonat. Diantara penyusun domato atau batu gamping adalah CaCO_3 atau lebih dikenal mineral kalsit, selain itu juga terdapat mineral dolomite, arogonite dan kalsit magnesit serta siderit.

Ketersediaan material domato di Poso cukup melimpah. Setiawan, dkk (2014) menyatakan bahwa Kabupaten Poso memiliki ketersediaan domato yang ditaksir terbesar di Desa Lena dan Sangira sebesar 1.785.000.000 Ton. Beberapa proyek di Kabupaten Poso juga telah menggunakan material domato sebagai bahan agregat untuk perkerasan jalan. Berdasarkan hasil penelitian Tanari dan Pakpahan (2023) penambahan Domato 30% pada tanah lempung dapat meningkatkan nilai CBR sebesar 450% dari CBR tanah asli.

Menurut Nau, dkk (2019) bahwa domato dapat digunakan sebagai pengganti material lapis pondasi agregat dan Bawataa, dkk (2015) menerangkan bahwa domato Kepulauan Talaud dapat meningkatkan daya dukung (CBR) sebesar 150% serta menurut Milka dkk (2023) penambahan domato yang berasal dari Kabupaten Luwuk Banggai dapat digunakan sebagai bahan tambah lapis pondasi kelas A dengan nilai CBR sebesar 94%. Sedangkan penelitian ini untuk mengetahui apakah domato dapat digunakan pada campuran lapis pondasi jalan kelas S.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah material domato dapat digunakan sebagai material lapis pondasi agregat kelas S berdasarkan spesifikasi umum bina marga Tahun 2018 serta pengujian agregat sesuai dengan SNI.

2. Metode Penelitian

Sebelum dilakukan penelitian, terlebih dahulu dilakukan survei lapangan untuk menentukan lokasi pengambilan agregat. Pengambilan sampel domato di Kelurahan Tendeadogi Kecamatan Pamona Utara sedangkan pasir berasal dari Ex. Sungai Puna. Lokasi pengambilan sampel domato pada penelitian ini terletak pada koordinat $1^{\circ}43'11.92''\text{LS}$ dan $120^{\circ}39'26.29''\text{BT}$. Agregat kemudian dibawa ke Laboratorium Teknik Sipil Universitas Sintuwu Maroso di Kabupaten Poso untuk diuji.

Metode pengujian sampel material domato diantaranya pengujian keausan agregat dengan menggunakan mesin los angeles, analisa sarigan agregat halus dan kasar, berat jenis dan penyerapan agregat kasar, bBobot isi dan rongga udara dalam agregat, cara uji kepadatan berat untuk tanah, gradasi campuran lapis pondasi jalan kelas S, dan CBR laboratorium.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel domato

2.1 Bahan

Material yang diuji pada penelitian ini adalah material domato yang lolos saringan No. 1,5 Inch dan Pasir lolos saringan 1,5 Inch.



Gambar 2. Material Domato

2.2 Metode Pengujian

Pengujian yang dilakukan mengacu pada :

- Keausan Agregat Dengan Mesin Los Angeles sesuai dengan SNI 2417 : 2008.
- Analisa Saringan Agregat Halus Dan Kasar sesuai dengan ASTM C136 : 2012.
- Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Kasar menggunakan SNI 1969 : 2008.
- Bobot Isi Dan Rongga Udara Dalam Agregat sesuai dengan SNI 03 – 4804 – 1998.
- CBR Laboratorium sesuai dengan SNI 1744 : 2012 dan untuk Lapis Pondasi Kelas S nilai CBR minimum sebesar 50%.
- Cara Uji Kepadatan Berat Untuk Tanah sesuai dengan SNI 1743 : 2008
- Gradasi Campuran Base Kelas S sesuai spesifikasi umum Bina Marga 2018

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Pengujian Laboratorium

Dari hasil pengujian agregat yang dilakukan didapatkan bahwa material yang digunakan baik domato maupun pasir lolos saringan 1,5 Inch, Berat jenis kering permukaan domato sebesar 2,63 dan pasir 2,57. Berat isi lepas domato sebesar 2,05 g/cm³ sedangkan pasir sebesar 1,60 g/cm³ dan abrasi domato sebesar 42,45%. Hasil pengujian terlihat pada Tabel 1.

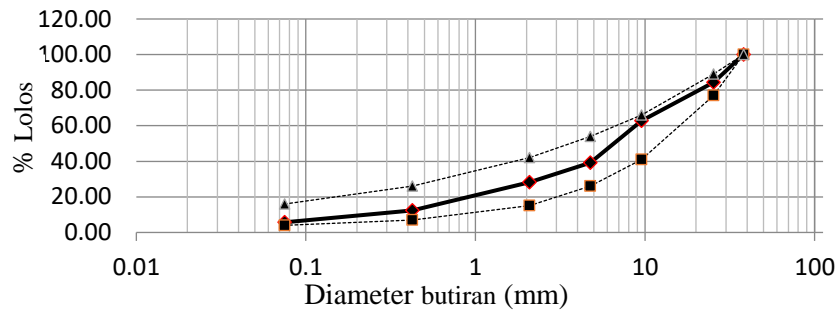
Tabel 1. Hasil pengujian agregat

No	Jenis Pengujian	Notasi	Hasil Pengujian	
			Domato	Pasir
1	Analisa Saringan			
	1 ½" (38,10 mm)	%	100	100
	1" (25,40 mm)	%	80,44	93,73
	3/8" (9,50 mm)	%	57,41	75,28
	No. 4 (4,75 mm)	%	35,82	46,83
	No. 10 (2,08 mm)	%	18,26	51,29
	No. 40 (0,44 mm)	%	10,17	17,84
	N0. 200 (0,075 mm)	%	5,43	6,36
2	Berat Jenis Agregat			
	- Berat Jenis (bulk)	-	2,54	2,52
	- Berat Jenis Kering Permukaan Jenuh	-	2,63	2,57
	- Berat Jenis Semu	-	2,80	2,68
	- Penyerapan	%	3,56	2,65
3	Bobot Isi Agregat (Lepas)	g/cm ³	2,05	1,60
4	Abrasi	%	42,45	-

Setelah melakukan pengujian fisik agregat, selanjutnya dilakukan pencampuran domato dengan pasir untuk mendapatkan gradasi gabungan agregat pondasi kelas S. Hasil pencampuran agregat yang dilakukan didapatkan komposisi Agregat Domato sebesar 70% dan Pasir sebesar 30%.

Tabel 2. Komposisi campuran base kelas S

Nomor saringan	Persen Lolos		Komposisi Agregat		Total Gradasi	Ideal Gradasi	Spec.	
	Domato (%)	Pasir (%)	Domato 70%	Pasir 30%			Min	Max
1 1/2"	100.00	100.00	70.00	30.00	100.00	100	100	100
1"	80.44	93.73	56.31	28.12	84.43	83	77	89
Nomor saringan	Persen Lolos		Komposisi Agregat		Total Gradasi	Ideal Gradasi	Spec.	
	Domato (%)	Pasir (%)	Domato 70%	Pasir 30%			Min	Max
3/8"	57.41	75.28	40.19	22.58	62.77	53	41	66
No. 4	35.82	46.83	25.07	14.05	39.12	40	26	54
No. 10	18.26	51.29	12.78	15.39	28.17	28	15	42
N0. 40	10.17	17.84	7.12	5.35	12.47	16	7	26
No. 200	5.43	6.36	3.80	1.91	5.71	10	4	16

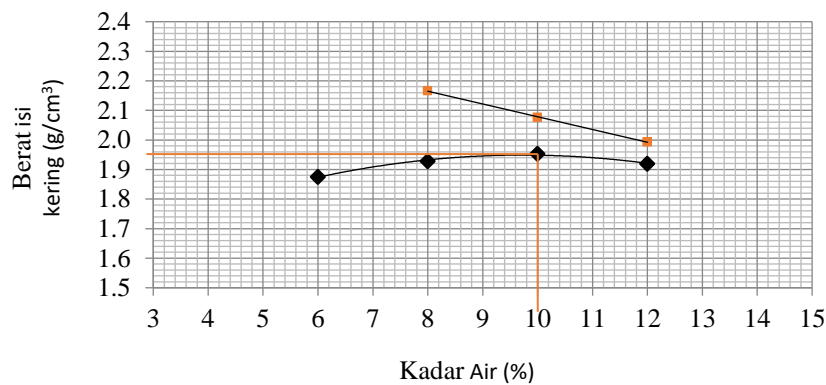


Gambar 3. Grafik gradasi agregat campuran base kelas S.

3.2 Kadar air optimum

Pengujian kadar air optimum dimaksudkan untuk mengetahui kadar air yang akan digunakan dalam pencampuran. Pengujian dilakukan menggunakan 4 buah silinder uji dengan penambahan air dengan volume yang berbeda. Selanjutnya agregat yang sudah dicampur dengan air dipadatkan dengan metode pengujian kompaksi metode D (berat) dengan jumlah pukulan 56 kali per lapis.

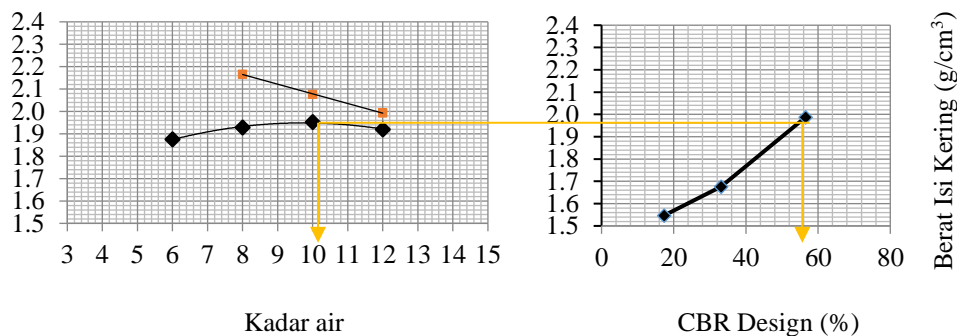
Dari hasil pengujian terlihat bahwa kadar air optimum campuran sebesar 10% dan berat isi kering sebesar 1,95 g/cm³



Gambar 4. Grafik hasil pengujian Kompaksi

3.3 Pengujian CBR Laboratorium

Setelah dilakukan pencampuran agregat selanjutnya dilakukan pengujian CBR laboratorium dan perendaman.



Gambar 5. Hasil uji CBR Design

Hasil pengujian CBR memperlihatkan bahwa nilai CBR design sebesar 56% dengan kadar air optimum sebesar 10%.

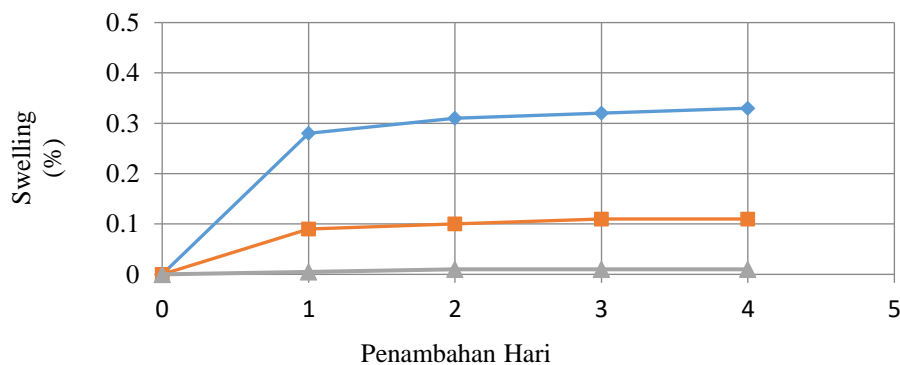
Tabel 3. Hasil pengujian campuran

No	Jenis Pengujian	Notasi	Hasil Pengujian	Spesifikasi
1	Analisa Saringan			
	1 ½" (38,10 mm)	%	100	100
	1" (25,40 mm)	%	84,43	77 – 89
	3/8" (9,50 mm)	%	62,77	41 – 66
	No. 4 (4,75 mm)	%	39,12	26 – 54
	No. 10 (2,08 mm)	%	28,17	15 – 42
	No. 40 (0,44 mm)	%	12,47	7 – 26
2	N0. 200 (0,075 mm)	%	5,71	4 – 16
	Berat Jenis Agregat (campuran)			
	- Berat Jenis (bulk)	-	2,54	
	- Berat Jenis Kering Permukaan Jenuh	-	2,63	
	- Berat Jenis Semu	-	2,73	
		%	3,56	
3	Batas Cair	%	30,90	0 – 35
4	Batas Plastis	%	22,08	-
5	Indeks Plastisitas	%	8,87	4 – 15
6	Abrasi	%	42,45	0 – 40
7	Berat Isi Kering Max.	g/cm ³	1,95	
8	Kadar Air Optimum	%	10	
9	CBR Laboratorium	%	56	Min. 50

Pencampuran agregat dilakukan sebanyak 3 kali dengan penambahan kadar air optimum yang selanjutnya dilakukan pemadatan masing-masing 10 kali tumbukan, 35 kali tumbukan dan 56 kali tumbukan sebanyak 5 lapis. Kemudian dilakukan perendaman selama 4 hari sebelum dilakukan pengujian CBR.

3.4 Pengujian Pengembangan

Hasil pengujian rendaman dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Grafik Pengembangan

Hasil uji pengembangan memperlihatkan bahwa pengembangan yang terjadi setelah perendaman sangat kecil terutama pada CBR 65 kali tumbukan sehingga tidak terlalu mempengaruhi keadaan campuran.

3.5 Pembahasan

Domato merupakan salah satu agregat yang sering digunakan masyarakat dalam konstruksi terutama dalam penimbunan baik pondasi rumah, rawa serta jalan, ini dilakukan karena domato jika digunakan sebagai timbunan terlihat sangat padat. Dari hasil penelitian sebelumnya diketahui bahwa domato dapat menaikkan nilai CBR tanah lempung sebesar 450% serta dapat digunakan sebagai agregat timbunan dan dapat digunakan sebagai bahan tambah agregat kelas A walaupun belum memenuhi syarat agregat, sehingga akan dicoba bagaimana pengaruh domato jika digunakan pada campuran agregat kelas S.

Setelah dilakukan beberapa pengujian, terlihat bahwa gradasi domato yang digunakan tergolong gradasi baik serta berat isi sebesar $2,05 \text{ g/cm}^3$ dan berat jenis kering permukaan sebesar 2,63 yang masih memenuhi standar agregat kasar, akan tetapi hasil pengujian abrasi menunjukkan bahwa nilai abrasi sebesar 42,45% melebihi standar abrasi agregat kasar sebesar 40%. karena selisih abrasi sangat kecil maka tetap dilanjutkan ke pengujian CBR.

Hasil pengujian CBR yang dilakukan menunjukkan bahwa nilai CBR rendaman untuk 65 kali tumbukan sebesar 56% lebih besar dari nilai CBR minimal kelas S sebesar 50% sesuai spesifikasi umum bina marga 2018, sehingga penggunaan domato memenuhi syarat CBR campuran lapis pondasi agregat kelas S.

4. Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

Pengujian pemadatan didapatkan kadar air optimum campuran sebesar 10% dengan berat isi kering maksimum sebesar $1,95 \text{ g/cm}^3$. Nilai CBR soaked campuran sebesar 56% lebih besar dari nilai CBR minimum base kelas S sebesar 50%. Meskipun material dari Domato di Kelurahan Tendeadongi tidak memenuhi syarat keausan agregat (abrasi), material ini memenuhi syarat CBR campuran lapis pondasi agregat kelas S. Namun, perlu diperhatikan bahwa nilai abrasi yang tinggi dapat mempengaruhi keawetan lapis pondasi dalam jangka panjang.

Daftar Pustaka

- ASTM. 2012. ASTM Stabilisation With Admixture. American Society For Testing And Materials, vol. 04.02.
- Chairuddin I,dkk. 2018. Experimental Permeable Asphalt Pavement Using Local Material Domato Stone On Quality Of Porous Asphal. Jurnal Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta Volume 14, No. 4, April 2018, 226 – 235
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2010. Manual Pemeriksaan Badan Jalan, Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum
- Direktorat Jenderal Bina Marga. 2018. Perkerasan berbutir dan perkerasan beton semen , Jakarta: Departemen Pekerjaan Umum
- Hardiyatmo, C. H. 2010. Mekanika Tanah 1, Gadjah Mada University Press: Jakarta.

- Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. 2019. Spesifikasi Umum Bina Marga Revisi 1. Jakarta
- Manoppo R.E., Servie O. Dapas, Deane R. Walangitan Pemanfaatan Tanah Domato Sebagai Filler Dalam Campuran Aspal Panas Hrs-Wc. Jurnal Sipil Statik Vol.4 No.11 (695-700) ISSN: 2337-6732
- Milka Y.dkk. 2023. Pemanfaatan Material Lokal Domato Di Kabupaten Banggai Kepulauan Dalam Komposisi Campuran Material Lapis Pondasi Perkerasan Jalan. Jurnal Sains Dan Teknologi Tadulako, 9(2), hal 66-79.
- Nauw. Ermita. Ivana. 2019. Pemanfaatan Material Lokal Tanah Domato Menjadi Soil Cement Base (Scb) Pengganti Material Lapis Pondasi Agregat. thesis, Politeknik Negeri Manado.
- Oktariza, H. Gofar N. 2023. Evaluasi Agregat Lokal Sebagai Lapisan Base Perkerasan Permeabel. Jurnal Penelitian dan Kajian Teknik Sipil. Vol. 12 (1).
- Setiyawan, W., dkk. 2014. Inventarisasi mineral bukan logam di Kabupaten Poso dan Kabupaten Parigi Moutong Propinsi Sulawesi Tengah.
- SK SNI 2417 : 2008 : 2011 : Metode Pengujian Keausan Agregat dengan Mesi Los Angeles.
- SK SNI 2417 : 1971 : 2011 : Metode Pengujian Kadar air total agregat dengan pengeringan.
- SK SNI 1971 : 2011 : Metode Pengujian Kadar Air Agregat .
- SK ASTM C 136.2012 : Metode Analisa Saringan Agregat Halus Dan Agregat Kasar.
- SK SNI 1969 : 2008 : Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar.
- SK SNI 1943 : 2008 : Metode Pengujian Kepadatan Berat.
- SK SNI 1944 : 2012 : Metode Pengujian CBR Laboratorium.
- Suryanto Bawataa Oscar H. Kaseke, Freddy Jansen. 2015. Kelayakan Material Domato Di Pulau Karakelang Kabupaten Kepulauan Talaud sebagai Material Lapis Pondasi Perkerasan Jalan. Jurnal Sipil Statik Vol.3 No.8. ISSN: 2337-6732
- Tanari, B. 2014. Stabilisasi Tanah Lempung Menggunakan Domato. Jurnal Maroso, Fakultas Teknik UNSIMAR Poso
- Tanari, B. Pakpahan I. 2023. Stabilisasi Tanah Lempung dengan Variasi Penambahan Domato. Journal of Civil Engineering, Building and Transportation JCEBT, Vol 7 (No 1).
- Yamin H. R. Anwar, dkk. 2015. Penggunaan Agregat Lokal Substandar Di Kabupaten Talaud Sebagai Lapis Fondasi Jalan Ruas Beo-Esang. Jurnal HPJIVol. 1No. Hal. 127-136