

PENGGUNAAN MATERIAL LOKAL *QUARRY* MUARA TAKUS SEBAGAI BAHAN CAMPURAN LAPISAN PONDASI ATAS PADA PEKERASAN JALAN RAYA

Fitridawati Soehardi

Program Studi Teknik Sipil Universitas Lancang Kuning
Jalan Yos Sudarso Km. 8 Rumbai Pekanbaru
E-mail : fitridawati@unilak.ac.id

Abstrak

Kabupaten Kampar merupakan salah satu daerah di Provinsi Riau yang mempunyai banyak sumber material yang dapat digunakan sebagai bahan lapis pondasi pada jalan raya. Hampir setiap tahunnya material-material ini dieksploitasi secara besar-besaran untuk memenuhi kebutuhan infrastruktur terutama pekerjaan jalan raya. Sehingga dengan bertambahnya kebutuhan terhadap material-material tersebut dapat mengakibatkan deposit material di daerah tersebut akan semakin berkurang. Jika tidak ada upaya penanganan guna mencari sumber-sumber material alternatif lainnya, kemungkinan besar daerah ini harus mendatangkan material-material tersebut dari daerah lain yang tentunya membutuhkan biaya transportasi yang relatif tinggi. Penelitian ini menggunakan Agregat Desa Muara Takus sebagai agregat halus dan Kasar. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen. Pengujian meliputi uji kadar air, gradasi, abrasi, pemadatan, dan *California Bearing Ratio* (CBR). Hasil penelitian menunjukkan bawa agregat Desa Muara Takus memenuhi Spesifikasi Umum 2010 Revisi 3 dengan abrasi = 33,7%, butiran pecah = 100/98,82, Nilai CBR = 62,28%, sementara $d_{max} = 2,187 \text{ gr/cm}^3$ and $w_{opt} = 5,37\%$.

Kata Kunci : Lapisan Pondasi Atas, Material Muara Takus

Abstract

Kampar Regency is one of the areas in Riau Province that has many sources of material that can be used as a material layer of foundation on the highway. Almost every year these materials are heavily exploited to meet infrastructure needs, especially road works. So with the increasing need for these materials can result in material deposits in the area will be reduced. If there are no handling efforts to find alternative sources of alternative materials, it is likely that these areas will have to bring these materials from other areas that would require relatively high transportation costs. This research uses Aggregate of Muara Takus Village as fine and coarse aggregate. The method used in this research the experimental method. The tests include water content test, gradation, Atterberg boundaries, abrasion, compaction, and California Bearing Ratio (CBR). The results showed that aggregate of Muara Takus Village fulfilled General Specification 2010 Revision 3 with abrasion = 33,7%, breaking granule = 100/98,82, CBR value = 62,28%, while $d_{max} = 2,187 \text{ gr/cm}^3$ and $w_{opt} = 5,37\%$.

Keywords : Top Base Layer, Muara Takus Material

A. PENDAHULUAN

Kabupaten Kampar merupakan salah satu daerah di Provinsi Riau yang memiliki banyak sumber material yang dapat dipergunakan sebagai bahan lapisan pondasi jalan raya. Hal ini disebabkan oleh pengaruh letak geografis Kabupaten Kampar yang berbatasan dengan Provinsi Sumatera Barat.

Material-material ini setiap tahunnya diekplorasi secara besar-besaran baik oleh perusahaan maupun oleh masyarakat sekitar. Material tersebut dipergunakan untuk memenuhi kebutuhan yang cukup besar dalam membangun infrastruktur khususnya jalan raya.

Kebutuhan yang begitu besar akan mengakibatkan terjadinya pasokan material di daerah tersebut akan semakin berkurang. Jika hal ini tidak ada upaya pencegahannya dapat di khawatirkan dimasa yang akan datang daerah ini harus mendatangkan material-material tersebut dari daerah lain namun pasti membutuhkan biaya mobilisasi yang cukup besar.

Salah satu upaya untuk mencegah terjadi hal tersebut adalah dengan mencari alternatif *quarry-quarry* lain yang mempunyai kualitas yang baik serta mudah dalam akses memperolehnya.

Berdasarkan permasalahan di atas penulis merasa tertarik melakukan penelitian mengenai penggunaan agregat dari daerah Koto Kampar yang berasal dari Desa Muara Takus.

B. TINJAUAN PUSTAKA

Sentosa dkk, (2010), agregat sungai adalah agregat yang diambil dari dasar sungai, umumnya berupa agregat dari jenis batuan sedimen. Akibat arus air sungai, agregat sungai umumnya berbentuk bulat dan tekstur permukaan

cenderung licin. Pemanfaatan agregat Sungai Kampar di bidang konstruksi adalah sebagai agregat penyusun beton semen dan sebagai batu hias. Dalam pemanfaatannya terkadang batu sungai di pecah untuk mendapatkan bentuk dan bidang pecah yang sesuai serta tekstur permukaan yang kasar.

1. Lapisan Pondasi Atas

Lapisan pondasi atas merupakan lapisan perkerasan yang terletak diantara lapisan pondasi bawah dan lapisan permukaan. Akibat letak lapisan ini tepat berada di bawah permukaan perkerasan, maka lapisan ini menerima pembebanan yang berat dan paling ekstrim akibat muatan kendaraan. Sehingga material yang digunakan harus berkualitas sangat tinggi dan pelaksanaan kontruksi harus dilakukan dengan teliti dan cermat. Lapisan pondasi atas atau *base course* mempunyai fungsi sebagai berikut : lapisan perkerasan ini menahan gaya lintang dari beban roda dan menyebarkan kearah lapisan di bawahnya. Lapisan ini merupakan peresapan untuk lapisan pondasi bawah. Sebagai bantalan terhadap lapisan permukaan di atasnya.

Menurut Hardiyatmo (2011), persyaratan lapis pondasi atas (*base course*) lebih ketat dibandingkan dengan persyaratan lapis pondasi bawah (*subbase course*) atau tanah dasar (*subgrade*). Bahan-bahan lapis pondasi atas harus cukup kuat dan awet, sehingga dapat menahan beban-beban yang bekerja padanya. Oleh karena itu sebelum menentukan bahan-bahan untuk lapis pondasi atas, maka perlu dilakukan pengujian bahan. Untuk beban lalu-lintas tinggi, agregat juga sering distabilisasi dengan bahan-bahan tertentu.

Nilai CBR merupakan kriteria utama dalam menentukan kekuatan

lapisan pondasi. Sehingga dalam pemilihan gradasi amerial harus memperhatikan keawetan atau ketahanan material itu sendiri. Hal ini diperlukan untuk mempertahankan kualitas lapisan perkerasan jalan.

2. Persyaratan Agregat

Agregat merupakan kombinasi dari batu pecah, kerikil dan pasir atau kombinasi material lain yang dapat digunakan dalam campuran beton aspal. Proporsi agregat kasar, agregat halus dan bahan pengisi (*filler*) didasarkan kepada spesifikasi dan gradasi yang telah ditentukan. Jumlah agregat di dalam campuran aspal biasanya 90 sampai 95 persen dari berat, atau 75 sampai 85 persen dari volume. Agregat dapat diperoleh secara alami atau buatan.

Fraksi agregat kasar yang tertahan pada ayakan 4,75 mm harus terdiri atas

partikel yang keras dan awet. Bahan yang pecah bila berulang-ulang dibasahi dan dikeringkan tidak boleh digunakan (Achmad, 2017).

Sedangkan untuk fraksi agregat halus yang lolos ayakan 4,75 mm harus terdiri atas partikel pasir alami atau batu pecah halus dan partikel halus lainnya. Agregat untuk lapis pondasi harus bebas dari bahan organik dan gumpalan lempung atau bahan-bahan lain yang tidak dikehendaki, harus memenuhi ketentuan gradasi yang diberikan dalam Tabel 1 dan memenuhi sifat-sifat yang diberikan dalam Tabel 3 (Spesifikasi Umum, 2010, Revisi 3).

Spesifikasi pengujian agregat kasar sesuai dengan Spesifikasi Binamarga 2010 Revisi 3 dapat dilihat pada Tabel 1 dan spesifikasi pengujian agregat halus sesuai dengan Spesifikasi Binamarga 2010 Revisi 3 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Ketentuan Agregat Kasar

Pengujian		Standar	Nilai
Kekakuan Bentuk Agregat Terhadap Larutan	Natrium Sulfat	SNI 3407:2008	Maks 12%
		Magnesium Sulfat	Maks 18%
Abrasi dengan mesin Los Angeles	Campuran AC Modifikasi	100 Putaran	Maks 6%
		500 Putaran	Maks 30%
Kelekatan Agregat Terhadap Aspal	Semua Jenis Campuran Aspal bergradasi lainnya	100 Putaran	Maks 8%
		500 Putaran	Maks 40%
Kelekatan Agregat Terhadap Aspal		SNI 2439:2011	Maks 95%
Butir Pecah Pada Agregat Kasar		SNI 7619:2012	95/90
Partikel Pipih dan Lonjong		ASTM D4791 Perbandingan 1:5	Maks 10%
Material Lolos Ayakan No.200		SNI 03-4142-1996	Maks 2%

(Sumber : Spesifikasi Umum Bina Marga, 2010 Revisi 3)

Tabel 2. Ketentuan Agregat Halus

Pengujian	Standar	Nilai
Nilai Setara Pasir	SNI 03-4428-1997	Min 60%
Angularitas dengan Uji Kadar Rongga	SNI 03-6877-2002	Min 45
Gumpalan Lempung dan Butir-butir Mudah Pecah dalam Agregat	SNI 03-4141-1996	Maks 1%
Agregat Lolos Ayakan No.200	SNI ASTM C117:2012	Maks 10%

(Sumber : Spesifikasi Umum Bina Marga, 2010 Revisi 3)

Spesifikasi Sifat Lapisan Pondasi Agregat sesuai dengan Spesifikasi Binamarga 2010 Revisi 3 dapat dilihat pada tabel 3.

3. Gradasi Agregat

Gradasi adalah susunan butir agregat sesuai ukurannya, ukuran agregat dapat diperoleh melalui pemeriksaan analisis saringan. Satu set saringan umumnya terdiri dari saringan berukuran 3/4", 1/2", 3/8", No.4, No.8, No.16, No.30, No.50, No.100, No.200. Gradasi agregat dinyatakan dalam persentase lolos atau persentase tertahan yang dihitung berdasarkan berat agregat. Gradasi agregat menentukan besarnya rongga atau pori yang mungkin terjadi dalam agregat campuran, campuran agregat yang baik adalah agregat yang terdiri dari agregat berukuran besar sampai kecil secara merata, hal tersebut dikarenakan rongga yang terbentuk oleh

agregat berukuran besar akan diisi oleh agregat yang lebih kecil.

Agregat bergradasi baik adalah agregat yang ukuran butirnya terdistribusi merata dalam satu rentang ukuran butir. Agregat bergradasi baik disebut pula agregat bergradasi rapat. Campuran agregat bergradasi baik mempunyai pori sedikit, mudah dipadatkan dan mempunyai stabilitas yang tinggi. Dalam memilih gradasi agregat campuran, kecuali untuk gradasi Latasir dan Lataston, maka campuran jenis Laston perlu memperhatikan Kurva *Fuller*, Titik Kontrol dan Zona Terbatas Gradasi. Pada Spesifikasi Umum Bina Marga Tahun 2010 Revisi 3, beton aspal campuran panas menetapkan gradasi dengan 2 (dua) spesifikasi khusus yaitu target gradasi berada di titik kontrol dan menghindari daerah larangan. Seperti terlihat pada tabel 4.

Tabel 3. Sifat-sifat Lapis Pondasi Agregat

Sifat-Sifat	Kelas A	Kelas B	Kelas C
Abrasi dari Agregat Kasar (SNI 2417:2008)	0-40%	0-40%	0-40%
Butiran Pecah, Tertahan ayakan 3/8"(SNI 7619:2012)	95/90 ¹⁾	55/50 ²⁾	55/50 ²⁾
Batas Cair (SNI 1967:2008)	0-25	0-35	0-35
Indeks Plastisitas (SNI 1966:2008)	0-6	0-10	4-15
Hasil Kali Indeks Plastisitas dengan % Lolos Ayakan No.200	Maks.25	-	-
Gumpalan Lempung dan Butiran-butiran Mudah pecah (SNI 1744:2012)	0-5%	0-5%	0-5%
CBR Rendam (SNI 1744:2012)	Min.90%	Min.60%	Min.50%
Perbandingan % Lolos Ayakan No.200 dan No.40	Maks.2/3	Maks.2/3	-

Catatan:
 95/90 menunjukkan bahwa 95% agregat kasar mempunyai buka bidang pecah satu atau lebih dan 90% agregat kasar mempunyai muka bidang pecah dua atau lebih
 55/50 menunjukkan bahwa 55% agregat kasar mempunyai buka bidang pecah satu atau lebih dan 50% agregat kasar mempunyai muka bidang pecah dua atau lebih

(Sumber : Spesifikasi Umum Bina Marga, 2010 Revisi 3)

Tabel 4. Gradasi Lapisan Agregat

Ukuran Saringan		Persen Berat Yang Lolos		
ASTM	(mm)	Kelas A	Kelas B	Kelas C
2"	50		100	
1½"	37,5	100	88-95	100
1"	25,0	79-85	70-85	77-89
¾"	19,0	64-79	55-70	63-79
No.4	4,75	29-44	25-55	26-54
No.10	2,00	17-30	15-40	15-42
No.40	0,425	7-17	8-20	7-26
No.200	0,075	2-8	2-8	4-16

4. Daya Tahan

Daya tahan agregat merupakan ketahanan agregat terhadap adanya penurunan mutu akibat proses mekanis dan kimiawi. Agregat dapat mengalami degradasi, yaitu perubahan gradasi akibat pecahnya butir-butir agregat. Kehancuran agregat dapat disebabkan oleh proses mekanis, seperti gaya-gaya yang terjadi selama proses pelaksanaan perkerasan jalan penimbunan, penghamparan, pemadatan, pelayanan terhadap lalu lintas dan proses kimiawi seperti pengaruh kelembaban, kepanasan dan perubahan suhu sepanjang hari. Daya tahan agregat terhadap beban mekanis diperiksa dengan melakukan uji abrasi dengan alat Los Angeles Machine (Sukirman, 2005).

C. DATA DAN ANALISA DATA

1. Data

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari studi literatur dengan mempelajari penelitian-penelitian sejenis yang pernah dilakukan, teori-teori yang berkaitan dengan material agregat lapisan pondasi dan teknik analisis data yang dapat menunjang penelitian kemudian observasi lapangan dengan melakukan kunjungan langsung kelapangan dilakukan untuk melihat kondisi dan pengambilan sampel yang akan di dilakukan pengujian terhadap

nilai abrasi, gradasi dan Nilai *California Bearing Ratio* (CBR) Laboratoriumnya.

Data primer adalah data yang diperoleh langsung di lapangan dan pengujian di laboratorium terhadap kualitas agregat yang diambil dari Desa Muara Takus Kecamatan Koto Kampar Kabupaten Kampar.

2. Analisa Data

Data-data hasil pengujian sampel agregat yang didapat sesuai dengan kondisi real di lapangan diteliti di laboratorium, dengan melakukan pengujian nilai abrasi, analisa saringan, berat jenis, nilai kadar air optimum, dan Nilai *California Bearing Ratio* (CBR). Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui sifat-sifat Lapisan Pondasi Agregat Kelas B, Gradasi dan Nilai *California Bearing Ratio* (CBR) Laboratoriumnya.

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Sifat-sifat Lapisan Pondasi Agregat Kelas B

Berdasarkan pengujian sampel di laboratorium, maka diperoleh data hasil pengujian terhadap sifat-sifat lapisan pondasi agregat kelas B sesuai dengan persyaratan Spesifikasi Binamarga 2010 Revisi 3. Hasil Pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.

2. Gradasi Agregat

Berdasarkan pengujian analisa saringan pada sampeldapat diperoleh gradasi gabungan lapisan pondasi agregat kelas B sesuai dengan persyaratan spesifikasi Binamarga 2010 Revisi 3. Hasil pengujian yang dapat dilihat pada tabel 6.

Untuk grafik gradasi lapisan pondasi agregat kelas B sesuai dengan

persyaratan spesifikasi Binamarga 2010 Revisi 3 dapat dilihat pada Gambar 7.

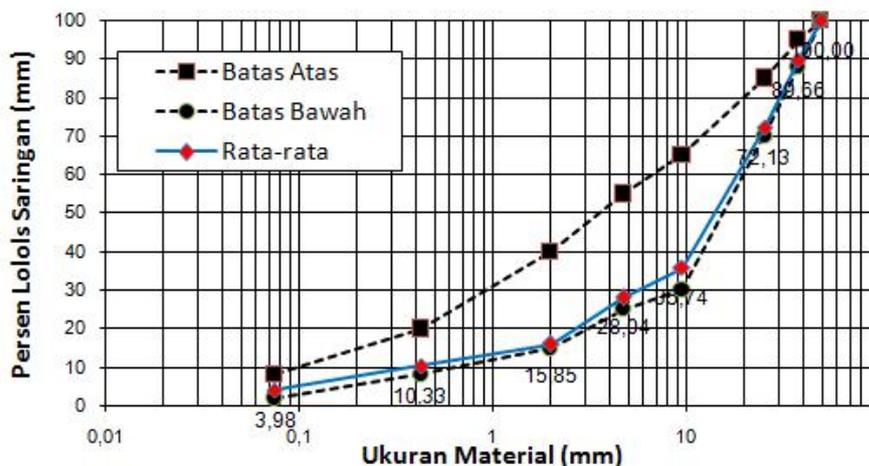
Gambar 7 menunjukkan bahwa hasil pengujian analisa saringan diperoleh gradasi dan proporsi agregat quarry desa muara takus memenuhi persyaratan batas atas dan batas bawah lapisanpondasi atas kelas B pada spesifikasi Binamarga 2010 Revisi 3.

Tabel 5. Hasil Pengujian Sifat-sifat Lapis Pondasi Agregat Kelas B

No	Jenis Pengujian	Satuan	Hasil	Batas Spesifikasi Binamarga 2010 Revisi 3
1	Abrasi Agregat Kasar	%	33,7	0-40
2	Butiran Pecah, Tertahan 3/8"	%	100/98,82	55/50
3	Pemadatan <i>Modified</i>			
	Kadar Air Optimum (Wopt)	%	5,37	-
	dmaks	Gr/Cm ³	2,187	-
	95 % dmaks	Gr/Cm ³	2,077	
4	CBR	%	62,28	Min 60 %
5	Perbandingan % Lolos Ayakan No.200 dan No.40	%	0,38	Maks 2/3

Tabel 6. Hasil Pengujian Gradasi Gabungan

Nomor Saringan	Gradasi Masing- masing Fraksi (Persentasi Lolos Saringan)	Rata - rata	Spesifikasi Lolos Saringan	
			Batas Bawah	Batas Atas
ASTM	mm	100%		
2	50,000	100,00	100,00	100
1 ½	38,100	48,30	100,00	88
1	25,400	37,38	72,09	70
	9,520	2,61	32,00	30
No. 4	4,760	2,49	22,00	25
No. 10	2,000	2,44	3,17	15
No. 40	0,425	2,15	2,37	8
No. 200	0,075	1,30	0,62	2



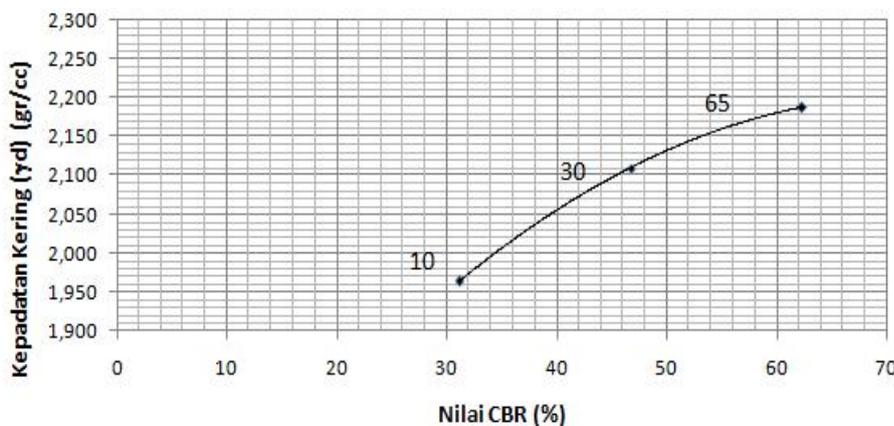
Gambar 7. Gradasi Agregat

3. Pengujian California Bearing Ratio (CBR)

Pengujian terhadap nilai *California Bearing Ratio* (CBR), pengujian dilakukan dengan menggunakan 3 variasi jumlah tumbukan yaitu 10,35 dan 65 tumbukan. Hasil

pengujian *California Bearing Ratio* (CBR) dapat dilihat pada Gambar 8.

Dari Gambar 8 dapat dilihat, bahwa hasil pengujian *California Bearing Ratio* (CBR) diperoleh nilai *California Bearing Ratio* (CBR) sebesar 62,28 % dan masih memenuhi spesifikasi Binamarga 2010 Revisi 3.



Gambar 8. Nilai California Bearing Ratio (CBR)

E. KESIMPULAN

Dari hasil pengujian dilaboratorium maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengujian di laboratorium menunjukkan bahwa nilai Abrasi adalah sebesar 33,7%, Butiran pecah 100/98,82, Nilai CBR adalah

sebesar 62,28%, nilai d_{maks} adalah sebesar $2,187\text{gr/cm}^3$ dan W_{opt} adalah sebesar 5,37 %.

2. Gradasi agregat yang berasal dari material *quarry* Desa Muara Takus memenuhi persyaratan Spesifikasi 2010 revisi 3.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad F., 2017, *Pemanfaatan Materila Lokal Quarry Longalo Sebagai Bahan Lapisan Pondasi Bahan Lapisan Pondasi Atas Jalan Raya*, Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2017, Fakultas Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah, Jakarta.
- Anonim, 1989, *Tata Cara Pelaksanaan Lapis Aspal Beton (Laston) Untuk Jalan Raya, SNI 03-1737-1989*, Direktorat Jenderal Bina Marga, Departemen PU, Jakarta.
- Anonim, 1990, *Standard Specification for Transportation Materials and Methods of Sampling and Testing*, 15th ed, AASHTO, Washington, DC.
- Badan Standar Nasional Indonesia, *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar SNI 1969-2008*.
- Badan Standar Nasional Indonesia, *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus SNI 1970-2008*.
- Badan Standar Nasional Indonesia, *Cara Pengujian Keausan Agregat dengan mesin abrasi Los Anggeles SNI 2417:2008*.
- Badan Standar Nasional Indonesia, *Metode pengujian Analisa Saringan Agregat Halus dan Kasar SNI 03-1968-1990*.
- Dinas Pekerjaan Umum, 2010, *Spesifikasi Umum Binamarga 2010 Revisi 3*, Dinas Pekerjaan Umum Bidang Binamarga, Jakarta.
- Rizal F., Saleh SM., Yunus Y., 2014, *Karakteristik Campuran Laston AC-BC dengan Menggunakan Agregat Kasar yang Berbeda Nilai Abrasi*, Jurnal Teknik Sipil Pascasarjana Universitas Syiah Kuala, Volume 3, Nomor 3 : 79-88.
- Sukirman S., 1999, *Perkerasan Lentur Jalan Raya*, Nova, Bandung.
- Sukirman S., 2005, *Campuran Beraspal Panas*, Granit, Bandung.
- Suherry, Saleh SM., Yunus Y., 2014, *Kajian Campuran Agregat Kasar Yang Berbeda Abrasi Terhadap Parameter Marshall menggunakanceh Utara) 60/70 Untuk Laston AC-WC (Studi Kasus: Agregat Kab. Gayo*, Jurnal Teknik Sipil, Pascasarjana, Universitas Syiah Kuala, Volume 3, Nomor 2 : 130-138.
- Toruan A., 2013, *Pengaruh Porositas Agregat Terhadap Berat Jenis Maksimum Campuran*, Jurnal Sipil Statik, Volume 1, Nomor 3, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Samratulangi.