

POTENSI BATU KAPUR NUSA PENIDA SEBAGAI AGREGAT PERKERASAN JALAN

I Nyoman Widana Negara¹ dan Tjokorde Gede Suwarsa Putra¹

¹Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Udayana

E-mail : widana@civil.unud.ac.id

Abstrak : Pulau Nusa Penida Kabupaten Klungkung selain memiliki panorama indah sebagai kawasan destinasi pariwisata Bali juga menyimpan potensi memiliki bahan konstruksi bangunan dari hamparan batu karang yang menutupi pulaunya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah sifat fisik dan mutu batu kapur memenuhi standar mutu Bina Marga sebagai bahan perkerasan jalan. Sample batu karang diolah menjadi agregat kasar berbutir sedang dan halus pada pemecah batu PT. Sumber Alam Karisma Jaya, Tabanan. Metode yang digunakan adalah analisis perbandingan deskriptif. Hasil analisis memperlihatkan bahwa gradasi agregat kasar dan halus memenuhi standar baku mutu Bina Marga, walaupun agregat sedang cenderung agak kasar. Sifat fisik agregat batu kapur yaitu berat jenis bulk (semu) berkisar antara 2,4 – 2,5 gr/cm³ dan berat jenis apparent (nyata/effective) berkisar 2,54 – 2,60 gr/cm³ masih dalam batas baku mutu 2,5 kg/cm³ cukup memenuhi standar mutu. Sedangkan dari aspek penyerapan berkisar 1.77 – 2.7 % mendekati standar mutu 3% dan dari aspek kekerasan sangat baik dengan nilai abrasi 27 % lebih kecil dari 40% standar Bina Marga. Gambaran tersebut jelas memperlihatkan bahwa batu kapur Nusa Penida, dapat digunakan untuk bahan konstruksi dan perkerasan jalan.

Kata kunci: Batukarang, Bahan Perkerasan Jalan, Nusa Penida

THE POTENTIALITY OF NUSA PENIDA ROCK LIME STONE USED AS AGGREGATE ON ASPHALT CEMENT PAVEMENT MIXES

Abstract : Nusa Penida Island-Klungkung besides has beautiful views as tourist destination, it also has a potential materials for building and pavement constructions from the large scale of rock lime stone that spreading out on its area. The main objective of the research is to find out the physical characteristic of aggregate and its qualities if it meets the Bina Marga Standard. The sample of rock lime stones were crushed on Aggregate Crushing plan at PT. Sumber Alam Karisma Jaya. The method of descriptive comparative analysis was applied. The sieve analysis results show that both medium and fine grading coarses fulfill the standard requirement of Bina Marga, although the coarse aggregate tends to coarsest. The physical characteristics of Nusa Penida Lime stone namely the bulk density was between 2.4 – 2.5 gr/cm³ and the specific gravity was between 2.54 – 2.6 gr/cm³, in the range of Bina Marga Standard. The absorption was in the range between 1.77 % and 2.7 % which is less than the standard of 3%. The abrasion result was of 27 % that is better than Bina Marga Standard of 40%. It is clearly seen that the Nusa Penida rock lime stone can be used as construction and pavement materials.

Key word: limestone, road pavement material, Nusa Penida

PENDAHULUAN

Latar belakang

Geliat pembangunan di wilayah terpencil pulau Nusa Penida mulai nampak

dengan pembangunan hotel berbintang, kantor pemerintah, konstruksi penahan pantai dan pembangunan pembangkit Tenaga Surya. Namun sayang semua material untuk pembangunan proyek tersebut

didatangkan dari pulau Bali, dan berdampak terhadap biaya konstruksi yang menjadi mahal, waktu pelaksanaan terhambat akibat masalah transportasi laut dan tidak ada keuntungan finansial bagi masyarakat. Disisi geologi, pulau Nusa Penida memiliki hamparan nan luas batu kapur yang menutupi sebagian besar permukaan tanahnya yaitu di Bukit Sebung Ipil, Desa Kutampi Kaler, Kecamatan Nusa Penida, Kabupaten Klungkung, yang berpotensi sebagai suatu material konstruksi bangunan dan jalan. Sekalipun demikian perlu dilakukan penelitian untuk menjawab apakah Agregat Batu Karang Nusa Penida dapat digunakan sebagai bahan perkerasan jalan.

Tujuan

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui sifat fisik batu karang Nusa penida jika diolah sebagai agregat kasar, sedang, halus dan abu batu dan untuk mengetahui apakah memenuhi baku mutu standar Bina Marga untuk bahan perkerasan jalan.

MATERIAL DAN METODE

Materi

Batu karang merupakan batuan sedimen kimiawi yang terbentuk dari bahan-bahan organik, misalnya mengandung fragmen kerang. (Hendarsin, 2002). Kelompok batu karang terbagi atas; 1). Kelompok Detrital; diklasifikasikan oleh ukuran butir seperti konglomerat, batu pasir, batu lanau dan serpih, terbagi atas batuan *arenaceous* lebih dominan pasir dan batuan *argillaceous* lebih dominan lempungan, dan 2) Kelompok Non Detrital; Batuan sedimen kimiawi (antara lain garam batuan) terkomposisi oleh sebagian besar endapan-endapan dari pelarutan, serta biasanya memiliki tekstur kristalin.

Sampel batu kapur yang diambil sampelnya berasal dari Bukit Sebung Ipil, Desa Kutampi Kaler, Kecamatan Nusa Penida, Kabupaten Klungkung, dan selanjutnya diproses pada pabrik pemecah batu (*Stone Crusher*) PT. Sumber Alam Karisma Jaya, Tabanan, menjadi klasifikasi agregat kasar, agregat medium dan agregat halus, serta abu batu, seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Sampel klasifikasi agregat

Metode

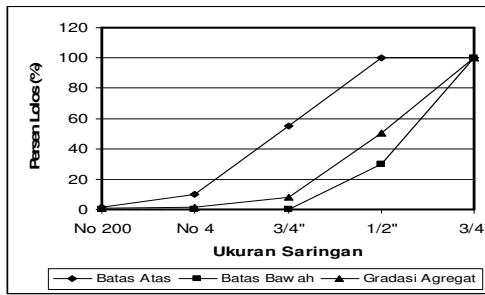
Penelitian batu kapur Nusa Penida menggunakan teknik eksperimen yaitu penelitian langsung terhadap sifat fisik material agregat kasar, sedang, halus dan filler di laboratorium. Rancangan penelitian dengan teknik perbandingan (*comparative analysis*) yaitu membandingkan hasil terhadap standar mutu Bina Marga. Penelitian material dilakukan pada Laboratorium Jurusan Sipil Fakultas Teknik, Universitas Udayana-Bukit Jimbaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

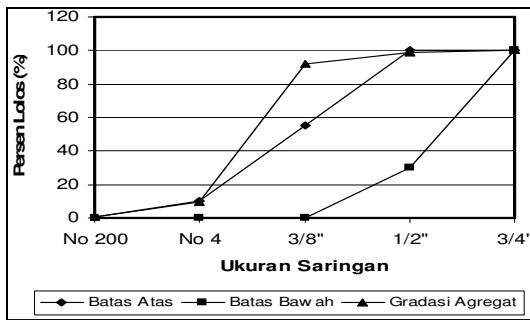
Hasil

Gradasi Material

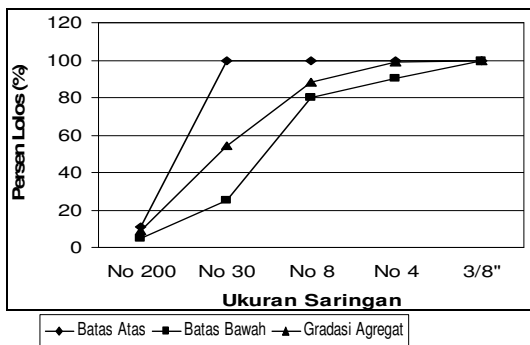
Gradasi agregat kasar, sedang dan halus, serta abu batu batu karang Nusa Penida memenuhi Baku Mutu Standar Bina Marga, walaupun gradasi agregat kasar cenderung agak lebih kasar, seperti gambar berikut ini:



Gambar 2. Grafik Gradasi Agregat Kasar Batu Kapur



Gambar 3. Grafik 3 Gradasi Agregat Halus



Gambar 4. Grafik 4 Gradasi Agregat Kasar Abu Batu

Sifat Fisik Material

Hasil pengujian laboratorium terhadap agregat batu kapur pecah baik bentuk agregat kasar, sedang, halus dan abu batu terhadap sifat fisiknya yaitu berat jenis, penyerapan/absorpsi, abrasi, sand ekuivalen, *soundness*, kadar lempung dan kelekatan terhadap aspal, seperti pada Tabel 1. Tabel tersebut memperlihatkan bahwa berat jenis bulk (semu) berkisar antara 2.38 – 2.48 gr/cm³ lebih kecil dari standar mutu Bina Marga 2.5 gr/cm³ dan berat jenis apparent (nyata/effective) berkisar 2.54 – 2.6 gr/cm³ cukup memenuhi stan-

dar mutu. Sedangkan dari aspek penyerapan agregat kasar dengan nilai 1.77 % memenuhi standar mutu, namun agregat sedang, halus dan abu batu cukup porous sebagai indikasi kisaran nilai penyerapan 2.5 – 2.7 % mendekati standar mutu 3%.

Tabel 1. Karakteristik Batu Karang Pecah

No	Karakteristik	Jenis Agregat				Standar Mutu Bina Marga
		Kasar	Sedang	Halus	Abu-batu	
1	Berat Jenis Bulk	2,48	2,39	2,38	2,49	>2,5 gr/cm ³
2	Berat Jenis Apparent	2,60	2,55	2,54	2,64	
3	Absorpsi	1,77	2,65	2,69	2,51	≤ 3,0%
4	Abrasi	27,28				<40%
5	Sand Equivalen t			72,28%		≥50%
6	Soundness	5,90%				≤12%
7	Kadar lempung	0,37%	0,64%			≤0,25%
8	Kelekatan terhadap aspal	97.65	97.7			≥95%

Pembahasan

Perbandingan Batu Kapur Nusa Penida dengan Jimbaran

Tabel 2. Perbandingan karakteristik Batu Kapur Nusa Penida dengan Jimbaran

No	Karakteristik	Jenis Agregat			
		Kasar		Sedang	
		Nusa Penida	Jimbaran	Nusa Penida	Jimbaran
1	Berat Jenis Apparent	2,60	2,63	2,55	2,64
2	Absorpsi	1,77	1,78	2,65	2,64
3	Abrasi	27,28	27,56		
4	Soundness	5,90%	7,48%		
5	Kadar lempung	0,37%	0,52%	0,64%	
6	Kelekatan terhadap aspal	97.65	95	97.7	

Sifat dasar batu kapur Nusa Penida tidak jauh berbeda dengan batu kapur Jimbaran, Badung, baik ditinjau dari sisi gradasi, sifat fisik agregat, yaitu berat jenis,

penyerapan, berat jenis dan abrasi, seperti diperlihatkan Tabel 2.

Perbandingan antara Batu Kapur Nusa Penida Dengan Standar Bina Marga

Tabel 2 memperlihatkan perbandingan karakteristik dari aspek berat jenis bulk (semu) yaitu berkisar antara 2.38 – 2.48 gr/cm³ lebih kecil dari standar mutu Bina Marga 2.5 gr/cm³ dan berat jenis apparent (nyata/effective) berkisar 2.54 – 2.6 gr/cm³ cukup memenuhi standar mutu. Sedangkan dari aspek penyerapan agregat kasar dengan nilai 1.77 % memenuhi standar mutu, namun agregat sedang, halus dan abu batu cukup porous sebagai indikasi kisaran nilai penyerapan 2.5 – 2.7 % mendekati standar mutu 3%, serta nilai abrasi 27% < 40 % standar Bina Marga yang menunjukkan kekerasan Batu kapur lebih baik dari Batu pecah. Namun batu kapur mengandung banyak lempung, hal ini ditunjukkan dari nilai kadar lempung berkisar 0.37 % s/d .0.64% diatas ambang batas standar Bina Marga 0.25%, sehingga perlu dicuci lebih dahulu sebelum digunakan.

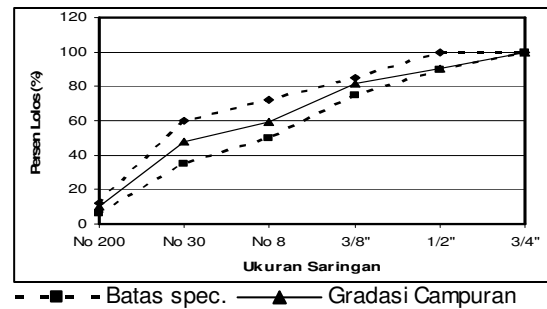
Tabel 3.2. Perbandingan Karakteristik Batu Karang Nusa Penida dengan Standar Mutu Bina Marga

No	Karakteristik	Jenis Agregat				Standar Mutu Bina Marga
		Kasar	Sedang	Halus	Abu-batu	
1	Berat Jenis Bulk	2,48	2,39	2,38	2,49	> 2,5 gr/cm ³
2	Berat Jenis Apparent	2,60	2,55	2,54	2,64	
3	Absorbsi	1,77	2,65	2,69	2,51	≤ 3,0%
4	Abrasi	27,28				<40%
5	Sand Equivalent			72,28 %		≥50%
6	Soundness	5,90%				≤12%
7	Kadar lempung	0,37%	0,64%			≤0,25%
8	Kelekatkan terhadap aspal	97,65	97,7			≥95%

Batu Kapur Nusa Penida untuk Campuran

Batu karang sangat baik dan cocok untuk campuran perkerasan jalan. Teknik pencampuran menggunakan cara grafis

untuk 4 (empat) jenis agregat, dengan komposisi agregat kasar 34%, agregat sedang 15 %, agregat halus 61 % dan abu batu 5% terhadap berat total agregat campuran. Komposisi tersebut memenuhi persyaratan teknis untuk campuran sesuai dengan Bina Marga adalah agregat kasar dan agregat sedang berkisar 20% - 40%, agregat halus sebesar 47% - 67% dan abu batu berkisar 5% -9% terhadap berat total agregat.. Hasil pencampuran agregat batu karang, seperti Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Hasil pencampuran agregat batu karang

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Batu Karang Nusa penida dapat dipecah pada mesin pemecah batu menjadi agregat kasar, sedang, halus dan abu-batu.
2. Agregat batu karang Nusa Penida cukup baik untuk bahan campuran perkerasan jalan baik untuk lapisan pondasi bawah, pondasi atas dan lapis campuran perkerasan jalan, dilihat dari sifat fisik agregat yaitu berat jenis 2.6 gram/cm, abrasi 27.3%, soundness 5.9% dan kelekatkan terhadap aspal > 95% masih dalam batas rentang baku mutu standar Bina Marga.

Saran

1. Penelitian sifat fisik batuan masih dalam jumlah kecil dan tidak memberikan indikasi luas dan volume material, sehingga dari aspek pemerintah perlu melakukan pemetaan geologi untuk mengetahui potensi volume material yang dapat dikelola.

2. Kadar lempung hasil pengolahan agregat kasar, sedang dan halus harus dicuci terlebih dahulu untuk mengurangi kadar lempungnya agar lebih kecil dari 0.25% sesuai dengan baku mutu Bina Marga.

DAFTAR PUSTAKA

- Damayanti, A. 2006. *Karakteristik Campuran AC-BC Dengan Penggunaan Abu Batu Kapur Bukit Jimbaran Sebagai Filler*. Tugas Akhir, Program Studi teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Udayana.. Denpasar.
- Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jenderal Bina Marga. 1983. *Petunjuk Pelaksanaan Lapisan Aspal Beton (Laston) No.13/PT/B/1983*.
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah Direktorat Jenderal Prasarana Wilayah. 2002. *Manual Pekerjaan Campuran Beraspal Panas (Buku 1 : Petunjuk Umum)*.
- Vitawati, N.P.E. (2008), *Penggunaan Batu Karang Sebagai Agregat Pada Campuran Aspal Beton AC –BC (Asphalt Concrete - Binder Coarse*. Tugas Akhir, Program Studi teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Udayana.. Denpasar.
- Pramana, G. 1995. *Kajian Terhadap Aspek Teknis Batuan Kapur Bukit Jimbaran Sebagai Agregat Lapisan Permukaan Jalan*. Tugas Akhir, Program Studi Teknik Sipil Universitas Udayana Denpasar.
- Puslitbang Prasarana Transportasi Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. 2004. *Desiminasi Pekerjaan Campuran Beraspal Panas*.
- GCSE Science Chemistry High School, Sediment rock lime stone.
www.google.com
- Rock hounds, Lime Stone rock
www.google.com