

PEMANFAATAN BATUGAMPING KEPRUS SEBAGAI CAMPURAN AGREGAT PADA LAPIS PONDASI AGREGAT KELAS B

Sentot Hardwiyono & Anita Widianti

Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
Jalan Lingkar Barat Tamantirto Kasihan Bantul Yogyakarta 55183
Telp. 0274-387656

ABSTRAK

Batugamping keprus banyak terdapat di Kabupaten Gunung Kidul, Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kemungkinan pemakaian batugamping keprus sebagai bahan campuran agregat pada lapis pondasi agregat kelas B. Penelitian dilakukan dengan membuat berbagai variasi persentasi campuran batugamping keprus, sirtu dan tanah. Batugamping keprus bervariasi dari 15% hingga 85%, sirtu bervariasi dari 75% hingga 5% dan tanah tetap sebesar 10% dari berat total campuran. Pada setiap campuran dilakukan uji batas cair, indeks plastisitas, CBR unsoaked dan CBR soaked pada kepadatan maksimal dengan mengacu pada SNI. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai batas cair, nilai indeks plastisitas dan nilai CBR unsoaked dari berbagai persentasi campuran batugamping keprus, sirtu dan tanah (kecuali untuk campuran 85% batugamping keprus, 5% sirtu dan 10% tanah) memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan oleh Bina Marga, namun nilai CBR soaked tidak memenuhi spesifikasi tersebut.

Kata-kata kunci : *batugamping keprus, lapis pondasi agregat kelas B, CBR unsoaked, CBR soaked.*

PENDAHULUAN

Batugamping keprus adalah batugamping terumbu lunak yang mempunyai sifat fisik warna segar putih, warna lapuk putih kekuningan sampai putih keabuan, tekstur nonklastik, struktur masif, komposisi mineral karbonat dan mengandung algae. Material ini termasuk bahan galian golongan C yang tersebar di 18 Kecamatan di Kabupaten Gunung Kidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Menurut data tahun 2001, jumlah cadangannya mencapai 83.728.919 m³ dengan nilai kuat tekan sebesar 66,46 – 68,08 kg/cm² dan nilai keausan 17,92 – 19,17 mm/menit (Pemerintah Kabupaten Gunung Kidul, 2002).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kemungkinan pemakaian batugamping keprus sebagai bahan campuran agregat pada lapis pondasi agregat kelas B, dengan menganalisis besarnya pengaruh variasi persentasi campuran

terhadap nilai-nilai batas cair, indeks plastisitas, kepadatan maksimum, CBR laboratorium tanpa rendaman (*unsoaked*) dan CBR laboratorium rendaman (*soaked*).

Menurut Direktorat Jendral Bina Marga (2001), lapis pondasi agregat kelas B digunakan sebagai lapis pondasi bawah dari suatu perkerasan jalan, dan boleh digunakan untuk bahu jalan tanpa penutup aspal. Bahan yang digunakan adalah agregat kasar yang terdiri dari pecahan batu atau kerikil yang keras, dan agregat halus yang terdiri dari batu pecah halus atau pasir alami dan partikel halus lainnya. Bahan yang akan digunakan sebagai lapis pondasi agregat kelas B harus memenuhi persyaratan gradasi dan sifat-sifat yang telah ditetapkan oleh Bina Marga, seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Gradasi Lapis Pondasi Agregat Kelas B

<i>Ukuran Ayakan</i>		<i>Persen Berat Yang Lolos (%)</i>
<i>ASTM</i>	<i>(mm)</i>	
2"	50	100
1,5"	37,5	88 – 95
1"	25,0	70 – 85
3/8"	9,50	30 – 65
No.4	4,75	25 – 55
No.10	2,00	15 – 40
No.40	0,425	8 – 20
No.200	0,075	2 – 8

Sumber: Direktorat Jendral Bina Marga, 2001.

Tabel 2. Sifat-sifat Lapis Pondasi Agregat Kelas B

<i>No.</i>	<i>Sifat-sifat</i>	<i>Nilai</i>
1.	Abrasi dari agregat kasar (SNI-03-2417-1990)	0 – 40%
2.	Indek Plastisitas (SNI-03-1966-1990)	0 – 10%
3.	Hasil kali Indek Plastisitas dengan % lolos ayakan No.200	–
4.	Batas cair (SNI 03-1967-1990)	0 – 35%
5.	Bagian yang lunak (SK SNI M-01-1994-03)	0 – 5%
6.	CBR (SNI 03-1744-1989)	Min. 35%

Sumber : Direktorat Jendral Bina Marga, 2001.

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penelitian ini digunakan bahan-bahan sebagai berikut :

1. Batugamping keprus dari Desa Bedoyo, Kecamatan Ponjong, Kabupaten Gunung Kidul, DIY.
2. Sirtu dari Daerah Pertambangan Golongan C, Desa Srumbung, Kecamatan Salam, Kabupaten Magelang, Jawa Tengah.
3. Tanah dari Desa Sidoluhur, Kecamatan Godean, Kabupaten Sleman, DIY.

Secara umum alat uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah Perangkat uji kadar air, Perangkat uji berat jenis, Perangkat uji batas plastis, Perangkat uji batas cair , Perangkat uji distribusi butiran, Perangkat uji pemadatan standart, Perangkat uji CBR rendaman dan tanpa rendaman.

Dalam penelitian ini batugamping keprus, sirtu dan tanah dicampur dengan perbandingan berat yang bervariasi. Persentasi batugamping keprus dibuat bervariasi dari 15% hingga 85% dari berat total campuran dengan interval 5%, persentasi sirtu bervariasi dari 75% hingga 5% dari berat total campuran dengan interval 5% dan tanah tetap sebesar 10% dari berat total campuran.

Jenis pengujian yang dilakukan terhadap setiap bahan dan campuran dapat dilihat pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Jenis Pengujian Bahan dan Campuran di Laboratorium

No	Jenis Pengujian	Batugamping Keprus	Sirtu	Tanah	Campuran Batugamping Keprus, Sirtu dan Tanah
1.	Kadar air	v	v	v	-
2.	Berat jenis	v	v	v	-
3.	Batas cair	v	-	-	v
4.	Batas plastis	v	-	-	v
5.	Distribusi butir	v	v	v	-
6.	Pemadatan standart	v	-	-	v
7.	CBR tanpa rendaman (<i>unsoaked</i>) pada kepadatan maksimal	v	-	-	v
8.	CBR rendaman (<i>soaked</i>) pada kepadatan maksimal	v	-	-	v

Keterangan : v : diuji ; - : tidak diuji

Gradasi campuran yang dipakai dalam penelitian ini dibuat sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan oleh Bina Marga untuk lapis pondasi agregat kelas B. Semua pengujian dilakukan dengan mengacu pada SNI.

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Pendahuluan Terhadap Batugamping Keprus, Sirtu dan Tanah

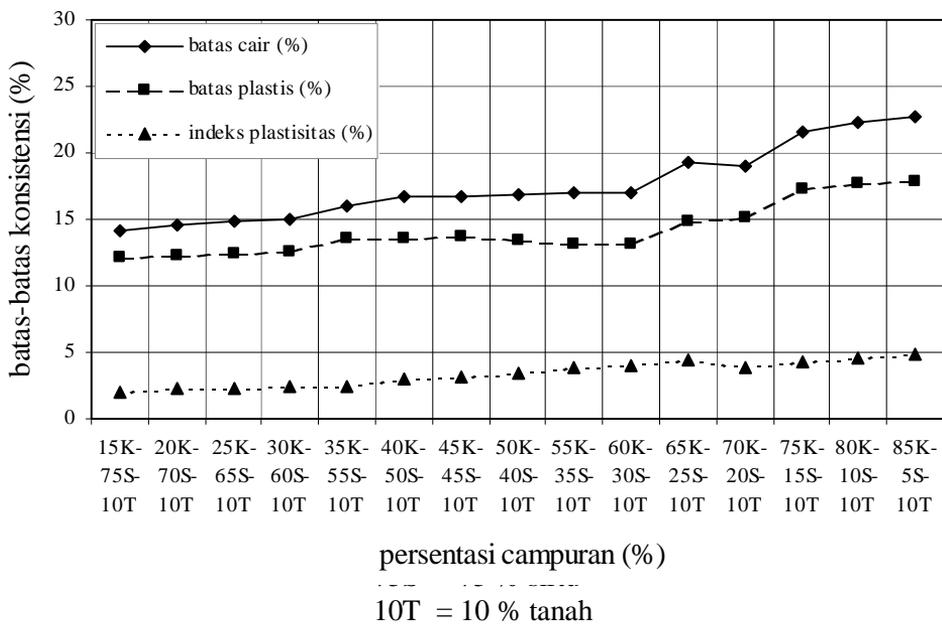
Uji pendahuluan terhadap batugamping keprus, sirtu dan tanah dilakukan untuk mengetahui sifat-sifat dari setiap bahan tersebut. Hasil uji dapat dilihat dalam Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Hasil Uji Batugamping Keprus, Sirtu dan Tanah

No.	Karakteristik	Batugamping Keprus	Sirtu	Tanah
1.	Kadar air kering udara (%)	15,52	3,94	21,36
2.	Berat jenis	2,71	2,75	2,55
3.	Fraksi Butir Kasar (%)	91,18	98,73	32,85
4.	Fraksi Butir Halus (%)	8,82	1,27	67,15
5.	Batas cair (%)	22,18	-	-
6.	Batas plastis (%)	3,51	-	-
7.	Indeks Plastisitas (%)	18,67	-	-
8.	Kadar Air Optimum (%)	21,43	-	-
9.	Kepadatan Maksimum	1,46	-	-
10.	(gram/cm ³)	38,60	-	-
11.	CBR tanpa rendaman (%)	21,53	-	-
	CBR rendaman (%)			

Pengaruh Variasi Persentasi Batugamping Keprus, Sirtu dan Tanah Terhadap Nilai Batas-Batas Konsistensi

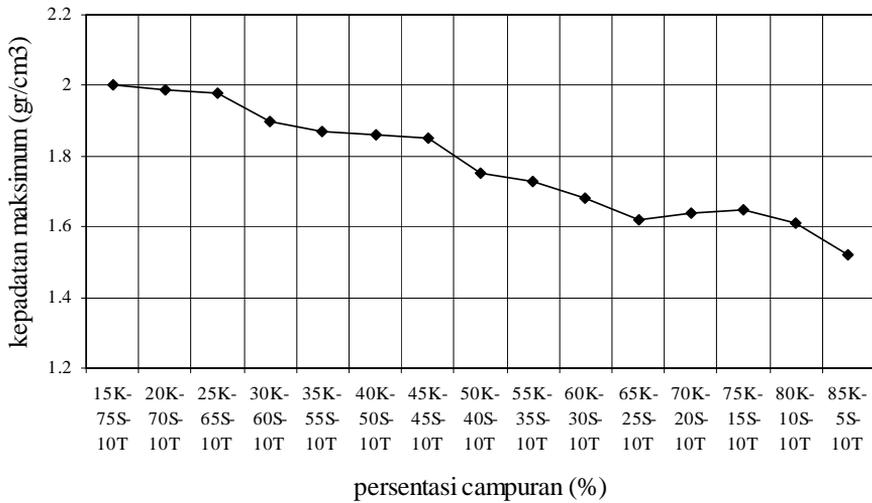
Hasil uji batas-batas konsistensi pada setiap campuran batugamping keprus, sirtu dan tanah dapat dilihat pada Gambar 1. Dari gambar tersebut menunjukkan bahwa seiring dengan semakin bertambahnya persentasi batugamping keprus, berkurangnya persentasi sirtu dan persentasi tanah tetap, nilai batas cair mengalami kenaikan dari 14,16% hingga 22,69%, nilai batas plastis mengalami kenaikan dari 12,21% hingga 17,82%, sedangkan nilai indeks plastisitas mengalami kenaikan dari 1,95% hingga 4,87%. Namun dari berbagai variasi persentasi campuran tersebut, nilai batas cair dan nilai indeks plastisitas masih memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan oleh Bina Marga. Dengan nilai indeks plastisitas yang semakin meningkat menunjukkan adanya indikasi bahwa batugamping keprus memiliki sifat mengembang



Gambar 1. Pengaruh Persentasi Batugamping Keprus, Sirtu dan Tanah Terhadap Nilai Batas-Batas Konsistensi.

Pengaruh Variasi Persentasi Batugamping Keprus, Sirtu dan Tanah Terhadap Nilai Kepadatan Maksimum

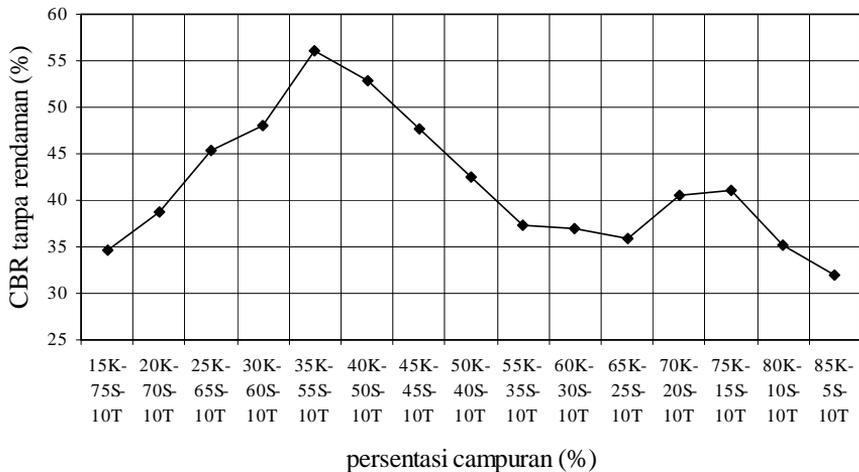
Nilai kepadatan maksimum dari setiap campuran disajikan dalam Gambar 2. Dari hasil uji kepadatan tampak bahwa semakin bertambahnya persentasi batugamping keprus, berkurangnya persentasi sirtu dan persentasi tanah tetap, nilai kepadatan maksimum cenderung semakin berkurang, yaitu dari 2 gr/cm³ hingga 1,52 gr/cm³.



Gambar 2. Pengaruh Persentasi Batugamping Keprus, Sirtu dan Tanah Terhadap Nilai Kepadatan Maksimum.

Pengaruh Variasi Persentasi Batugamping Keprus, Sirtu dan Tanah Terhadap Nilai CBR Tanpa Rendaman (*Unsoaked*)

Hasil uji CBR tanpa rendaman (*unsoaked*) pada setiap campuran batugamping keprus, sirtu dan tanah dapat dilihat pada Gambar 3.

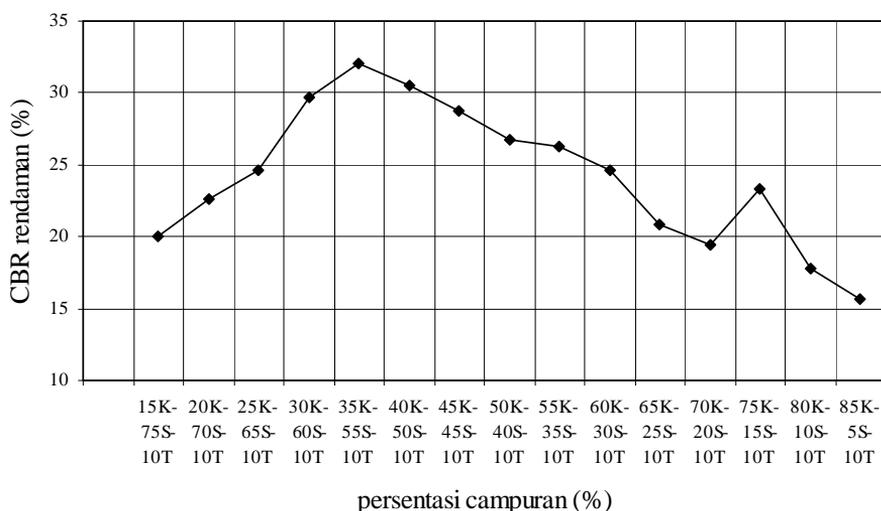


Gambar 3. Pengaruh Persentasi Batugamping Keprus, Sirtu dan Tanah Terhadap Nilai CBR *Unsoaked*.

Nilai CBR *unsoaked* mencapai optimum pada campuran 35% batugamping keprus, 55% sirtu dan 10% tanah, yaitu sebesar 56,0%, sedangkan nilai CBR *unsoaked* minimum terjadi pada campuran 85% batugamping keprus, 5% sirtu dan 10% tanah, yaitu sebesar 32,0%. Dari hasil tersebut terlihat bahwa nilai CBR pada campuran 85% batugamping keprus, 5% sirtu dan 10% tanah tidak memenuhi syarat untuk lapis pondasi agregat kelas B menurut Bina Marga, karena lebih kecil dari 35%.

Pengaruh Variasi Persentasi Batugamping Keprus, Sirtu dan Tanah Terhadap Nilai CBR Rendaman (*Soaked*)

Kekuatan konstruksi pondasi jalan sangat tergantung kepada kadar airnya. Semakin tinggi kadar airnya akan semakin kecil kekuatan nilai CBRnya. Untuk memperhitungkan pengaruh air terhadap kekuatan pondasi tersebut, maka sebelum dilakukan uji CBR terlebih dahulu sampel direndam di dalam air selama 4 hari untuk memperkirakan kestabilan konstruksi akibat rembesan air dari atas, bawah dan samping. Hasil pengujian CBR rendaman (*soaked*) pada setiap campuran batugamping keprus, sirtu dan tanah dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh Persentasi Batugamping Keprus, Sirtu dan Tanah Terhadap Nilai CBR *Soaked*.

Nilai CBR *soaked* mencapai optimum pada campuran 35% batugamping keprus, 55% sirtu dan 10% tanah, yaitu sebesar 32,0%, sedangkan nilai CBR *soaked* minimum terjadi pada campuran 85% batugamping keprus, 5% sirtu dan 10% tanah, yaitu sebesar 15,6%. Dari hasil tersebut terlihat bahwa nilai CBR dari setiap variasi campuran tidak ada yang memenuhi syarat untuk lapis pondasi agregat kelas B menurut Bina Marga, yaitu minimal 35%.

KESIMPULAN

1. Dengan semakin bertambahnya persentasi batugamping keprus, berkurangnya persentasi sirtu dan persentasi tanah tetap, nilai batas cair mengalami kenaikan dari 14,16% hingga 22,69%, nilai indeks plastisitas mengalami kenaikan dari 1,95% hingga 4,87%, sedangkan nilai kepadatan maksimum mengalami penurunan dari 2 gr/cm³ hingga 1,52 gr/cm³.
2. Nilai CBR *unsoaked* dan CBR *soaked* mencapai optimum pada campuran 35% batugamping keprus, 55% sirtu dan 10% tanah, yaitu sebesar 56,0% dan 32,0%, sedangkan nilai CBR *unsoaked* dan CBR *soaked* minimum terjadi pada campuran 85% batugamping keprus, 5% sirtu dan 10% tanah, yaitu sebesar 32,0% dan 15,6%.
3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai batas cair, nilai indeks plastisitas dan nilai CBR *unsoaked* dari berbagai persentasi campuran batugamping keprus, sirtu dan tanah tersebut (kecuali untuk campuran 85% batugamping keprus, 5% sirtu dan 10% tanah) memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan oleh Bina Marga, namun nilai CBR *soaked* tidak memenuhi spesifikasi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Bappeda Tingkat II Gunung Kidul, 1997, *Studi Penelitian Tentang Tambang Rakyat di Kabupaten Dati II Gunung Kidul*, Yogyakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1990, *Kumpulan SNI Bidang Pekerjaan Umum Mengenai Tanah dan Agregat*, Jakarta.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1990, *Kumpulan SNI Bidang Pekerjaan Umum Mengenai Pekerjaan Jalan*, Jakarta.
- Direktorat Jendral Bina Marga, 2001, *Buku Jilid 3 Spesifikasi Umum dan Job Mix Formula*, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Pemerintah Kabupaten Gunung Kidul, 2002, *Neraca Kualitas Lingkungan Hidup Daerah (NKLD)*, Buku II, Yogyakarta.