

PENGUJIAN MATERIAL LOKAL BATU KAWITE-WITE SEBAGAI LAPIS PONDASI AGREGAT KELAS B

¹La Welendo, ²Nasrul, ³Joko Santoso

^{1,3} Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo

² Jurusan Teknik Sipil, Program Pendidikan Vokasi Universitas Halu Oleo

Koresponden Author : la.welendo@uho.ac.id

ABSTRAK

Untuk menunjang pembangunan infrastruktur khususnya jalan raya harus ditunjang dengan ketersediaan material khususnya ketersediaan batu sebagai lapis pondasi. Namun hal ini dalam penggunaan batu sebagai lapis pondasi harus dilakukan pengujian atau pemeriksaan dari karakteristik batu melalui pengujian laboratorium, agar pembangunan jalan tersebut dapat memenuhi syarat sesuai spesifikasi Bina Marga. Desa Kawite-Wite adalah salah satu desa yang ada di Kabupaten Muna Provinsi Sulawesi Tenggara yang mempunyai deposit batu gunung yang cukup dan sering digunakan oleh masyarakat untuk pembangunan jalan raya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik dan spesifikasi dari material gunung Desa Kawite-Wite Kabupaten Muna sebagai lapis pondasi agregat kelas B yang mengacu pada Spesifikasi Umum Bina Marga 2010, Revisi 3 (Divisi 5). Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan pengujian yang ada, karakteristik dari material gunung Desa Kawite-Wite Kabupaten Muna memenuhi spesifikasi sesuai Standar Spesifikasi Umum Bina Marga 2010, Revisi 3 (Divisi 5) yang mana dengan data pengujian : CBR 84,50%, Abrasi rata-rata 37,30 %, Batas Cair (LL) 24,67 %, dan Indeks Plastis (PI) 5,75 %.

Kata Kunci : Agregat, Gradasi, CBR Batu Kawite-Wite

ABSTRACT

In support the development of infrastructure, especially highways must be supported by the availability of material, especially the availability of stone as a foundation layer. But this in the use of stone as a foundation layer must be carried out testing or examination of the rock carasteritics through laboratory testing, so that the construction of the road can meet the requirements according to the specifications of the bina marga. Kawite-Wite Village is one of the villages in Muna Regency, Southeast Sulawesi Province which has sufficient mountain rock deposits and is often used by the community for highway construction. This study aims to determine the characteristics and specifications of the material Kawite-Wite mountain village of Subdistrict Parigi, Muna as Aggregate Base Class B refers to the Highways 2010 General Specifications, Revision 3 (Division 5). The results showed that based on the existing test, the characteristics of the mountain Village of Material Kawite-Wite Muna meet the specifications as per the Highways 2010 General Specifications, Revision 3 (Division 5), in which the test data: CBR 84,50%, Abrasion average 37,30%, Liquid Limit (LL) 24,67%, and Plastis Index (PI) of 5,75%.

Keywords : Aggregate, Gradient, CBR Kawite-Wite Stone

1. PENDAHULUAN

Lapis pondasi agregat adalah lapis pondasi yang bahan utamanya terdiri atas agregat (batu) atau granular material. Agregat adalah material berbutir yang keras dan kompak. Adapun yang dimaksud agregat mencakup antara lain batu bulat, batu pecah, abu batu, dan pasir. Disamping untuk lapis pondasi agregat mempunyai peranan yang sangat penting dalam prasarana transportasi, khususnya dalam hal ini pada perkerasan jalan. Daya dukung perkerasan jalan ditentukan sebagian besar oleh karakteristik agregat yang digunakan. Pemilihan agregat yang tepat dan memenuhi persyaratan akan sangat menentukan dalam

keberhasilan pembangunan atau pemeliharaan jalan.

Kawite-Wite merupakan salah satu desa yang ada di Kabupaten Muna yang mempunyai material batu gunung yang cukup dan sering digunakan oleh masyarakat lokal maupun yang ada disekitar wilayah tersebut hal ini perlunya dilakukan pengujian dan pemeriksaan untuk mendukung proses pembangunan jalan raya khususnya untuk penggunaan material lokal. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik dari material gunung Desa Kawite-Wite sebagai lapis pondasi agregat kelas B, mengetahui spesifikasi material gunung Desa Kawite-Wite terhadap sifat-sifat lapis pondasi

agregat konstruksi jalan raya yang mengacu pada Spesifikasi Umum.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pengerian Agregat

Agregat didefinisikan sebagai formasi kulit bumi yang keras dan padat juga merupakan material yang digunakan sebagai bahan campuran. Sifat agregat merupakan salah satu faktor penentu dalam merencanakan suatu lapis pondasi. Terdapat dua kelas yang berbeda dari lapis pondasi agregat berdasarkan klasifikasi umum yang ditetapkan oleh Departemen Pekerjaan Umum, yaitu lapis pondasi Kelas A dan lapis pondasi Kelas B. Lapis pondasi agregat Kelas A adalah mutu lapis pondasi untuk suatu lapisan di bawah lapisan beraspal, dan lapis pondasi agregat Kelas B adalah untuk lapis pondasi bawah. (Sukirman, 1992)

2.2. Klasifikasi Agregat

Agregat di klasifikasikan berdasarkan asal kejadiannya, proses pengolahannya, dan berdasarkan besar kecilnya partikel agregat. (Sukirman, 1992)

a. Berdasarkan Asal Kejadiannya

Berdasarkan asal kejadiannya, agregat digolongkan atas :

1. Batuan Beku
Batuan beku atau batuan *igneus* (Bahasa Latin: *Ignis*, "Api") yaitu batuan yang terbentuk dari magma yang mendingin dan mengeras.
2. Batuan Sedimen/Endapan
Batuan sedimen adalah batuan yang terbentuk dari akumulasi material hasil perombakan batuan yang sudah ada sebelumnya atau hasil aktivitas kimia maupun organisme, yang di endapkan lapis demi lapis pada permukaan bumi yang kemudian mengalami pematuan.
3. Batuan Metamorfosis/Metamorf
Batuan metamorf atau yang disebut juga dengan nama batuan malihan adalah sekelompok batuan yang merupakan hasil dari ubahan atau transformasi dari suatu tipe batuan yang sudah ada sebelumnya (*Protolith*) oleh suatu proses yang dinamakan metamorfosis atau perubahan bentuk.

b. Jenis Agregat berdasarkan proses pembentukannya

1. Agregat Alam adalah agregat yang terbentuk secara alami yang berasal dari bebatuan dan bongkahan yang besar sampai dengan partikel

yang sangat kecil seperti sirtu, pasir, dan berbentuk debu.

2. Agregat melalui proses pengolahan adalah melalui proses pengolahan dari bentuk alami diolah dan dibentuk sehingga agregat menjadi pecahan pecahan batu sesuai dengan kebutuhan dan ukuran yang diinginkan.
3. Agregat buatan adalah agregat hasil modifikasi yang dibuat tersendiri maupun melalui pabrik dan bisa dimanfaatkan sebagai bahan tambah untuk dijadikan lapis perkerasan jalan, seperti limbah plastik, pecahan kaca, nikel, dan lain lain.

c. Jenis Agregat berdasarkan partikel

Pembagian agregat berdasarkan ukuran butiran menurut Bina Marga (2002) :

1. Agregat kasar adalah agregat dengan ukuran butiran lebih besar dari saringan No. 4 (4,75 mm).
2. Agregat halus, adalah agregat dengan ukuran butiran lebih halus dari saringan No. 4 (4,75 mm).
3. Bahan pengisi (*filler*) adalah bagian dari agregat halus yang minimum 75% lolos saringan No. 200 (0,075 mm).

2.3. Karakteristik Agregat

Karakteristik agregat menentukan kemampuannya dalam memikul beban lalu lintas dan daya tahan terhadap cuaca. Agregat dengan sifat dan kualitas yang baik dibutuhkan untuk lapisan permukaan yang langsung memikul beban lalu lintas dan menyebarkannya kelapisan dibawahnya. Mampu tidaknya suatu agregat digunakan sebagai lapis pondasi pada konstruksi perkerasan jalan raya ditentukan dari sifat bahan itu sendiri, antara lain :

1. Gradasi;
2. Kebersihan;
3. Kekerasan;
4. Ketahanan agregat;
5. Bentuk butir;
6. Tekstur permukaan;
7. Porositas;
8. Kemampuan untuk menyerap air;
9. Berat jenis, dan penyerapan agregat;
10. Daya kelekatan terhadap aspal.

2.4. Daya Tahan Agregat

Ketahanan agregat terhadap penghancuran atau degradasi diperiksa dengan pengujian abrasi. Alat untuk menguji tingkat dari abrasi adalah Los Angeles (*Abration Los Angeles Test*). Berdasarkan

SNI 2417-2008, nilai abrasi dinyatakan dalam persentase. Nilai abrasi lebih besar dari 40% menunjukan agregat tidak mempunyai kekerasan cukup untuk digunakan sebagai bahan perkerasan. Sebaliknya, nilai abrasi lebih kecil dari 40% dapat dipergunakan sebagai bahan lapis pondasi atas. Sedangkan nilai abrasi lebih besar dari 50% dapat digunakan sebagai bahan lapis pondasi bawah (SNI 2417-2008 : Uji Keausan Agregat dengan Mesin Los Angeles).

2.5. Bentuk dan Tekstur Agregat

Bentuk dan tekstur mempengaruhi stabilitas dari lapisan perkerasan yang dibentuk oleh agregat tersebut. Partikel agregat dapat berbentuk:

1. Bulat (*Rounded*)
Agregat yang dijumpai disungai pada umumnya telah mengalami pengikisan oleh air sehingga menjadi bulat.
2. Lonjong (*Elongated*)
Agregat dikatakan lonjong jika ukuran terpanjangnya $> 1,8$ kali diameter rata-rata. Indeks kelonjongan adalah perbandingan dalam persen dari berat agregat lonjong terhadap berat total.
3. Kubus
Partikel berbentuk kubus merupakan bentuk agregat hasil dari pemecah batu.
4. Pipih (*Flaky*)
Partikel agregat berbentuk pipih dapat merupakan hasil dari pemecah batu ataupun memang merupakan sifat agregat pipih.
5. Tak Beraturan (*Irregular*)
Partikel agregat tak beraturan tidak mengikuti salah satu yang disebutkan diatas. Gesekan yang timbul antarpartikel menentukan juga stabilitas dan daya dukung dari lapisan perkerasan.

2.6. Gradasi Agregat

Gradasi agregat mempengaruhi besarnya rongga dalam campuran dan menentukan workabilitas (sifat mudah dikerjakan) dan stabilitas. Untuk menentukan apakah gradasi agregat memenuhi spesifikasi atau tidak, diperlukan suatu pemahaman bagaimana ukuran partikel dan gradasi agregat diukur. Gradasi agregat ditentukan oleh analisa saringan, dimana contoh agregat harus melalui satu set saringan. Ukuran saringan menyatakan ukuran bukaan jaringan kawatnya dan nomor saringan menyatakan banyaknya bukaan jaringan kawat per inci persegi dari saringan tersebut.

2.7. Lapis Pondasi Agregat dan Spesifikasinya

Lapis pondasi agregat adalah bagian dari lapisan konstruksi jalan yang terletak antara lapis pondasi bawah (*subbase course*) dan lapis permukaan (*surface course*). Lapisan ini merupakan bagian yang langsung berhubungan dengan lapisan aspal diatasnya sehingga pengaruh beban lalu lintas masih sangat besar. Beban yang dipikul oleh lapis pondasi atas dengan lapis permukaan yang diatasnya bersifat struktur. Hal ini disebabkan karena lapis permukaan yang bersifat struktur berfungsi sebagai lapis yang menahan dan menyebarkan beban roda. Sedangkan yang bersifat non struktural tidak menahan roda tetapi hanya berfungsi sebagai lapis aus dan kedap air.

2.7.1. Fungsi

Menurut Sukirman (1994), lapis pondasi bawah berfungsi sebagai berikut:

- a. Bagian dari konstruksi perkerasan yang menyebarkan beban roda ke tanah dasar;
- b. Efisiensi penggunaan material;
- c. Mengurangi tebal lapisan yang lebih mahal;
- d. Lapis peresapan agar air tanah tidak menggenang diponadasi;
- e. Lapisan pertama agar pekerjaan dapat berjalan dengan lancar;
- f. Lapisan untuk mencegah partikel-partikel halus dari tanah dasar kelapis atas.

2.7.2. Spesifikasi

Material untuk lapis pondasi agregat umumnya menggunakan batu pecah atau kerikil pecah yang harus memenuhi persyaratan tertentu. Bila menggunakan agregat kerikil, sebelumnya harus diayak terlebih dahulu sehingga agregat hasil pemecahan kerikil itu tidak kurang dari 50% dan beratnya terdiri dari partikel sekurang-kurangnya mempunyai satu bidang pecah.

1. Butiran agregat kasar

Agregat kasar yang tertahan pada ayakan/saringan No. 4 (4,75mm) harus terdiri dari partikel yang keras, awet atau pecahan dari cadas atau kerikil. Bahan yang pecah bila berulang-ulang dibasahi dan kering tidak boleh digunakan.

2. Butiran agregat halus

Agregat halus yang lolos ayakan/saringan No. 4 (4,75 mm) harus terdiri dari partikel pasir alami atau pasir pecah serta bahan mineral lainnya.

3. Bahan pengisi (*filler*)

Filer merupakan agregat halus yang umumnya lolos saringan No. 200 (0,0075 mm), biasanya diperoleh dari hasil sampingan mesin pemecah batu. Bahan halus ini tidak boleh melampaui batas maksimum dan minimum. Lapisan permukaan (*surface*) akan mudah retak karena butir batu dalam pondasi atas tidak stabil.

4. Sifat-sifat Bahan

Agregat untuk lapis pondasi agregat umumnya menggunakan semua agregat halus yang terdiri dari bahan-bahan yang bersih, keras, awet, bersudut tajam, tidak banyak tercampur dengan bentuk-bentuk yang pipih atau memanjang dalam batas-batas tertentu, tidak banyak mengandung batu-batu lunak yang mudah hancur, tidak mengandung kotoran atau bahan lain yang mudah membusuk/tidak dikehendaki, serta harus memenuhi kebutuhan gradasi yang dicantumkan dalam tabel-tabel berikut :

Tabel 1. Gradasi Lapis Pondasi Agregat

| Ukuran Saringan | | Persen berat lolos saringan | | |
|-----------------|-------|-----------------------------|---------|---------|
| ASTM | (mm) | Kelas A | Kelas B | Kelas C |
| 3" | 75 | | | 100 |
| 2" | 50 | | 100 | 75-100 |
| 1 1/2" | 37,5 | 100 | 88-100 | 60-90 |
| 1" | 25 | 77-100 | 70-85 | 45-78 |
| 3/8" | 9,50 | 44-60 | 40-65 | 25-55 |
| No. 4 | 4,75 | 27-44 | 25-52 | 13-45 |
| No. 10 | 2,0 | 17-30 | 15-40 | 8-36 |
| No. 40 | 0,425 | 7-17 | 8-20 | 7-23 |
| No. 200 | 0,075 | 2-8 | 2-8 | 5-15 |

Sumber: Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 (Revisi 3)

Tabel 2. Sifat Lapis Pondasi Agregat

| Sifat- sifat | Kelas A | Kelas B | Kelas C |
|---|----------|---------|---------|
| Abrasi dari agregat kasar (SMI 2417-2008) | 0-40 % | 0-40 % | 0-40 % |
| Indeks plastis (SNI 1996-2008) | 0-6 | 0-10 | 4-15 |
| Hasil kali Indeks plastis dengan % lolos saringan No. 200 | Maks. 25 | - | - |
| Batas cair (SNI 1967-2008) | 0-25 | 0-35 | 0-35 |
| CBR (SNI 774-2012) | Min 90% | Min 60% | Min 50% |

Sumber : Spesifikasi Umum Bina Marga 2010 (Revisi 3)

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Tempat pengambilan sampel

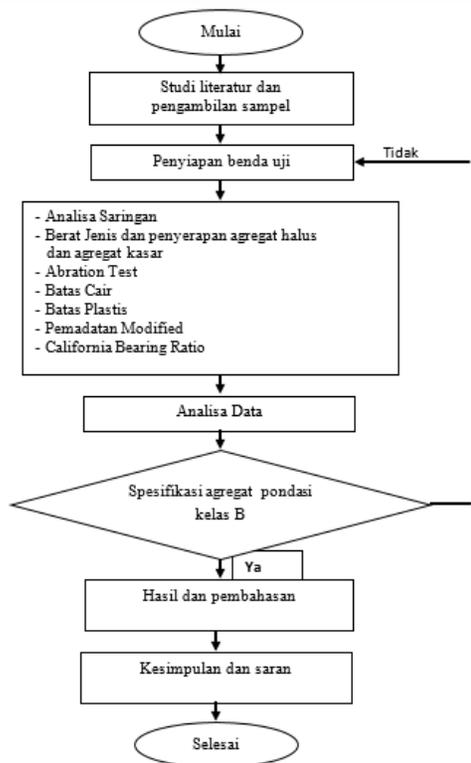
Bentuk pengambilan sampel dilakukan secara acak di beberapa titik lokasi (*quarry*) tempat pengambilan material pada deposit batu gunung di Desa Kawite-Wite Kecamatan Parigi Kabupaten Muna.

3.2. Tempat dan Pengujian material

Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Pengujian Bahan dan Konstruksi Universitas Halu Oleo, dengan jenis pengujian material sebagai lapis pondasi agregat kelas B :

- a. **Analisa Saringan**, pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan pembagian butir (gradasi) agregat halus dan kasar dengan menggunakan saringan.
- b. **Berat Jenis Agregat**, bertujuan untuk dapat mengetahui berat jenis dan persentase berat air yang terkandung (dapat diserap) oleh agregat kasar, dihitung terhadap berat keringnya.
- c. **Abration Test**, pemerikasaan ini dimaksudkan untuk menentukan ketahanan agregat kasar terhadap keausan dengan mempergunakan mesin Los Angeles. Keausan tersebut dinyatakan dengan perbandingan antara berat aus lewat saringan No. 12 terhadap berat semula dalam persen.
- d. **Batas Cair (*Liquid Limit*)**, bertujuan untuk menentukan kadar air suatu benda uji pada keadaan batas cair. Batas cair adalah kadar air batas dimana suatu bahan atau material berubah dari keadaan cair menjadi keadaan plastis.
- e. **Batas Plastis (*Plastic Limit*)**, bertujuan untuk menentukan kadar air suatu bahan atau material pada keadaan batas plastis. Batas plastis adalah keadaan air minimum dimana suatu bahan atau material masih dalam keadaan plastis.
- f. **Pemadatan Modified**, tujuan dari pemeriksaan ini adalah untuk melakukan hubungan antara kadar air dan kepadatan agregat
- g. **California Bearing Ratio (CBR)**, adalah perbandingan antara beban penetrasi suatu bahan terhadap bahan standar dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama.

3.3. Bagan Alir Penelitian



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.2. Hasil Pengujian

a. Pengujian Analisa Saringan (Menggunakan Sistem Target Gradasi)

Adapun perbandingan gradasi sebagai komposisi mix material untuk agregat kasar sebesar 66,8 %, dan agregat halus sebesar 33,2 % dengan berat benda uji 5500 gram. Adapun dengan rincian seperti pada tabel 3 :

Tabel 3. Gradasi komposisi Mix Material

| Nomor Saringan | Spesifikasi | Target (% Lolos) | Tertahan (%) | Berat (gr) | Agregat Kasar (%) | Agregat Halus (%) |
|----------------|-------------|------------------|--------------|------------|-------------------|-------------------|
| 2" | 100,00 | 100,0 | 0,00 | 0,0 | 0,00 | - |
| 1 1/2" | 88 - 95 | 91,0 | 9,00 | 495,0 | 9,00 | - |
| 1" | 70 - 85 | 76,5 | 14,50 | 797,5 | 14,50 | - |
| 3/8" | 30 - 65 | 52,7 | 23,80 | 1309,0 | 23,80 | - |
| No. 4 | 25 - 55 | 33,2 | 19,50 | 1072,5 | 19,50 | - |
| No. 10 | 15 - 40 | 31,9 | 1,30 | 71,5 | - | 1,30 |
| No. 40 | 8 - 20 | 11,8 | 20,10 | 1105,5 | - | 20,10 |
| No. 200 | 2 - 8 | 7,1 | 4,70 | 258,5 | - | 4,70 |
| PAN | - | - | 7,10 | 390,5 | - | 7,10 |
| | | | 100,00 | 5500,0 | 66,80 | 33,20 |

Sumber : Hasil Analisa

b. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat

Hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat material Gunung Desa Kawite-Wite, Kab. Muna adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat

| Ukuran Saringan | | % Berat Lolos | | |
|-----------------|-------|---------------|----------|----------|
| ASTM | (mm) | Kelas A | Kelas B | Kelas C |
| 3" | 75 | | | 100 |
| 2" | 50 | | 100 | 75 - 100 |
| 1 1/2" | 37,5 | 100 | 88 - 100 | 60 - 90 |
| 1" | 25,0 | 77 - 100 | 70 - 85 | 45 - 78 |
| 3/8" | 9,50 | 44 - 60 | 40 - 65 | 25 - 55 |
| No. 4 | 4,75 | 27 - 44 | 25 - 52 | 13 - 45 |
| No. 10 | 2,0 | 17 - 30 | 15 - 40 | 8 - 36 |
| No. 40 | 0,425 | 7 - 17 | 8 - 20 | 7 - 23 |
| No. 200 | 0,075 | 2 - 8 | 2 - 8 | 5 - 15 |

Sumber : Hasil Analisa

Dari hasil pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar dan halus, diperoleh nilai berat jenis dan penyerapan agregat gabungan yaitu : Berat Jenis (*Bulk*) 2,48 gr/cc, Berat Kering Permukaan Jenuh (*SSD*) 2,52 gr/cc, Berat Jenis Semu (*Apparent*) 2,57 gr/cc, dan Penyerapan (*Absorbition*) 0,53 gr/cc.

c. Pengujian Keausan Agregat dengan Mesin Abrasi Los Angeles

Hasil pengujian keausan agregat kasar dengan mesin abrasi Los Angeles material gunung Desa Kawite-Wite, Kab. Muna adalah sebagai berikut :

Tabel 5. Hasil pengujian Keausan Agregat kasar dengan Mesin Abrasi Los Angeles

| Uraian | Hasil Pengujian | |
|--|-----------------|----------|
| | Perc. I | Perc. II |
| Berat Benda Uji Sebelum Abrasi (gr) | 5000 | 5000 |
| Berat Tertahan Saringan No. 12 Setelah Abrasi (gr) | 3174,6 | 3095,2 |
| Keausan Agregat (%) | 36,51 | 38,10 |
| Keausan Rata-rata (%) | 37,30 | |

Sumber : Hasil Analisa

Untuk pengujian abrasi dilakukan menggunakan cara A yang mana dengan menggunakan 12 bola baja dan jumlah putaran 500 kali dengan ukuran gradasi tertahan pada saringan 1", 3/4", 1/2", dan 3/8" dengan berat tertahan

masing-masing saringan yaitu 1250 gr dengan berat total benda uji yang akan diabrasi 5000 gr. Pengujian dilakukan sebanyak 2 percobaan dengan nilai keausan percobaan I yaitu 36,51 % dan keausan percobaan II yaitu 38,10 % sehingga didapat nilai keausan rata-rata 37,30 %.

d. Pengujian Pemadatan Modified

Untuk pengujian pemadatan dilakukan dengan menggunakan cara D, dengan ketentuan sesuai spesifikasi sebagai berikut :

Tabel 9. Cara Uji Kepadatan Berat Untuk Tanah

| Uraian | Cara A | Cara B | Cara C | Cara D |
|-----------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Diameter Cetakan (mm) | 101,60 | 152,40 | 101,60 | 152,40 |
| Tinggi Cetakan (mm) | 116,43 | 116,43 | 116,43 | 116,43 |
| Volume Cetakan (cm ³) | 943 | 2124 | 943 | 2124 |
| Massa Penumbuk (kg) | 4,54 | 4,54 | 4,54 | 4,54 |
| Tinggi Jatuh Penumbuk (mm) | 457 | 457 | 457 | 457 |
| Jumlah Lapis | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Jumlah Tumbukkan Per Lapis | 25 | 56 | 25 | 56 |
| Bahan Lolos Saringan | No. 4 (4,75 mm) | No. 4 (4,75 mm) | 3/4" (19,00 mm) | 3/4" (19,00 mm) |

Sumber : Hasil Analisa

Adapun hasil pengujian Pemadatan Modified Material Gunung Desa Kawite-wite, Kab. Muna adalah sebagai berikut :

Tabel 6. Hasil pengujian Pemadatan Modified

| Uraian | Hasil Pengujian |
|---------------------------------------|-----------------|
| γd Maksimum (gr/cm ³) | 2,106 |
| 95% γd Maksimum (gr/cm ³) | 2,001 |
| Kadar Air Optimum | 10,6 |

Sumber : Hasil Analisa

Dari hasil pengujian pemadatan, diperoleh nilai berat isi kering γd Maksimum 2,106 gr/cm³, dengan kadar air optimum 10,60 % sesuai dengan grafik pemadatan.

e. Pengujian California Bearing Ratio (CBR)

Hasil pengujian California Bearing Ratio (CBR) Material Gunung Desa Kawite-Wite, Kab. Muna adalah sebagai berikut :

Tabel 7. Hasil pengujian California Bearing Ratio (CBR)

| Uraian | Hasil Pengujian | |
|----------------------|-----------------|--|
| | CBR (%) | Berat Isi Kering Rata-rata (gr/cm ³) |
| CBR 10 Tumbukkan | 15,85 | 1,88 |
| CBR 35 Tumbukkan | 74,85 | 2,04 |
| CBR 65 Tumbukkan | 85,45 | 2,12 |
| CBR 100% γd Maksimum | 84,50 | 2,001 |
| CBR 95% γd Maksimum | 69,00 | 2,106 |

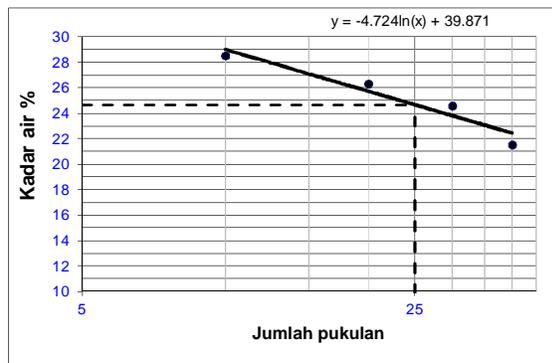
Sumber : Hasil Analisa

Dari hasil pengujian CBR, diperoleh nilai CBR untuk 10 tumbukkan sebesar 15,85%, CBR 35 tumbukkan sebesar 74,85%, dan CBR 65 tumbukkan sebesar 85,45%. Sedangkan dari grafik Hubungan nilai kepadatan dan CBR, diperoleh nilai CBR 100% γd Maksimum sebesar 84,50%, dan CBR 95% γd Maksimum sebesar 69,00% dengan kadar air/γd 95% Maksimum 2,001 gr/cm³.

Sedangkan dari grafik hubungan nilai kepadatan dan CBR, diperoleh nilai CBR 100% γd Maksimum sebesar 84,50%, dan CBR 95% γd Maksimum sebesar 69,00% dengan kadar air/γd 95% Maksimum 2,001 gr/cm³.

e. Pengujian Batas Cair, Batas Plastis, dan Indeks Plastisitas

Hasil pengujian Batas Cair, Batas Plastis dan Indeks Plastisitas agregat halus material gunung Desa Kawite-Wite, Kab. Muna adalah sebagai berikut :



| LL | PL | PI |
|-------|-------|------|
| 24,67 | 18,91 | 5,75 |

Gambar 3. Grafik Pengujian Batas Cair, Batas Plastis dan Indeks Plastisitas

Sumber : Hasil Analisa

Dari hasil pengujian Atterberg diperoleh nilai Batas Cair (*Liquid Limit*) 24,67; Batas Plastis (*Plastic Limit*) 18,91; dan Indeks Plastisitas (*PI*) 5,75.

Berikut adalah rekapitulasi hasil pengujian material gunung Desa Kawite-Wite, Kab. Muna yang dikaitkan dengan spesifikasi Umum Bina Marga Revisi 3 (Divisi 5) untuk Lapis Pondasi Agregat Kelas B.

Tabel 8. Hasil Pengujian Terhadap Spesifikasi

| No | Jenis Pemeriksaan | Hasil Test | Kelas B | |
|----|--|--------------------------|-------------|------------|
| | | | Spesifikasi | Keterangan |
| 1 | Analisa Saringan | | | |
| | 2" | 100,00 | 100 | Memenuhi |
| | 1 1/2" | 91,00 | 88 - 95 | |
| | 1" | 76,50 | 70 - 85 | |
| | 3/8" | 52,70 | 30 - 65 | |
| | No. 4 | 33,20 | 25 - 55 | |
| | No. 10 | 31,90 | 15 - 40 | |
| | No. 40 | 11,80 | 8 - 20 | |
| | No. 200 | 7,10 | 2 - 8 | |
| 2 | Berat Jenis dan Penyerapan Agregat | | | |
| | • Berat Jenis (Bulk) | 2,48 gr/cc | - | - |
| | • Berat Kering Permukaan Jenuh (SSD) | 2,52 gr/cc | - | - |
| | • Berat Jenis Semu (Aparent) | 2,57 gr/cc | - | - |
| | • Penyerapan (Absorbtion) | 0,53 gr/cc | - | - |
| 3 | Abrasi Agregat Kasar | 37,30 | 0 - 40 % | Memenuhi |
| 4 | Pemadatan | | | |
| | • Berat Isi Kering/γd Maksimum | 2,106 gr/cm ³ | - | - |
| | • 95% γd Maksimum | 2,001 gr/cm ³ | - | - |
| | • Kadar Air Optimum | 10,60 % | - | - |
| 5 | CBR | 84,50 % | Min. 60 % | Memenuhi |
| 6 | Batas Cair, Batas Plastis, dan PI | | | |
| | • Batas Cair | 24,67 | 0 - 35 | Memenuhi |
| | • Indeks Plastisitas | 5,75 | 0 - 10 | Memenuhi |

Sumber : Hasil Analisis

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang dilakukan, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil penelitian menunjukkan karakteristik dari material gunung Desa Kawite-Wite Kecamatan Parigi, Kabupaten Muna dengan data hasil pengujian : CBR 84,50%, Abrasi Rata-rata 37,30 %, Batas Cair (*Liquid Limit*) 24,67 %, dan Indeks Plastis (PI) 5,75 %.
2. Penggunaan material gunung Desa Kawite-Wite Kab. Muna layak digunakan sebagai lapis pondasi agregat kelas B sesuai dengan hasil pengujian yang memenuhi syarat spesifikasi sesuai Standar Spesifikasi Umum Bina Marga 2010, Revisi 3 (Divisi 5).

5.2. Saran

Berdasarkan pembahasan dan kesimpulan yang dijelaskan diatas, dapat diambil beberapa saran sebagai berikut :

1. Perlunya peneliti selanjutnya untuk modifikasi agregat sebagai bahan perbandingan untuk kekutan bahan agregat dalam konstruksi perkerasan jalan maupun kebutuhan infrastruktur lainnya.
2. Perlunya penelitian selanjutnya untuk pengujian agregat kelas A.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim, SNI 1743-2008 : Cara Uji Keapatan Berat Untuk Tanah.

- Anonim, SNI 1744-2012 : Metode Uji California Bearing Ratio (CBR) Laboratorium.
- Anonim, SNI 1966-2008 : Cara Uji Penentuan Batas Plastis Dan Indeks Plastisitas Tanah.
- Anonim, SNI 1967-2008 : Cara Uji Penentuan Batas Cair Tanah.
- Anonim, SNI 2417-2008 : Cara Uji Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi Los Angeles.
- Anonim, Spesifikasi Umum Bina Marga-2010 (Revisi 3) Divisi 5.
- <http://civil.engineering.blogspot.com/2009/06/lapis-pondasi-jalan-dengan-agregat.html>
- <http://learnmine.blogspot.co.id/2013/05/batuan-beku-sedimen-metamorf.html>
- Modul Panduan Praktikum Teknologi Bahan Konstruksi, 2001. Laboratorium Teknik Sipil Universitas Mercu Buana.
- Sudarsono, Untung, Djoko. 1979. "*Konstruksi Jalan Raya*". Badan Penerbit Pekerjaan Umum. Cetakan Pertama. Jakarta.
- Sukirman, Silvia, 1992. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Bandung : Nova.
- Sukirman, Silvia, 1999. *Perkerasan Lentur Jalan Raya*. Jakarta : Granit.
- Sukirman, Silvia, 2003. *Beton Aspal Campuran Panas*. Jakarta : Granit.
- Suprpto, T.M, 2004. *Bahan dan Struktur Jalan Raya*. Biro Penerbit Teknik Sipil Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.