

**PERBANDINGAN PENGGUNAAN AGREGAT KASAR DAN HALUS
YANG BERASAL DARI PEGUNUNGAN NARU DAN
SUNGAI LEKO ENA KABUPATEN NGADA
PADA MUTU BETON $f_c' = 19,3$ Mpa**

JURNAL



Oleh :

Eusabius Ignasius Deri

Nim : 2008520011

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADewi
2014**

LEMBAR PERSETUJUAN JURNAL SKRIPSI ATAS NAMA

EUSABIUS IGNASIUS DERI

NIM : 2008520011

JUDUL

**PERBANDINGAN PENGGUNAAN AGREGAT KASAR DAN HALUS
YANG BERASAL DARI PEGUNUNGAN NARU DAN SUNGAI LEKO ENA
KABUPATEN NGADA PADA MUTU BETON $f_c' = 19,3$ Mpa**

Dasen Pembimbing I : Dr. Nawir Rasyidi, ST., MT

Dosen Pembimbing II : Diana Ningrum, Spd., MT

**PERBANDINGAN PENGGUNAAN AGREGAT KASAR DAN HALUS
YANG BERASAL DARI PEGUNUNGAN NARU DAN SUNGAI LEKO ENA
PADA MUTU BETON $f_c'=19,3$**

Eusabius Ignasius Deri

Jurusan Teknik Sipil Fakultas teknik Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang

Jl.Telaga Warna Tlogomas Malang, 65114, Indonesia

Telp. 0341-565500; fax 0341-565522

Email : derryius@ymail.com

ABSTRAK

Agregat gunung Naru dan sungai Leko Ena menjadi komoditas penting di kabupaten Ngada dan sekitarnya, yaitu sebagai bahan bangunan. agregat harus memenuhi berbagai syarat teknis, Namun sebagai bahan alam kualitas agregat Naru dan Leko Ena jelas banyak dipengaruhi oleh keadaan tempat dan lingkungan pengambilannya. Penelitian dilakukan dilaboratorium dengan kubus beton 15 x 15 cm untuk mengetahui kuat tekan beton dan selinder dengan ukuran 15 x 30 cm untuk kuat tarik beton. Dimana untuk kuat tekan beton dibuat 8 buah benda uji untuk agregat gunung Naru dan 10 buah benda uji kubus untuk agregat sungai Leko Ena. Sedangkan kuat tarik beton 5 buah benda uji untuk masing-masing jenis agregat dengan Perbandingan campuran 1 semen : 1,65 Kerikil : 2,47 Pasir.

Uji pendahuluan terhadap agregat dari gunung naru menunjukkan bahwa kandungan air adalah 0.36%, berat jenis agregat kasar 2.47 dan berat jenis untuk agregat halus 2.53, penyerapan untuk agregat kasar sebesar 2.32 % dan agregat halus adalah 21.70%,. Abrasi dengan mesin Los Angelos Test pada kecepatan 30-33 rpm adalah 55.45%. Kuat tekan beton pada umur 7 hari dikonversi ke 28 hari sebesar 197,88 Kg/cm², Kualitas material Naru dipergunakan sebagai beton kelas 1 (Bo dan B1), tapi untuk beton kelas 2 pun masih dapat digunakan walaupun dilihat dari syarat abrasi hal itu tidak dibenarkan, karena telah melampaui syarat SNI sebesar 40%. Sedangkan untuk agregat sungai Leko Ena menunjukkan bahwa kandungan air adalah 0,359%, berat jenis agregat kasar 0,240 dan berat jenis untuk agregat halus 2,437, penyerapan untuk agregat kasar sebesar 2.32 % dan agregat halus adalah 21.70%,. Kuat tekan beton pada umur 7 hari dikonversi ke 28 hari sebesar 100,74 Kg/cm²,

Kata Kunci : Kualitass Agregat, Kuat Tekan Beton, kuat tarik beton, Naru, Leko Ena

**COMPARISON USE OF ROUGH AND FINE AGGREGATE FROM THE
NARUMOUNTAINS AND LEKO ENA RIVERS TO QUALITY CONCRETE
 $f_c' = 19.3$**

Ignasius Eusabius Deri

Department of Civil Engineering Faculty of engineering University of Tunggadewi
Tribhuwana malang
Jl.Telaga warna Tlogomas Malang, 65114, Indonesia
Tel. 0341-565500 ; fax 0341-565522
Email: derryius@ymail.com

ABSTRACT

Aggregate Naru mountain and river Ena Leko became an important commodity in Ngada and surrounding counties, namely as a building material. aggregate must meet the technical requirements, but as a natural ingredient of quality aggregates and Leko Ena Naru obviously heavily influenced by the state of the environment and the place they were taken. The study was conducted in Laboratory with concrete cube 15 x 15 cm to determine the compressive strength of concrete and the cylinder with a size of 15 x 30 cm for tensile strength of concrete. Where to concrete compressive strength test specimens made of 8 pieces for mountain aggregate Naru and 10 buah specimen cube to aggregate Leko Ena river. While the tensile strength of concrete specimen 5 pieces for each type of aggregate with a mixture of 1 cement ratio: 1.65 Gravel: and 2.47.

Preliminary test of the aggregate of the mountain naru showed that the compound was 00:36 % water, coarse aggregate specific gravity and density of 2:47 to 2:53 fine aggregate, coarse aggregate absorption amounted to 2:32 % and fine aggregate is 21.70 %. Los Angeles Abrasion Test with the engine at a speed of 30-33 rpm was 55.45 %. Compressive strength of concrete at the age of 7 days converted to 28 days for 197.88 Kg/cm², Naru Quality material is used as a concrete class 1 (Bo and B1), but for concrete grade 2 can still be used even seen any of the terms of abrasion it is not justified, because it exceeds the SNI requirements by 40 %. As for the aggregate stream Ena Leko showed that the water content was 0.359 %, 0.240 specific gravity of coarse aggregate and fine aggregate specific gravity of 2.437, for the absorption of 2:32 % coarse aggregate and fine aggregate is 21.70 %. Compressive strength of concrete at the age of 7 days converted to 28 days for 100.74 Kg/cm².

Keywords: Quality Aggregate, Concrete Compressive Strength, tensile strength of concrete, Naru, Leko Ena

A. PENDAHULUAN

1. Latar belakang

Beton merupakan salah satu material konstruksi yang paling banyak digunakan di Indonesia. Beton terdiri dari pasir dan kerikil yang diikat oleh semen. Beton mempunyai kuat tekan yang merupakan fungsi dari kualitas material penyusunnya.

Beton merupakan material komposit yang rumit. Beton dapat dibuat dengan mudah bahkan mereka yang tidak punya pengertian sama sekali tentang beton teknologi, tetapi pengertian yang salah dari kesederhanaan ini sering menghasilkan persoalan pada produk, antara lain reputasi jelek dari beton sebagai material bangunan.

Untuk menanggapi dan menindak lanjut permasalahan tersebut di atas, penulis mempunyai inisiatif untuk meneliti tentang pengaruh pemanfaatan material gunung sebagai material beton. Material gunung Naru merupakan salah satu hasil dari letusan gunung Merapi yang ada di Kabupaten Ngada, lokasi keterdapatannya bahan galian ini adalah lokasi yang mudah diakses, kondisi jalan yang baik, sarana transportasi cukup memadai serta dekat dengan beberapa pusat pertumbuhan di Kabupaten Ngada, yaitu Bajawa dan sekitarnya.

Pemanfaatan material gunung yang digunakan sebagai bahan penyusun beton ini patut untuk dipertimbangkan, berdasarkan penggunaan saat ini yang hanya sebagai bahan konstruksi ringan untuk perumahan, potensi bahan galian ini dapat dikembangkan lebih lanjut sebagai bahan campuran beton, konstruksi sedang yaitu jalan serta pembuatan batako.

2. Perumusan masalah

Masalah yang dapat dirumuskan dari latar belakang yang ada adalah:

1. Bagaimana hasil perbandingan pengujian kualitas agregat kasar dan halus yang berasal dari gunung dan dari sungai?
2. Bagaimana nilai kuat tekan beton yang menggunakan agregat kasar dan halus yang dari pegunungan dan dari sungai terhadap mutu beton $f_c' = 19,3$ MPa?

3. Tujuan

Penelitian ini bertujuan Untuk Mengetahui

1. Untuk mengetahui perbandingan pengujian kualitas agregat kasar dan halus dari gunung dan dari sungai?
2. Untuk mengetahui nilai kuat tekan beton yang menggunakan agregat kasar dan halus terhadap mutu beton $f_c' = 19,3$ MPa.

4. Kegunaan penelitian

1. Mengetahui perbandingan beton menggunakan agregat kasar dan halus yang berasal dari sungai Leko ena dengan menggunakan agregat kasar dan halus dari gunung naru.
2. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi dalam memilih pasir yang berasal dari sungai dan pasir dari gunung yang lebih baik demi kualitas beton.
3. Harapan dari hasil penelitian ini semoga bisa memberikan sumbangsi yang berarti terhadap semua bidang konstruksi di Indonesia.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang dan Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Malang. Dimulai dari bulan Januari 2013 sampai dengan Maret 2013 selama waktu tersebut, kegiatan yang dilakukan meliputi pengadaan bahan, pengujian material (agregat kasar dan halus), pembuatan benda uji, dan pengujian kuat tekan dan kuat tarik.

Penelitian ini dilakukan dua pengujian yaitu: pengujian pendahuluan, berupa pengujian mutu bahan yaitu agregat kasar dan halus, dan pengujian mutu beton berupa kuat tekan dan kuat tarik belah dengan Benda uji untuk percobaan adalah sebanyak 18 sampel.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain Semen Semen Portland type I yang diproduksi PT. Semen Gresik Pasir Naru, dari Kabupaten Ngada.

Tahapan pelaksanaan eksperimen ini dibagi menjadi 2 jenis pengujian, pertama yaitu pra pengujian untuk proporsi kekuatan beton yang diharapkan dan yang kedua yaitu pengujian untuk mengamati kelayakan mutu benda uji beton.

Secara garis besar penelitian meliputi :

Tahapan Pra Pengujian

Pemeriksaan gradasi agregat :

analisa terhadap zona gradasi agregat kasar dan halus

Pemeriksaan agregat halus : Analisa saringan agregat halus, kandungan lumpur, Berat jenis, dan Kadar air agregat halus.

Pemeriksaan agregat kasar : Analisa saringan agregat kasar, kandungan lumpur, Berat jenis, dan Kadar air agregat kasar.

Tahapan pengujian

Perhitungan rencana campuran (*Mix Design*) untuk kedua mutu beton. Metode perhitungannya menggunakan standar ASTM.

Pembuatan benda uji, pengujian *slump* pada beton segar, dan perawatan benda uji.

Pengujian berat benda uji dan kuat tekan benda uji. Total semua benda uji yakni terdiri dari 15 buah sampel, dengan 3 (tiga) variasi campuran yaitu campuran beton normal untuk kuat tekan beton sebanyak 2 (dua) variasi dan campuran beton untuk kuat tarik belah sebanyak 1 (satu) variasi

Membuat campuran benda uji beton adalah untuk memperoleh proporsi beton dengan f_c' atau karakteristik (K) yang diharapkan.

Perbandingan campuran beton dicari dengan cara pengujian. Pengujian dilakukan terhadap campuran beton sebelum pengecoran beton yang harus dilakukan dengan menggunakan material berkualitas, diambil dari material yang ada dan biasa digunakan di lapangan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian agregat dimaksudkan untuk mendapatkan bahan agregat campuran beton yang memenuhi syarat, sehingga beton yang dihasilkan nantinya sesuai dengan yang diharapkan di dalam kontrak kerja. Karena agregat dalam campuran beton memberikan kontribusi yang besar terhadap campuran beton

Agregat yang digunakan dalam pengujian beton ini, dilaksanakan analisa bahan terlebih dahulu (agregat halus dan agregat kasar) sedangkan semen dan air tidak dilakukan analisa pengujian bahan.

| No. | Pemeriksaan | Jenis Material | |
|-----|---|----------------------------|--------------------|
| | | Ex. Gunung Nuru Kab. Ngada | Daerah Percah Alam |
| 1 | Gradasi | Zone 1 | |
| 2 | Modulus Kekakuan (TM) | 3,13 | 7,53 |
| 3 | Berat Jenis Kering Oven (gr/cm ³) | 2,537 | 2,463 |
| 4 | Berat Jenis JPK/SSD (gr/cm ³) | 2,588 | 2,520 |
| 5 | Absorpsi / Penyerapan (%) | 2,010 | 2,319 |
| 6 | Kadar Air (%) | 0,359 | 0,320 |
| 7 | Kadar Lumpur (%) | | |
| 8 | Bahan Halus Lolos Saringan #200 (0,075mm) (%) | | - |
| 9 | Kadar Organik | - | - |
| 10 | Berat / Bobot Isi | | |
| | - Gembur / Lepas (gr/cm ³) | 1,62 | 1,37 |
| | Padat (gr/cm ³) | 1,82 | 1,65 |
| 11 | Abrasi / Keausan (%) | 33,13 | |

Agregat gunung

NOMOR ORDER : 362 / LBA / AGR / 13
 DIKIRIM OLEH : E. JABUUS IGNABUS DERI / UNITRI
 UNTUK PERJAJAN : SKRIPSI - PROGRAM S1
 UNIVERSITAS TRIJAYANA TUNGGADENI
 BANYAKNYA : -
 DIKIRIM KE LAB. : 03-06-13

| No. | Pemeriksaan | Jenis Material | | Keterangan |
|-----|--|--|-----------------|------------|
| | | Ex. Gunung Lolo Sio Nusalenggara Timor | | |
| | | Pasir | atau pecan esan | |
| 1 | Gradasi | Zone 1 | - | |
| 2 | Modulus Kekakuan (TM) | 3,57 | 7,95 | |
| 3 | Berat Jenis Kering Oven (gr/cm ³) | 2,374 | 2,367 | |
| 4 | Berat Jenis JPK / SSC (gr/cm ³) | 2,374 | 2,162 | |
| 5 | Absorpsi / Penyerapan (%) | 1,985 | 2,704 | |
| 6 | Kadar Air (%) | 0,360 | 0,177 | |
| 7 | Kadar Lumpur / Lumpur (%) | - | | |
| 8 | Bahan Halus Lolos Saringan #200 (0,075 mm) (%) | | - | |
| 9 | Kadar Organik | - | - | |
| 10 | Berat / Bobot Isi | | | |
| | - Gembur / Lepas (gr/cm ³) | 1,53 | 1,05 | |
| | Padat (gr/cm ³) | 1,66 | 1,18 | |
| 11 | Abrasi / Keausan (%) | - | - | |

Agregat sungai

1. Pengujian Beton Di Laboratorium

a. Analisa dan perhitungan mix design

Perhitungan perancangan atau mix design ini menggunakan metode perhitungan SNI DT- 1-0008-2007, karena dipandang memiliki kekuatan yang disesuaikan dengan kondisi konstruksi di Indonesia serta telah menggunakan perbandingan

berat dari masing – masing bahan dasar beton.

Hasil perhitungan mix design dapat dilihat dari table 4.9 yaitu beton normal yang menggunakan material gunung dan dikalikan dengan volume cetakan yaitu berupa kubus dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm sebanyak 8 (delapan) sampel untuk beton umur 7 hari, dan berbentuk selinder 30 cm x 15 cm sebanyak 5 (lima) sampel.

Table 4.19. Hasil Perhitungan Mix Design Beton Normal dengan agregat gunung

| Jenis benda uji | Umur beton (Hari) | Pasir (kg) | semen (kg) | kerikil (kg) | Air (kg) |
|----------------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 8 bh kubus 15 x 15 x 15 cm | 7 | 19.09 | 10.19 | 28.58 | 5.95 |
| 5 bh selinder 15 x 30 cm | 7 | 18.60 | 9.93 | 27.85 | 5.80 |
| Total | | 37.69 | 20.12 | 56.43 | 11.75 |

Table 4.20. Hasil perhitungan mix desain beton normal dengan agregat sungai

| Jenis benda uji | Umur beton (Hari) | Pasir (kg) | semen (kg) | kerikil (kg) | Air (kg) |
|-----------------------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 10 bh kubus 15 x 15 x 15 cm | 7 | 19.09 | 10.19 | 28.58 | 5.95 |
| 5 bh selinder 15 x 30 cm | 7 | 18.60 | 9.93 | 27.85 | 5.80 |
| Total | | 37.69 | 20.12 | 56.43 | 11.75 |

b. Pengujian Slump Test

Untuk hasil pengujian slump test beton normal dapat dilihat pada table 4.9

Table 4.21. hasil pengujian slump

| pemeriksaan | Slump (cm) | | Rata - Rata |
|--------------------------------|------------|------|-------------|
| | I | II | |
| Campuran dengan agregat gunung | 6,5 | 11,2 | 17,7 |
| Campuran dengan agregat sungai | 9,5 | 12,5 | 16 |

2. Pemeriksaan kuat tekan beton
a. Beton dengan agregat gunung

Hasil pengujian kuat tekan beton yang menggunakan agregat kasar dan halus dari pegunungan Naru.

Keterangan:

N adalah jumlah benda uji

S adalah standar deviasi

x_i adalah kuat tekan beton yang didapat dari masing-masing benda uji

\bar{x} adalah kuat tekan beton rata-rata

Catatan:

- Tegangan hancur beton dihitung(konversi ke 28 hari)

| | | |
|------------------------------------|---|---------------------------|
| - Kuat tekan beton rata-rata | = | 197,88 kg/cm ² |
| - Kuat tekan maksimal | = | 210,46 kg/cm ² |
| - Kuat tekan minimal | = | 180,51 kg/cm ² |
| - Standar deviasi (simpangan baku) | = | 42,77 kg/cm ² |
| - Koevisien variasi dari SD | = | 21,61 |
| - Nilai <i>slump</i> | = | 17,7 cm ² |
| - Berat rata-rata | = | 7,707 kg |

Pembahasan

Hasil perhitungan kuat tekan rata-rata yang menggunakan agregat (kasar dan halus) gunung Naru Kabupaten Ngada yaitu 197,88 kg/cm² masuk f_c' 17,5 Mpa hasil diatas lebih kecil dari rencana f_c' 19,3 Mpa.

b. Beton dengan agregat sungai

Hasil pengujian kuat tekan beton yang menggunakan agregat kasar dan halus dari pegunungan Naru.

Uraian perhitungan no.1 pada tabel 4.10 untuk mendapatkan nilai kuat tekan beton setelah di konversi ke umur 28 hari.

$$1 \text{ kg} = 10 \text{ N}$$

$$1 \text{ KN} = 1000 \text{ N} = 100 \text{ kg}$$

$$290,6 \text{ KN} = 290,6 \times 100$$

$$29.060 \text{ kg/mm}^2$$

$$\text{Kuat tekan beton} = \frac{P}{A} \times \frac{1}{BU} \times \frac{1}{U}$$

$$(\text{kg/cm}^2)$$

$$= \frac{29.060}{225} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{0,65} (\text{kg/cm}^2)$$

$$= 198,70 \text{ kg/cm}^2$$

Keterangan:

N adalah jumlah benda uji

S adalah standar deviasi

x_i adalah kuat tekan beton yang didapat dari masing-masing benda uji

\bar{x} adalah kuat tekan beton rata-rata

Uraian perhitungan no.1 pada tabel 4.10 untuk mendapatkan nilai kuat tekan beton setelah di konversi ke umur 28 hari.

$$1 \text{ kg} = 10 \text{ N}$$

$$1 \text{ KN} = 1000 \text{ N} = 100 \text{ kg}$$

$$141,5 \text{ KN} = 141,5 \times 100$$

$$= 14.150 \text{ kg/mm}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Kuat tekan beton (kg/cm}^2\text{)} &= \frac{P}{A} \times \frac{1}{BU} \times \frac{1}{U} &= \frac{14.150}{225} \times \frac{1}{1} \times \frac{1}{0.65} \text{ (kg/cm}^2\text{)} \\ & &= 96,76 \text{ kg/cm}^2 \end{aligned}$$

Catatan:

– Tegangan hancur beton dihitung(konversi ke 28 hari)

| | | |
|------------------------------------|---|----------------------------|
| – Kuat tekan beton rata-rata | = | 100,74 kg/cm ² |
| – Kuat tekan maksimal | = | 132,033 kg/cm ² |
| – Kuat tekan minimal | = | 79,8 kg/cm ² |
| – Standar deviasi (simpangan baku) | = | 49,48 kg/cm ² |
| – Koevisien variasi dari SD | = | 33,58 |
| – Nilai <i>slump</i> | = | 16 cm ² |
| – Berat rata-rata | = | 7,09 kg |

Pembahasan

Hasil perhitungan kuat tekan rata-rata yang menggunakan agregat (kasar dan halus) gunung Nuru Kabupaten Ngada yaitu 197,88 kg/cm² masuk $f_c' = 175$ Mpa hasil diatas lebih kecil dari rencana $f_c' = 19,4$ Mpa.

3. Pemeriksaan kuat tarik beton

a. Beton dengan agregat gunung

Perhitungan

$$\text{Rumus: } f_{ct} = \frac{2p}{\pi ld}$$

Keterangan:

f_{ct} adalah kuat tarik beton (Mpa).

P adalah beban hancur uji maksimum (N) ditunjukkan mesin uji tekan.

l adalah panjang benda uji.

d adalah diameter benda uji.

Laporan data/ informasi sebagai berikut:

Tanggal pengujian 20 juni 2013

1. Diameter 150 mm dan panjang dalam 300 mm.
2. Kuat tarik belah di hitung menurut rumus (1) dengan ketelitian 0,05MPa.

3. Umur benda uji 9 hari dikonversi 28 hari.
4. Riwayat perlakuan pemeliharaan benda uji dilepas setelah 1 hari dan di rendam 6 hari.
5. Cacat-cacat pada benda uji ada sedikit terkelupas pada bagian keliling pojok atas beton silinder namun tidak pada bagian tengah yang menjadi titik uji kuat tarik belah beton silinder.
6. Tipe kehancuran benda uji terbelah vertikal.
7. Tipe benda uji silinder dengan mutu $f_c' = 19,3$ MPa (K-225).
8. Sifat tampak beton akibat pengujian benda uji terbelah menjadi dua.

Tabel 4.24. data pengujian kuat tarik belah beton selinder menggunakan agregat gunung Naru Kabupaten Ngada

| No | Tanggal | | Umur (Hari) | p mm | Berat (kg) | Beban tekan (KN) | Kuat tarik beton | | |
|------------------|----------|----------|----------------|------------|---------------|---------------------|------------------|-------------|-------------------------|
| | Buat | Tes | | | | | (Mpa) 7 | (Mpa) 28 | Kg/cm ² 7 |
| 1 | 09-06-13 | 20-06-13 | 11 | 302 | 12,0 | 174 | 2,46 | 3,15 | 24,60 |
| 2 | 09-06-13 | 20-06-13 | 11 | 300 | 12,5 | 248 | 3,51 | 4,49 | 35,10 |
| 3 | 09-06-13 | 20-06-13 | 11 | 300 | 12,0 | 150 | 2,12 | 2,71 | 21,20 |
| 4 | 09-06-13 | 20-06-13 | 11 | 300 | 11,5 | 177 | 2,50 | 2,30 | 23,00 |
| Rata-rata | | | | 300 | 12,0 | 187,25 | 2,65 | 3,39 | 26,50 |

b. Beton dengan agregat sungai

Perhitungan

$$\text{Rumus: } f_{ct} = \frac{2p}{\pi ld}$$

Keterangan:

f_{ct} adalah kuat tarik beton (Mpa).

P adalah beban hancur uji maksimum (N) ditunjukkan mesin uji tekan.

l adalah panjang benda uji.

d adalah diameter benda uji.

Laporan data/ informasi sebagai berikut:

Tanggal pengujian 20 juni 2013

Diameter 150 mm dan panjang dalam 300 mm.

Kuat tarik belah di hitung menurut rumus (1) dengan ketelitian 0,05MPa.

Umur benda uji 11 hari dikonversi 28 hari.

Riwayat perlakuan pemeliharaan benda uji dilepas setelah 1 hari dan di rendam hari.

Cacat-cacat pada benda uji ada sedikit terkelupas pada bagian keliling pojok atas beton silinder namun tidak pada bagian tengah yang menjadi titik uji kuat tarik belah beton silinder.

Tipe kehancuran benda uji terbelah vertikal.

Tipe benda uji silinder dengan mutu f_c' 19,3 MPa (K-225).

Sifat tampak beton akibat pengujian benda uji terbelah menjadi dua.

Tabel 4.25. data pengujian kuat tarik belah beton selinder menggunakan agregat gunung Naru Kabupaten Ngada

| No | Tanggal | | Umur (Hari) | d mm | p mm | Bera t (kg) | Beban tekan (KN) | Kuat tarik beton | | |
|------------------|------------|------------|----------------|------------|------------|-------------------|---------------------|------------------|-------------|--------------------------|
| | Buat | Tes | | | | | | (Mpa) 11 | (Mpa) 28 | Kg/cm ² 11 |
| 1 | 25-08-2013 | 06-09-2013 | 7 | 151 | 301 | 10,5 | 126 | 1,783 | 2,28 | 17,83 |
| 2 | 25-08-2013 | 06-09-2013 | 7 | 150 | 300 | 11,2 | 101 | 1,429 | 1,82 | 14,29 |
| 3 | 25-08-2013 | 06-09-2013 | 7 | 152 | 300 | 10,9 | 100 | 1,415 | 1,81 | 14,15 |
| 4 | 25-08-2013 | 06-09-2013 | 7 | 150 | 302 | 10,9 | 74 | 1,047 | 1,34 | 10,47 |
| Rata-rata | | | | 151 | 301 | 10,9 | 100,25 | 1,418 | 1,81 | 14,18 |

4. Perbandingan kuat tekan dan kuat tarik beton

a. Perbandingan kuat tekan beton

Perbandingan nilai kuat tekan beton dapat dilihat pada table 4.26. di bawah ini.

Table 4.26. perbandingan kuat tekan beton

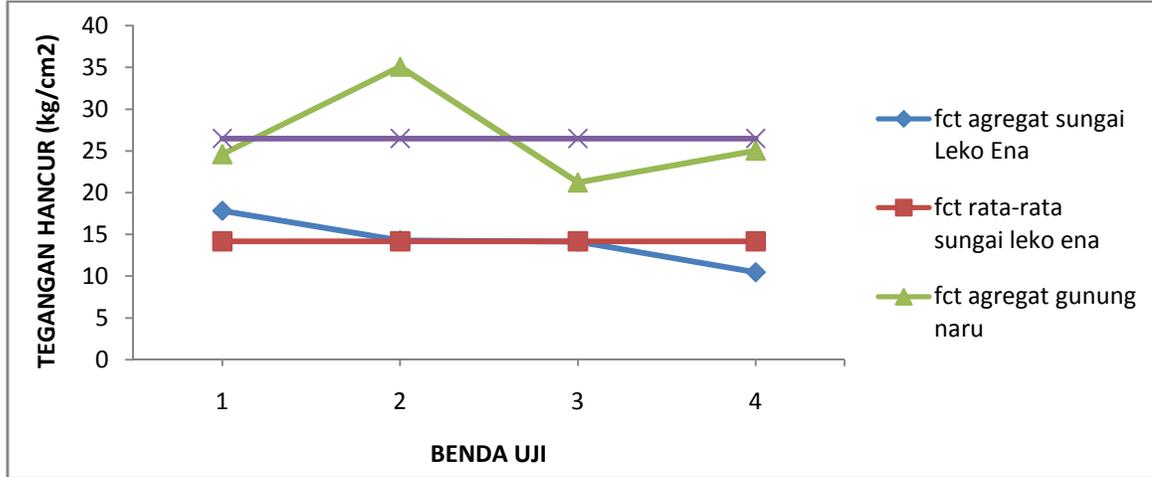
| Jenis beton | Benda Uji | Beban tekan (KN) | Tegangan hancur (kg/cm ²) | Beban tekan rata-rata (KN) | Tegangan hancur rata-rata (kg/cm ²) |
|----------------------------------|-----------|------------------|---------------------------------------|----------------------------|---|
| Beton dengan agregat gunung Naru | 1 | 290,6 | 198,70 | 289,4 | 197,88 |
| | 2 | 273,1 | 186,74 | | |
| | 3 | 299,5 | 204,79 | | |
| | 4 | 307,8 | 210,46 | | |
| | 5 | 281,9 | 192,75 | | |
| | 6 | 298,5 | 204,10 | | |
| | 7 | 299,8 | 204,99 | | |
| | 8 | 264,0 | 180,51 | | |
| Beton dengan agregat sungai | 1 | 141,5 | 96,76 | 147,34 | 100,75 |
| | 2 | 131,5 | 89,84 | | |
| | 3 | 116,7 | 79,8 | | |
| | 4 | 126,2 | 86,29 | | |
| | 5 | 152,9 | 104,55 | | |
| | 6 | 193,1 | 132,033 | | |
| | 7 | 134,6 | 92,03 | | |
| | 8 | 144,1 | 98,53 | | |
| | 9 | 169,0 | 115,6 | | |
| | 10 | 163,3 | 112 | | |

b. Perbandingan kuat tarik beton

Perbandingan kuat tarik beton dapat dilihat pada table 4.27. di bawah ini.

Table 4.27. perbandingan kuat tarik beton

| Jenis beton | Benda Uji | Beban tekan (KN) | Tegangan hancur (kg/cm ²) | Beban tekan rata-rata (KN) | Tegangan hancur rata-rata (kg/cm ²) |
|----------------------------------|-----------|------------------|---------------------------------------|----------------------------|---|
| Beton dengan agregat gunung Naru | 1 | 174 | 24,60 | 187,25 | 26,50 |
| | 2 | 248 | 35,10 | | |
| | 3 | 150 | 21,20 | | |
| | 4 | 177 | 23,00 | | |
| Beton dengan agregat sungai | 1 | 126 | 17,83 | 100,25 | 14,18 |
| | 2 | 101 | 14,29 | | |
| | 3 | 100 | 14,15 | | |
| | 4 | 74 | 10,47 | | |



Gambar 4.7. Grafik perbandingan kuat tarik

D. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Setelah dilakukan tahapan pemeriksaan pada material gunung dan sungai untuk material pembuatan beton, akhirnya penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

Hasil pengujian agregat halus dari gunung Naru dan sungai Leko Ena kabupaten Ngada sangat baik, ditinjau dari hasil pengujian berat jenis, penyerapan air, kadar air, yang memenuhi syarat dari berbagai ketentuan.

Hasil pengujian agregat kasar cukup baik, itu terbukti dari berbagai pengujian. Untuk agregat halus dan kasar dari gunung naru kabupaten Ngada memiliki gradasi pada zona I

Material dari gunung naru dapat digunakan sebagai material pembuatan beton (K-300) untuk agregat halus, sedangkan agregat kasar untuk beton kelas 1 dengan ditambah proporsi semen.

2. Saran

Demi hasil penelitian yang lebih akurat serta untuk mengembangkan penelitian lebih lanjut daisarankan untuk

melakukan penelitian dengan memperhatikan hal – hal sebagai berikut:

1. Jika kualitas agregat disuatu daerah belum diketahui, hendaknya dilakukan pengujian kualitas agregat terlebih dahulu untuk keperluan mix design, sehingga takaran campuran beton sesuai dilapangan.
2. Agar nilai deviasi standar pengujian kuat tekan beton lebih akurat, sebaiknya pada setiap jenis pengujian yang sama menggunakan jumlah sampel benda uji yang banyak. dengan proporsi campuran sesuai standart mix design SNI dan bukan menggunakan SNI untuk RAB di lapangan yang sudah disesuaikan. sebaiknya untuk kedua pengujian yang menggunakan variable yang sama dalam prakteknya harus membuat perlakuan yang sama seperti pada perlakuan slump.
3. Untuk melakukan penelitian lanjutan, agar mendapatkan kualitas beton yang baik diperlukan pengujian terhadap mutu semen dan air yang menjadi bahan pembuata beton.

DAFTAR PUSTAKA

- Kusuma, G.H, 1993, *Pedoman Pengerjaan Beton*, Erlangga., Jakarta.
- Nawy, G.E, 1990, *Beton Bertulang: Suatu Pendekatan Dasar*, Eresco., Bandung.
- American Concrete Institute, Comite 318, *Building Code Requirements for Reinforeceil Concrete*, (ACI 318 M - 83).
- Kardiyono, Tjokrodimulyo, 1992, *Pengetahuan Dasar Teknologi Beton*, Erlangga., Jakarta.
- SNI 03-2834-2000, *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*, LPMB., Bandung.
- American Society for Testing and Materials, C157-75, *Standard Test: Part 14, Method for Length Change of Hardernend Cement. Mortar and Concrete*, ASTM, Philadelphia,1976, 111 pp.
- Mulyono, Try, 2004, *Teknologi Beton*, ANDI., Yogyakarta.
- Mudrock. L. J., Brook. K. M, 1999, *Bahan dan Praktek Beton*, Erlangga., jakarta.
- Nugraha. Paul., Antoni, 2007, *Teknologi Beton*, ANDI., Yogyakarta.
- Umar, Husein. 2008. *Strategic Management in Action*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama. Hlm 245.
- Wibowo, S. 2008. *Pedoman Mengelola Perusahaan Kecil*. Penebar Swadaya.Jakarta.