

## KUAT TEKAN BETON MENGGUNAKAN AGREGAT HALUS SUNGAI BENLELANG DAN SUNGAI LEMBUR SERTA AGREGAT KASAR SUNGAI LEMBUR

Meihizkia Y. Mau<sup>1</sup> (meihizkiayellamau@gmail.com)

Elia Hunggurami<sup>2</sup> (eliahunggurami@yahoo.com)

Tri M. W. Sir<sup>3</sup> (trimwsir@yahoo.com)

### ABSTRAK

Kebutuhan bahan bangunan untuk pekerjaan konstruksi terus meningkat sehingga kebutuhan akan material untuk pembangunan juga meningkat, salah satunya adalah beton. Kebutuhan akan material beton sangatlah tinggi sehingga perlu adanya eksplorasi tempat baru untuk pengambilan material beton. Masyarakat Alor yang bermukim di dekat aliran sungai memanfaatkan agregat sungai sebagai material beton. Biasanya pasir sungai yang digunakan oleh masyarakat berasal dari pasir sungai Benlelang di Kecamatan Alor Tengah dan pasir sungai Lembur di Kecamatan Lembur. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui nilai kuat tekan beton yang menggunakan bahan agregat halus Benlelang dan Lembur serta agregat kasar Lembur dan membandingkan nilai kuat tekannya dengan beton yang menggunakan agregat Takari. Benda uji yang dipakai berbentuk silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm dengan mutu rencana 15 MPa dan 25 MPa dengan durasi *curing* 28 hari. Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan untuk mutu beton 15 MPa dan 25 MPa yang direncanakan, nilai kuat tekan beton yang menggunakan agregat Takari lebih tinggi dibandingkan dengan Benlelang dan Lembur.

**Kata kunci : agregat halus, agregat kasar, kuat tekan.**

### ABSTRACT

*The need for building materials for construction work continues to increase so that the need for materials for development also increases, one of which is concrete. The need for concrete material is so high there is a need for exploration of new places for concrete material retrieval. Alor community who live near the river flow utilize river aggregate as a concrete material. Usually the river sand used by the community comes from the sand of the river Benlelang in the Sub-district south Alor and the sand of Lembur River in Lembur Sub-district. This study aims to determine the compressive strength of concrete using fine aggregate Benlelang and Lembur and coarse aggregate Lembur and compare the value of compressive strength using Takari aggregate. Concrete test specimens that are used in the form of cylinder with diameter 15 cm and height 30 cm with quality plan 15 MPa and 25 MPa with curing duration 28 days. Based on the results of the compressive strength test for the planned concrete quality of 15 MPa and 25 MPa, the value of concrete compressive strength using fine aggregate Takari is higher than Benlelang and Lembur.*

**Keywords: fine aggregate, coarse aggregate, compressive strength.**

### PENDAHULUAN

Kebutuhan bahan bangunan untuk pekerjaan konstruksi terus meningkat sejalan dengan perkembangan kemajuan pembangunan, sehingga kebutuhan akan material untuk pembangunan juga meningkat, salah satunya adalah beton. Beton merupakan salah satu bahan bangunan yang sangat pesat perkembangannya dan penggunaannya pada pembangunan sekarang ini. Hal ini

---

<sup>1</sup> Jurusan Teknik Sipil, FST Undana;

<sup>2</sup> Jurusan Teknik Sipil, FST Undana;

<sup>3</sup> Jurusan Teknik Sipil, FST Undana.

disebabkan oleh beberapa faktor, di antaranya mudah dibentuk, mempunyai kekuatan tekan yang cukup tinggi, serta material pembentuknya mudah didapatkan (Adnyana, 2010).

Masyarakat Kabupaten Alor memanfaatkan agregat halus yang berasal dari pasir laut dan pasir sungai sebagai bahan bangunan untuk pembangunan rumah. Pasir laut banyak digunakan oleh masyarakat karena sebagian besar masyarakat Alor bermukim di bagian kawasan pesisir pulau Alor, sedangkan pasir sungai dimanfaatkan sebagian masyarakat Alor yang bermukim di dekat aliran sungai sebagai bahan bangunan. Biasanya pasir sungai yang digunakan oleh masyarakat berasal dari pasir sungai Benlelang di desa Nurben Kecamatan Alor Tengah dan pasir sungai Lembur di desa Lembur Kecamatan Lembur. Kedua pasir sungai tersebut dimanfaatkan masyarakat karena lebih efisien dan ekonomis dibandingkan dengan pengambilan pasir di tempat lain. Selain menggunakan pasir sungai Benlelang dan pasir sungai Lembur masyarakat juga memanfaatkan agregat kasar atau batu pecah yang berasal dari sungai Lembur sebagai bahan bangunan, akan tetapi dalam penggunaannya untuk material pekerjaan beton belum memiliki data kelayakan dan kuat tekan beton dari material tersebut. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui nilai kuat tekan yang menggunakan bahan agregat halus Benlelang dan Lembur serta agregat kasar Lembur dan membandingkan nilai kuat tekannya dengan menggunakan agregat Takari yang pada umumnya digunakan di kota Kupang.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Pengertian Beton**

Beton merupakan campuran antara semen Portland, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa menggunakan bahan tambahan yang membentuk massa padat (BSN, 2002). Menurut Mulyono, (2004) bahan penyusun beton terdiri dari bahan semen hidrolis (*portland cement*), agregat kasar, agregat halus, air dan bahan tambahan (*admixture*).

### **Bahan Pembentuk Beton**

#### **Semen Portland Komposit**

Menurut Tjokrodinuljo (2007), semen Portland ialah semen hidrolis yang dihasilkan dengan cara menghaluskan klinker, yang terutama terdiri dari silikat-silikat kalsium yang bersifat hidraulis dan gips sebagai bahan pembantu

#### **Agregat Halus**

Agregat halus adalah pasir alam sebagai hasil desintegrasi secara alami dari batu atau pasir yang dihasilkan oleh industri pemecah batu dan ukuran butir terbesar 5,0 mm (BSN, 2000).

#### **Agregat Kasar**

Agregat kasar adalah kerikil sebagai hasil desitegrasi alami dari batu atau berupa batu pecah yang diperoleh dari industri pemecah batu dan mempunyai ukuran butir antara 5 mm – 40 mm (BSN, 2000).

#### **Air**

Dalam pembuatan beton, air diperlukan untuk bereaksi dengan semen Portland dan menjadi bahan pelumas antara butir-butir agregat, agar mudah dikerjakan (Tjokrodinuljo, 2007). Menurut Nugraha dan Antoni (2007), air harus selalu ada dalam beton cair, tidak saja untuk hidrasi semen, tetapi juga untuk mengubahnya menjadi suatu pasta sehingga betonnya menjadi lecah.

#### **Uji Slump Beton**

Uji *slump* merupakan salah satu cara untuk mengukur kelecakan beton segar, yang dipakai untuk memperkirakan tingkat kemudahan dalam pengerjaannya. Pada dasarnya, beton segar diisikan ke dalam suatu corong baja berupa kerucut terpancung, kemudian bejana ditarik ke atas sehingga beton segar meleleh ke bawah. Besarnya penurunan permukaan beton disebut nilai *slump*. Makin besar nilai *slump* berarti beton segar makin encer dan ini berarti semakin mudah proses pengerjaannya (Tjokrodimuljo, 2007). Nilai *slump* untuk beton normal pada umumnya berkisar antara 70 mm sampai 150 mm.

**Kuat Tekan**

Mutu beton pada umumnya ditinjau terhadap kuat tekan beton tersebut, karena sifat utama dari beton adalah sangat kuat jika menerima beban tekan (Asroni, 2010).Dimana kuat tekan menggunakan rumus:

$$f'c = \frac{F}{A}$$

Di mana:

$f'c$  = Kuat tekan (MPa)

F = Gaya beban maksimum (N)

A = Luas bidang permukaan (mm<sup>2</sup>)

**METODE PENELITIAN**

**Benda Uji Penelitian**

Benda uji beton yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk silinder dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm dengan kuat tekan rencana 15 MPa dan 25 MPa. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 28 hari.Total benda uji beton adalah 30 buah, perincian jumlah benda uji ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rancangan Benda Uji Silinder Beton

| Mix Design (MPa) | Jumlah Benda Uji Pengujian Kuat Tekan Beton         |  |  | Jumlah Benda Uji |
|------------------|---|--|--|------------------|
|                  | Agregat Halus Benlelang dengan Agregat Kasar Lembur | Agregat Halus Lembur dengan Agregat Kasar Lembur | Agregat Halus Takari dengan Agregat Kasar Takari |                  |
| 15               | 5   | 5  | 5  | 15               |
| 25               | 5   | 5  | 5  | 15               |
| Total Benda Uji  |   |  |  | 30               |

**Langkah-langkah Penelitian**

**Pemeriksaan Bahan**

Sebelum digunakan, dilakukan pemeriksaan terhadap bahan-bahan pembentukMbeton.Pemeriksaan terhadap semen adalah pemeriksaan berat volume semen dan pemeriksaan kehalusan semen secara visual. Pemeriksaan terhadap agregat halus meliputi pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat, berat volume, analisa saringan, kadar air dan kadar lumpur. Pemeriksaan terhadap agregat kasar meliputi pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat, berat volume, analisa saringan, keausan agregat dan kadar air

**Perencanaan dan Pembuatan Benda Uji**

Perencanaan campuran beton(*mix design*) dalam pengujian ini mengacu kepada (BSN, 2000) tentang proses rencana pembuatan campuran beton normal. Sebelum pembuatan benda uji dilakukan perencanaan komposisi campuran atau perencanaan *mix design*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

### Pengujian Bahan Agregat Halus dan Agregat Kasar

Hasil pengujian agregat halus dan agregat kasar dapat dilihat pada Tabel2.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Pengujian Bahan Agregat Halus dan Agregat Kasar

| Pengujian                                       | Hasil Pengujian Agregat Halus  |          |          | Hasil Pengujian Agregat Kasar |          | Syarat    |
|---|--------------------------------|----------|----------|-------------------------------|----------|-----------|
|   | Benlelang                      | Lembur   | Takari   | Lembur                        | Takari   |           |
| Berat jenis jenuh kering permukaan (SSD)        | 2,571                          | 2,660    | 2,535    | 2,670                         | 2,635    | 2,5-2,7   |
| Penyerapan (%)                                  | 3,674                          | 2,569    | 2,625    | 4,406                         | 1,137    | -         |
| Berat volume kondisi padat (Kg/m <sup>3</sup> ) | 1525,806                       | 1604,893 | 1637,097 | 1510,868                      | 1632,191 | 1500-1800 |
| Kadar lumpur (%)                                | 11,18<br>(setelah dicuci 4,37) | 2,24     | 2,96     | -                             | -        | ≤ 5       |
| Kadar air (%)                                   | 4,661                          | 2,402    | 2,394    | 1,811                         | 0,241    | -         |
| Nilai modulus halus butir (MHB)                 | 1,650                          | 2,797    | 2,272    | 7,741                         | 7,577    | 1,5–3,8   |
| Zona agregat                                    | 4                              | 2        | 3        | 1                             | 1        | -         |
| Keausan agregat (%)                             | -                              | -        | -        | 34,48                         | 23,96    | ≤ 40      |

### Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan beton dilaksanakan pada umur 28 hari dengan kuat tekan rencana 15MPa dan 25 MPa.Rekapitulasi hasil pengujian kuat tekan beton dari kedua jenis pasir untuk semua mutu rencana ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rekapitulasi Kuat Tekan Beton

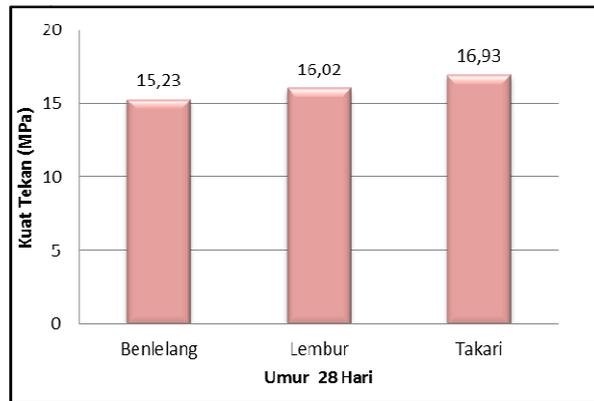
| Kuat tekan rencana (MPa) | Kuat Tekan Rata-rata Beton 28 Hari (MPa) |                      |                |
|--------------------------|--|----------------------|----------------|
|                          | Menggunakan Agregat Kasar Lembur         |                      | Agregat Takari |
|                          | Agregat halus Benlelang                  | Agregat halus Lembur |                |
| 15                       | 15,23                                    | 16,02                | 16,93          |
| 25                       | 25,76                                    | 26,16                | 27,29          |

Hasil kuat tekan rata-rata yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa untuk mutu beton 15 MPa dan 25 MPa yang direncanakan, kuat tekan beton yang diperoleh dapat mencapai mutu kuat tekan beton rencana. Nilai kuat tekan beton yang menggunakan agregat Takari lebih tinggi dibandingkan dengan beton yang menggunakan agregat Benlelang dan Lembur

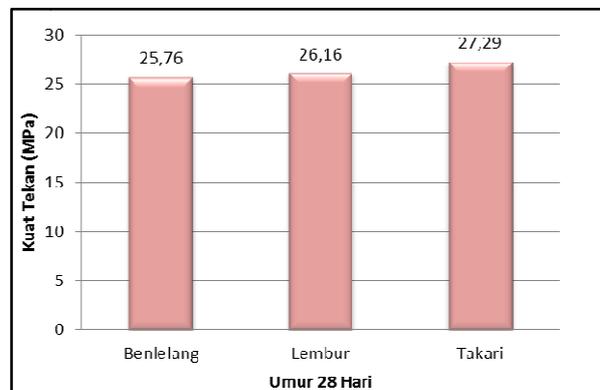
Berdasarkan hasil rekapitulasi kuat tekan beton yang ditampilkan pada Tabel 3dibuat grafik perbandingan kuat tekan beton untuk tiap mutu rencana ditunjukkan pada Gambar 1.

Berdasarkan Tabel 3 dan Gambar 1 didapati nilai kuat tekan beton yang menggunakan agregat Takari lebih tinggi dibandingkan dengan beton yang menggunakan agregat Benlelang dan Lembur. Persentase perbandingan untuk kuat tekan rencana 15 MPa antara agregat Takari dan Benlelang sebesar 11,15 % sedangkan perbandingan antara agregat Takari dan Lembur sebesar 5,65%. Pada kuat tekan rencana 25 MPa persentase perbandingan kuat tekan antara agregat

Takari dan Benlelang sebesar 5,93% sedangkan perbandingan antara agregat Takari dan Lembur sebesar 4,33%.



(a) Kuat Tekan Rencana 15 MPa



(b) Kuat Tekan Rencana 25 MPa

Gambar 1. Diagram Kuat Tekan Untuk Tiap Mutu Rencana

**KESIMPULAN**

Rata- rata nilai kuat tekan beton untuk mutu 15 MPa dan 25 MPa secara berturut-turut untuk agregat halus Benlelang dengan agregat kasar Lembur adalah sebesar 15,23 MPa dan 25,76 MPa, untuk agregat halus dan kasar Lembur adalah sebesar 16,02 MPa dan 26,16 MPa sedangkan untuk agregat Takari adalah sebesar 16,93 MPa dan 27,29 MPa. Berdasarkan hasil kuat tekan rata-rata yang diperoleh untuk agregat Benlelang, agregat Lembur dan agregat Takari, kuat tekan yang diperoleh masih mencapai kuat tekan beton yang direncanakan.

Nilai kuat tekan beton yang menggunakan agregat halus Takari lebih tinggi dibandingkan dengan beton yang menggunakan agregat halus Benlelang dan Lembur. Persentase perbandingan untuk kuat tekan rencana 15 MPa antara agregat Takari dan Benlelang sebesar 11,15% sedangkan perbandingan antara agregat Takari dan Lembur sebesar 5,65%. Pada kuat tekan rencana 25 MPa persentase perbandingan kuat tekan antara agregat Takari dan Benlelang sebesar 5,93 % sedangkan perbandingan antara agregat Takari dan Lembur sebesar 4,33 %.

**SARAN**

Disarankan dilakukan pencucian terhadap agregat halus Benlelang karena kadar lumpur yang lebih dari 5% sebelum digunakan sebagai material konstruksi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, I. (2010). *Perbedaan Kuat Tekan Beton Menggunakan Dua Jenis Semen*. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, vol.14, no.2, hal. 152-157
- Asroni, 2010. *Balok dan Pelat Beton Bertulang*. Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- BSN. 2000. *SNI 03-2834-2000 (Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal)*. BSN, Jakarta.
- BSN. 2002. *SNI 03-2847-2002 (Tata Cara Perhitungan Struktur Beton. Untuk Bangunan Gedung)*. BSN, Jakarta.
- Mulyono, 2004. *Teknologi Beton*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Nugraha, P dan Antoni. 2007. *Teknologi Beton*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Tjokrodinuljo, 2007. *Teknologi Beton*. Penerbit KMTS FT UGM, Yogyakarta.