

5

**PENGARUH PENAMBAHAN TEMPURUNG KENARI TERHADAP KUAT
TEKAN BETON SEBAGAI PENGANTI AGREGAT KASAR**

Ahmad Naufal Sangaji, Sri Dewi Nurlaela, Fitriyanti Faruk
Fakultas Teknik Universitas Nuku Tidore
(Naskah diterima: 1 Januari 2024, disetujui: 28 Januari 2024)

Abstract

Concrete is a very important construction and the most dominant used in building structures. Buildings are erected using concrete as the main construction material, both buildings, water structures, transportation facilities and other buildings. The purpose of adding additives is to change one or more of the properties of concrete, increase compressive strength, increase ductility (reduce brittleness), reduce hardening cracks, and so on. The added material in question is walnut shell taken from Makean Island, while for fine aggregate taken from Bobo Village, and coarse aggregate from Toloa Village, there are some rare items that are tested first before testing the compressive strength of concrete, these are rare in the form of Sieve analysis testing, water content testing, mud content testing, specific gravity testing, volume weight testing, checking for wear or abrasion of coarse aggregate. For the concrete mix plan using K-225 using a cylindrical mold with a height of 30 cm and a cross-sectional area of 15 cm, then for the size of 1 cylinder requires 2,201 kg of cement, 3,104 kg of fine aggregate, 6.373 kg of coarse aggregate and 1,079 kg of water. The compressive strength of concrete from each sample is different. The first sample is the compressive strength of concrete at the time of the test (14 days) of 225.99 kg/cm² which is converted in 28 days to its compressive strength of 256.80 kg/cm², the second sample is strong The compressive strength of the concrete at the time of the test (14 days) was 69.53 kg/cm² converted in 28 days the compressive strength of the concrete was 79.02 kg/cm², the third sample the compressive strength of the concrete at the time of the test (14 days) was 69.53 kg/cm² is converted in 28 days the compressive strength of the concrete is 79.02 kg/cm²

Keywords: *Effect of Addition of Walnut Shell on Compressive Strength of Concrete as a substitute for Coarse Aggregate*

Abstrak

Beton merupakan konstruksi yang sangat penting dan paling dominan digunakan pada struktur bangunan. Bangunan didirikan dengan menggunakan beton sebagai bahan konstruksi utama, baik bangunan gedung, bangunan air, bangunan sarana transportasi dan bangunan-bangunan yang lainnya. Tujuan pemberian bahan tambah adalah untuk mengubah satu atau lebih dari sifat beton, menambah kuat tekan, menambah daktilitas (mengurangi sifat getas), mengurangi retak-retak pengerasan, dan sebagainya. Bahan tambah yang dimaksud adalah tempurung kenari di ambil dari pulau Makean, sedangkan untuk agregat halus di ambil dari Kelurahan Bobo, dan agregat

kasar dari Kelurahan Toloa, ada beberapa langka yang di uji terlebih dahulu sebelum melakukan pengujian kuat tekan beton, langka-langka tersebut berupa Pengujian analisis saringan, pengujian kadar air, pengujian kadar lumpur, pengujian berat jenis, pengujian berat volume, pemeriksaan keausan atau abrasi agregat kasar. Untuk rencana adukan beton menggunakan K-225 dengan menggunakan cetakan berbentuk selinder dengan tinggi 30 cm dan luas penampang 15 cm, maka untuk ukuran 1 selinder membutuhkan semen sebanyak 2,201 kg, agregat halus sebanyak 3,104 kg, agregat kasar sebanyak 6,373 kg dan air sebanyak 1.079 kg. Kuat tekan beton dari masing-masing sampel berbeda-beda sampel pertama kuat tekan beton pada saat tes (14 hari) sebesar 225,99 kg/cm² di konversikan dalam 28 hari kuat tekannya sebesar 256,80 kg/cm², sampel kedua kuat tekan beton pada saat tes (14 hari) sebesar 69,53 kg/cm² di konversikan dalam 28 hari kuat tekan betonnya sebesar 79,02 kg/cm², sampel ketiga kuat tekan beton pada saat tes (14 hari) sebesar 69,53 kg/cm² di konversikan dalam 28 hari kuat tekan betonnya sebesar 79,02 kg/cm²

Kata Kunci : Pengaruh Penambahan Tempurung Kenari Terhadap Kuat Tekan Beton Sebagai pengganti Agregat Kasar

I. PENDAHULUAN

Beton merupakan konstruksi yang sangat penting dan paling dominan digunakan pada struktur bangunan. Bangunan didirikan dengan menggunakan beton sebagai bahan konstruksi utama, baik bangunan gedung, bangunan air, bangunan sarana transportasi dan bangunan-bangunan yang lainnya. Tujuan pemberian bahan tambah adalah untuk mengubah satu atau lebih dari sifat beton, menambah kuat tekan, menambah daktilitas (mengurangi sifat getas), mengurangi retak-retak pengerasan, dan sebagainya. Maka beton memerlukan bahan tambah untuk menunjang *performancenya*. Adanya tuntutan waktu terhadap *progress* pelaksanaan proyek sering kali memaksa agar beton dapat menunjang kekuatan optimalnya yang dibutuhkan beton normal. Karenanya diperlukan suatu

bahan tambah yang dapat meningkatkan kekuatannya merupakan bahan tambah yang dapat membantu beton meningkatkan kekuatan beton Berdasarkan bahan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan bahan tambah tempurung kenari yang ditambahkan untuk mencapai kuat tekan maksimum beton pada umur 7, 14, dan 28 hari (Rahmat Analisis Kuat Tekan). Terutama di Maluku utara yang banyak kita jumpai adalah pohon kenari. Dengan tempurung kenari yang begitu keras hal inilah yang mendasari sehingga penulis mencoba mengangkat permasalahan ini dengan judul “ **Studi kelayakan pengaruh penambahan tempurung kenari terhadap kuat tekan beton sebagai pengganti agregat kasar** “

II. KAJIAN TEORI

Beton

Beton adalah suatu massa yang terbentuk dengan mencampurkan semen, agregat halus, agregat kasar dan air. Massa beton ini sebelum mengeras dapat dibentuk yang diinginkan, dan setelah mengeras mempunyai kuat tekan, tarik dan bentuk kekuatan lainnya (Mufti Amir Sultan, 2010).

Beton merupakan suatu material pokok dalam bidang konstruksi. Penggunaan beton dalam bidang konstruksi sudah ada sejak zaman Yunani dan Romawi bahkan sebelumnya. Beton biasanya digunakan pada elemen balok, kolom, plat lantai, plat atap dan pondasi dalam sebuah bangunan. Dengan banyaknya penggunaan beton karena pembangunan infrastruktur yang pesat dan perkembangan teknologi beton saat ini, maka diperlukan inovasi-inovasi agar memenuhi kebutuhan pembangunan infrastruktur yang akan datang (Ahmad Fauzi, 2016).

Sejarah Penemuan Teknologi Beton

- a. Aspdin (1824) Penemu Portland Cement;
- b. J.L Lambot (1850) memperkenalkan konsep dasar konstruksi komposit (gabungan dua bahan konstruksi yang berbeda yang bekerja bersama – sama memikul beban);

- c. F. Coignet (1861) melakukan uji coba penggunaan pembesian pada konstruksi atap, pipa dan kubah;
- d. Gustav Wayss & Koenen (1887) serta Hennebique memperkenalkan sengkang sebagai penahan gaya geser dan penggunaan balok “T” untuk mengurangi beban akibat berat sendiri;
- e. Neuman melakukan analisis letak garis netral;
- f. Considere menemukan manfaat kait pada ujung tulangan; dan
- g. E. Freyssinet memperkenalkan dasar – dasar beton pratekan.

Material Pembentukan Beton

Semen

Semen portland merupakan bubuk halus yang diperoleh dengan menggiling klinker (yang didapat dari pembakaran suatu campuran yang baik dan merata antara kapur dan bahan-bahan yang mengandung silika, alumina, dan oksid besi), dengan batu gips sebagai bahan tambah dalam jumlah yang cukup. Bubuk halus ini bila dicampur dengan air, setelah beberapa waktu dapat menjadi keras dan digunakan sebagai bahan ikat hidrolis. Semen jika dicampur dengan air akan membentuk adukan yang disebut pasta semen, jika dicampur dengan agregat halus (pasir) dan air, maka

akan terbentuk adukan yang disebut mortar, jika ditambah lagi dengan agregat kasar (kerikil) akan terbentuk adukan yang biasa disebut beton. Dalam campuran beton, semen bersama air sebagai kelompok aktif sedangkan pasir dan kerikil sebagai kelompok pasif adalah kelompok yang berfungsi sebagai pengisi. (Kardiyono Tjokrodimulyo, 2007). Pada umumnya semen berfungsi untuk:

1. Bercampur dengan untuk mengikat pasir dan kerikil agar terbentuk beton.
2. Mengisi rongga-rongga diantara butir-butir agregat.

Semen Portland dibagi menjadi lima jenis kategori sesuai dengan tujuan pemakaiannya (SK SNI S-04-1989-F) yaitu:

a. Jenis I

Semen Portland untuk konstruksi umum, yang tidak memerlukan persyaratan-persyaratan khusus seperti yang disyaratkan pada jenis-jenis lain.

b. Jenis II

Semen Portland untuk konstruksi yang agak tahan terhadap sulfat dan panas hidrasi yang sedang.

c. Jenis III

Semen Portland untuk konstruksi dengan syarat kekuatan awal yang tinggi.

d. Jenis IV

Semen Portland untuk konstruksi dengan syarat panas hidrasi yang rendah.

e. Jenis V

f. Semen portland untuk konstruksi dengan syarat sangat tahan terhadap sulfat.

Agregat

Agregat adalah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran beton atau mortar. Agregat menempati sebanyak kurang lebih 70% dari volume beton atau mortar. Oleh karena itu sifat-sifat agregat sangat mempengaruhi sifat-sifat beton yang dihasilkan. Kegunaan agregat pada beton adalah menghasilkan beton yang murah, menimbulkan volume beton yang stabil, dan mencegah abrasi jika beton digunakan pada bangunan laut.

Menurut SK SNI T-15-1991-03 agregat didefinisikan sebagai material granular, misalnya pasir, kerikil, batu pecah yang dipakai bersama-sama dengan suatu media pengikat untuk membentuk beton. Berdasarkan ukurannya, agregat dapat dibedakan menjadi 2 yaitu :

- a. Agregat halus diameter 0,063-5 mm disebut pasir, yang dapat dibedakan lagi menjadi pasir halus (diameter 0,063-1 mm) dan pasir kasar (diameter 1-5 mm).
- b. Agregat kasar diameter > 5mm, biasanya

berukuran antara 5 hingga 40 mm disebut kerikil.

Air

Air merupakan komponen penting dari campuran beton yang memegang peranan penting dalam bereaksi dengan semen dan mendukung terbentuknya kekuatan pesta semen. Tujuan utama dari penggunaan air adalah agar terjadi hidrasi, yaitu reaksi kimia antara semen dan air yang menyebabkan campuran beton menjadi keras setelah melewati waktu tertentu. Air yang digunakan harus memenuhi persyaratan yang telah ditentukan, syarat-syarat tersebut menurut (Subakti, 1995) adalah sebagai berikut :

- a. Air yang digunakan harus bersih, tidak boleh mengandung minyak, asam, alkali, garam, juga zat organik dan bahan-bahan yang dapat merusak bahan yang lainnya.
- b. Air yang digunakan tidak boleh mengandung sejumlah ion klorida.
- c. Air yang digunakan adalah air tawar yang dapat diminum.

Tempurung Kenari

Tempurung kenari yang biasa disebut dengan lapisan endocarp merupakan lapisan ketiga dari susunan kulit luar (*exocarp*) dan daging buah kenari (*mesocarp*), dimana dibagian dalamnya terdapat biji yang dapat digu-

nakan untuk makanan atau diolah menjadi cemilan (makanan ringan) yang mengandung minyak dan protein yang sangat tinggi. Biji kenari juga dapat dijadikan sebagai sumber minyak nabati. Tempurung kenari biasanya mempunyai struktur yang sangat keras dari kedua lapisan kulit lainnya.

Menurut Arianto (2006), Tanaman kenari memiliki nama lokal di (Melayu, Sunda, Jawa, Bima) dikenal sebagai kenari, (Madura) Kandreh, (Flores) koja, (Makassar, Bugis) kenare, (Ambon) iyale dan jal , (Ternate) nyiha.

Menurut Djarkasi (2007), buah kenari berbentuk lonjong (ovoid) sampai agak bulat, dengan dimensi morfologi 2-4 x 4-6 cm, dan pada umumnya berwarna hijau tua agak kegelapan sampai kehitaman. Dari spesies yang ada, spesies yang terdapat di Pasifik barat dapat di klasifikasikan menjadi 2 kelompok, yaitu

- a. *maluense* (spesies: *Canarium lamili*, *Canarium salomonense*, *Canarium harveyi*)
- b. *vulgare* (spesies: *Canarium vulgare*, *Canarium ovaum*, *Canarium indicum*) (Leenhouts, 1959; Yen, 1994; Keneddy dan Clarke, 2004).

Menurut Arianto (2006), tempat tumbuh tanaman kenari pada umumnya tumbuh dihu-

tan primer dengan kondisi tanah bervariasi; berkapur, berpasir maupun tanah liat. Selain itu, tanaman ini tumbuh baik didataran rendah sampai dataran tinggi dengan ketinggian 1500 meter di atas permukaan laut. Kenari memiliki pohon dengan tinggi dapat mencapai 45 m, batangnya sering tampak membengkak pada tanaman budidaya, bebas cabang hingga 20 m, diameter mencapai 70 cm, banir mencapai tinggi 3 m, permukaan kulit batang pucat keabuan, kulit batang bagian dalam mengeluarkan resin jernih atau keputih putihan, stipula, akan gugur saat muncul daun. Daun dengan 5-11 helaian, helaian daun meruncing, tepi daun rata, tidak berambut dengan 12-15 pasang anak tulang daun yang tampak bagian bawah. Bunga berkelamin dua, pembungaan terminal, berbentuk malai, bunga jantan panjang 5 mm, bunga betina dengan panjang 6-12 mm serta benang sari 6 buah. Buah ini berbentuk oval, dengan panjang 35-50 mm dan lebar 15-30 mm. Buah muda berwarna hijau. Buah masak berwarna biru kehitaman. Benih memiliki tempurung yang keras.

Kuat Tekan Beton

Pengertian kuat tekan beton adalah besarnya beban per satuan luas, yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh

mesin tekan. Kuat tekan beton merupakan sifat terpenting dalam kualitas beton dibanding dengan sifat-sifat lain. Kekuatan tekan beton ditentukan oleh pengaturan dari perbandingan semen, agregat kasar dan halus, air. Perbandingan dari air semen, semakin tinggi kekuatan tekannya. Suatu jumlah tertentu air diperlukan untuk memberikan aksi kimiawi dalam pengerasan beton, kelebihan air meningkatkan kemampuan pekerjaan akan tetapi menurunkan kekuatan (Wang dan Salmon, 1990).

Keruntuhan beton sebagian disebabkan karena rusaknya ikatan pasta dan agregat. Besarnya kuat tekan beton dipengaruhi oleh empat faktor utama antara lain :

a. Proporsi bahan – bahan penyusunnya, yang terdiri dari : air, semen, agregat dan admixture.

b. Metode pencampuran

Yang harus diperhatikan dalam metode pencampuran adalah penentuan proporsi bahan, pengadukan, pengecoran dan pematangan

c. Perawatan

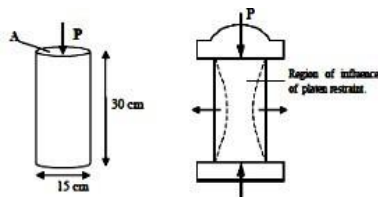
Perawatan ini dimaksudkan untuk menjamin tercapainya usia ekonomi struktur tersebut. yang meliputi: pembahasan, suhu, dan waktu.

d. Keadaan saat pengecoran

Keadaan pada saat pengecoran merupakan faktor yang terbilang cukup penting, karena faktor cuaca, suhu dan yang lainnya juga diperhatikan.

Nilai kuat tekan beton didapat melalui cara pengujian standar, menggunakan mesin uji dengan cara memberikan beban bertingkat dengan kecepatan tingkat tertentu atas benda uji selinder beton (berdiameter 15 cm, tinggi 30 cm) sampai hancur. Kuat tekan masing – masing benda uji ditentukan oleh tegangan tekan tertinggi (f'_c) yang dicapai benda uji umur 28 hari akibat beban tekan selama percobaan.

Nilai kuat tekan beton beragam sesuai dengan umurnya dan biasanya ditentukan waktu beton mencapai umur 28 hari setelah pengecoran. Umumnya pada umur 7 hari kuat beton mencapai 70 % dan pada umur 14 hari mencapai 85 % - 90 % dari kuat tekan beton umur 28 hari (Hatimawan Dipohusodo1994: 10).



Sumber : Rahmat 2016

Gambar 2.8 Arah tegangan normal

(normal stress) dan pola retak pada silinder

Dengan demikian didapatkan rumus:

$$\sigma = \frac{P}{A}$$

dimana :

A : Luas penampang (cm²)

P : Beban maksimum (kg)

σ : Kuat Tekan (kg/cm²)

$$f'_c = \frac{P}{A}$$

dimana :

f'_c : Kuat tekan beton (MPa)

P : maximum Load (kN)

A : Luas Permukaan Sampel (cm²)

Persiapan Pengujian Kuat Tekan Beton

Pengujian terhadap beton dilakukan pada material beton segar bisa berbentuk kubus atau silinder yang mewakili campuran beton. Beton merupakan batu buatan yang dibuat dengan mencampurkan beberapa bahan pilihan yakni agregat halus, agregat kasar dan semen yang diaduk dan dibentuk menjadi struktur untuk bangunan. Berikut ini langkah-langkah selengkapnya :

- a. Siapkan beton yang hendak diuji yakni dari beton segar yang mewakili campuran beton. Isikan cetakan dengan adukan beton dalam tiga lapis. Cetakan ini bisa berupa

cetakan silinder dengan diameter 152mm dan tinggi 305 mm.

- b. Setiap lapisan adukan beton yang dimasukkan ke dalam cetakan dipadatkan dengan 25 x tusukan merata. Saat melakukan pemadatan pada lapisan yang pertama, tongkat pemadat tidak sampai menyentuh bagian dasar cetakan. Ketika pemadatan lapisan kedua dan ketiga, tongkat pemadat masuk ke kedalaman sekitar 25,4 mm pada lapisan yang ada di bawahnya.
- c. Jika pemadatan sudah selesai dilakukan, ketuklah sisi-sisi cetakan sampai rongga tusukan tertutup sempurna. Ratakan permukaan beton dan tutup dengan bahan tahan karat dan kedap air. Diamkan beton dalam cetakan selama 24 jam. Pastikan beton dalam cetakan diletakkan pada lokasi yang tanpa getaran.
- d. Bila sudah 24 jam, keluarkan beton dari cetakan dan rendam dalam air bersuhu 25⁰C selama waktu yang diinginkan atau sesuai dengan persyaratan sebagai proses pematangan.
- e. Selanjutnya bersihkan beton yang hendak diuji dengan kain lembab. Pastikan tidak ada lagi kotoran yang menempel.
- f. Kemudian catat berat dan ukuran beton yang akan diuji.

Beri lapisan mortar belerang di bagian permukaan atas dan bawah beton. Caranya, lelehkan terlebih dahulu mortar belerang lalu letakkan beton dalam posisi tegak lurus hingga belerang menjadi keras. Lakukan cara yang sama untuk bagian bawah beton.

Pengujian Kuat Tekan Beton

Jika beton yang hendak diuji sudah disiapkan dengan baik, selanjutnya siapkan alat uji kuat tekan beton. Alat ini secara khusus dirancang untuk menguji kuat tekan pada beton. Letakkan beton yang akan diuji tepat pada bagian tengah mesin uji.

Operasikan mesin uji dengan penambahan beban yang konstan antara 2 Kg / cm² sampai dengan 4 Kg/cm² per detik. Uji beban ini terus dilakukan sampai beton uji hancur. Catat dengan baik beban maksimum selama pengujian dilakukan. Catat pula kondisi beton uji dan gambar bentuk pecahannya.

Dari data tersebut, selanjutnya bisa dihitung kuat tekan beton dengan menggunakan rumus $P/A(\text{Kg/cm}^2)$. Dalam rumus ini, P adalah beban maksimum dengan satuan Kg. Sedangkan A adalah luas penampang benda uji dengan satuan Cm².

Uji kuat tekan beton umumnya dilakukan pada beton usia 3 hari, 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Kemudian hasil uji diambil dari nilai

rata-rata paling tidak 1 beton yang diuji. Dengan cara ini, dapat diperoleh hasil yang akurat.

Dengan melakukan uji kuat tekan beton melalui cara yang benar dan cermat, maka kegagalan struktur bangunan bisa dihindari. Dengan cara ini, beton yang digunakan dalam proses pembangunan memiliki kualitas yang sama atau paling tidak mendekati perencanaan.

III. METODE PENELITIAN

Pengambilan Sampel

Material yang digunakan untuk pengambilan sampel sebagai berikut:

- a. Agregat halus : Pasir galian C Kelurahan Bobo
- b. Agregat kasar : Split di Kelurahan Toloa dan tempurung kenari di Kecamatan ma-kean.
- c. Semen : Semen tipe 1 dengan merek bosowa.
- d. Air : Laboratorium struktur dan bahan bangunan Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil, Universitas Khairun Ternate.

Teknik Analisis Data

1. Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat

Pengujian berat jenis dan penyerapan air agregat kasar berdasarkan ASTM C 127 SNI

1969 -1990-F. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui berat jenis dan penyerapan air suatu agregat kasar (kerikil). Rumus yang digunakan untuk pengujian berat jenis adalah $((W_2-W_6)/W_6) \times 100$

Dimana

W_2 = berat contoh

W_6 = berat kering oven

2. Pengujian Kadar Lumpur Agregat

Pengujian kadar lumpur agregat kasar berdasarkan ASTM C 142 -78 ASTM C 117-84 SNI 03-4142-1996. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kandungan lumpur yang terdapat pada agregat kasar (kerikil). Rumus yang digunakan untuk pengujian kadar lumpur adalah $((W_2-W_5)/W_2) \times 100\%$.

Dimana:

W_2 = berat kering awal

W_5 = berat kering setelah pencucian

3. Pengujian Kadar Air Agregat

Pengujian kadar air dilakukan berdasarkan ASTM C 556 SNI 03-1971-1990. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui kandungan air yang terdapat dalam agregat kasar (kerikil). Rumus yang digunakan untuk pengujian kadar air adalah $((W_2-W_6)/W_6) \times 100$

Dimana

W_2 = berat contoh

W_6 = berat kering oven

4. Pengujian Berat Satuan Agregat

Pengujian berat satuan dilakukan berdasarkan ASTM C 29 – 78 SNI 03-4804-1998. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui berat satuan atau campuran agregat kasar (kerikil). Rumus yang digunakan untuk pengujian berat satuan adalah D/A

Dimana

D = berat benda uji

A = volume wadah

5. Pengujian Keausan Agregat Kasar

Pengujian keausan agregat kasar dilakukan berdasarkan ASTM C 131 SK SNI M-02-1990-F. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui keausan agregat kasar.

6. Pengujian Beton

Pengujian dilakukan saat umur 14 hari pada beton normal. Dari pengujian tegangan yang dilakukan dengan alat *Compression Testing Machine* didapatkan beban maksimum, yaitu pada saat beton hancur menerima beban tersebut (P_{max}).

7. Pengujian Kuat Tekan Beton Normal

Langkah-langkah pengujian kuat tekan beton adalah sebagai berikut :

1. Benda uji dari bak peredaman setelah dirawat selama 14 hari.

2. Mengukur tinggi dan diameter benda uji untuk mengetahui luas permukaan dan menimbang beratnya.

3. Memasang benda uji pada *Compression Testing Machine*

4. Mengatur dial gauge dan jarum di stel pada posisi nol (0). Kemudian pengujian siap dilakukan dengan membaca dan mencatat perubahan jarum pada angka yang ditunjukkan oleh dial gauge.

5. Melakukan pengujian menggunakan mesin uji kuat desak beton atau *Compression Testing Machine*

6. Menghitung kuat desak beton, dengan :

$$f'_c = \frac{P}{A}$$

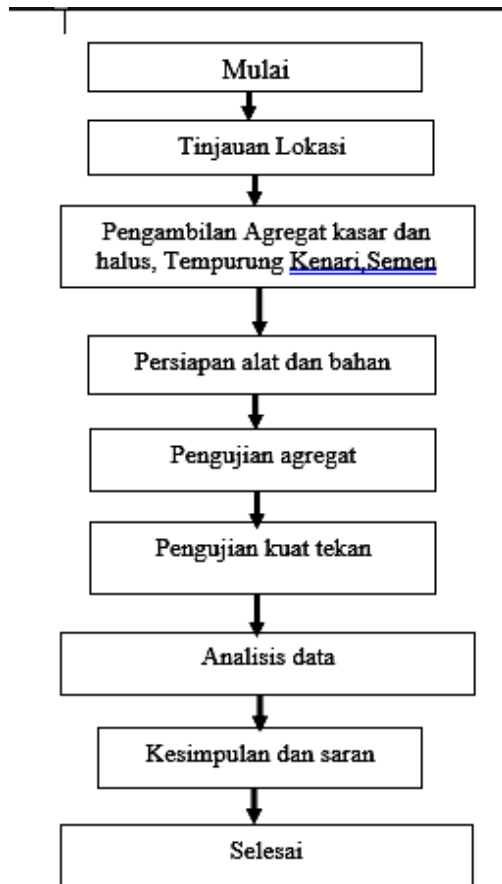
Dengan :

f'_c = Kuat desak beton yang didapat dari benda uji (Mpa)

P = Beban desak maksimum (kN)

A = Luas permukaan benda uji (mm²)

Bagan Alur Penelitian



IV. HASIL PENELITIAN

Hasil Pengujian Agregat Halus

Pengujian yang dilakukan terhadap agregat halus (pasir) Kelurahan Bobo dalam hal ini berupa galian C yang diteliti pada Laboratorium Beton Universitas Khairun, yakni mencakup lima pemeriksaan diantaranya yaitu: kadar air, kadar kumpur, berat volume, berat jenis dan penyerapan air, analisa saringan/modulus kehalusan (*fine modulus*). dari lima

pemeriksaan di atas dilakukan pengujian dengan menggunakan dua sampel yaitu sampel A dan sampel B.

a. Kadar Air

Pemeriksaan kadar air dilakukan dengan dua sample yaitu terhadap sampel A dan sampel B. dari hasil pemeriksaan kadar air rata-rata dari kedua sampel diatas adalah 4,73 %. Berdasarkan ASTM C 556 SNI 03-1971-1990, kadar air yang diperiksa termasuk dalam agregat normal yaitu antara 3,0 sampai 5,0 % Sehingga dapat menarik kesimpulan bahwa pasir yang diperiksa tersebut memenuhi syarat sebagai bahan untuk susun beton normal

b. Kadar Lumpur

Pemeriksaan kadar lumpur dilakukan dengan dua sampel yaitu terhadap sampel A dan sampel B. dari hasil pemeriksaan kadar lumpur rata-rata dari kedua sample diatas adalah 4,65 %. Berdasarkan ASTM C 117-84 SNI 03-4142-1996 kadar lumpur pasir yang diperiksa termasuk dalam agregat normal yaitu antara 0,2 sampai 5,0 % Sehingga dapat menarik kesimpulan bahwa pasir yang diperiksa tersebut memenuhi syarat sebagai bahan untuk susun beton normal.

c. Berat Volume

Penelitian berat satuan terhadap pasir galian C Kelurahan Bobo yang dilakukan di

Laboratorium Beton Jurusan Teknik Sipil Universitas Khairun Kota Ternate diperoleh hasil yaitu besarnya berat satuan pasir galian C yang dilakukan dengan tanpa pemadatan sebesar 1.68 gram/cm^3 , dan besarnya berat satuan pasir galian C yang diperiksa dengan pemadatan sebesar 1.74 gram/cm^3 .

d. Berat Jenis

Pemeriksaan berat jenis pasir dan penyerapan air dilakukan dengan dua sample yaitu terhadap sampel A dan sampel B. dari hasil pemeriksaan berat jenis rata-rata dari kedua sampel di atas adalah 1.94 gram/cm^3 . Berdasarkan ASTM C 127 SNI 1969 -1990 – F berat jenis pasir yang diperiksa termasuk dalam agregat normal yaitu antara 0.2 sampai 2.0. Sehingga dapat menarik kesimpulan bahwa pasir yang diperiksa tersebut memenuhi syarat sebagai bahan untuk susun beton normal.

a. Analisis Saringan

Pemeriksaan analisis saringan dilakukan dengan dua sampel yaitu terhadap sampel A dan sample B. dari hasil pemeriksaan analisis saringan rata-rata dari kedua sample diatas adalah 2,10 %. Berdasarkan ASTM C 33 & C 136 SNI 1968 -1990 – F, analisis saringan pasir yang diperiksa termasuk dalam agregat normal yaitu antara 1,5 sampai 3,8 % Sehingga

ga dapat menarik kesimpulan bahwa pasir yang diperiksa tersebut memenuhi syarat sebagai bahan untuk susun beton normal.

Hasil Penelitian Agregat Kasar

Agregat kasar (kerikil) yang diteliti di dalam penelitian ini berasal dari Kelurahan Toloa, ada enam karakteristik agregat yang akan diteliti dalam penelitian ini antara lain: kadar air, kadar lumpur, berat volume, berat jenis dan penyerapan air, analisa saringan/modulus kehalusan, kehausan / abrasi agregat kasar dengan mesin los angeles. dari enam pemeriksaan di atas dilakukan pengujian dengan menggunakan dua sampel yaitu sampel A dan sampel B.

a. Kadar Air

Pemeriksaan kadar air dilakukan dengan dua sample yaitu terhadap sampel A dan sample B. dari hasil pemeriksaan kadar air rata-rata dari kedua sampel diatas adalah 0,81 % Berdasarkan ASTM C 556 SNI 03-1971-1990 kadar air yang diperiksa termasuk dalam agregat normal yaitu antara 0,5 sampai 2,0 % Sehingga dapat menarik kesimpulan bahwa kerikil yang diperiksa tersebut memenuhi syarat sebagai bahan untuk susun beton normal.

b. Kadar Lumpur

Pemeriksaan kadar lumpur dilakukan dengan dua sampel yaitu terhadap sampel A

dan sample B. dari hasil pemeriksaan kadar lumpur rata-rata dari kedua sample di atas adalah 0,75 % Berdasarkan ASTM C 117 - 84 SNI 03-4142-1996, kadar lumpur yang diperiksa termasuk dalam agregat normal yaitu antara 0,2 sampai 1,0 % Sehingga dapat menarik kesimpulan bahwa kerikil yang diperiksa tersebut memenuhi syarat sebagai bahan untuk susunan beton normal.

c. Berat Volume

Penelitian berat satuan terhadap agregat kasar Kelurahan Toloa yang dilakukan di Laboratorium Beton Jurusan Teknik Sipil Universitas Khairun Kota Ternate diperoleh hasil yaitu besarnya berat satuan agregat kasar yang dilakukan dengan tanpa pemadatan sebesar 1,83 gram/cm³, dan besarnya berat satuan kerikil yang diperiksa dengan pemadatan sebesar 1,71 gram/cm³.

d. Berat Jenis

Pemeriksaan berat jenis agregat kasar dan penyerapan air dilakukan dengan dua sampel yaitu terhadap sampel A dan sampel B. dari hasil pemeriksaan berat jenis rata-rata dari kedua sampel di atas adalah 3.90 %. Berdasarkan ASTM C 127 SNI 1969 -1990 – F berat jenis kerikil yang diperiksa termasuk dalam agregat normal yaitu antara 0.2 % sampai 4.0 % Sehingga dapat menarik kesimpulan

bahwa kerikil yang diperiksa tersebut memenuhi syarat sebagai bahan untuk susun beton normal.

e. Analisis Saringan

Pemeriksaan analisis saringan dilakukan dengan dua sample yaitu terhadap sample A dan sample B. dari hasil pemeriksaan analisis saringan rata-rata dari kedua sample diatas adalah 8,54 %. Berdasarkan ASTM C 33 & C 136 SNI 1968 -1990 – F, analisis saringan yang diperiksa termasuk dalam agregat normal yaitu antara 5,0 sampai 8,0 % Sehingga dapat menarik kesimpulan bahwa kerikil yang diperiksa tersebut tidak memenuhi syarat sebagai bahan untuk susun beton normal.

f. Keausan atau Abrasi

Pemeriksaan keausan atau abrasi kerikil dan penyerapan air dilakukan dengan dua sample yaitu terhadap sampel A dan sampel B. dari hasil pemeriksaan keausan atau abrasi rata-rata dari kedua sampel di atas adalah 37,95 %. Berdasarkan ASTM C 131 SK SNI M-02-1990-F, keausan atau abrasi yang diperiksa termasuk dalam agregat normal yaitu < 40% Sehingga dapat menarik kesimpulan bahwa agregat kasar yang diperiksa tersebut memenuhi syarat sebagai bahan untuk susunan beton normal.

Rencana Campuran Adukan Beton (Metode SNI-03-2834-2000)

Perhitungan rencana campuran adukan beton menggunakan standar Dinas Pekerjaan Umum (Metode SNI-03-2834-2000), dari perhitungan tersebut didapat kebutuhan bahan per 1m^3 yaitu:

- a. Semen = 377.551 m^3
- b. Agregat halus = 532.378 m^3
- c. Agregat kasar = 1093.071 m^3
- d. Air = 185.000 m^3

Dengan mengacu pada metode Standar Indonesia SNI-03-2834-2000 di atas, maka komposisi rencana campuran untuk cetakan berbentuk selinder dengan tinggi selinder 30 cm dan luas penampang 15 cm berdasarkan atas kebutuhan per m^3 diatas maka didapati berat masing – masing agrgat untuk satu buah selinder sebagai berikut:

- a. Semen = 2.201 kg
- b. Agregat Halus = 3.104 kg
- c. Agregat Kasar = 6.373 kg
- d. Air = 1.079 kg

Kuat Tekan Beton.

Pengujian kuat tekan beton dengan menggunakan mesin uji kuat tekan (*compression machine test*) di Laboraturium Beton Universitas Khairun Kota Ternate. Sampel untuk benda uji itu sendiri berbentuk silinder

dengan diameter dan tinggi masing-masing 150 mm dan 300 mm yang di uji pada saat umur beton mencapai 14 hari maka didapat Beban Maksimum sebesar 225,99.

V. KESIMPULAN

1. Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan di laboratorium beton jurusan Teknik Sipil Universitas Khairun Kota Ternate dapat ditarik beberapa kesimpulan bahwa dari hasil kuat tekan maka dapat diketahui bahwa pengaruh tempurung kenari sebagai penambah agrgat kasar pada campuran beton tidak layak sebagai bahan tambah karena dapat menurunkan kualitas beton.
2. Tempurung kenari mempunyai permukaan yang licin. Sehingga pada saat beton kering tempurung kenari tidak menyatuh dengan campuran beton. Pada saat melakukan penekanan tempurung kenari tidak pecah dan licin sehingga terjadinya pergeseran pada permukaan tempurung kenari yang menyebabkan retakan beton semakin banyak dan nilai kuat tekannya semakin kecil.

DAFTAR PUSTAKA

American Concrete Institute, Comite 318, *Building Code Requirements for Reinforeceil Concrete*, (ACI 318 M - 83).

- American Society for Testing and Materials, C157-75, Standard Test: Part 14, Method for Length Change of Hardened Cement Mortar and Concrete*, ASTM, Philadelphia, 1976, 111 pp.
- Anonim. 2002. SNI 03-2847-2002. *Tata Cara Perencanaan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*. Bandung, Departemen Pekerjaan Umum.
- Yudi Risdiyanto. 2013. *Kajian Kuat Tekan Beton Dengan Perbandingan Volume Dan Perbandingan Berat Untuk Produksi Beton Massa Menggunakan Agregat Kasar Batu Pecah Merapi Studi Kasus Pada Pembangunan Sabo Dam*. Universitas Negeri Yogyakarta, h, 2-3.
- Sri Nurma Yunita, Dkk, Pengujian kualitas semen di laboratorium Beton PT, Semen Bosowa Maros, Universitas Negeri Makassar, h, 11-14.
- Mulyono, T. (2013). Pembagian agregat menurut geologi. Dalam *Teknologi beton*. Yogyakarta: ANDI.
- Mulyono, T. (2013). Pengertian agregat. Dalam *Teknologi beton*. Yogyakarta: ANDI. Pratama, M. M. A. 2016. Pengertian agregat. Dalam perkuliaan.
- Saputra, Edi. 2015. Sumber agregat kasar dan agregat halus.
- Mufti Amir Sultan. 2010. Pengertian Beton, Universitas Khairun.
- Ahmad Fauzi. 2016. Pengertian Beton, Universitas Muhammadiyah Malang.
- Ari Tri Kurniawan. 2016. Kuat tekan Tarik Beton, Universitas Brawijaya.
- Alam, dkk. 2016. Beton Normal.
- Sutikno. 2003. Pengertian Beton, universitas Negeri Surabaya
- Nawy. 1985. Pengertian Beton, Universitas Diponegoro
- Tjokrodinuljo. 2007. Sifat Sifat beton, Yogyakarta : Andi.
- Kardiyono Tjokrodinuljo. 2007. Komposisi Oksida Semen Portland, Yogyakarta : Andi.
- SNI 03-2834-1993. 1993. Gradasi Agregat Halus dan Kasar, Hak Cipta Standarisasi Nasional Indonesia.
- Rahmat. 2016. Arah Tegangan Normal dan Pola Retak Pada Silinder. Universitas Balik Papan.
- SNI-03-2847-2002. 2002. Perbandingan Kuat Tekan Benda Uji, Hak Cipta Standarisasi Nasional Indonesia.
- Appi Yamsos Solosa. (2013). Studi Kelayakan Pengaruh Penambahan Tempurung Kenari Terhadap Kuat Lentur Beton FC' 25 Mpa Sebagai pengganti Agregat Kasar.