



Analysis of the Addition of Coconut Coir Fiber to the Concrete Mix

Sudirman Latjemma

Dosen Program Studi Teknik Sipil,
Fakultas Teknik, Universitas Madako, Tolitoli, Indonesia

ABSTRACT: In the current technological era, concrete is one of the most widely used building materials in Indonesia, therefore good quality concrete will greatly support structural safety. In general, the people of Tolitoli have a lot of income from plantations, one of which is coconut plantations located in Dampal Selatan District, Tolitoli Regency. There are quite a lot of coconut plantations, and this causes the presence of coco fiber waste. In this study, the materials used for normal concrete mixtures consist of water cement, fine aggregate and coarse aggregate. The water used to mix the concrete is taken from the PDAM channel. To add coconut fiber to the concrete mix to determine the effect of adding coconut fiber to the compressive strength of concrete. The test objects to be made using a cube with a diameter of 150 mm, a width of 150 mm and a height of 150 mm, a total of 16 specimens with the design requirements, the compressive strength is based on the results of the compressive strength of the cube which has a size of 150x150x150 mm. to determine the compressive strength of cube-shaped concrete made and treated in the laboratory. The compressive strength of concrete is the load per unit area that causes the concrete to crumble. That is by performing a compressive test of concrete with a concrete compressive test tool that is available at the laboratory of the public works and spatial planning department of the Tolitoli district. The results obtained from the data analysis showed that the compressive strength of normal concrete at the age of 28 days was 22.63 MPa, for concrete with the addition of 0.5% coconut coir fiber at the age of 28 days it produced a compressive strength of 17.43 MPa, and decreased by 22.97% of the compressive strength of normal concrete, and concrete with the addition of 1.5% coconut coir fiber at the age of 28 days produced a compressive strength of 13.92 MPa and decreased 38.49% of the normal concrete strength, and for concrete that had added coconut coir fiber of 2.5% produces a compressive strength of 9.91 Mpa at the age of 28 days, a decrease of 56.21% from the normal compressive strength of concrete. 5% does not reach the planned concrete strength, which means that it is not yet suitable for use for 20 MPa concrete.

Keywords: coco fiber, compressive strength of concrete

Corresponding Author: sudirman.latjemma@gmail.com

Analisis Penambahan Serat Sabut Kelapa pada Campuran Beton

Sudirman Latjemma

Dosen Program Studi Teknik Sipil,
Fakultas Teknik, Universitas Madako, Tolitoli, INDONESIA

ABSTRAK: Pada era tekonologi sekarang ini, beton adalah salah satu bahan bangunan yang paling banyak digunakan di Indonesia, maka dari itu kualitas beton yang baik akan sangat mendukung keamanan dari segi struktur. Pada umumnya, masyarakat tolitoli memiliki banyak penghasilan dari perkebunan salah satu jenisnya yaitu perkebunan kelapa yang berada di Kecamatan Dampal Selatan Kabupaten Tolitoli. Perkebunan kelapa yang cukup banyak, dan menyebabkan munculnya keberadaan limbah serat sabut kelapa. Dalam penelitian ini menggunakan bahan-bahan untuk campuran beton normal yang terdiri dari air semen, agregat halus dan agregat kasar. air yang digunakan untuk mencampur beton diambil dari saluran PDAM. Untuk Penambahkan serat sabut kelapa pada campuran beton untuk mengetahui pengaruh penambahakan serat sabut kelapa terhadap kuat tekan beton. Benda uji yang akan dibuat dengan menggunakan kubus dengan diameter 150 mm, lebar 150 mm dan tinggi 150 mm, sebanyak 16 buah benda uji dengan syarat perancangan, kuat tekan didasarkan pada hasil kuat tekan kubus yang mempunyai ukuran 150x150x150 mm. untuk menentukan kuat tekan beton berbentuk kubus yang dibuat dan dirawat di laboratorium. kekuatan tekan beton adalah beban persatuan luas yang menyebabkan beton hancur. Yaitu dengan melakukan uji tekan beton dengan alat uji tekan beton yang telah tersedia di laboratorium dinas pekerjaan umum dan penataan ruang kabupaten Tolitoli. Hasil yang diperoleh dari analisis data maka diperoleh Kuat tekan beton normal pada umur 28 hari sebesar 22,63 Mpa, untuk beton dengan penambahan serat sabut kelapa sebanyak 0,5% pada umur 28 hari menghasilkan kuat tekan 17,43 Mpa, dan mengalami penurunan sebesar 22,97% dari kuat tekan beton normal, dan beton dengan penambahan serat sabut kelapa 1,5% pada umur 28 hari menghasilkan kuat tekan 13,92 Mpa dan mengalami penurunan 38,49% dari kuat beton normal, dan untuk beton yang telah ditambahkan serat sabut kelapa sebesar 2,5% menghasilkan kuat tekan 9,91 Mpa pada umur 28 hari, mengalami penurunan 56,21% dari kuat tekan beton normal, Dengan demikian beton yang ditambahkan serat sabut kelapa sebesar 0,5%, 1,5%, dan 2,5% tidak mencapai kuat beton yang direncanakan artinya belum layak digunakan untuk beton 20 Mpa.

Kata kunci : serat sabut kelapa, kuat tekan beton

Submitted: 5 April; Revised: 15 April; Accepted: 26 April

Corresponding Author: sudirman.latjemma@gmail.com

PENDAHULUAN

Pada era teknologi sekarang ini, beton adalah sebagai salah satu bahan bangunan yang paling banyak digunakan di Indonesia, maka dari itu kualitas beton yang baik akan sangat mendukung keamanan dari segi struktur. Dalam Perkembangan infrastruktur didukung dari kelayakan bangunan material yang digunakan. Dalam bidang konstruksi, beton merupakan bahan yang paling banyak dipergunakan pada pembangunan di bidang teknik sipil, hal ini dikarenakan beton memiliki sifat menguntungkan apabila dibandingkan dengan jenis bahan bangunan lainnya yaitu, memiliki ketahanan yang lebih baik, memiliki kuat tekan yang tinggi, tidak memerlukan perawatan khusus, bahan campuran beton mudah didapat dari alam sekitar, dan lebih awet dibandingkan bahan bangunan lain. Akan tetapi, beton juga memiliki kelemahan yakni kurang mampu menahan kuat tarik dikarenakan tegangan tariknya yang relatif kecil.

Pada umumnya, masyarakat tolitoli memiliki banyak penghasilan dari perkebunan salah satu jenisnya yaitu perkebunan kelapa yang berada di Kecamatan Dampal Selatan Kabupaten Tolitoli. Perkebunan kelapa yang cukup banyak, dan menyebabkan munculnya keberadaan limbah serat sabut kelapa (*Coco fiber*). Untuk itu, banyak hal yang telah dilakukan dalam rangka mendaur ulang guna mengatasi masalah keberadaan limbah ini. Salah satunya adalah dengan memanfaatkan limbah tersebut untuk keperluan yang bisa digunakan usaha untuk melakukan peningkatan mutu dan kekuatan beton diantaranya dengan menambahkan serat ke dalam campuran beton.

Tujuan Penelitian

1. penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kuat tekan beton setelah penambahan serat sabut kelapa (*coco fiber*) pada kuat tekan beton.
2. Untuk mengetahui perbedaan beton normal dan beton yang diberi bahan tambah serat sabut kelapa (*coco fiber*)

Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan pada penelitian sebagai berikut :

1. Semen yang digunakan adalah semen *Portland Type I*.
2. Air yang digunakan dari Laboratorium Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Tolitoli.
3. Agregat halus berasal dari sungai desa Kalangkangan.
4. Agregat kasar (batu pecah) berasal dari PT. Rajawali (*stone crusher*) berlokasi di Desa Tinigi Kecamatan Galang Kab. Tolitoli.
5. Bahan tambah terbuat dari serat sabut kelapa (*coco fiber*) yang berasal dari Cv Asia Dampal.
6. Penelitian dilakukan dengan menambahkan *coco fiber* pada campuran beton dengan persentase 0%, 0,5%, 1,5%, 2,5% dari berat Agregat halus dan ukuran panjang *coco fiber* 50 mm dengan ketebalan 1 - 4 mm dibuat 4 (Empat) benda uji kuat tekan.
7. Benda uji kubus beton dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm.

8. Metode perencanaan menggunakan metode Standar Nasional Indonesia (SNI T-15-1990-03).
9. Umur benda uji yaitu 28 hari.
10. Faktor air semen (fas) yang direncanakan 0,52.
11. Kuat tekan rencana $f'c = 20$ MPa

Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Mengurangi keberadaan limbah serat sabut kelapa (*coco fiber*) dilingkungan hidup.
2. Untuk dapat memberikan pengetahuan, pandangan dan bukti nyata tentang penggunaan limbah serat sabut kelapa (*coco fiber*) sebagai bahan tambah karena memiliki nilai ekonomis dan harganya relatif murah.
3. Penambahan serat sabut kelapa (*coco fiber*) pada beton diharapkan dapat menjadi bahan tambah yang bisa meningkatkan nilai kuat tekan beton.
4. Dengan penelitian yang maksimum diharapkan bahan tambah tersebut dapat dijadikan bahan tambah komponen beton yang mempunyai kekuatan tinggi dan berkualitas baik.
5. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi terhadap mahasiswa teknik khususnya di fakultas teknik sipil universitas Madako.
6. Diharapkan penelitian ini bisa memberikan atau menambah pengetahuan buat mahasiswa mahasiswi teknik sipil universias madako tentang beton serat.

Keaslian Penelitian

Beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan Serat Sabut Kelapa yang pernah di lakukan sebelumnya seperti :

1. Muhammad Dian Ardhiansyah melakukan penelitian tentang “Pengaruh Pemanfaatan Sabut Kelapa Sebagai Material Serat Terhadap Kuat Tekan Dan Daya Serap Beton”
2. Eduardi Prahara melakukan penelitian tentang “Analisa Pengaruh Penggunaan Serat Serabut Kelapa Dalam Presentase Tertentu Pada Beton Mutu Tinggi”
3. Petrus Patandung melakukan penelitian tentang “Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa Terhadap Pembuatan Beton”

Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian ini terletak pada kuat tekan beton, dimana dalam penelitian ini penulis pemanambah serat sabut kelapa (*coco fiber*) dengan varian 0 %, 0,5 %, 1,5 %, 2,5% pada fas 0.52 umur 28 hari.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Beton Serat

Beton serat (*fiber concrete*) ialah bagian komposit yang terdiri dari beton biasa dan bahan lain yang berupa serat. Bahan serat dapat berupa : serat asbestos, serat tumbuh-tumbuhan (rami, bambu, ijuk), serat plastik (*polypropylene*), atau potongan kawat baja. Jika serat yang dipakai mempunyai modulus elastisitas

yang lebih tinggi dari pada beton, maka beton serat akan mempunyai kuat tekan, kuat tarik, maupun modulus elastisitas yang sedikit lebih tinggi dari pada beton biasa. (Tjokrodinuljo, 1996).

Menurut (Mulyono, T, 2004) dalam pembagian beton serat, jenis beton serat dapat kita bedakan menjadi 2 jenis, yaitu :

1. Beton serat alam umumnya terbuat dari bermacam-macam tumbuhan. Karena sifat umumnya mudah menyerap dan melepaskan air, serat alam mudah lapuk sehingga tidak dianjurkan digunakan pada beton bermutu tinggi atau untuk penggunaan khusus. Yang termasuk serat alam antara lain rami, ijuk, sabut kelapa dan lain-lain.
2. Beton serat buatan umumnya dibuat dari senyawa-senyawa polimer. Mempunyai ketahanan tinggi terhadap perubahan cuaca. Mempunyai titik leleh, kuat tarik, dan kuat lentur tinggi.

(Marpaung dkk, 2015) menyatakan bahwa Penambahan serat serabut kelapa pada campuran beton dapat meningkatkan kuat tekan beton. Dari persentase penambahan yang diteliti yakni 1%, 3%, 5%, 10% dan 15% beton dengan kandungan serat serabut kelapa sebanyak 5% menghasilkan nilai kuat tekan yang lebih tinggi dibandingkan beton tanpa penambahan serat serabut kelapa maupun beton dengan persentase campuran lainnya.

Serat Sabut Kelapa (*Coco Fiber*) (Bifel RDN, dkk, 2015) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa kelapa merupakan tanaman perkebunan/ industri berupa pohon batang lurus dari famili *Palmae*. Tanaman kelapa (*cocos nucifera*), merupakan tanaman serbaguna atau tanaman yang mempunyai nilai ekonomi yang tinggi.

Pada prosesnya, serat kelapa yang panjang diperoleh dari proses ekstraksi serabut kelapa. Adapun rasio antara serat panjang, serat medium dan serat pendek yang dihasilkan

berkisar antara 60:30:10. Panjang serat panjang adalah lebih dari 150 mm (dapat mencapai 350 mm), panjang serat medium antara 50 sampai 150 mm dan panjang serat pendek adalah kurang dari 50 mm. Ukuran diameter serat kelapa adalah antara 50 hingga 300 μm . Serat kelapa terdiri dari sel serat kelapa dengan ukuran panjang 1 mm dan ukuran diameter 5-8 μm , seperti terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Serat Sabut Kelapa (*Coco Fiber*) dan Beton Serat

2. Kuat Tekan

Nilai kuat tekan beton didapatkan melalui tata cara pengujian standar, menggunakan mesin uji dengan cara memberikan beban tekan bertingkat dengan kecepatan peningkatan beban tertentu dengan benda uji berupa silinder, selanjutnya benda uji ditekan dengan mesin tekan sampai pecah. Kuat tekan beton tersebut dapat dihitung berdasarkan SNI 03-1974-2011 dapat digunakan rumus :

$$f_c' = \frac{P}{A}$$

Keterangan :

f_c' = Kuat tekan beton (MPa)

P = Pembacaan beban (kN)

A = Luas penampang (mm²)

Penelitian Terdahulu

1. Muhammad Dian Ardhiansyah melakukan penelitian tentang “Pengaruh Pemanfaatan Sabut Kelapa Sebagai Material Serat Terhadap Kuat Tekan Dan Daya Serap Beton” Pada penelitian ini digunakan bahan tambah sabut kelapa dengan persentase 0 %, 0,125 % dan 0,2 % dari berat beton normal dengan panjang serat 3 cm, 6 cm, dan 9 cm. Metode pengeringan sabut kelapa adalah dengan cara menjemur serat sabut kelapa yang sebelumnya sudah dipotongpotong kecil sesuai dengan panjang sabut yang dibutuhkan dibawah sinar matahari selama kurang lebih 6 jam. Tinjauan analisis penelitian ini adalah kuat tekan dan daya serap beton dengan benda uji silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Metode perencanaan beton menggunakan standar SNI-03-2843-2000 dengankuat tekan rencana 37 MPa. Dari hasil pengujian, diketahui bahwa penambahan serat sabut kelapa pada campuran beton dengan persentase dan panjang serat yang berbeda dapat meningkatkan nilai kuat tekan beton dari kuat tekan awal 25 MPa. Namun, kuat tekan rencana minimum sebesar 37 MPa tidak dapat dicapai. Pada benda uji BV3-0,2 dengan persentase sabut kelapa 0,2% dari berat beton normal dengan panjang serat 3 cm, memiliki nilai kuat tekan paling tinggi sebesar 29,859 MPa atau menurun 19,300% dari kuat tekan rencana minimum. Peningkatan panjang serat sabut kelapa dan daya serap pada beton ternyata dapat meningkatkan nilai kuat tekan beton hingga panjang serat dan daya serap tersebut mencapai titik optimumnya. Untuk penambahan sabut kelapa 0,125%, titik optimum panjang serat dan daya serap adalah 3,246 cm dan 2,544%. Kemudian untuk penambahan sabut kelapa 0,2%, titik optimum panjang serat dan daya serap adalah 3,325 cm dan 2,695%.
2. Eduardi Prahara melakukan penelitian tentang “Analisa Pengaruh Penggunaan Serat Serabut Kelapa Dalam Presentase Tertentu Pada Beton Mutu Tinggi” pada penelitian ini penggunaan material tambahan sebagai bahan campuran dalam pembuatan beton semakin berkembang. Material yang digunakan juga semakin bervariasi, tergantung pada hasil yang

diharapkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan material serat serabut kelapa dengan presentase penambahan 1,5 %, 2 %, 2,5 %, dan 3 % sebagai bahan alternatif terhadap kekuatan beton mutu tinggi. Metode penelitian yang dilakukan adalah dengan merancang persentase campuran beton untuk masing-masing kandungan serat serabut kelapa kemudian memproduksi sampel beton berbentuk silinder dan balok untuk kemudian dilakukan pengujian terhadap kekuatan beton. Selanjutnya dilakukan analisis terhadap hasil pengujian dan membandingkan kekuatan masing-masing persentase beton yang diproduksi. Berdasarkan hasil pengujian data hasil kuat tekan beton silinder dan hasil kuat tarik beton balok, disimpulkan bahwa kenaikan kuat tekan sebesar 9% dapat diperoleh dengan tambahan serat serabut kelapa sebesar 1,5 dan peningkatan kuat tarik beton sebesar 19,7% dapat diperoleh dengan penambahan serat serabut kelapa sebanyak 2%, sehingga penambahan serat serabut kelapa sangat berpengaruh terhadap kuat tarik beton mutu tinggi.

3. Petrus Patandung melakukan penelitian tentang "Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa Terhadap Pembuatan Beton" knock down" Penelitian pengaruh penambahan serat sabut kelapa terhadap pembuatan beton knock down sebagai bahan bangunan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan serat sabut kelapa terhadap pembuatan beton knock down. Penelitian ini menggunakan desain percobaan pembuatan knock down dalam bentuk gambar dan grafik serta data dianalisis secara deskriptif dengan perlakuan penambahan serat sabut kelapa yang terdiri dari: 50; 100; 150; 200; 250 dan 300 g, sifat dan keunggulan dari serat sabut kelapa yaitu: tahan terhadap air, mikroorganisme, pelapukan dan juga terhadap pengerjaan mekanis yaitu gesekan dan pukulan. Masing-masing perlakuan diulang 3 (tiga) kali. Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan penambahan serat sabut kelapa memberikan pengaruh sangat nyata terhadap penyerapan air dan kuat tekan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil penyerapan air rata-rata 4,51 - 8,25 % dan kuat tekan rata-rata 173,49 - 209,34 kg/cm² . Untuk parameter kuat tekan, perlakuan D merupakan penambahan serat sabut kelapa yang optimum karena memberikan nilai kuat tekan tertinggi yaitu 209,34 kg/cm² , sedangkan perlakuan E dan F nilai kuat tekannya semakin menurun. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan yang terbaik diperoleh pada perlakuan A; B; C; D dan E dapat memenuhi syarat mutu beton knock down karena kuat tekannya dapat mencapai 175 kg/cm² dan dapat dimanfaatkan untuk beton dinding.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan bahan-bahan untuk campuran beton normal yang terdiri dari air semen, agregat halus dan agregat kasar. air yang digunakan untuk mencampur beton diambil dari saluran PDAM. Untuk Penambahkan serat sabut kelapa (*coco fiber*) pada campuran beton digunakan persentase :

1. Campuran beton dengan tambahan serat sabut kelapa 0%
2. Campuran beton dengan tambahan serat sabut kelapa 0,5%
3. Campuran beton dengan tambahan serat sabut kelapa 1,5%
4. Campuran beton dengan tambahan serat sabut kelapa 2,5%

Sementara benda uji beton di buat sebanyak 16 buah untuk setiap bahan tambah serat sabut kelapa (*coco fiber*), untuk mengetahui pengaruh penambahkan serat sabut kelapa terhadap kuat tekan beton, makan di buat 4 variasi persentase campuran beton menggunakan serat sabut kelapa (*coco fiber*) sebagai penamabahan serat pada campuran beton.

Waktu Penelitian

Dari tahap awal penelitian ini dimulai dari bulan September dan direncanakan akan selesai pada bulan November 2020.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Kubus yang berukuran 150 mm x 150 mm x 150 mm, digunakan untuk mencetak benda uji kuat tekan.
2. Mesin abrasi *Los Angeles*, alat simulasi keausan dengan bentuk dan ukuran tertentu terbuat dari plat baja berputar dengan kecepatan tertentu.
3. *Thicness gauge*, Alat pengukur Kepipihan
4. Mesin pengaduk campuran (*Concrete Mixer*), digunakan untuk mengaduk bahan campuran beton
5. Saringan, Alat ini digunakan untuk mengukur gradasi agregat sehingga dapat ditentukan nilai modulus kehalusan butir agregat kasar dan agregat halus.
6. Timbangan, digunakan untuk mengukur berat bahan campuran beton dan berat benda uji silinder.
7. Conical mould dengan ukuran diameter atas 3.8 cm, diameter bawah 8.9 cm, tinggi 7.6 cm, lengkap dengan alat penumbuk. Alat ini digunakan untuk mengukur keadaan SSD agregat halus.
8. Oven dengan temperatur 220° c yang digunakan untuk mengeringkan agregat. Mesin uji tekan, Alat ini digunakan untuk menguji kuat tekan beton . Dalam penelitian ini akan dipakai *Compression Testing Machine*(CTM).
9. Alat Bantu, Selama proses pembuatan benda uji digunakan beberapa alat bantu diantaranya adalah ember, sendok semen, mistar dan gayung.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Semen *Portland* (PPC) *type I*.

2. Serat Sabut Kelapa (*coco fiber*) yang digunakan berasal dari Cv. Asia Dampal berlokasi di Desa Dongko Kecamatan Dampal Selatan.
3. Agregat kasar yang digunakan berupa batu pecah yang berasal dari PT. Rajawali (*stone crusher*) berlokasi di Desa Tinigi Kecamatan Galang Kab. Tolitoli.
4. Agregat halus yang digunakan berupa pasir yang berasal Ex. S. Kalangkangan
5. Air dari Laboratorium Dinas pekerjaan umum dan penataan ruang kabupaten Tolitoli.

Tahap Persiapan Bahan

Tahap persiapan bahan pada penelitian ini meliputi pemeriksaan agregat kasar yang berupa kerikil dan batu pecah serta agregat halus menggunakan Pasir sedangkan air dari sumber yang ada dilaboratorium Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Tolitoli.

Pengujian Bahan

Pemeriksaan bahan ini bertujuan untuk memperoleh bahan-bahan yang memenuhi persyaratan. Dalam tahap ini difokuskan pada bahan campuran beton. Adapun pemeriksaan yang akan dilakukan di laboratorium adalah sebagai berikut:

1. Analisa Saringan Agregat Kasar dan Halus(SNI 03-1968-1990)
2. Pemeriksaan keausan agregat dengan mesin Abrasi Los Angeles(SNI 03-2417-1991)
3. Kotoran organik dalam pasir(SNI 03-2816-1992)
4. Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar(SNI 03-1969-1990)
5. Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus(SNI 03-1970-1990)
6. Berat Isi Agregat(SNI 03-4804-1998)
7. Bahan Lolos Saringan No. 200(SNI 03-4142-1996)

Perancangan pembuatan beton (*Concrete Mix Design*)

Concrete Mix Design adalah proses menentukan komposisi campuran adukan beton berdasarkan data-data dari bahan dasar untuk beton. Dalam penelitian ini menggunakan SNI 03-2834-2000 tentang cara-cara pembuatan rancangan campuran beton normal. Dalam membuat rancangan ini sama pelaksanaannya seperti rancangan campuran beton normal, yang membedakan hanya penambahan serat sabut kelapa pada campuran beton dengan mutu beton f_c 20 Mpa. Pembuatan Benda Uji Benda uji yang akan dibuat terdiri dari kubus dengan diameter 150 mm, lebar 150 mm dan tinggi 150 mm, sebanyak 16 buah benda uji dengan persentase sebagai berikut :

Tab 1. Benda Uji

Benda Uji	Jumlah benda uji sesuai campuran				Ket.
	Campuran beton dan penambahan serat sabut kelapa (<i>coco fiber</i>) 0%	Campuran beton dan penambahan serat sabut kelapa (<i>coco fiber</i>) 0,5%	Campuran beton dan penambahan serat sabut kelapa (<i>coco fiber</i>) 1,5%	Campuran beton dan penambahan serat sabut kelapa (<i>coco fiber</i>) 2,5%	
Jumlah Benda Uji	4	4	4	4	28 hari
Jumlah					16

Syarat Perancangan

Syarat perancangan terdiri dari :

1. Kuat tekan rencana (MPa)
Persyaratan kuat tekan didasarkan pada hasil kuat tekan kubus yang mempunyai ukuran 150x150x150 mm.
2. Pemilihan Proporsi Campuran
Rencana kekuatan beton didasarkan pada hubungan antara kuat tekan dengan faktor air semen.
3. Perhitungan Proporsi Campuran
Isi data pada perancangan metode ini diantaranya:
 - a. Kuat tekan rata-rata yang direncanakan
 - b. Pemilihan faktor air semen
 - c. Tes *Slump*.
 - d. Besar butir agregat maksimum
 - e. Kadar air bebas. Syarat Perancangan
 - f. Susunan gradasi agregat halus.
 - g. Berat jenis relatif agregat.
 - h. Proporsi campuran.
 - i. Koreksi campuran.

Perawatan Benda Uji

Perawatan ini dilakukan agar proses hidrasi selanjutnya tidak mengalami gangguan. Jika hal ini terjadi, beton akan mengalami keretakan karena kehilangan air yang begitu cepat. Dengan cara merendam seluruh bagian beton segar dengan waktu perendaman yang lama.

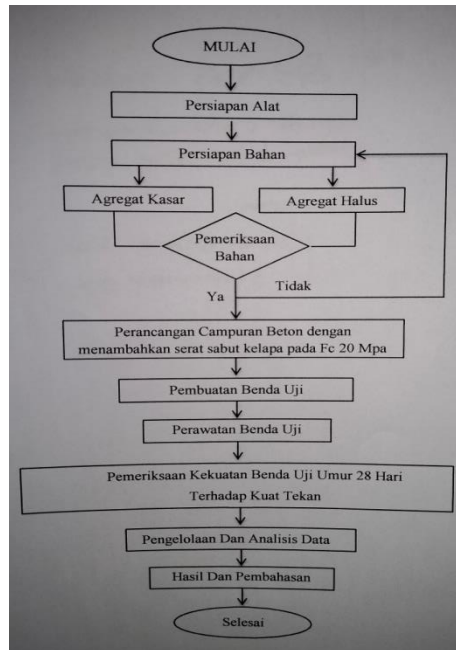
Pengujian Benda Uji

Pengujian ini dimaksudkan untuk menentukan kuat tekan beton berbentuk kubus yang dibuat dan dirawat di laboratorium. kekuatan tekan adalah beban persatuan luas yang menyebabkan beton hancur. Yaitu dengan melakukan uji tekan dengan alat uji tekan yang telah tersedia di laboratorium dinas pekerjaan umum dan penataan ruang kabupaten Toli-toli.

Analisa

Setelah diperoleh data-data yang diperlukan, maka data tersebut diolah, sehingga didapat suatu analisa dari campuran beton normal dan campuran menggunakan serat sabut kelapa sebagai bahan tambah campuran beton.

Gambar 2. Bagan Alir Penelitian



HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji kuat tekan masing-masing campuran beton untuk umur uji dengan parian penambahan serat sabut kelapa (*coco fiber*) di umur 28 hari diberikan pada tabel 5.2 dan 5.3. Hasil yang ditampilkan disini merupakan nilai rata-rata dari benda uji yang telah memenuhi syarat.

Pemeriksaan sifat-sifat fisik material meliputi : pemeriksaan keausan agregat dengan mesin *Los Angeles*, kotoran organik dalam pasir, berat jenis dan penyerapan agregat kasar, berat jenis dan penyerapan agregat halus, berat isi agregat, kadar air agregat, kadar lumpur agregat halus, analisa saringan agregat kasar dan halus.

Berdasarkan pengujian yang dilakukan didapat hasil seperti yang dapat dilihat dibawah ini :

1. Hasil Pemeriksaan

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Sifat-Sifat Fisik Material

No.	Pemeriksaan	Nilai	Spesifikasi
1.	Abrasi agregat kasar		
	a. Batu pecah	31,00%	< 50%
2.	Kotoran organik dalam pasir	No. 2	< No. 3
3.	Berat Jenis (SSD)		
	a. Batu Pecah	2,65	2,5 >
	b. Pasir	2,54	2,5 >
4.	Penyerapan		
	a. Batu Pecah	2,23	3%
	b. Pasir	1,73	5%
5.	Berat isi		
	a. Batu Pecah	1,371	
	b. Pasir	1,539	
6.	Kadar lumpur		5%
	a. Agregat halus	2,70 %	
	Analisa saringan		
	a. Agregat kasar	Terlampir	
	b. Agregat halus	Terlampir	

Tabel 3. Komposisi Perancangan Campuran Beton Normal Dengan Perbandingan PC : 1, PS : 1,944, BP : 3,105

Bahan	Koefisien	Volume Kubus	Kebutuhan Bahan	
	Kg		M3	Kg
Semen	365,4	0,01	5,673	5673
Pasir	710,2	0,01	11,025	11025
Batu Pecah	1134,4	0,01	17,612	17612
			Liter	
Air (Liter)	190	0,01	2,95	

Tabel 4. Komposisi Perancangan Bahan Tambah Serat Sabut Kelapa (*Coco Fiber*) Pada Campuran Beton

Persentase Campuran	100% Agregat Halus	Serat sabut kelapa
	Gr	
0,5%	11030	55,1
1,5%	11030	165,4
2,5%	11030	275,6

Tabel 5. Nilai Kuat Tekan Campuran Beton Normal Dan Campuran Beton Dengan Menambahkan Serat Sabut Kelapa Pada Umur 28 Hari.

VS : 5.673 gram, VP : 11.025 gram, VB : 17.612 gram

Bahan	Persentase penambahan serat sabut kelapa (%)	Kuat Tekan Beton (Kg/cm ²)	Kuat Tekan Beton (MPa)
Normal	0%	272,68	22,63
Campuran beton dengan	0,5%	209,98	17,43

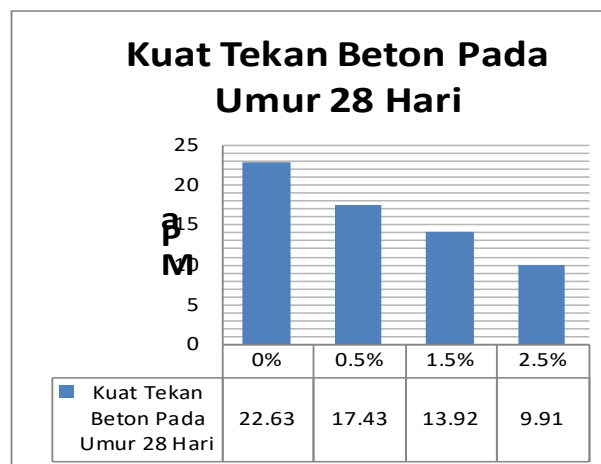
Keterangan ;

VS = Volume Semen,

VP = Volume Pasir,

VB = Volume Batu Pecah

Gambar 3. Grafik Hubungan Antara Persentase Campuran Beton Dengan Menambahkan Serat Sabut Kelapa (*Coco Fiber*) Nilai Kuat Tekan Di Umur Beton 28 Hari.



PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan fisik material

1. Berat Jenis dan Penyerapan Agregat

Hasil pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat kasar dan halus yang diperlihatkan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kedua agregat tersebut dapat digunakan sebagai bahan campuran beton. Berat jenis agregat yang digunakan mempengaruhi tingkat kekerasan agregat sebab semakin tinggi berat jenis suatu agregat berarti agregat tersebut mempunyai kerapatan atom-atomnya yang semakin rapat, yang berarti bahwa kekerasan agregat semakin tinggi, sebab berat jenis itu sebanding dengan tingkat kekerasan agregat. Agregat yang mempunyai berat jenis yang tinggi akan menghasilkan kepadatan beton yang tinggi.

2. Abrasi Agregat Kasar.

Hasil pemeriksaan abrasi agregat kasar seperti yang terlihat pada Tabel 2 bahwa agregat tersebut dapat digunakan sebagai bahan campuran beton karena memenuhi syarat untuk keausan agregat, yaitu kurang dari 50 %. Kekerasan agregat diperlukan oleh karena waktu pembuatan beton, agregat ini harus mengalami gesekan-gesekan dan benturan yang cukup

keras dalam mesin pengaduk (*mixer*), juga pada saat pengecoran dan pemadatan beton. Selain itu kekuatan beton dapat pula dipengaruhi oleh kekuatan agregat pembentuknya.

3. Berat Isi Agregat.

Hasil pemeriksaan berat isi agregat yang diperlihatkan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa kedua agregat tersebut dapat digunakan sebagai bahan campuran beton. Semakin tinggi berat isi suatu agregat berarti agregat tersebut mempunyai susunan butiran yang lebih padat. Sifat berat isi sangatlah mempengaruhi kekuatan beton.

4. Kotoran Organik.

Hasil pemeriksaan kotoran organik agregat halus yang diperlihatkan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa agregat tersebut dapat digunakan sebagai bahan campuran beton, karena kotoran organik agregat halus tidak melampaui warna standar diatas warna No. 3, kotoran organik agregat halus tergolong warna standar No. 2. Kotoran organik dapat berupa bahan-bahan yang telah membusuk seperti humus atau tanah yang mengandung bahan organik.

Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan beton bertujuan untuk mengetahui pengaruh kuat tekan beton normal dengan beton yang ditambahkan serat sabut kelapa (*coco fiber*). Pada penelitian ini, pengujian kuat tekan dilakukan setelah 28 hari dari pembuatan benda uji. Dari hasil pengujian kuat tekan Berdasarkan pada tabel 3 dan grafik 1 tersebut di peroleh hubungan dari beton normal dan beton yang ditambahkan serat sabut kelapa (*coco fiber*). Kuat tekan beton normal pada umur 28 hari sebesar 22,63 Mpa, sedangkan beton yang telah ditambahkan serat sabut kelapa sebanyak 0,5% pada umur 28 hari menghasilkan kuat tekan 17,43 Mpa, mengalami penurunan sebesar 22,97% dari kuat tekan beton normal, dan beton dengan penambahan serat sabut kelapa 1,5% pada umur 28 hari menghasilkan kuat tekan 13,92 Mpa mengalami penurunan 38,49% dari kuat beton normal, dan 20,14% dari beton yang telah ditambahkan 0,5% serat sabut kelapa, dan untuk beton yang telah ditambahkan serat sabut kelapa sebesar 2,5% menghasilkan kuat tekan 9,91 Mpa pada umur 28 hari, mengalami penurunan 56,21% dari kuat tekan beton normal, dan 43,14% dari beton yang telah ditambahkan 0,5% serat sabut kelapa, serta 28,81% dari beton yang telah ditambahkan 1,5% serat sabut kelapa. Dari penelitian ini menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan serat sabut kelapa terhadap campuran beton, maka semakin menurun nilai kuat tekannya. dengan demikian beton yang ditambahkan serat sabut kelapa sebesar 0,5%, 1,5%, dan 2,5% tidak mencapai kuat beton yang direncanakan artinya belum layak digunakan untuk beton 20 Mpa. Cara mencari perbandingan penurunan antara beton normal dan beton yang ditambahkan serat sabut kelapa (*coco fiber*) sebagai berikut :

Contoh :

$$0,5\% = \frac{(\text{Kuat tekan Beton normal} - \text{Kuat Tekan Beton serat})}{(\text{Kuat Tekan Beton Normal})} \times 100\%$$

$$0,5\% = \frac{(22,63 - 17,43)}{(22,63)} \times 100\%$$

$$0,5\% = 22,98\%$$

Tabel 6. Perbandingan Kuat Tekan Beton

Persentase Penambahan Serat Sabut Kelapa	Kuat Tekan Beton (MPa)	Selisih Kuat Tekan Beton			
		MPa	0%	0,5%	1,5%
0%	22,63				
0,5%	17,43	5,2	22,98		
1,5%	13,92	8,71	38,49	20,14	
2,5%	9,91	12,72	56,21	43,14	28,81

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat di kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengaruh penambahan serat sabut kelapa sebagai bahan tambah dalam campuran beton ternyata tidak dapat mencapai kuat tekan yang direncanakan, nilai kuat tekan mengalami penurunan. penambahan serat sabut kelapadengan persentase 0,5% terjadi penurunan sebesar 22,98% terhadap kuat tekan beton normal, dimana kuat tekan beton dengan penambahan 0,5% serat sabut kelapa yaitu sebesar 17,43 MPa, penambahan serat sabut kelapadengan persentase 1,5% terjadi penurunan sebesar 38,98% terhadap kuat tekan beton normal, serta 20,14% terhadap kuat tekan beton dengan penambahan 0,5% serat sabut kelapa, dimana kuat tekan beton dengan penambahan 1,5% serat sabut kelapa yaitu sebesar 13,92 MPa. penambahan serat sabut kelapadengan persentase 2,5% terjadi penurunan sebesar 56,21% terhadap kuat tekan beton normal, dan 43,14% terhadap kuat tekan beton dengan penambahan 0,5% serat sabut kelapa, serta 28,81% terhadap kuat tekan beton dengan penambahan 1,5% serat sabut kelapa, dimana kuat tekan beton dengan penambahan 2,5% serat sabut kelapa yaitu sebesar 9,91 MPa.
2. Perbedaan beton normal dan beton serat yang menggunakan bahan tambah serat sabut kelapa dapat kita ketahui dari nilai kuat tekan betonnya yaitu Beton Normal 22,63 MPa, sedangkan beton yang diberi bahan tambah serat

sabut kelapa dengan persentase yaitu 0,5 % sebesar 17,43 MPa, 1,5% sebesar 13,92 MPa, dan 2,5 % sebesar 9,91 MPa.

Saran-saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka ada beberapa hal yang dapat disarankan :

1. Untuk mendapatkan mutu beton yang baik maka dalam pelaksanaan penelitian benar benar memperhatikan bahan tambah serat setiap pengujian dengan baik dan teliti.
2. Perlu dilalukan penelitian lebih lanjut untuk memperoleh kenaikan kekuatan beton dengan memperhatikan persentase penambahan serat terhadap campuran beton.
3. Beton serat ini dapat di gunakan pada konstruksi mutu beton rendah, seperti pada beton siklop, trotoar dan lantai kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim., 1991. SNI-15-1990-03. *"Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Normal"*, Bandung : Departemen Pekerjaan Umum, Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan.
- Anonim, SNI 03-2847- 2002, *"Tata Cara Perencanaan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung"*.
- Balai Riset dan Standardisasi Industri Manado 2017 *PENGARUH PENAMBAHAN SERAT SABUT KELAPA TERHADAP PEMBUATAN BETON "KNOCK DOWN"* jurnal riset teknologi industri
- Badan Standarisasi Nasional, 2011, *Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder, SNI 03- 1974- 2011, BSN, Jakarta*
- Bifel RDN, Maliwemu EUK dan Adoe DGH, 2015, *Pengaruh Perlakuan Alkali Serat Sabut Kelapa terhadap Kekuatan Tarik Komposit Polyester, LONTAR Jurnal Teknik Mesin, vol 02, no 01, 61-68*
- Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder. Jakarta: Badan Standar Nasional (BSN).
- Hendra, 2006 *beton fiber dengan tambahan serat baja mampu menaikkan kuat tekan beton. Teknik Sipil UGM*
- Marpaung RR dkk. 2015, *Analisa Pengaruh Penggunaan Serat Serabut Kelapa Dalam Presentase Tertentu Pada Beton Mutu Tinggi, Jurnal ComTech vol.6, no. 2, 208-214.*
- Muhammad Dian Ardhiansyah 2018, *pengaruh pemanfaat sabut kelapa sebagai material serat terhadap kuat tekan dan daya serap beton Jurnal skripsi FT Universitas Islam Indonesia Yogyakarta* Mulyono, T. 2004. *Teknologi Beton , Andi Offset , Yogyakarta* Murdock,
- Hindarko, S. (1986). *"Bahan dan Praktek Beton(4th edition)"* Erlangga, Jakarta. Peraturan Beton Indonesia, 1971. PT.Semen Tonasa.
- SKSNI T-15-1991-03. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung.*
- SNI 03-2834-2000. *Tata cara pembuatan rencana beton normal.* SNI 15-2094-2000, SII-0021-78. *Batu Merah Pejal Untuk Pasangan Dinding.*
- Tjokrodimulyo. (2007) *" Teknologi Beton"*. Yogyakarta : KMTS FT UGM
- Tjokrodimulyo, K. 1996. *Teknologi Beton, Nafitri. Yogyakarta.*

Latjemma

Wicaksono, Imam Agung, 2005, *Tinjauan Permeabilitas Beton Kedap Air Sistem Integral dengan Bahan Tambah Cebex-031 dan Conplast-X421M*, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.