

**ANALISA KUAT TEKAN BETON
DENGAN TAMBAHAN SERABUT KELAPA KERING**
*(ANALYSIS OF THE COMPRESSIVE STRENGTH OF CONCRETE WITH THE
ADDITION OF DRY COCONUT FIBER)*

Dony Prasetiawan

Program Studi Teknik Sipil Universitas Pancasakti Tegal

Fakultas Teknik Dan Ilmu Komputer

e_mail : prasetiawandony2411@gmail.com

Abstrack

Development in Indonesia in the physical sense, such as housing and other facilities, is increasing along with the increasing population. In an effort to reduce building costs, one way is to use organic waste materials such as dried coconut fiber. The basic idea is to use organic coconut fiber to utilize materials that are not used and have economic value. In this study, dry coconut fiber was added with a moisture content of 0%, a mixture percentage of 1,00%, 1,25% and 2,00% of the weight of normal concrete with a fiber length of 5-10 cm. The method of making a mixture of dried coconut fiber is by separating the fiber from the outer shell of the coconut so that 40% hairy fiber and 60% mattress fiber are obtained which are then dried. The review of the analysis of this study is the compressive strength of concrete with a cylindrical specimen with a diameter of 15 cm and a height of 30 cm. The concrete planning method uses the SNI-03-2843-2000. This study analyzes the compressive strength of concrete with age phases: 7,14,21, and 28 days with the expectation of getting a concrete compressive strength ($f'c$) of 24 MPa at the age of 28 days of concrete.

Keywords : *Compressive Strength, The dry Coconut fibers, day of concrete*

Abstraksi

Pembangunan di Indonesia dalam arti fisik seperti perumahan dan sarana yang lain, semakin meningkat seiring bertambahnya jumlah penduduk. Dalam upaya untuk menekan biaya bangunan, salah satu caranya adalah dengan pemanfaatan bahan bekas organik seperti serabut kelapa kering. Ide dasar pada penggunaan bahan organik serabut kelapa untuk memanfaatkan bahan yang tidak terpakai dan memiliki nilai ekonomis. Pada penelitian ini digunakan bahan tambah sabut kelapa kering dengan kadar air 0%, persentase campuran 1,00%, 1,25% dan 2,00% dari berat beton normal dengan panjang serat 5-10 cm. Metode pembuatan bahan campuran serabut kelapa kering dengan proses memisahkan serabut dengan kulit luar kelapa sehingga mendapatkan 40% serabut berbulu dan 60% serat matras yang kemudian dikeringkan. Tinjauan analisis penelitian ini adalah kuat tekan beton dengan benda uji silinder berdiameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Metode perencanaan beton menggunakan standar SNI-03-2843-2000. Penelitian ini menganalisa kuat tekan beton dengan fase umur : 7,14,21, dan 28 hari dengan mengharapkan mendapat kuat tekan beton ($f'c$) 24 Mpa di umur beton yang ke- 28 hari.

Kata Kunci : Kuat Tekan Beton, Serabut Kelapa Kering, Hari beton

PENDAHULUAN

Beton merupakan salah satu material konstruksi yang sudah umum digunakan di mana berbahan dasar menggunakan semen, agregat kasar, agregat halus dan air yang dicampur sedemikian rupa berdasarkan perkiraan yang telah dihitung menjadi material padat seperti batuan. Beberapa keuntungan dari penggunaan beton sebagai material konstruksi antara lain mudah dalam pembuatan dan pengerjaannya, menggunakan bahan baku yang sangat mudah diperoleh serta taham terhadap api dan waktu. Pengaplikasian pembuatan beton dilapangan biasanya menggunakan tulangan baja yang kemudian biasa di sebut beton bertulang.

Proses pembuatan beton konvensional membutuhkan waktu yang cukup lama dibandingkan dengan material lainnya serta membutuhkan bekisting untuk meletakkan beton segar. Pengecoran dilakukan minimal dalam waktu satu hari yang kemudian harus menunggu beton berumur 7 hari yang kemudian bekisting dapat dibongkar dan dilakukan pekerjaan selanjutnya.

Lamanya waktu proses pengerjaan ini dan menunggu kekuatan beton di batas aman untuk lakukan pengerjaan berikutnya membuat seringkali proyek konstruksi lebih lama masa pengerjaan nya.

Melalui permasalahan tersebut, dilakukanlah analisis variasi campuran beton dengan tujuan untuk menghasilkan kekuatan di awal yang cukup tinggi dengan harapan, dapat membantu percepatan pengerjaan proyek konstruksi yang bermaterial dasar dari beton. Menghasilkan beton dengan kekuatan awal tinggi dapat mempercepat proses pembongkaran bekisting serta dengan cepat dapat melanjutkan pekerjaan ke tahap berikutnya.

Pada penelitian ini menganalisis kuat tekan beton normal dan variasi, Analisis yang dilakukan berupa kuat tekan silinder beton diumur 7,14,21, dan 28 hari. Total benda uji pada penelitian ini sebanyak 48 benda uji dicetak berukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm dengan 3 variasi campuran.

Beberapa penelitian mengenai serabut kelapa sebagai bahan tambahan pembuatan beton pernah dilakukan Marpaung dan Karolina, (2014) "*Penelitian berjudul Pengaruh Penambahan Serabut Kelapa Pada Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan Dan Sebagai Peredam Suara*". Muhammad Dian Ardiansyah, (2018) "*Penelitian berjudul Pengaruh Pemanfaatan Serabut Kelapa Sebagai Material Serat Terhadap Kuat Tekan dan Daya Serap Beton*". Eduardi dkk, (2015). "*Penelitian berjudul Analisa Pengaruh Penggunaan Serat Serabut Kelapa Dalam Presentase Tertentu Pada Beton Bermutu Tinggi*". Melalui beberapa penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa serat serabut kelapa berpotensi untuk meningkatkan kuat tekan pada beton.

Beton dengan kuat tekan tinggi, pada dasarnya bukanlah teknologi yang baru didunia konstruksi, akan tetapi sampai dengan saat ini, belum melalui penelitian ini diharapkan dapat memperoleh komposisi yang tepat untuk mendapatkan beton dengan kuat tekan awal yang cukup baik untuk mempercepat pekerjaan konstruksi. Yogie Risdianto dan Ghary Rivaldo Lumban Tobing, (2019) melakukan penelitian mengenai kuat tarik belah dan lentur beton dengan tambahan serat serabut kelapa memperoleh nilai kuat tarik belah beton 2,38 Mpa dan kuat lentur sebesar 5,705 Mpa. Septy, dkk, (2020) melakukan penelitian berjudul Pengaruh Penambahan Abu Serabut Kelapa Pada Campuran Beton Untuk Perkerasan Jalan Hasil dari penelitian ini didapat nilai kuat tekan rata-rata untuk 5% nilai kuat tekan 401 kg/cm², 10% nilai kuat tekan 408 kg/cm², 15% nilai kuat tekan 387 kg/cm², 20% nilai kuat tekan 278 kg/cm², dan untuk 25% nilai kuat tekan yang didapat yaitu 214 kg/cm², Pada pembuatan beton ini hasil yang didapat untuk nilai kuat tekan paling tinggi yaitu pada persentase 10% dengan hasil kuat tekan 408 kg/cm².

KUAT TEKAN BETON

Beton adalah campuran dari agregat halus dan kasar (pasir, kerikil, batu pecah atau jenis agregat lain) dengan semen, yang dipersatukan oleh air dalam perbandingan tertentu (Samekto dan Rahmadiyanto, 2001). Berdasarkan (BSN, 2000) beton didefinisikan sebagai campuran antara semen portland atau semen hidrolik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa bahan tambah membentuk massa padat. Kekuatan tekan beton akan bertambah dengan naiknya umur beton. Kekuatan beton akan naiknya secara cepat (linier) sampai umur 28 hari, tetapi setelah itu kenaikannya akan kecil. Kekuatan tekan beton pada kasus-kasus tertentu akan bertambah sampai beberapa tahun dimuka. Biasanya kekuatan rencana beton dihitung pada umur 28 hari. Untuk struktur yang menghendaki kekuatan awal tinggi, maka campuran dikombinasikan dengan semen khusus atau ditambah dengan bahan tambah kimia. Laju kenaikan umur beton sangat tergantung dari penggunaan bahan penyusunnya yang paling utama dalah penggunaan bahan semen karena semen cenderung secara langsung memperbaiki kinerja tekannya (Mulyono, 2004).

Beton dengan kekuatan awal tinggi merupakan beton yang memiliki daya tekan awal yang tinggi pada permulaan setelah proses pengikatan terjadi, sehingga dapat segera dilakukan penyelesaian secepatnya. Tipe beton ini biasa digunakan dalam pembuatan bangunan tingkat tinggi, beton pracetak, jalan beton atau jalan raya bebas hambatan, pembeconan di daerah dingin, bandar udara dan bangunan dalam air yang tidak memerlukan ketahanan sulfat.

Kekuatan tekan merupakan salah satu kinerja utama beton. Kekuatan tekan adalah kemampuan beton untuk menerima gaya tekan persatuan luas. Walaupun dalam beton terdapat tegangan tarik yang kecil, diasumsikan bahwa semua tegangan tekan didukung oleh beton tersebut (Mulyono, 2004).

Berdasarkan BSN (1990) kuat tekan beton adalah besarnya beban per satuan luas, yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu, yang dihasilkan oleh mesin tekan. Besar nilai kuat tekan didapatkan dari hasil bagi beban maksimum hasil uji tekan dengan luas penampang benda uji silinder seperti yang tertulis pada Persamaan 1.

$$Kuat Tekan Beton = \frac{P}{A} (kg/cm^2).....(1)$$

Dengan:

P = beban maksimum (kg)

A = luas penampang (cm²)

Kuat Tekan beton diwakili oleh tegangan maksimum (fc’) dengan satuan kg/cm² atau MPa. Nilai Kuat tekan beton umumnya relatif lebih tinggi dibandingkan dengan kuat tariknya, oleh karena itu untuk meninjau mutu beton biasanya secara kasar hanya ditinjau kuat tekannya saja (Tjokrodimaljo, 2007). Berdasarkan kuat tekannya beton dapat-dibagi beberapa jenis sebagaimana terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Beberapa jenis beton menurut kuat tekan (Tjokrodimaljo, 2007).

Jenis Beton	Kuat Tekan
Jenis Beton	Kuat Tekan
Beton sederhana	<10 MPa
Beton normal	15 – 30 MPa
Beton prategang	30 – 40 MPa

Beton kuat tekan tinggi	40 – 80 MPa
Beton kuat tekan sangat tinggi	>80 MPa

Menurut Pertiwi (2011) besarnya kuat tekan beton dipengaruhi oleh sejumlah faktor antara lain seperti berikut ini.

1. Faktor air semen. Hubungan faktor air semen dan kuat tekan beton secara umum adalah bahwa semakin rendah nilai faktor air semen, semakin tinggi kuat tekan betonnya. Namun kenyataannya, pada suatu nilai faktor air semen semakin rendah, maka beton semakin sulit dipadatkan. Dengan demikian, ada suatu nilai faktor air semen yang optimal dan menghasilkan kuat tekan yang maksimal.
2. Jenis semen dan kualitasnya mempengaruhi kekuatan rata-rata dan kuat batas beton.
3. Jenis dan lekuk-lekuk (relief) bidang permukaan agregat. Kenyataannya menunjukkan bahwa penggunaan agregat batu pecah akan menghasilkan beton dengan kuat tekan yang lebih besar daripada agregat alami.
4. Efisiensi dari perawatan (curing). Kehilangan kekuatan sampai 40% dapat terjadi bila pengeringan terjadi sebelum waktunya. Perawatan adalah hal yang sangat penting pada pekerjaan di lapangan dan pada pembuatan benda uji.
5. Suhu. Pada umumnya kecepatan pengerasan beton bertambah dengan bertambahnya suhu. Pada titik beku kuat tekan akan tetap rendah untuk waktu yang lama.
6. Umur pada keadaan yang normal. Kekuatan beton bertambah dengan bertambahnya umur, tergantung pada jenis semen. Misalnya semen dengan kadar alumina tinggi menghasilkan beton yang kuat hancurnya pada 24 jam, sama dengan semen portland biasa pada 28 hari. Pengerasan berlangsung sampai beberapa tahun.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan Penelitian

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian terdapat pada uraian berikut ini.

1. Semen Portland yang berfungsi sebagai perekat antar agregat.
2. Agregat halus yang berupa pasir Cimalaka, Kabupaten Sumedang yang diambil di Laboratorium Teknologi Bahan Konstruksi, PT. Bangun Anugrah Beton Nusantara, Yomani, Lebaksiu, Kabupaten Tegal.
3. Agregat kasar berupa kerikil Sungai Gung, Kabupaten Tegal, yang diambil di Laboratorium Teknologi Bahan Konstruksi, PT. Bangun Anugrah Beton Nusantara, Yomani, Lebaksiu, Kabupaten Tegal.
4. Air Bersih yang diambil dari laboratorium teknologi bahan konstruksi PT. Bangun Anugrah Beton Nusantara, Yomani, Lebaksiu, Kabupaten Tegal.
5. Bahan Tambah Serabut Kelapa Kering, berupa gumpalan dengan panjang 5-10 Cm diambil dari olahan serabut yang didapat di daerah setempat.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini dari pemeriksaan bahan hingga Test Sempel beton, dengan uraian berikut ini.

1. Gelas ukur kapasitas maksimum 1000 ml untuk menakar volume air,
2. Tabung, untuk pemeriksaan berat jenis.
3. Timbangan merek Excellent dengan ketelitian $\pm 0,1$ gram, untuk mengetahui berat dari bahan-bahan penyusun beton.
4. Timbangan kapasitas besar, untuk menimbang Agregat sesuai dengan kebutuhan Job Mix.
5. Saringan dan mesin ayakan (Sieve Shaker) elektrik, untuk Analisa gradasi agregat halus dan kasar (MHB).

6. Oven, untuk pemeriksaan bahan-bahan yang akan digunakan dalam campuran beton.
7. Sekop, cetok dan talem, untuk menampung dan mengaduk dan menuang adukan beton ke dalam cetakan.
8. Mesin Molen untuk melakukan pengadukan atau mixing pembuatan sempel beton dengan volume lebih besar.
9. Kerucut Abrams, untuk menguji nilai slump beton.
10. 4-8 Cetakan beton berbentuk silinder dengan ukuran 15 Cm x 30 Cm,
11. Mesin Test Kuat Tekan beton (CTM) elektrik dengan kuat tekan 2000 KN, digunakan untuk mengetahui nilai kuat tekan dari beton.

PELAKSANAAN

Penelitian yang dilaksanakan di laboratorium teknologi bahan konstruksi PT. Bangun Anugrah Beton Nusantara dengan menggunakan cetakan silinder diameter 15 cm dan diameter 30 cm dengan 3 variasi campuran beton, bahan tambahan yang di variasikan dalam penelitian ini adalah serabut kelapa kering yang dibagi menjadi potongan dan gumpalan dengan panjang 5-10 Cm.

Pelaksanaan penelitian dimulai dengan Pengujian agregat halus dan Pengujian agregat kasar yang kemudian dilanjutkan pengumpulan data penelitian yang meliputi pengadaan material, pemeriksaan material, pembuatan mix design kemudian pembuatan sempel beton. Metode dalam penelitian ini berupa metode eksperimental yaitu, metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan (Sugiyono 2011:72). Dibawah ini adalah Tabel 2. Persentase Bahan Tambahan Beton Variasi.

Tabel 2. Persentase Bahan Tambahan Beton Variasi.

Kode	Panjang Serabut (cm)	Serat Serabut Kelapa kering (%)
BT-N	0	0
BT-V1	5-10	1,00
BT-V1,25	5-10	1,25
BT-V2	5-10	2,00

Langkah-langkah dalam perhitungan mix design beton normal berdasarkan pada (SNI 03-2834-2000), untuk analisis perhitungan mix design dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kebutuhan Mix Design Beton Untuk 1 kali Adukan.

Kode Sempel Beton	Jumlah Sempel Beton	Volume (m ³)	Material				
			Semen (Kg)	Agregat Halus (Kg)	Agregat Kasar (Kg)	Air (Kg)	Serat Serabut Kelapa (Kg)
BT-N	4	0,0053	10,11	23,90	19,56	4,95	0
BT-V1	4	0,0053	10,11	23,90	19,56	4,95	0,59
BT-V1,25	4	0,0053	10,11	23,90	19,56	4,95	0,73
BT-V2	4	0,0053	10,11	23,90	19,56	4,95	1,17

Pemeriksaan agregat dilakukan untuk mengetahui karakteristik dan spesifikasi dari material tersebut, pemeriksaan yang dilakukan berupa pengujian kadar lumpur, gradasi butiran, modulus halus butir, berat jenis dan penyerapan air, dan berat isi satuan . Penelitian yang dilakukan adalah penambahan serabut kelapa kering berupa gumpalan berukuran 5-10 Cm, dengan persentase 1,00%, 1,25% dan 2,00%. Penelitian ini adalah untuk mendapatkan nilai kuat tekan beton variasi yang akan dibandingkan dengan kuat tekan beton normal, pada penelitian terdahulu yang telah dikerjakan oleh Muhammad Dian Ardhiansyah , dengan judul “PENGARUH PEMANFAATAN SABUT KELAPA SEBAGAI MATERIAL SERAT TERHADAP KUAT TEKAN DAN DAYA SERAP BETON, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta (2018), yaitu penelitian kuat tekan dan tarik beton diumur 28 hari dengan penambahan serat serabut kelapa, dengan persentase yang berbeda yaitu 0,125% dan 0,200% memiliki hasil akhir test kuat tekan beton 29,85 MPa dengan kuat tekan rencana ($f^c = 37$ MPa).

Hal ini dilakukan pemeriksaan agregat agar mendapatkan komposisi material yang terbaik sesuai dengan spesifikasi peraturan bahan bangunan sebagai material beton. Dibawah ini adalah Tabel 4. Hasil pemeriksaan agregat halus.

Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Agregat Halus.

Pemeriksaan Agregat	Satuan	Hasil
Kadar lumpur	%	3,5
Gradasi butiran	-	Daerah II
MHB	%	2,59
Bj SSD	gr	2,74
Penyerapan Air	%	0,46
Berat Isi Padat	gr/cm ³	1,72

Pada pemeriksaan ini diperoleh nilai dari pemeriksaan agregat halus dengan, kadar lumpur 3,5%, BJ SSD 2,74 gr, MHB 2,59%, penyerapan air 0,46%, berat isi padat 1,72 gr/cm³. Hasil pemeriksaan agregat kasar dapat dilihat pada Tabel 5, dengan BJ SSD, 2,29 gr, BJ Semu, 2,29 gr, MHB 6,69% penyerapan air 0,66%, berat isi padat 1,54 gr/cm³. Terdapat selisih yang sedikit pada nilai Penyerapan air pada agregat, agregat halus diperoleh nilai 0,46% dan agregat kasar 0,66% Hal ini Dari kedua agregat yang di analisis karakteristiknya, dapat disimpulkan material ini masih bagus untuk digunakan sebagai bahan pembuatan beton kuat tekan tinggi, hanya saja kadar lumpur pada agregat halus memiliki nilai yang agak tinggi yaitu 3,5% namun masih dalam batas yang diizinkan, maksimal kadar lumpur agregat halus 5%, jadi tidak perlu dicuci lagi dapat digunakan sebagai material beton. Selain itu, kondisi material sebelum diuji hendaklah diperhatikan dengan seksama, apakah dalam kondisi kering, basah atau kondisi berlumpur, bagian tersebut akan sangat berpengaruh terhadap kualitas dan hasil pada fisik beton. Hasil pemeriksaan agregat kasar dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar.

Pemeriksaan Agregat	Satuan	Hasil
Bj SSD	gr	2,29

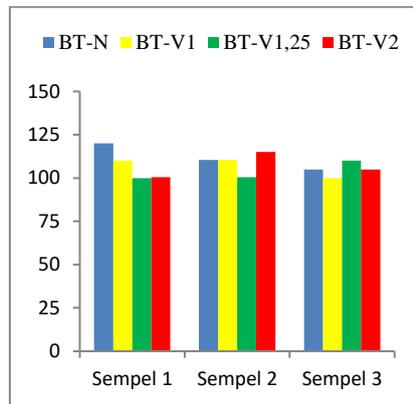
MHB	%	6,69
Bj Semu	-	2,29
Berat Isi Padat	gr/cm ³	1,54
Penyerapan Air	%	0,66

HASIL PEMERIKSAAN SLUMP

Pemeriksaan slump dilakukan untuk menentukan tingkat kemudahan pekerjaan yang dinyatakan dalam nilai tertentu, setiap variasi memiliki nilai slump yang berbeda. Penambahan serabut kelapa kering pada beton variasi telah mendapatkan slump ideal yang merupakan sebuah dasar dari penentuan pembuatan sempel beton, slump yang digunakan adalah 10±2.

Bahan tambahan serabut kelapa kering akan membuat beton variasi menjadi lebih padat dan tidak encer seperti adukan pada beton normal lainnya disamping itu penambahan serabut kelapa kering juga dapat membuat beton variasi cepat mengering dan mengeras, pada percobaan test slump dilakukan dalam keadaan baru adonan harus cepat dilakukan pengujian.

Pada test slump seperti BT-V2 dengan tambahan serabut kelapa kering 2,00% dari berat beton normal dengan nilai slump 115 mm, walaupun nilai slump tertinggi didapat oleh BT-N dengan nilai slump 120 mm, dan nilai slump terendah dialami oleh beton variasi kebanyakan seperti BT-V1 dan BT-V1,25 dengan nilai yang diulang-ulang dengan hasil pengujian dibawah angka 100 mm yang tidak sesuai dengan job mix 10±2 Cm. Dibawah ini adalah Grafik 1. Analisa Perbandingan Nilai slump.



Grafik 1. Analisa Perbandingan Nilai Slump.

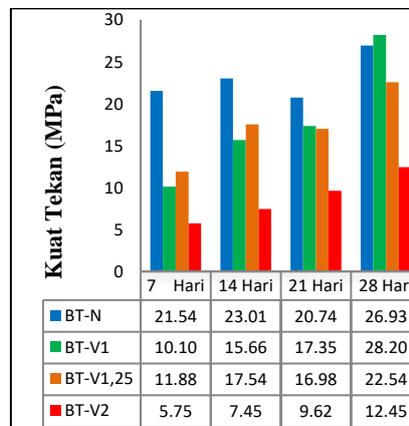
HASIL TEST KUAT TEKAN BETON

Test kuat tekan beton dilakukan pada beton umur 7,14,21, dan 28 Hari, untuk membandingkan berapa kekuatan beton normal dan variasi dengan umur tertentu dan umur maksimal beton yang digunakan adalah 28 hari. Pada umur 7 hari Beton BT-N memiliki kekuatan kekakuan dan ketahanan yang baik dibandingkan beton variasi lain, sebagai contoh BT-N dengan nilai 22,07 MPa dibandingkan dengan BT-V2 dengan nilai terendah 5,09 MPa, Pada Beton Variasi dengan tambahan serat serabut kelapa kering berhasil memiliki kuat tekan besar yaitu melebihi kuat tekan yang direncanakan ($f'c = 24$ MPa) dengan tambahan serabut kelapa kering prosentase 1,00%, panjang serabut 5-10 Cm kode beton BT-V1 umur 28 Hari dengan nilai kuat tekan sebesar 28,20 MPa adalah sempel beton variasi yang telah lolos kuat tekan umur 28 hari, melebihi kuat tekan beton lainnya, seperti kuat tekan beton normal kode BT-N umur 28 hari memiliki nilai kuat tekan sebesar 26,93 MPa.

Pada sempel beton BT-V2 adalah dimana nilai kuat tekan paling rendah diantara sempel beton lainnya, test kuat tekan beton yang dilakukan dengan pembagian test umur beton yaitu 7, 14, 21, dan 28 hari memiliki nilai rendah pada umur 7 hari memiliki rata-rata 5,75 MPa, 14 hari memiliki nilai rata-rata 7,45 MPa, 21 hari memiliki nilai rata-rata 9,62 MPa, 28 hari memiliki nilai rata-rata kuat tekan 12,45 MPa, namun tidak sesuai dengan kuat tekan rencana yaitu ($f'c = 24 \text{ MPa}$). Penambahan serabut kelapa kering dengan nilai persentase nilai yang terlalu tinggi akan membuat beton mengalami penurunan tingkat kekakuan, dan dapat mudah pecah, sebaliknya jika penambahan serabut kelapa dengan persentase yang cukup dan mixing adonan beton yang baik memungkinkan beton akan mengalami peningkatan kekakuan dan proses pengerasan yang optimal sehingga beton dapat menerima beban dengan nilai yang tinggi seperti yang dialami pada sempel beton variasi BT-V1, sebagai contoh di bawah ini adalah Tabel 6. Rata-rata Hasil Test Kuat Tekan Umur Beton.

Tabel 6. Rata-rata Hasil Test Kuat Tekan Umur Beton.

NO	KODE BETON	KUAT TEKAN UMUR BETON (MPa)			
		7 H	14 H	21 H	28 H
1.	BT-N	21,54	23,01	20,74	26,93
2.	BT-V1	10,10	15,66	17,35	28,20
3.	BT-V1,25	11,88	17,54	16,98	22,54
4.	BT-V2	5,75	7,45	9,62	12,45



Grafik 2. Analisa Perbandingan Kuat Tekan Umur Sempel Beton.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dibawah ini adalah kesimpulan hasil analisa kuat tekan beton dengan tambahan serabut kelapa kering.

1. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa penambahan serat serabut kelapa kering pada campuran beton dapat mempercepat kekakuan pada beton dengan persentase dan panjang serat yang berbeda ternyata dapat meningkatkan nilai kuat tekan beton, kuat tekan yang direncanakan ($f'c = 24 \text{ MPa}$).

2. Pada sampel beton variasi BT-V1 dengan komposisi serabut kelapa kering 1,00% dan panjang serabut kelapa 5-10 cm memiliki nilai kuat tekan beton paling tinggi dibandingkan dengan sampel beton lainnya yakni sebesar 28,44 MPa diumur 28 hari, atau telah melebihi kuat tekan rencana ($f'c$ 24 MPa).
3. Kuat tekan beton terendah dialami sampel beton variasi BT-V2 dengan tambahan serabut kelapa kering 2,00% dan panjang serabut kelapa 5-10 cm, yakni umur 7,14,21,28 hari test beton, selalu mengalami peningkatan kuat tekan yang baik, namun kuat tekan yang didapatkan sangat rendah kurang dari (\leq 24 MPa), test beton diumur 28 hari dengan nilai kuat tekan sebesar 11,32 MPa hanya setengah kuat tekan rencana, dan tidak sesuai dengan kuat tekan yang direncanakan ($f'c$ 24 MPa).

Saran

1. Dibawah ini adalah saran dari penelitian kuat tekan beton dengan tambahan serabut kelapa kering.
2. Penelitian beton variasi harus memilih bahan untuk tambahan beton, bahan tersebut memiliki pengaruh yang baik atau buruk terhadap beton.
3. Dalam melaksanakan penelitian beton variasi haruslah memperhitungkan prosentase campuran bahan terhadap berat beton, karena komposisi campuran tersebut sangat berpengaruh besar terhadap nilai dan kualitas beton tersebut, contohnya pada beton variasi (BT-V2) mengalami kegagalan atau memiliki kuat tekan yang tidak mencapai rencana dikarenakan terlalu banyak campuran bahan tambahan yang membuat beton tidak sempurna.
4. Bahan tambahan variasi untuk beton haruslah memiliki kegunaan sebagai bahan bangunan akan lebih baik terhadap kualitas dan mutu beton.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Asroni, A., 2001, *Struktur Beton Lanjut*, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- [2]. Astawa, Made Dharma, 2001, *Studi Perilaku Mekanisme Lentur Beton Fiber* Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya.
- [3]. Badan Standardisasi Nasional, 2000, *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*, SNI 03-2834-2000, Jakarta.
- [4]. Badan Standardisasi Nasional, 2000, *Semen Portland*. SNI 15-2049-2000, Jakarta.
- [5]. Badan Standardisasi Nasional, 2002, *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*. SNI 2847 – 2002, Jakarta.
- [6]. Badan Standardisasi Nasional, 2004, *Semen Portland Pozolan*. SNI 15-2049-2004, Jakarta.
- [7]. Badan Standardisasi Nasional, 2011, *Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder*, SNI 1974-2011, Jakarta.
- [8]. Badan Standardisasi Nasional, 2013, *Persyaratan Beton Struktural Untuk*
- [9]. *Bangunan Gedung*, SNI 2847-2013, Jakarta.
- [10]. Dipohusodo, I., 1994, *Struktur Beton Bertulang*, PT Gramedia Pustaka, Jakarta.
- [11]. Jonathan, Sarwono, 2006, *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [12]. Marpaung, R.R. dan Karolina, R., 2014, *Pengaruh Penambahan Serabut Kelapa Pada Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan Dan Sebagai Peredam Suara*, Jurnal Dinamika Teknik Sipil, Universitas Sumatera Utara, Medan.

- [13].Murdock, L.J. dan Brook, K.M., 2003, *Bahan dan Praktek Beton*, Erlangga, Jakarta.
- [14].Mulyono, T., 2004, *Teknologi Beton*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [15].Mulyono, T., 2006, *Teknologi Beton*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [16].PBI, 1971, *Peraturan Beton Bertulang Indonesia*, Departemen Pekerjaan Umum dan Tenaga Listrik, Bandung.
- [17].Prahara, E., Liong G. T. dan Rachmansyah, 2015, *Analisa Pengaruh Penggunaan Serat Serabut Kelapa Dalam Presentase Tertentu Pada Beton Mutu Tinggi*, Jurnal Dinamika Teknik Sipil, Universitas Binus, Jakarta.
- [18].Rustendi, Iwan, 2004, *Pengaruh Pemanfaatan Tempurung Kelapa Sebagai - Material Serat Terhadap Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Beton*, Jurnal Dinamika Teknik Sipil, Universitas Wijayakusuma, Purwokerto.
- [19].Soroushian and Bayasi, Z., 1987. *Concept of Fiber Reinforced Concrete, -Proceeding of The International Seminar on Fiber Reinforced Concrete*, Michigan State University, USA.
- [20].Tjokrodimuljo, K., 1992. *Teknologi Beton*, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- [21].Tjokrodimuljo, K., 1996, *Teknologi Beton*, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- [22].Tjokrodimuljo K dan Nafri 2000. *Pengujian Mekanik Laboratorium Beton Pasca Bakar*, Yogyakarta.
- [23].Tjokrodimuljo, K., 2007, *Teknologi Beton*, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- [24].Tri Wahyudi, Bambang Edison dan Anton Ariyanto, 2014, *Penggunaan Ijuk Dan Serabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Pada Beton K-100*, Universitas Pasir Pengairan, Riau.
- [25].Umar dan Khairil Yanuar, 2014, *Pengaruh Penambahan Kadar Serabut Kelapa Pada Silinder Beton $f'c$ 27,5 MPa*, Politeknik Negeri Banjarmasin, Kalimantan Selatan.
- [26].Universitas Islam Indonesia, 2016, *Buku Panduan Praktikum Teknologi Bahan Konstruksi*, Yogyakarta.
- [27].Wang, C.K. dan Salmon, C.G., 1990, *Desain Beton Bertulang*, Terjemahan oleh Binsar Hariandja, Erlangga, Jakarta.
- [28].Wicaksono, Imam Agung, 2005, *Tinjauan Permeabilitas Beton Kedap Air Sistem Integral dengan Bahan Tambah Cebex-031 dan Conplast-X421M*, USM , Universitas Sebelas Maret, Surakarta.