

ANALISA KUAT TEKAN BETON NORMAL DENGAN SERAT SABUT KELAPA SEBAGAI BAHAN TAMBAH TERHADAP SUHU TINGGI

Arman Hidayat¹, Muhammad Buttomi Masgode², Arya Dirgantara³ dan Fitriani⁴

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sembilanbelas November Kolaka, Jl. Pemuda No339 Kota Kolaka, Sulawesi Tenggara

Email: hidayatarman77@gmail.com

ABSTRAK

Kebakaran yang terjadi pada suatu bangunan seringkali menyebabkan kerusakan pada elemen strukturnya. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu tinggi terhadap kuat tekan beton dengan bahan tambah serat sabut kelapa pada kondisi tanpa disiram air dan disiram air pada mutu beton rencana $f_c' 20$ Mpa. Metode yang digunakan yakni ekperimental pada laboratorium Beton USN Kolaka. dengan mensimulasikan kondisi beton yang terbakar melalui media silinder ukuran 5 cm x 5 cm berjumlah 39 buah sampel. Pengujian dilakukan diumur 28 hari dengan memasukan sampel kedalam drum lalu dibakar dengan variasi suhu 200°C dan 300°C. Durasi pembakaran sampel yakni 30 menit, 60 menit, dan 90 menit. Sampel yang mencapai suhu yang ditentukan lalu didinginkan dengan cara disiram dan tanpa disiram. Hasil uji kuat tekan untuk suhu 200°C dengan perlakuan disiram, durasi 30 menit 14,33 Mpa, durasi 60 menit 10 Mpa, dan durasi 90 menit 8,42 Mpa. Untuk perlakuan tanpa disiram dengan durasi 30 menit 15,65 Mpa, durasi 60 menit 13,15 Mpa, dan durasi 90 menit 11,23 Mpa. Kuat tekan pada suhu 300°C untuk perlakuan disiram, durasi 30 menit 11,08 Mpa, durasi 60 menit 8,71 Mpa, dan durasi 90 menit 5,31 mpa. Sedangkan untuk kondisi tanpa disiram dengan suhu yang sama durasi 30 menit 13,44 Mpa, durasi 60 menit 12,26 Mpa, dan durasi 90 menit 8,71 Mpa. Sebagai pembandingan kuat tekan beton serat sabut kelapa tanpa pembakaran sebesar 20,39 Mpa. Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa kuat tekan beton serat sabut kelapa pasca pembakaran dengan perlakuan tanpa disiram dan disiram menunjukkan semakin lama durasi pembakaran dan suhu pembakaran semakin tinggi maka terjadi penurunan kuat tekan beton. rata-rata lebih dari 20%. Sedangkan, menurut PBI 1971 Bab 4.8 Ayat 1 menyatakan syarat penurunan kuat tekan beton tidak boleh > 20% atau kekuatan beton ekuivalen dengan 80% dari nilai kuat tekan yang disyaratkan.

Kata kunci: Beton, Suhu Tinggi, Sabut Kepala

1. PENDAHULUAN

Seiring dengan meningkatnya pembangunan infrastruktur, kebutuhan akan beton sebagai material struktur terus meningkat pesat. Dari semua bahan material bangunan, beton merupakan bahan bangunan yang memiliki daya tahan terhadap api yang relatif baik. Karena beton memiliki daya hantar yang rendah, sehingga dapat menghalangi rambatan panas ke bagian dalam struktur beton tersebut. Saat terbakar beton tidak dapat menghasilkan api namun dapat menyerap panas sehingga akan terjadi suhu tinggi yang berlebihan, yang akan mengakibatkan perubahan pada mikro struktur beton tersebut (Angeline dan Sabdo, 2013).

Kebakaran yang terjadi pada suatu bangunan seringkali menyebabkan kerusakan pada elemen strukturnya. Struktur beton pada saat mengalami kebakaran tidak langsung terjadi keruntuhan secara tiba-tiba. Kenyataan dilapangan, sering kali kita jumpai pemadaman kebakaran pada bangunan gedung yang terbakar menggunakan air yang disemprotkan dari mobil pemadam kebakaran. Bangunan yang terbuat dari beton tersebut akan mengalami perubahan suhu yang ekstrim dari kondisi terbakar dalam suhu yang tinggi, tiba-tiba mengalami penurunan suhu dalam waktu singkat dengan adanya perlakuan penyiraman air. Hal tersebut dapat mengakibatkan Kualitas dan kekuatan beton akan semakin menurun. Selain itu hal lain juga mempengaruhi penurunan kekuatan beton ini adalah jenis material strukturnya (Murdock dan Brook, 2003).

Penggunaan serat sabut kelapa dalam penelitian memiliki pengaruh signifikan dalam kuat tekan beton. Terjadi peningkatan kuat tekan untuk beton dengan perkuatan terhadap beton normal dari kuat tekan rencana 22,5 Mpa yakni sebesar 14,67% (Masgode, M.B., 2023). Beton ringan mengalami peningkatan kuat tekan untuk variasi 0,3% serat sabut kelapa sebesar 5,06 Mpa, sedangkan tanpa serat hanya 4,19 Mpa (Marfranklin dan Risdianto, 2019). Dari data diatas, menunjukkan penggunaan sabut kelapa menjadi pilihan alternatif dalam pemanfaatan serat sabut alami dalam dunia konstruksi.

Oleh karena itu, penelitian ini mencoba mengetahui berapa besar pengaruh suhu tinggi terhadap beton normal dengan penambahan serat sabut kelapa sebesar 0,5% terhadap berat beton.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Tinjauan Umum

Metode penelitian merupakan cara atau Langkah yang dilakukan seorang peneliti untuk memecahkan masalah, kasus, fenomena atau yang lainnya secara ilmiah. Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode eksperimental yang dilakukan di Laboratorium Beton Universitas Sembilanbelas November Kolaka dengan sampel penelitian beton normal dengan penambahan serat sabut kelapa yang akan diberikan suhu tinggi sebesar 200°C dan 300°C.

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Popalia, Kecamatan Tanggetada, Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara tepatnya di Laboratorium Beton Universitas Sembilanbelas November Kolaka. Tepatnya di titik koordinat 4°22'16''S 121°33'13''E.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

Bahan dan Peralatan

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan beton pada penelitian ini adalah



Gambar 2. Sement Portland

Semen digunakan untuk mengikat pada proses pencampuran beton. Semen Portland yang digunakan merek Tonasa



Gambar 3. Agregat Kasar

Agregat kasar yang digunakan harus memenuhi syarat kekuatan, bentuk tekstur maupun ukuran. Agregat kasar tidak boleh bulat atau blondos tetapi harus memiliki bentuk yang bersudut dan pipih. Agregat kasar yang dipakai pada penelitian ini berasal dari Gunung Watalara Kabupaten Kolaka



Gambar 4. Agregat Halus

Pasir digunakan sebagai pengisi pada pori-pori yang disebabkan oleh agregat kasar. Kualitas pasir sangat mempengaruhi kualitas beton yang dihasilkan. Pasir yang digunakan yakni pasir dari Sungai Silea Kabupaten Kolaka.



Gambar 5. Serat Sabut Kelapa

Material limbah sabut kelapa yang digunakan berasal dari salah satu desa penghasil kopra di Kecamatan Tanggetada yakni Desa Rahanggada, Kabupaten Kolaka Sulawesi Tenggara. Bahan ini sebagai bahan tambah yang dimasukkan dalam proses pencampuran beton dengan kadar 0,5% terhadap berat beton.



Gambar 6. Kayu Bakar

Kayu bakar digunakan sebagai bahan pembakaran untuk mensimulasikan kondisi suhu tinggi pada beton dengan suhu rencana 200°C dan 300°C.



Gambar 7. Mesin Molen

Alat molen digunakan sebagai media pencampuran bahan penyusun beton. Jenis molen yang digunakan adalah molen elektrik.



Gambar 8. Cetakan Silinde Pipa PVC

Cetakan silinder yang digunakan terbuat dari pipa PVC dengan ukuran 50mm x 50mm. Jumlah cetakan sebanyak 39 buah.



Gambar 9. Kerucut Ambram dan Besi

Kerucut ambram digunakan untuk melakukan uji Slump. Uji ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kelecakan suatu adukan beton yang berkaitan dengan tingkat kemudahan pengerjaan. Penelitian ini nilai slump yang digunakan untuk beton normal yakni berkisar antara 7,5-1,5 cm. (SNI 03-1972-1990).



Gambar 10. Drum (Wadah Pembakaran)

Drum besi digunakan sebagai wadah sampe beton yang akan dibakar dengan suhu yang telah di tentukan pada penelitian ini.



Gambar 11. Termometer Infrared

Untuk mengukur suhu pembakaran pada drum pembakaran, maka peneliti menggunakan alat thermometer inframerah. Sehingga, dalam pengukuran lebih mudah dan safety.



Gambar 12. Alat Uji Kuat Tekan

Digunakan untuk menguji kuat tekan beton setelah dilakukan perlakuan benda uji beton normal serat sabut kelapa dan mengacu pada SNI 03-1974-1990.

Pembuatan Benda Uji

Setelah bahan dan alat tersedia, maka dilakukan pembuatan benda uji yang mengacu pada SNI 03-2834-2000. Dari hasil perencanaan campuran diperoleh komposisi sesuai **Tabel 1**.

Tabel 1. Komposisi Campuran Beton

Bahan	Dalam 1 m ³ (kg)	Dalam 1 Silinder (kg)	Dalam 3 Silinder 50 mm x 50 mm (kg)	FAS
Air	370,97	2,151	0,109	
Semen	218,95	1,269	0,064	
Agregat Halus	735,68	4,267	0,216	0,55
Agregat Kasar	1041,40	6,040	0,306	
Jumlah	2.367	13,727	0,695	

Tabel 2. Komposisi Penggunaan Sabut Kelapa

Komposisi campuran sabut kelapa	0,5%
Satuan	Kg
Komposisi dalam 1 m ³ beton	1,854
Komposisi dalam 1 silinder (5×5)	0,0107

Setelah diperoleh komposisi campuran, tahapan selanjutnya ialah melakukan proses pencampuran beton sebagaimana diuraikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Prosedur Benda Uji

No	Prosedur Pembuatan Benda Uji	Gambar
1.	Pada pembuatan benda uji, terlebih dahulu bahan-bahan ditimbang sesuai dengan kebutuhan yang didapatkan dari mix design.	
2.	Setelah bahan ditimbang dan sesuai dengan mix design, kemudian bahan seperti pasir, semen, batu pecah, dan air dimasukkan ke dalam mesin molen.	
3.	Setelah bahan-bahan tersebut sudah tercampur merata, selanjutnya bahan tambah serat sabut kelapa dimasukkan ke dalam mesin molen. Bahan tambah ini dimasukkan terakhir agar serat tidak menggumpal pada saat pengadukan campuran beton.	
4.	Setelah semua bahan sudah tercampur, selanjutnya dilakukan uji slump tes yang bertujuan untuk mengukur workabilitas dari beton yang sudah dibuat dan akan digunakan. Dalam penelitian ini didapatkan slump tes 7,5 cm.	

No	Prosedur Pembuatan Benda Uji	Gambar
5.	Jika nilai slump tes sudah sesuai dengan rencana. Selanjutnya, campuran dimasukkan kedalam cetakan silinder sampai beton tersebut padat agar tidak terdapat rongga/pori pada benda uji, yang sebelumnya cetakan silinder sudah di olesi dengan oli. Hal ini bertujuan agar benda uji mudah dilepaskan dari cetakan.	
6.	Setelah itu, benda uji disimpan selama 24 jam sebelum dilakukan perendaman (curing).	
7.	Setelah 24 jam, benda uji dilepas dari cetakan dan selanjutnya benda uji direndam dalam bak perendaman.	
8.	Perawatan benda uji dilakukan selama 28 hari yaitu dengan merendam benda uji di bak air.	

Proses Pembakaran Sampel Uji

Setelah sampel mencapai umur beton rencana maka proses selanjutnya adalah pembakaran sampel dengan suhu tinggi, sebagaimana pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Prosedur Pembakaran Sampel Uji

No	Prosedur Pembakaran	Gambar
1.	Sebelum benda uji dibakar, terlebih dahulu merakit drum pembakaran	

No	Prosedur Pembakaran	Gambar
2.	Langkah selanjutnya benda uji dimasukkan dan disusun rapi diatas besi dalam drum pembakaran.	
3.	Setelah itu, kayu bakar dimasukkan kedalam drum pembakaran untuk memulai proses pembakaran beton.	
4.	Pada saat proses pembakaran, suhu api di kontrol menggunakan thermometer infrared untuk mencapai suhu yang direncanakan yaitu suhu 200°C dan 300°C.	
5.	Benda uji dikeluarkan dari drum pembakaran jika durasi yang ditetapkan telah tercapai.	

Proses Pendinginan Sampel

Tahapan ini dilakukan setelah sampel telah mencapai suhu yang ditentukan dengan durasi yang direncanakan. Dilakukan 2 (dua) perlakuan proses pendinginan yakni dengan cara disiram langsung dengan air dan tanpa disiram dengan air. Prosedurnya dapat dilihat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Proses Pendingan Sampel Uji

No	Prosedur Penyiraman	Gambar
1.	Benda uji yang sudah dibakar diberi perlakuan pendinginan tanpa adanya penyiraman.	

No	Prosedur Penyiraman	Gambar
2.	Dan untuk benda uji yang telah dibakar diberi juga perlakuan pendinginan dengan cara disiram air selama 30 menit. Pada perlakuan penyiraman terdapat jeda pada saat pengambilan air.	

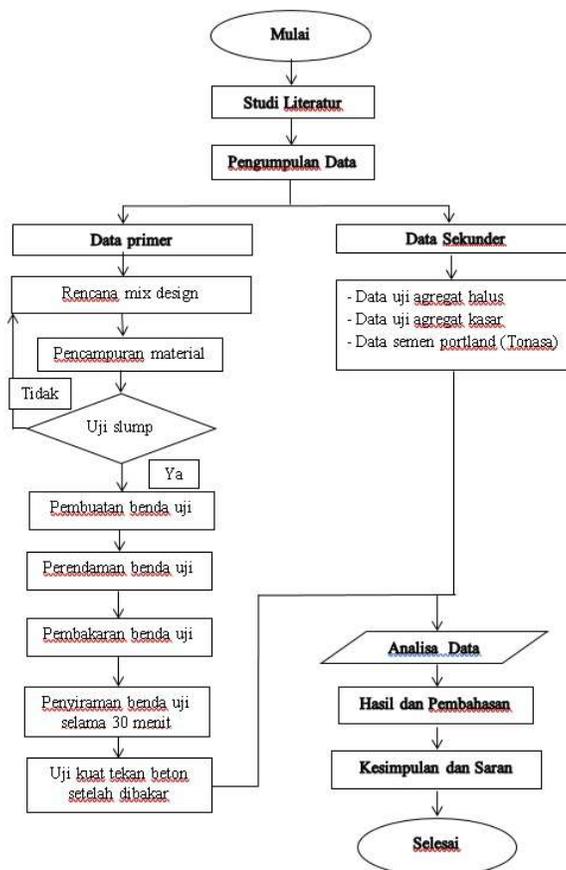
Proses Pengujian Kuat Tekan Beton

Selanjutnya setelah melalui proses pendinginan, Langkah selanjutnya peneliti melakukan pengujian kuat tekan beton sebagaimana terlihat pada **Tabel 6**

Tabel 6. Pengujian Kuat Tekan Beton

No	Prosedur Pengujian Kuat Tekan	Gambar
1.	Sebelum dilakukan pengujian kuat tekan, benda uji di jemur selama \pm 24 jam.	
2.	Selanjutnya benda uji di timbang menggunakan timbangan elektrik.	
3.	Kemudian dilakukan pengujian kuat tekan silinder dengan menggunakan mesin uji kuat tekan yang digerakan secara elektrik. Pada saat jarum penunjuk skala tidak naik lagi atau bertambah, maka catat skala yang ditunjuk oleh jarum tersebut yang merupakan beban maksimum yang dapat dipikul benda uji tersebut.	

Bagan Alir Penelitian



Gambar 13. Bagan Alir Penelitian

3. DATA DAN ANALISA

Pengambilan data pengujian dilakukan dengan memasukkan sampel uji kedalam alat kuat tekan. Sehingga, data dapat dianalisa dan dibahas terkait hasil pengujian.

Berat Volume Benda Uji

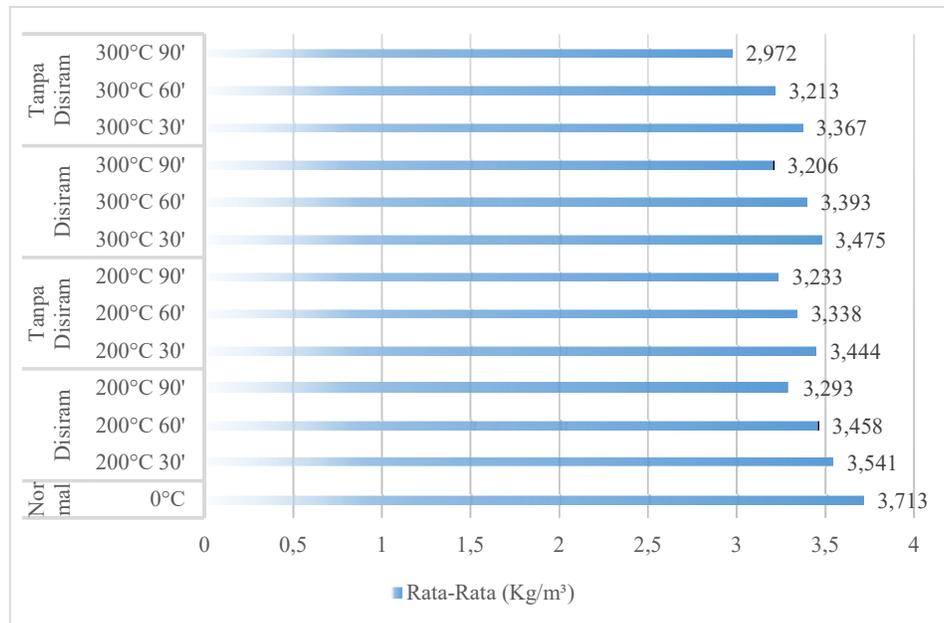
Tabel 7. Berat Volume Benda Uji Beton Serat 0,5% Suhu 0°C

Kode Benda Uji	Volume Silinder (m ³)	Berat Benda Uji (gr)	Berat Volume Benda Uji (gr/m ³)	Rata-Rata (gr/m ³)
0°C (1)	0,000098125	0,366	3.729	
0°C (2)	0,000098125	0,3587	3.655	3.713
0°C (3)	0,000098125	0,3685	3.755	

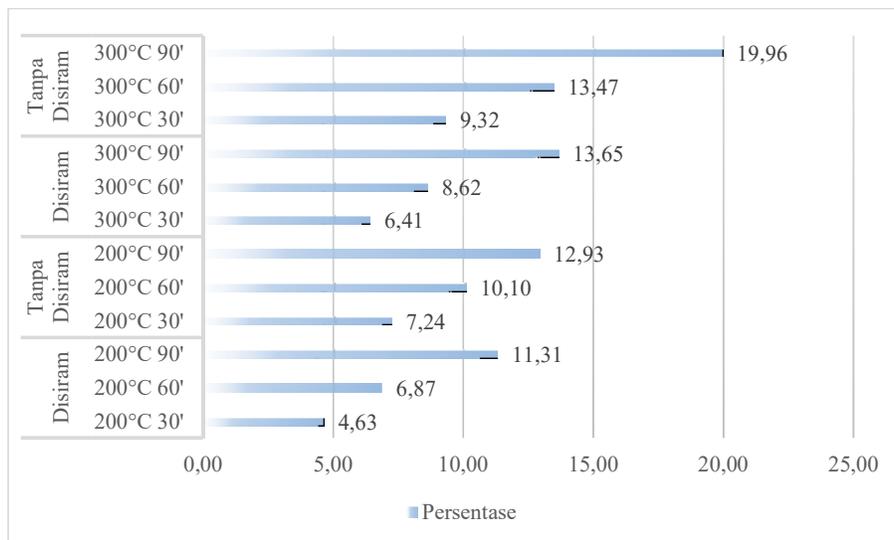
Tabel 8. Berat Volume Benda Uji Beton Serat 0,5% Suhu 200°C dan 300°C

Perlakuan Pendinginan Benda Uji	Kode Benda Uji	Volume Silinder (m ³)	Berat Benda Uji (gr)	Berat Volume Benda Uji (gr/m ³)	Rata-Rata (gr/m ³)
Disiram	200°C 30' (1)	0,000098125	0,3502	3.568	3.541
	200°C 30' (2)	0,000098125	0,3487	3.553	
	200°C 30' (3)	0,000098125	0,3439	3.504	
	200°C 60' (1)	0,000098125	0,3422	3.487	3.458
	200°C 60' (2)	0,000098125	0,3389	3.453	
	200°C 60' (3)	0,000098125	0,3371	3.435	
	200°C 90' (1)	0,000098125	0,3273	3.335	3.293
	200°C 90' (2)	0,000098125	0,3238	3.299	
	200°C 90' (3)	0,000098125	0,3186	3.246	
	300°C 30' (1)	0,000098125	0,3449	3.515	3.475
	300°C 30' (2)	0,000098125	0,3406	3.471	
	300°C 30' (3)	0,000098125	0,3376	3.44	
	300°C 60' (1)	0,000098125	0,3352	3.416	3.393
	300°C 60' (2)	0,000098125	0,3329	3.392	
	300°C 60' (3)	0,000098125	0,3308	3.371	
	300°C 90' (1)	0,000098125	0,3279	3.341	3.206
	300°C 90' (2)	0,000098125	0,3113	3.172	
	300°C 90' (3)	0,000098125	0,3049	3.107	
Tanpa Disiram	200°C 30' (1)	0,000098125	0,3423	3.488	3.444
	200°C 30' (2)	0,000098125	0,3365	3.429	
	200°C 30' (3)	0,000098125	0,3353	3.417	
	200°C 60' (1)	0,000098125	0,3293	3.355	3.338
	200°C 60' (2)	0,000098125	0,3278	3.34	
	200°C 60' (3)	0,000098125	0,3257	3.319	
	200°C 90' (1)	0,000098125	0,3197	3.258	3.233
	200°C 90' (2)	0,000098125	0,3173	3.233	
	200°C 90' (3)	0,000098125	0,3150	3.21	
	300°C 30' (1)	0,000098125	0,3336	3.399	3.367
	300°C 30' (2)	0,000098125	0,3302	3.365	
	300°C 30' (3)	0,000098125	0,3275	3.337	
	300°C 60' (1)	0,000098125	0,3203	3.264	3.213
	300°C 60' (2)	0,000098125	0,3152	3.212	
	300°C 60' (3)	0,000098125	0,3106	3.165	
	300°C 90' (1)	0,000098125	0,3082	3.14	2.972
	300°C 90' (2)	0,000098125	0,3006	3.063	
	300°C 90' (3)	0,000098125	0,2664	2.714	

Dari hasil penelitian pada **Tabel 7** dan **Tabel 8** menunjukkan penurunan berat volume benda uji yang terjadi antara beton dengan suhu normal dan suhu pembakaran. Semakin tinggi suhu pembakaran, semakin besar terjadi pengurangan berat pada beton sampai 19,96% di suhu 300°C durasi 90 menit dengan perlakuan pendinginan tanpa disiram air. Hal ini diakibatkan oleh berkurangnya jumlah air kapiler pada pori-pori beton akibat proses hidrasi lanjut saat pembakaran.



Gambar 14. Berat Volume Rata-Rata (Kg) Benda Uji Tapa Pembakaran dan Pasca Pembakaran



Gambar 15. Persentase Kehilangan Berat Volume Benda Uji Setelah Pembakaran

Kuat Tekan Beton

Adapun kuat tekan didapatkan dari rata-rata hasil penelitian pada umur 28 hari, dengan sampel benda uji silinder 50 mm × 50 mm. Dengan penambahan serat serabut kelapa dengan air tawar sebagai pelarut sebanyak 39 sampel. Pengujian kuat tekan mengacu pada ASTM C39/C39M-01 (*Standard Test Method for Compressive of Cylindrical Concrete Specimens*) dan termuat pada SNI 1974 : 2011.

$$\begin{aligned}
 \text{Luas penampang} &= \frac{1}{4} \times \pi \times d^2 \\
 &= \frac{1}{4} \times 3,14 \times (50 \text{ mm})^2 \\
 &= 1962,5 \text{ mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kuat tekan} &= \frac{P}{A} \\
 &= \frac{46000 \text{ N}}{1962,5 \text{ mm}^2} \\
 &= 23,44 \text{ N/mm}^2 \times 0,87 \text{ (faktor koreksi rasio) SNI 1974:2011} \\
 &= 20,39 \text{ N/mm}^2 \text{ atau } 20,39 \text{ Mpa}
 \end{aligned}$$

Data selanjutnya dapat dilihat pada dibawah ini.

Tabel 9. Nilai Kuat Tekan Beton Sabut Kelapa Suhu 0°C

Kode Benda Uji	Berat (gr)	Luas (mm ²)	Gaya Tekan (KN)	Kuat Tekan (N/mm)	Koreksi Rasio (x 0,87)	Rata – rata (Mpa)
0°C (1)	0,366	1962,5	46	23,44	20,39	20,39
0°C (2)	0,3587	1962,6	47	23,95	20,83	
0°C (3)	0,3685	1962,7	45	22,93	19,95	

Tabel 10. Nilai Kuat Tekan Beton Sabut Kelapa Suhu 200°C dan 300°C

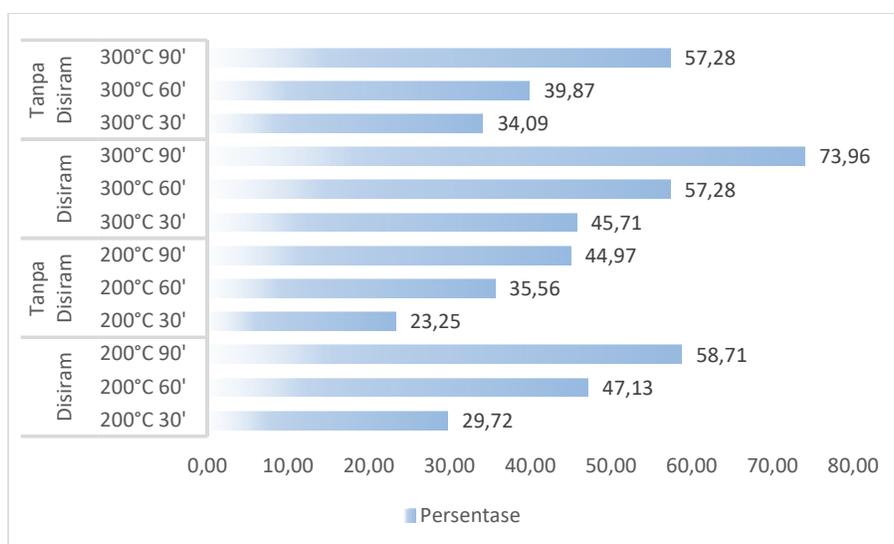
Pelakuan Pendinginan Benda Uji	Benda Uji	Berat (gr)	Luas (mm ²)	Gaya Tekan (KN)	Kuat Tekan (N/mm)	Koreksi Rasio (x 0,87)	Rata – rata (Mpa)
Disiram	200°C 30' (1)	0,3502	1962,5	30	15,28	13,30	14,33
	200°C 30' (2)	0,3487	1962,5	39	19,87	17,28	
	200°C 30' (3)	0,3439	1962,5	28	14,26	12,40	
	200°C 60' (1)	0,3422	1962,5	25	12,73	11,07	10,78
	200°C 60' (2)	0,3389	1962,5	25	12,73	11,08	
	200°C 60' (3)	0,3371	1962,5	23	11,71	10,19	
	200°C 90' (1)	0,3273	1962,5	20	10,19	8,86	8,42
	200°C 90' (2)	0,3238	1962,5	18	9,17	7,97	
	200°C 90' (3)	0,3186	1962,5	19	9,68	8,42	
	300°C 30' (1)	0,3449	1962,5	24	12,22	10,63	11,07
	300°C 30' (2)	0,3406	1962,5	26	13,24	11,51	
	300°C 30' (3)	0,3376	1962,5	25	12,73	11,07	
	300°C 60' (1)	0,3352	1962,5	20	10,19	8,86	8,71
	300°C 60' (2)	0,3329	1962,5	19	9,68	8,42	
	300°C 60' (3)	0,3308	1962,5	20	10,19	8,86	
	300°C 90' (1)	0,3279	1962,5	11	5,60	4,87	5,31
	300°C 90' (2)	0,3113	1962,5	15	7,64	6,64	
	300°C 90' (3)	0,3049	1962,5	10	5,09	4,43	
Tanpa Disiram	200°C 30' (1)	0,3423	1962,5	36	18,34	15,95	15,65
	200°C 30' (2)	0,3365	1962,5	34	17,32	15,06	
	200°C 30' (3)	0,3353	1962,5	36	18,34	15,95	
	200°C 60' (1)	0,3293	1962,5	28	14,26	12,40	13,14
	200°C 60' (2)	0,3278	1962,5	33	16,81	14,62	
	200°C 60' (3)	0,3257	1962,5	28	14,26	12,40	
	200°C 90' (1)	0,3197	1962,5	25	12,73	11,07	11,22
	200°C 90' (2)	0,3173	1962,5	26	13,24	11,51	
	200°C 90' (3)	0,3150	1962,5	25	12,73	11,07	
	300°C 30' (1)	0,3336	1962,5	31	15,79	13,74	13,44
	300°C 30' (2)	0,3302	1962,5	30	15,28	13,29	
	300°C 30' (3)	0,3275	1962,5	30	15,28	13,29	
	300°C 60' (1)	0,3203	1962,5	27	13,75	11,96	12,26
	300°C 60' (2)	0,3152	1962,5	28	14,26	12,40	
	300°C 60' (3)	0,3106	1962,5	28	14,26	12,40	
	300°C 90' (1)	0,3082	1962,5	20	10,19	8,86	8,71
	300°C 90' (2)	0,3006	1962,5	18	9,17	7,97	
	300°C 90' (3)	0,2664	1962,5	21	10,70	9,30	

Setelah dilakukan pengujian pada umur 28 hari diperoleh kuat tekan yang dapat dilihat pada **Tabel 10** sedangkan **Tabel 9** adalah tabel perbandingan kuat tekan beton sebelum dibakar dan pasca dibakar. Untuk perlakuan beton pasca bakar tanpa penyiraman pada mutu beton 20 MPa menghasilkan kuat tekan rata-rata pada suhu 200°C dengan durasi 30 menit, 60 menit dan 90 menit secara berturut-turut sebesar 15,65 Mpa, 13,14 Mpa dan 11,22 Mpa. Sedangkan pada suhu 300°C dengan durasi 30 menit, 60 menit dan 90 menit menghasilkan kuat tekan rata-rata secara berturut-turut sebesar 13,44 Mpa, 12,26 Mpa dan 8,71 Mpa.

Untuk perlakuan beton pasca bakar dengan penyiraman pada mutu beton 20 Mpa menghasilkan kuat tekan rata-rata pada suhu 200°C dengan durasi 30 menit, 60 menit dan 90 menit secara berturut-turut sebesar 14,33 Mpa, 10,78 Mpa dan 8,42 Mpa. sedangkan pada suhu 300°C dengan durasi 30 menit, 60 menit dan 90 menit menghasilkan kuat tekan rata-rata secara berturut-turut sebesar 11,08 Mpa, 8,71 Mpa dan 5,31 Mpa.

Tabel 11. Persentase Penurunan Kuat Tekan Beton Pasca Pembakaran

Mutu Rencana	20 MPa					
	200°C 30'	200°C 60'	200°C 90'	300°C 30'	300°C 60'	300°C 90'
Penurunan Beton disiram (%)	29,72	47,13	58,71	45,71	57,28	73,96
Penurunan beton tanpa disiram (%)	23,25	35,56	44,97	34,09	39,87	57,28



Gambar 16. Grafik Persentase Penurunan Kuat Tekan Beton Sabut Kelapa Pasca Pembakaran

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis hasil pengujian dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan yakni dari data di atas dapat dilihat bahwa kuat tekan beton serat sabut kelapa pasca pembakaran dengan perlakuan tanpa disiram dan disiram menunjukkan semakin lama durasi pembakaran dan suhu pembakaran semakin tinggi maka terjadi penurunan kuat tekan beton. rata-rata lebih dari 20%. Sedangkan, menurut PBI 1971 Bab 4.8 Ayat 1 menyatakan syarat penurunan kuat tekan beton tidak boleh > 20% atau kekuatan beton ekuivalen dengan 80% dari nilai kuat tekan yang disyaratkan.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada pihak-pihak yang telah berperan dalam suksesnya penelitian ini. Terutama kepada pihak Universitas Sembilanbelas November Kolaka yang diwakilkan oleh LPPM-PMP yang telah membantu dalam pendanaan. Penelitian ini didanai dari sumber PDP (Penelitian Dosen Pemula) Internal, yang menjadi salah satu program unggulan Universitas Sembilanbelas

November Kolaka dalam mendorong para dosen dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dibidang penelitian. Semoga program ini tetap ada dan dapat memberikan dampak yang besar bagi perkembangan ilmu pengetahuan dimasa depan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Angelina.E.L. dan Sabdo. T.M., 2013. *Pengaruh Suhu Pembakaran Terhadap Sifat Mekanik Beton Fly Ash Dengan Penambahan water Reducer*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Dewi, S.U. dan Nanda, A.Y. 2021. Analisis Pengaruh Peningkatan Durasi Waktu Terhadap Kuat Tekan Mutu Beton K-250 Pasca Kebakaran. *Jurnal Teknik Sains*, Vol 6(2), 84-90. <https://doi.org/10.24967/teksis.v6i2.1410>
- Arman, A. dan Pradipta, R.A. 2021. Kajian Kuat Tekan Beton Normal Pasca Bakar. *Jurnal Ensiklopediaku*, Vol 4(1), 52-55. <https://doi.org/10.33559/eoj.v3i5.862>
- Marfranklin, M., & Risdianto, Y. 2019. Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa Pada Pembuatan Beton Ringan Cellular Lightweight Concrete. *Jurnal Rekayasa Teknik Sipil*, Vol.2(1), 13-20
- Masgode, M.B. 2023. Penggunaan Limbah Sabut Kelapa Sebagai Bahan Perkuatan Alami pada Beton Normal. *Jurnal Teknik Sipil Cendekia*, Vol.4 (1), 527-538. <https://doi.org/10.51988/jtsc.v4i1.122>
- SNI 03 – 1972 – 1990. Metode Pegujian Slump Beton. Badan Standarisasi Nasional (BSN)
- SNI 03-1974-1990. Metode Pengujian Kuat Tekan Beton. Badan Standarisasi Nasional (BSN)
- SNI-1974-2011. Tata Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder. Badan Standarisasi Nasional (BSN)
- SNI 03-2834-2000. Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal. Badan Standarisasi Nasional (BSN)