

PENGARUH PENAMBAHAN SERAT IJUK TERHADAP KUAT TEKAN DAN MODULUS ELASTISITAS PADA BETON

Habib Arrahman¹, Yanti Defiana², Atep Maskur³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Galuh

Email: arhabib722@gmail.com, yanti.defiana@gmail.com, atepmaskur612@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to evaluate the effect of adding coconut fiber on the mechanical properties of concrete, especially compressive strength and modulus of elasticity. Coconut fiber is a natural material that is expected to increase the strength of concrete by resisting cracks and deformation. In this study conducted at the Civil Engineering Lab, Galuh University, coconut fiber was added to the concrete mixture with variations of 1 cm and compositions of 0%, 0.5%, 1%, 1.5%, and 2%, and compressive strength and modulus of elasticity tests were carried out after the concrete reached 14 days old. The results showed that the addition of coconut fiber significantly affected the compressive strength and modulus of elasticity of concrete. The addition of fiber with an optimal concentration can increase the compressive strength of concrete by several percent, which was originally 14.92 Mpa added with fiber to 17.90 Mpa, while the modulus of elasticity also experienced a significant increase, which was originally 12.502 Mpa added with fiber to 25.764 Mpa. Thus, the use of coconut fiber as an additional material in the concrete mixture can be an effective alternative in improving the performance of concrete in building structures.

Keywords: Palm fiber, concrete, compressive strength, elastic modulus, additives.

I. PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya zaman di era globalisasi yang semakin maju, menimbulkan perkembangan teknologi konstruksi yang semakin pesat. Perkembangan teknologi konstruksi diperlukan agar kebutuhan bahan yang dibutuhkan tersedia dengan mudah dan cepat. Keunggulan beton yaitu dalam menahan gaya tekan yang tinggi dapat dibentuk sesuai dengan kebutuhan konstruksi, tahan terhadap api, tahan terhadap gempa, tahan terhadap tsunami dan perubahan cuaca, harga yang relatif murah karena menggunakan bahan lokal yang mudah didapat, serta perawatannya yang relatif murah dan mudah. Semakin berkembangnya teknologi beton, maka semakin banyak pula inovasi untuk meningkatkan mutu beton. Salah satu bentuk inovasi tersebut adalah dengan memasukan sebagian bahan tambahan kedalam campuran penyusun beton. Bahan tambah dapat berupa bahan limbah yang tidak terpakai dan bisa dimanfaatkan dalam campuran beton. Oleh karena itu berbagai penelitian dan percobaan tentang material beton telah banyak dilakukan guna mencari bahan lain sebagai penunjang bahan material beton dan juga ramah terhadap

lingkungan. Berdasarkan Kardiono Tjokrodinuljo (2004) Beton adalah campuran yang terdiri dari agregat kasar dan agregat halus, yang dicampur dengan air dan semen sebagai pengikat dan pengisi antara keduanya, serta kadang-kadang ditambahkan additive.

Indonesia merupakan negara kepulauan, dengan luas wilayah sebesar 1,905 juta km², memiliki potensi besar dalam hal pengelolaan sumber daya alam salah satunya yaitu serat ijuk. Pemanfaatan terhadap serat ijuk selama ini masih sangat kurang. Serat ijuk merupakan material rancang bangun paling tua. Jute, flax, dan hemp telah digunakan untuk menghasilkan produk seperti tali tambang, jaring, cordage, water hose dan container sejak dahulu kala. Penambahan kualitas beton dapat ditingkatkan dengan serat alami maupun buatan, salah satunya dengan serat ijuk. Serat ijuk merupakan serat alami yang berbentuk helaian benang-benang yang berwarna hitam, berkarakter kuat, lentur, ulet (tidak mudah putus), tahan terhadap kelembaban dan air asin.

Serat ijuk juga mempunyai kemampuan tarik yang

cukup baik sehingga diharapkan dapat mengurangi retak dini akibat beban. Dengan penambahan serat ijuk ke dalam adukan beton diharapkan dapat menambahkan kuat tekan dan modulus elastisitas yang optimum. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan serat ijuk terhadap kuat tekan dan modulus elastisitas beton. Dengan memahami bagaimana penambahan serat ijuk mempengaruhi kekuatan beton, penelitian ini dapat berkontribusi pada peningkatan kualitas beton. Beton yang lebih kuat memiliki aplikasi yang lebih luas dalam berbagai proyek konstruksi, seperti jembatan, gedung, dan infrastruktur lainnya. Selain itu, serat ijuk sebagai bahan alami dapat membantu mengurangi dampak lingkungan yang dihasilkan dari penggunaan material sintetis. Dengan demikian, penelitian ini berpotensi menciptakan beton yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.

II. METODOLOGI PENELITIAN Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental yang dilakukan di Laboratorium Prodi Teknik Sipil Universitas Galuh Ciamis. Dalam penelitian ini direncanakan mutu beton sebesar $f_c = 20$ MPa dengan komposisi 0%, 0,5%, 1%, 1,5%, 2% dan variasi Panjang 1, 2, 3 cm masing-masing 3 sampel per komposisi. Kemudian dilakukan pengujian kuat tekan beton pada umur 28 hari untuk mengetahui komposisi mana yang memiliki nilai kuat tekan beton dan modulus elastisitas beton yang optimal.

Data yang dibutuhkan adalah sebagai berikut:

1. Data Primer

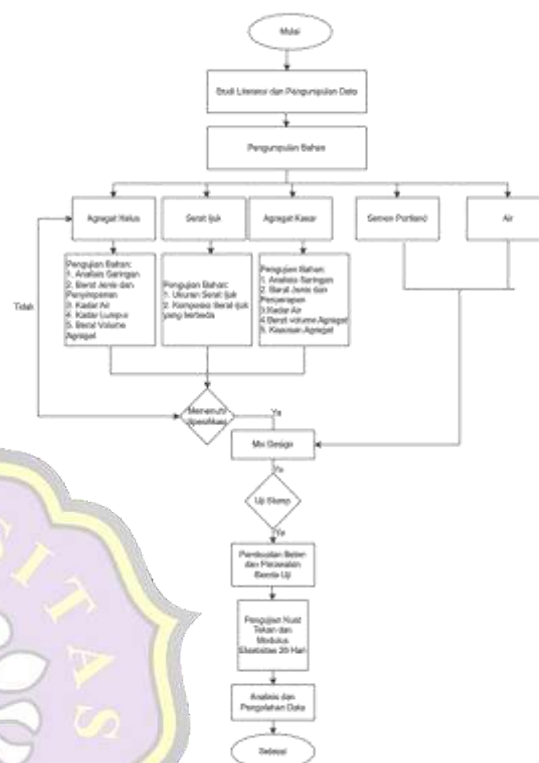
Data ini adalah data yang telah berhasil diperoleh dari data laboratorium seperti:

- Pengujian Analisis Saringan;
- Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air agregat Halus;
- Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air agregat Kasar;
- Pengujian Kadar Air Agregat;
- Pengujian Berat Isi dan Rongga Udara dalam Agregat;
- Pengujian Kadar Lumpur;
- Analisis Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal (*Mix Design*);
- Pengujian *Slump Test*;
- Perawatan Beton (*Curing*);
- Kuat Tekan Beton;
- Modulus Elastisitas Beton.

2. Data Sekunder ini adalah data yang diperoleh dari beberapa buku yang berhubungan dengan teknik beton, panduan pembuatan beton dan

data-data teknis serta buku-buku lainnya yang berhubungan dengan beton.

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian seperti di sajikan pada diagram di bawah:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Adapun langkah analisis yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

1. Menghitung kebutuhan dari bahan komposisi bahan penyusun beton, seperti semen, pasir, kerikil, serat ijuk sebagai bahan tambah dalam campuran beton yang lolos berdasarkan SNI.
2. Melakukan pemeriksaan dari persyaratan bahan penyusun beton seperti semen, agregat halus, agregat kasar, air dan serat ijuk.
3. Membuat benda uji dari komposisi serat ijuk dengan komposisi 0%, 0,5%, 1%, 1,5%, 2% dan variasi Panjang 1, 2, 3 cm pada umur 28 hari.
4. Menghitung kuat tekan dan modulus elastisitas beton yang dihasilkan dari komposisi atau benda uji yang telah dibuat pada langkah sebelumnya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

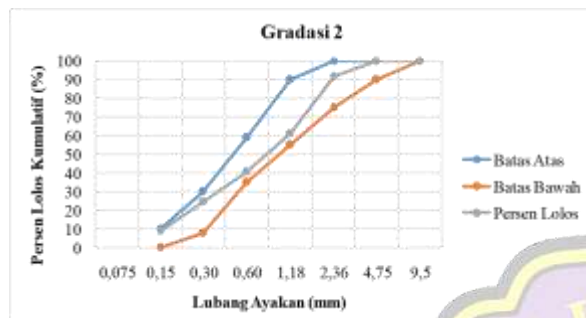
1. Hasil Pengujian Bahan Material Penyusun Beton

- Hasil Analisis Saringan Agregat

Tabel 1. Hasil Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus

Saringan	Berat Saringan	Berat Saringan + Tertahan	Berat tertahan	Jumlah berat tertahan	Persen kumulatif Tertahan	Persen kumulatif Lolos	Spesifikasi
(mm) (inch)	(gram)	(gram)	(gram)	(gram)	(%)	(%)	
4,75 # 4	425	425	0	0	0	100	90 - 100
2,36 # 8	410	415	85	85	8,5	91,5	75 - 100
1,18 # 16	405	815	305	390	39	61	55 - 90
0,60 # 30	400	685	205	595	59,5	40,5	35 - 59
0,30 # 50	385	430	160	755	75,5	24,5	8 - 30
0,15 # 100	375	495	155	910	91	9	0 - 10
0,08 # 200	280	415	80	990	99	1	
Pan	240	250	10	1000	100	0	

Sumber : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Galuh (2024)



Sumber : Data primer yang sudah diolah, 2024

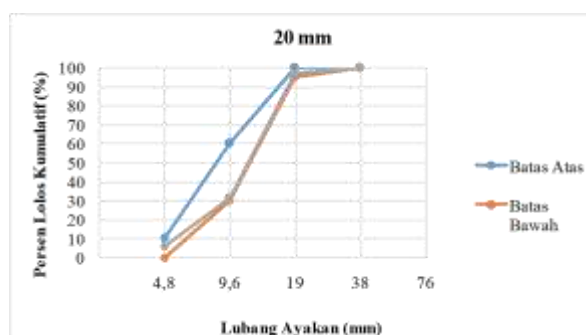
Gambar 2. Batas Gradasi Agregat Halus

Dari gambar 2 hasil analisis saringan *agregat* halus dapat diketahui bahwa *agregat* halus yang digunakan dalam pembuatan adukan beton termasuk ke dalam daerah gradasi No. 2 yaitu pasir bergradasi sedang dan memenuhi syarat analisis saringan sebagai bahan dalam campuran beton.

Tabel 2. Hasil Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar

Saringan	Berat Saringan	Berat Saringan + Tertahan	Berat tertahan	Jumlah berat tertahan	Persen kumulatif Tertahan	Persen kumulatif Lolos	Spesifikasi
(mm) (inch)	(gram)	(gram)	(gram)	(gram)	(%)	(%)	
37,5 1 1/2"	525	525	0	0	0	100	100 - 100
19,1 3/4"	470	500	30	30	1,2	98,8	95 - 100
12,7 1/2"	480	2155	1675	1705	68,2	31,8	30 - 60
9,52 3/8"	450	1020	570	2275	91	9	0 - 10
4,75 # 4	425	545	120	2395	95,8	4,2	
2,36 # 8	410	415	5	2400	96	4	
1,18 # 16	405	405	0	2400	96	4	

Sumber : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Galuh (2024)



Sumber : Data primer yang sudah diolah, 2024

Gambar 3. Batas Gradasi Agregat Kasar

Dari gambar 4.2 hasil analisis saringan *agregat* kasar dapat diketahui bahwa *agregat* kasar yang digunakan dalam pembuatan adukan beton termasuk ke dalam grafik 7 yaitu batas gradasi kerikil atau koral ukuran maksimum 20 mm dan memenuhi syarat analisis saringan sebagai bahan dalam campuran beton.

- Hasil Pengujian Berat jenis dan Penyerapan Air Agregat

Tabel 3. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus

		A	B	Rata-rata
Berat benda uji kering permukaan jenuh (SSD) (Bj)	gram	500	500	500
Berat benda uji kering oven (Bk)	gram	485	490	487,5
Berat piknometer + air (B)	gram	675	675	675
Berat piknometer + benda uji (SSD) + air (Bk)	gram	930	930	930
Berat Jenis (Bulk)	Bk/(B+Bj-Bk)	1,98	2,00	1,99
Berat jenis kering permukaan jenuh (SSD)	Bj/(B+Bj-Bk)	2,04	2,04	2,04
Berat jenis semu (Apparent)	Bk/(B+Bk-Bk)	2,11	2,09	2,10
Penyerapan (Absorption)	(Bj-Bk)/Bk x 100%	0,03	0,02	0,03

Sumber : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Galuh (2024)

Dari hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air untuk *agregat* halus didapatkan nilai rata-rata bahwa berat jenis *bulk* adalah 1,99 gram, berat jenis kering permukaan (SSD) adalah 2,04 gram, berat jenis semu (*Apparent*) adalah 2,10 gram dan nilai rata-rata persentase absorpsi *agregat* halus sebesar 0,03%. Nilai ini memenuhi spesifikasi nilai berat jenis yang ditetapkan yakni 1,4 – 2,2 gram.

Tabel 4. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar

		A	B	Rata-rata
Berat benda uji kering oven (Bk)	gram	1000	1000	1000
Berat benda uji kering permukaan jenuh (Bj)	gram	1090	1100	1095
Berat benda uji dididam air (Ba)	gram	627	665	646
Berat Jenis (Bulk)	Bk/(Bj-Ba)	2,16	2,30	2,23
Berat jenis kering permukaan jenuh (SSD)	Bj/(Bj-Ba)	2,35	2,53	2,44
Berat jenis semu (Apparent)	Bk/(Bk-Ba)	2,68	2,99	2,83
Penyerapan (Absorption)	(Bj-Bk)/Bk x 100%	0,09	0,10	0,10

Sumber : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Galuh (2024)

Dari hasil pengujian berat jenis dan penyerapan air untuk *agregat* kasar didapatkan nilai rata-rata bahwa berat jenis *bulk* adalah 2,23 gram, berat jenis kering permukaan (SSD) 2,44 gram, berat jenis semu adalah 2,83 gram dan nilai rata-rata persentase absorpsi untuk *agregat* kasar sebesar 0,10 %. Nilai ini memenuhi spesifikasi nilai berat jenis yang ditetapkan yakni 1,8 – 2,2 gram.

- Hasil Pengujian Kadar Air Agregat

Tabel 5. Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus

No	Keterangan	Satuan	Benda Uji	
			A	B
1	Berat talam + contoh basah	gram	111,4	111,4
2	Berat talam + contoh kering	gram	106,87	107,1
3	Berat air = 1 - 2	gram	4,53	4,3
4	Berat talam	gram	11,4	11,4
5	Berat contoh kering = 2 - 4	gram	95,47	95,7
6	Kadar air = 3 : 5	%	0,05	0,04
Kadar air rata-rata			0,05	

Sumber : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Galuh (2024)

Pengujian kadar air *agregat* halus dilakukan dengan dua sampel contoh, dengan kadar air sampel pertama sebesar 0,05% dan sampel kedua 0,04% dan didapat nilai rata-rata kadar air *agregat* halus sebesar 0,05%. Persentase kadar air pada *agregat* halus memenuhi syarat yang ditetapkan oleh SNI 1971-2011 yaitu tidak boleh berbeda lebih dari 0,79%.

Tabel 6. Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Kasar

No	Keterangan	Satuan	Benda Uji	
			A	B
1	Berat talam + contoh basah	gram	111,4	111,4
2	Berat talam + contoh kering	gram	110,96	110,6
3	Berat air = 1 - 2	gram	0,44	0,8
4	Berat talam	gram	11,4	11,4
5	Berat contoh kering = 2 - 4	gram	99,56	99,2
6	Kadar air = 3 : 5	%	0,44	0,81
Kadar air rata-rata			0,62	

Sumber : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Galuh (2024)

Pengujian kadar air *agregat* kasar dilakukan dengan dua sampel contoh, dengan kadar air sampel pertama sebesar 0,44% dan sampel kedua 0,81% dan didapat nilai rata-rata kadar air *agregat* kasar sebesar 0,62%. Persentase kadar air pada *agregat* kasar memenuhi syarat yang ditetapkan oleh SNI 1971-2011 yaitu tidak boleh berbeda lebih dari 0,79%.

Tabel 7. Hasil Pengujian Berat Isi Padat Agregat Halus

No	Pemeriksaan	Satuan	Benda Uji	
			A	B
1	Volume penakar	cm ³	3800	3800
2	Berat penakar	gram	8575	8575
3	Berat penakar + benda uji	gram	16425	16600
4	Berat benda uji = 3 - 2	gram	7850	8025
5	Berat volume = 4 : 1	gram/cm ³	2	2
Berat volume rata-rata			2,09	

Volume 3 No. 1 Februari 2026
Universitas Galuh

Sumber : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Galuh (2024)

Tabel 11. Hasil Pengujian Berat Isi Padat Agregat Kasar

No	Pemeriksaan	Satuan	Benda Uji	
			A	B
1	Volume penakar	cm ³	3800	3800
2	Berat penakar	gram	8575	8575
3	Berat penakar + benda uji	gram	15260	15260
4	Berat benda uji = 3 - 2	gram	6685	6525
5	Berat volume = 4 : 1	gram/cm ³	1,76	1,72
Berat volume rata-rata			1,74	

Sumber : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Galuh (2024)

Tabel 8. Hasil Pengujian Berat Isi Gembur Agregat Halus

No	Pemeriksaan	Satuan	Benda Uji	
			A	B
1	Volume penakar	cm ³	3800	3800
2	Berat penakar	gram	8575	8575
3	Berat penakar + benda uji	gram	14030	14025
4	Berat benda uji = 3 - 2	gram	5455	5450
5	Berat volume = 4 : 1	gram/cm ³	1,44	1,43
Berat volume rata-rata			1,43	

Sumber : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Galuh (2024)

Tabel 9. Hasil Pengujian Berat Isi Gembur Agregat Kasar

No	Pemeriksaan	Satuan	Benda Uji	
			A	B
1	Volume penakar	cm ³	3800	3800
2	Berat penakar	gram	8575	8575
3	Berat penakar + benda uji	gram	14325	14324
4	Berat benda uji = 3 - 2	gram	5750	5750
5	Berat volume = 4 : 1	gram/cm ³	1,51	1,51
Berat volume rata-rata			1,51	

Sumber : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Galuh (2024)

Pengujian berat isi agregat pada kondisi padat dan gembur didapatkan hasil pada kondisi padat *agregat* halus sebesar 2,09 gram/cm³ dan berat isi *agregat* kasar sebesar 1,74 gram/cm³, sedangkan pada kondisi gembur *agregat* halus sebesar 1,43 gram/cm³ dan berat isi *agregat* kasar 1,51 gram/cm³. Berat volume pada kondisi padat lebih berat dibandingkan pada kondisi gembur hal ini dikarenakan dalam kondisi padat menggunakan metode penumbukan sehingga *agregat* mengisi ruang kosong dalam wadah lebih rapat dan padat. Sedangkan pada kondisi gembur hanya memasukan *agregat* kedalam wadah sehingga masih ada kemungkinan wadah tersebut memiliki ruang kosong yang tidak terisi.

Tabel 10. Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus

No	Keterangan	Satuan	Benda Uji	
			A	B
1	Berat Agregat Kering (Awal) + Cawan	gram	1075	1075
2	Berat Agregat Kering (Akhir) + Cawan	gram	890	107,1
3	Berat Cawan	gram	75	75
4	Berat Agregat Kering (Awal)	gram	1000	1000
5	Berat Agregat Kering (Akhir)	gram	815	820
6	Kadar Lumpur	%	0,2	0,2
Kadar lumpur rata-rata			0,18	

Sumber : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Galuh (2024)

Kadar lumpur *agregat* normal yang diijinkan SNI S 04-1989 untuk *agregat* halus adalah maksimal 5% sedangkan pasir yang digunakan pada pengujian ini mengandung kadar lumpur sebesar 0,18 %.

Tabel 11. Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar

No	Keterangan	Satuan	Benda Uji	
			A	B
1	Berat Agregat Kering (Awal) + Cawan	gram	1080	1090
2	Berat Agregat Kering (Akhir) + Cawan	gram	1065	1055
3	Berat Cawan	gram	80	90
4	Berat Agregat Kering (Awal)	gram	1000	1000
5	Berat Agregat Kering (Akhir)	gram	985	965
6	Kadar Lumpur	%	0,02	0,04
Kadar lumpur rata-rata			0,03	

Sumber : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Galuh (2024)

Kadar lumpur *agregat* normal yang diijinkan SNI S 04-1989 untuk *agregat* kasar adalah maksimal 2% sedangkan split yang digunakan pada pengujian ini mengandung kadar lumpur sebesar 0,03%.

2. Hasil Pembuatan Rencana Campuran Beton (Mix Design)

Tabel 12. Hasil *Mix Design* Campuran Beton

No	Uraian	Tabel Grafik/Perhitungan	Hasil	Keterangan/Satuan
1	Kuat tekan yang direncanakan (berdasarkan uji standar laborn)	Ditanyakan	20	Mpa pada 28 hari/Bagian bawah 5 persen, k=1,64
2	Deviasi Standar	Berik 4.3.2.1.1.2 (tabel 1)	6	Mpa atau angka data
3	Nilai tambah (magma)	Berik 4.2.3.1.21	9,84	1,64 x 7 = 11,48 - 12 Mpa
4	Kekuatan rata-rata yang direncanakan	Berik 4.2.3.1.31	29,84	25 + 12 = 37 Mpa
5	Jenis Semen	Ditanyakan	Semen Tipe I	Ditanyakan
6	Jenis Agregat	- Kasar - Halus	Rasio Pecah Pasir (dijam)	Ditanyakan
7	Faktor air beton	Tabel 2 Grafik 1 atau 2	0,58	Ambil nilai terendah
8	Faktor air semen maksimum	Berik 4.2.3.2.21	0,6	
9	Slump	Ditanyakan/Berik 4.2.3.4	60 - 180	mm
10	Ukuran agregat maksimum	Ditanyakan/Berik 4.2.3.5	20	mm
11	Kadar air beton	Tabel 5 Berik 4.2.3.5	265	kg/m ³
12	Jumlah semen	11.8 atau 7	353,44828	kg/m ³
13	Jumlah semen maksimum	Ditanyakan	-	kg/m ³
14	Jumlah semen minimum	Ditanyakan	275	kg/m ³ (pakai bila lebih besar dari 12, lebih sedikit 15)
15	Faktor air semen yang direncanakan	-	0,58	
16	Semen besar beton agregat halus	Grafik 3 sil 6	Gesekan	Ditanyakan gradasi semen berik 1
17	semen agregat kasar atau substitusi	Grafik 7.8.5 atau Tabel 7		
18	Pecahan agregat halus	Grafik 10, 11, 12	43	persen
19	Berat jenis relatif, agregat (dari pemukiman)	Ditanyakan/tinggapan	2,27	
20	Berat isi beton	Grafik 16	2302,1	kg/m ³
21	Kadar agregat pengganti		1803,6517	7507.1 - 418 - 7045 = 1747.1 kg/m ³
22	Kadar agregat halus	21 x 18	775,57	1347.1 x 41.9% = 725.05 kg/m ³
23	Kadar agregat kasar	21 - 22	1028,08	1747.1 - 725.05 = 1022.05 kg/m ³
	0%		1028,08	0
	0,5%		1017,80	1028,08 x 0,5% = 5,1404
	1%		1012,66	1028,08 x 1% = 10,2808
	1,5%		1007,52	1028,08 x 1,5% = 15,4212
	2%		1002,38	1028,08 x 2% = 20,5616
Proporsi campuran		Semen (kg)	Air (kg/l)	Agregat Halus (kg)
	0%	353,4482759	265	775,57
	0,5%	353,4482759	265	775,57
	1%	353,4482759	265	775,57
	1,5%	353,4482759	265	775,57
	2%	353,4482759	265	775,57
Kontrol Campuran		353,4482759	285,13	787,32
24	Volume Bekisting	0,0180664	6,702506897	3,707712
			14,02727361	18,31535212

Sumber : Laboratorium Teknik Sipil Universitas Galuh (2024)

3. Hasil Pengujian *Slump Test*

Tabel 13. Kebutuhan Bahan Seluruh Sampel

Campuran	Keterangan	Nilai <i>Slump</i> (cm)
0%	Beton normal	8 cm
0,5%	Beton dengan tambahan serat juk 0,5%	9 cm
1%	Beton dengan tambahan serat juk 1%	11 cm
1,5%	Beton dengan tambahan serat juk 1,5%	11 cm
2%	Beton dengan tambahan serat juk 2%	11,5 cm
Rata-rata		10,1 cm

Sumber : Hasil Job Mix Design (2024)

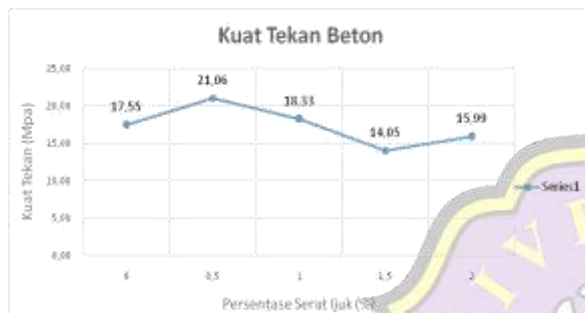
Nilai *slump* yang direncanakan dalam penelitian ini adalah 60-180 mm. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, maka diperoleh nilai *slump* 101 mm. Nilai *slump* hasil pengujian berada dalam rentang nilai *slump* yang direncanakan dan masuk syarat spesifikasi yang ditetapkan SNI 2834-2000.

4. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Tabel 14. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Nomor Benda Uji	Tanggal Pembuatan	Tanggal Pengujian	Umur (Hari)	Massa Benda Uji (kg)	Dimensi L (mm) D (mm)	Luas Bidang (mm ²)	Gaya Tekan (KN)	Kuat Tekan 14 (Mpa)	Kuat Tekan 28 Hari (Mpa)
0%	29/06/2024	13/07/2024	14	14,19	300 160	20106,19	300	14,92	17,55
				14,055			300	14,92	17,55
				14,34			300	14,92	17,55
				Rata-rata			300,00	14,92	17,55
				14,64			390	19,40	22,82
0,5%	29/06/2024	13/07/2024	14	14,24	300 160	20106,19	340	16,91	19,89
				14,345			350	17,41	20,48
				Rata-rata			360	17,90	21,06
				13,95			300	14,92	17,55
				14,245			310	15,42	18,14
1%	29/06/2024	13/07/2024	14	14,065	300 160	20106,19	330	16,41	19,31
				Rata-rata			313,33	15,58	18,33
				14,02			290	14,42	16,96
				14,13			160	7,96	9,36
				14,665			270	13,43	15,8
1,5%	29/06/2024	13/07/2024	14	Rata-rata	300 160	20106,19	240,00	11,94	14,05
				14,165			230	11,44	13,46
				13,8			290	14,42	16,96
				14,11			300	14,92	17,55
				Rata-rata			273,33	13,59	15,99

Sumber : Hasil Job Mix Design (2024)



Sumber : Data primer yang sudah diolah, 2024

Gambar 4. Grafik Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

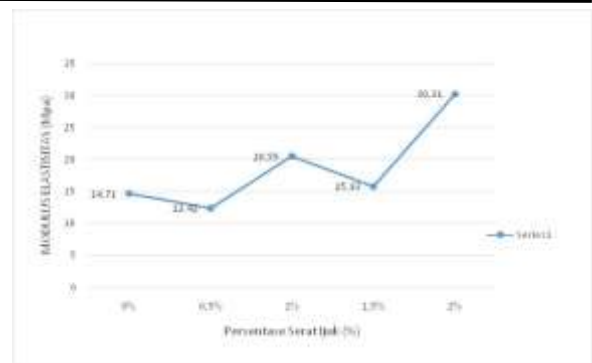
Berdasarkan grafik diatas Penggunaan serat ijuk sebagai campuran beton cukup berpengaruh pada nilai kuat tekan ada kenaikan ada juga penurunan dari tiap komposisi. Dari hasil pengujian didapat nilai kuat tekan rata-rata pada campuran beton normal sebesar 14,92 MPa, campuran beton dengan campuran serat ijuk 0,5% sebesar 17,90 MPa, campuran beton dengan campuran serat ijuk 1% sebesar 15,58 MPa, campuran beton dengan campuran serat ijuk 1,5% sebesar 11,94 Mpa, dan campuran beton dengan campuran serat ijuk 2% sebesar 13,59 Mpa. Kuat tekan mengalami peningkatan sampai dengan komposisi 1% dan sisanya mengalami penurunan dari beton normal.

5. Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Beton

Tabel 15. Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Beton

Campuran	Umur	Dimensi		Luas Bidang (mm ²)	Aya Tekan (mm)	Mekanisme (mm)	Modulus Elastisitas 14	Modulus Elastisitas 28
		L (mm)	D (mm)					
0%	14 HARI	300	160	20106,19	300	11,67	12,502	14,71
0,5%	14 HARI	300	160	20106,19	360	90	10,558	12,42
1%	14 HARI	300	160	20106,19	313,33	93,33	17,466	20,55
1,5%	14 HARI	300	160	20106,19	240	96,67	13,458	15,83
2%	14 HARI	300	160	20106,19	273,33	101,6667	25,764	30,31

Sumber : Hasil Job Mix Design (2024)



Sumber : Data primer yang sudah diolah, 2024

Gambar 5. Grafik Hasil Pengujian Modulus Elastisitas Beton

Berdasarkan grafik diatas modulus Elastisitas beton menurut waktu 14 hari, nilai modulus elastisitas rata-rata pada campuran beton normal sebesar 12,502 Mpa, campuran beton dengan campuran serat ijuk 0,5% sebesar 1,558 Mpa dengan penurunan sebesar 10,944 Mpa dari beton normal, campuran beton dengan campuran serat ijuk 1% sebesar 17,466 Mpa dengan kenaikan sebesar 4,964 Mpa dari beton normal, campuran beton dengan campuran serat ijuk sebesar 1,5% sebesar 3,458 Mpa dengan penurunan sebesar 9,044 Mpa dari beton normal, dan campuran beton dengan campuran serat ijuk 2% sebesar 25,764 Mpa terjadi kenaikan kembali sebesar 13,262 Mpa dari beton normal. Jadi dapat disimpulkan bahwa modulus elastisitas mengalami peningkatan dengan campuran serat ijuk bilangan bulat. Dalam hal ini nilai modulus elastisitas secara jurnal referensi saya berbanding lurus dengan kuat penambahan serat ijuk.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian didapat bahwa penggunaan serat ijuk sebagai bahan campuran beton yaitu sebagai berikut:

1. Penggunaan serat ijuk sebagai campuran beton cukup berpengaruh pada nilai kuat tekan ada kenaikan ada juga penurunan dari tiap komposisi. Dari hasil pengujian didapat nilai kuat tekan rata-rata pada campuran beton normal sebesar 14,92 MPa, campuran beton dengan campuran serat ijuk 0,5% sebesar 17,90 MPa, campuran beton dengan campuran serat ijuk 1% sebesar 15,58 MPa, campuran beton dengan campuran serat ijuk 1,5% sebesar 11,94 Mpa, dan campuran beton dengan campuran serat ijuk 2% sebesar 13,59 Mpa. Kuat tekan mengalami peningkatan sampai dengan komposisi 1% dan sisanya mengalami penurunan dari beton normal.

2. Penggunaan serat ijuk sebagai bahan campuran beton cukup berpengaruh pada nilai modulus elastisitas. Modulus elastisitas mengalami penurunan kadang peningkatan seiring dengan bertambahnya penambahan serat ijuk dengan bilangan bulat dengan nilai modulus elastisitas rata-rata pada campuran beton normal sebesar 12,502 Mpa, campuran beton dengan campuran serat ijuk 0,5% sebesar 1,558 Mpa dengan penurunan sebesar 10,944 Mpa, campuran beton dengan campuran serat ijuk 1% sebesar 17,466 Mpa dengan kenaikan sebesar 4,964 Mpa, campuran beton dengan campuran serat ijuk 1,5% sebesar 3,458 Mpa dengan penurunan sebesar 7,538 Mpa, dan campuran beton dengan campuran serat ijuk 2% sebesar 25,764 Mpa dengan kenaikan sebesar 13,262 Mpa.

Tjokrodimulyo, K. 1996. Teknologi Beton. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Persyaratam Umum – Bahan Bangunan di Indonesia (PUB I - 1982)

ACI 318-83 Building Code Requirements for Structural Concrete

<http://repository.iti.ac.id/handle/123456789/1902>

DAFTAR PUSTAKA

<https://ejurnal.itats.ac.id/ipitek/article/view/435>

<https://repository.uhn.ac.id/handle/123456789/6889>

<http://journal.eng.unila.ac.id/index.php/fema/article/view/63>

<http://berita.99.co/kelebihan-kekurangan-atap-ijuk>

SNI S-04-1989-F Kadar Lumpur

SNI 03-1974-1990 Metode Pengujian Kadar Air Agregat.

SNI 03-1968-1990. Metode Pengujian Tentang Analisis Saringan Agregat Halus dan Kasar.

SNI 03-1969-1990. Metode Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar.

SNI-03-2834-2000 Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal.

SNI 2417.2008. Cara Uji Keausan Agregat Dengan Mesin Abrasi Los Angeles.

SNI 03-1972-2008 Cara Uji Slump Beton.

SNI 1974:2011 Cara Uji Kuat Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder.

SNI 2493:2011 Tata cara Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium.

SNI 2487-2013 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung

SNI 2049-2015 Semen Portland.