

PENGARUH PENAMBAHAN SERAT BAMBU DAN PELAPISAN BATU APUNG TERHADAP KUAT TEKAN BETON RINGAN

Yuli Nur Abadiyah, Sri Murni Dewi, Ming Narto Wijaya
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Brawijaya
Jalan MT. Haryono 167, Malang 65145, Indonesia
E-mail:yulinurabadiah@gmail.com

ABSTRAK

Beton merupakan bahan konstruksi yang paling banyak dipakai di Indonesia, namun bahan penyusun yang pakai semakin terbatas. Dengan adanya perkembangan teknologi material, khususnya teknologi beton, muncul ide untuk memanfaatkan material organik sebagai bahan penyusun. Salah satunya yaitu dengan menggunakan beton ringan. Beton ringan dapat mengurangi beban statis karena menggunakan agregat yang lebih ringan daripada beton normal, sehingga berat jenis beton dapat direduksi dengan pemakaian agregat alternatif tersebut. Salah satu agregat ringan yaitu batu apung. Batu Apung merupakan bagian dari agregat alami yang memiliki berat jenis 1600 kg/m^3 . Beton memiliki keunggulan yaitu memiliki kekuatan tekan yang tinggi, namun beton juga memiliki kekurangan yaitu kuat tarik. Bentuk batu apung yang berpori beresiko semen masuk kedalam pori-pori tersebut yang akan menambah berat batu apung tersebut, maka batu apung perlu dilapisi. Pelapisan dilakukan dengan menggunakan lem beton dan pasir. Untuk memperbaiki sifat-sifat beton salah satunya adalah penambahan serat yang diharapkan dapat meningkatkan kuat tarik beton. Salah satunya dengan menggunakan serat bambu, karena bambu memiliki keunggulan yaitu memiliki kuat tarik yang cukup tinggi dan mudah didapat. Pada penelitian ini, objek yang diamati yaitu, Silinder beton agregat kasar batu apung tanpa pelapisan dan Silinder beton agregat kasar batu apung dengan pelapisan. Kedua jenis silinder beton tersebut masing-masing ditambahkan serat bambu sebesar 0%, 1%, 1,2%, dan 1,4%. Masing - masing silinder uji tiap prosentase penambahan serat di kedua jenis beton menggunakan 5 benda uji. Diameter silinder 15 cm dan tinggi silinder 30 cm. Uji tekan dilakukan setelah silinder beton berumur 28 hari. Hasil kuat tekan beton ringan tanpa pelapisan batu apung mengalami kenaikan nilai kuat tekan dengan penambahan serat bambu dari 0%, 1%, 1,2% dari berat semen, tetapi nilai kuat tekan menurun ketika serat bambu ditambahkan sebesar 1,4 % dari berat semen. Hal ini disebabkan adanya faktor proporsi campuran beton, proses pengadukan, dan penambahan air untuk mencapai nilai slump tertentu. Hasil kuat tekan beton ringan dengan pelapisan batu apung mengalami penurunan nilai kuat tekan dari penambahan serat sebesar 0% ke 1%, hal ini disebabkan karena faktor nilai slump yang rendah pada penambahan serat 0% dan nilai slump tinggi pada penambahan serat sebesar 1%. Nilai kuat tekan pada penambahan serat 1% ke 1,2% mengalami kenaikan. Untuk nilai kuat tekan dengan penambahan serat 1,2% ke 1,4% mengalami penurunan. Sama seperti hasil sebelumnya faktor yang mempengaruhi juga sama, yaitu faktor penambahan air untuk mencapai nilai slump tertentu.

Kata kunci: beton ringan, batu apung, pelapisan batu apung, serat bambu, kuat tekan

ABSTRACT

Concrete is a construction material that is most widely used in Indonesia, but the materials are increasingly limited. With the technological development of materials, particularly concrete technology, came the idea to utilize organic materials as the building blocks. One of them is by using lightweight concrete. Lightweight concrete can reduce the static load because it uses lighter aggregate than normal concrete, so that the density of concrete aggregate can be reduced with the use of these alternatives. One of the lightweight aggregate is pumice. Pumice is part of the natural aggregate that has a specific gravity of 1600 kg / m³. Concrete has the advantage, it has a high compressive strength, but also has the disadvantage that the concrete tensile strength. Shape porous pumice risk of cement into the pores which will add to the weight of the pumice stone, then pumice need to be coated. Coatings made using glue concrete and sand. To improve the properties of the concrete one is the addition of fiber which is expected to increase the tensile strength of concrete. One of them using bamboo fiber, because bamboo has the advantage, it has a tensile strength that is high enough and easy to obtain. In this study, the object being observed are coarse aggregate concrete Cylindrical pumice without coating and coarse aggregate concrete Cylindrical pumice by plating. Both types of concrete cylinders, respectively added bamboo fibers was 0%, 1%, 1.2% and 1.4%. Each cylinder test each percentage increase in both types of fiber concrete using 5 specimens. The dimension of cylinder is 15 cm high and the diameter is 30 cm. Pressure tests performed after 28 days old concrete cylinder compressive strength of lightweight concrete results without coating pumice increases the compressive strength with the addition of bamboo fiber of 0%, 1%, 1.2% by weight of cement, but the compressive strength decreases when the bamboo fiber was added at 1.4% by weight of cement. This is due to factors concrete mix proportions, the mixing process, and the addition of water to achieve a certain slump value. The results of compressive strength of lightweight concrete with a pumice stone coating decreased the compressive strength of the fiber additions of 0% to 1%, this was due to a low slump value factor in the addition of fiber 0% and high slump value in the addition of 1% fiber. The compressive strength on the addition of fiber 1% to 1.2% increase. For the compressive strength with the addition of fiber 1.2% to 1.4% decline. Just like the previous factors affecting the results is the same, namely the factor of addition of water to achieve a certain slump value.

Key words: lightweight concrete, pumice, pumice coating, bamboo fiber, compressive strength

1. Pendahuluan

Beton merupakan bahan konstruksi yang paling banyak dipakai di Indonesia, namun bahan penyusunnya semakin terbatas. Dengan adanya perkembangan teknologi material, khususnya teknologi beton, muncul ide untuk memanfaatkan material organik sebagai bahan penyusun. Salah satunya yaitu dengan menggunakan beton ringan.

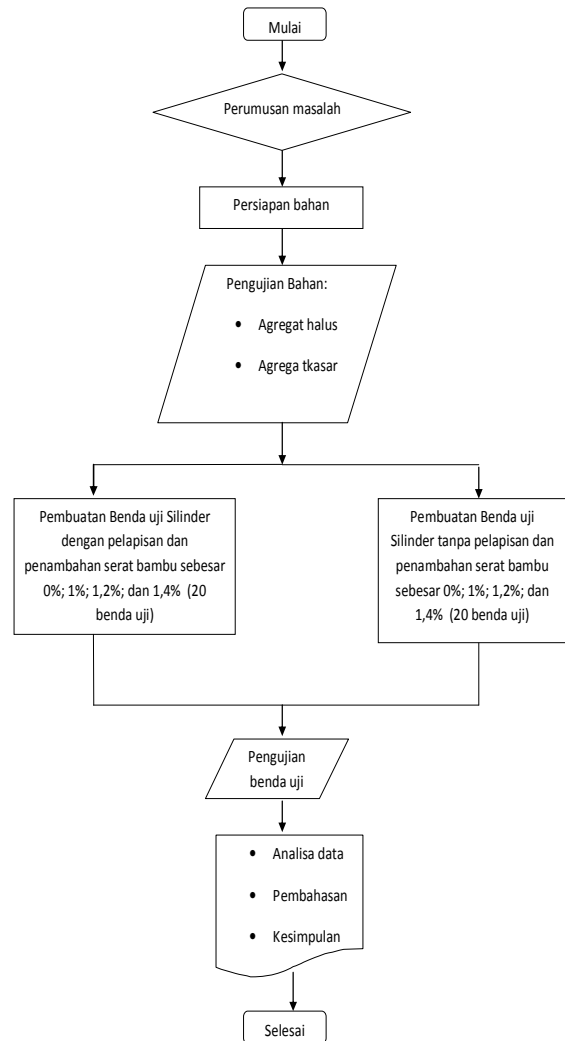
Beton ringan dapat mengurangi beban statis karena menggunakan agregat yang lebih ringan daripada beton normal, sehingga berat jenis beton dapat direduksi dengan pemakaian agregat ringan tersebut. Salah satu agregat ringan yaitu batu apung. Batu Apung merupakan bagian dari agregat alami, memiliki berat isi kering 760 kg/m^3 dan berat jenis 1600 kg/m^3 . Bentuk batu apung yang berpori beresiko semen masuk kedalam pori-pori tersebut yang akan menambah berat batu apung tersebut, maka batu apung perlu dilapisi. Pelapisan dilakukan dengan menggunakan lem beton dan pasir.

Keunggulan beton yaitu memiliki kekuatan tekan yang tinggi, namun beton juga memiliki kekurangan yaitu kuat tarik. Untuk memperbaiki sifat-sifat beton salah satunya adalah penambahan serat yang diharapkan dapat meningkatkan kuat tarik beton.

Salah satu serat yang digunakan untuk memperbaiki sifat material beton yaitu serat alam. Serat alam banyak dan mudah didapat. Salah satunya dengan menggunakan serat bambu karena bambu mudah tumbuh di negara kita. Keunggulan bambu sebagai bahan konstruksi adalah memiliki kekuatan tarik yang cukup tinggi tetapi ringan serta cepat dan mudah dalam pengerjaan. Selain itu, bambu juga merupakan material alam yang dapat tumbuh relatif cepat.

Dalam penelitian ini, serat yang digunakan sebagai bahan campuran adalah serat bambu hasil limbah pabrik tusuk sate.

2. Metode



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini dilakukan mulai dari perumusan masalah, analisis perencanaan benda uji silinder, pengujian dan persiapan bahan penyusun beton ringan berserat yaitu agregat halus, agregat kasar ringan berupa batu apung dan serat bambu, serta pengujian kuat tekan beton ringan umur 28 hari untuk mendapatkan nilai kuat tekan beton ringan tersebut.

Kuat tekan beton diartikan sebagai besarnya beban per satuan luas penampang, yang menyebabkan benda uji beton hancur jika dibebani dengan gaya tekan tertentu, yang dihasilkan oleh mesin tekan. (SNI 03-1974-1990)

Kuat tekan beton diwakili oleh tegangan tekan maksimum f_c' dengan satuan N/m^2 atau Mpa (Mega Pascal) kuat tekan beton umur 28 hari berkisar antara 10-65 Mpa. (Dipohusodo, 1996)

kuat tekan karakteristik beton dapat ditentukan dengan persamaan (Amri, 2005):

$$f_c' = \frac{Q}{A} \quad (MPa)$$

Dimana:

Q = beban aksial yang bekerja, kg

A = luas penampang yang memikul, cm^2

2.1 Rancangan Penelitian

Dalam penelitian ini, akan dilakukan penggantian agregat kasar menggunakan pecahan limbah batu Apung. Dalam penelitian ini, terdapat dua macam agregat batu apung, yaitu batu apung tanpa pelapisan dan batu apung dengan pelapisan. Pelapisan dilakukan dengan lem beton dan pasir. Masing-masing tipe beton ringan tersebut akan ditambahkan serat bambu, dengan variasi penambahan serat bambu 1%; 1,2%; 1,4% dari berat semen. Ukuran benda uji adalah diameter 15 cm dengan tinggi 30 cm untuk pengujian kuat tekan. Jumlah benda uji untuk tiap variasi adalah 5 buah. Perbandingan proporsi campuran semen, pasir dan agregat kasar batu apung yaitu 1:2:0,75. FAS yang direncanakan yaitu 0,6.

Serat Bambu (%)	Dengan Pelapisan	Tanpa Pelapisan
0	5	5
1	5	5
1,2	5	5
1,4	5	5
Jumlah	20	20

Berdasarkan tabel di atas jumlah benda uji menjadi :

1. Pelapisan batu apung tanpa serat bambu : 5 buah
2. Pelapisan batu apung dengan serat bambu 1% : 5 buah
3. Pelapisan batu apung dengan serat bambu 1,2% : 5 buah
4. Pelapisan batu apung dengan serat bambu 1,4% : 5 buah
5. Tanpa pelapisan batu apung tanpa serat bambu : 5 buah
6. Tanpa pelapisan batu apung dengan serat bambu 1% : 5 buah
7. Tanpa pelapisan batu apung dengan serat bambu 1,2% : 5 buah
8. Tanpa pelapisan batu apung dengan serat bambu 1,4% : 5 buah

Total benda uji : 40 buah

Pengujian kuat tekan beton dilakukan setelah beton silinder berumur 28 hari. Analisis data yang digunakan yaitu uji hipotesis Anova satu arah. Analisis data digunakan untuk mengetahui ada tidaknya pengaruh penambahan serat dan pelapisan batu apung terhadap kuat

Tabel 1. Rancangan pembuatan benda uji

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengujian Beton Segar

Pengujian beton segar ini dilakukan dengan *slump test*. Alat yang digunakan dalam pengujian ini yaitu kerucut *Abrams*. Pengujian ini dilakukan guna mengetahui kekentalan dan *workability*.

Hasil dari pengujian slump dan kebutuhan air, semen serta agregat dapat dilihat pada Tabel 2 berikut :

Tabel 2. Hasil Pengujian Slump

Variasi	Nilai FAS	Slump Test (cm)
Tanpa Lapis + Tanpa Serat	0,6	8
Tanpa Lapis + Serat 1%	0,6	9
Tanpa Lapis + Serat 1,2%	0,6	7
Tanpa Lapis + Serat 1,4%	0,6	11
Lapis + Tanpa Serat	0,6	7
Lapis + Serat 1%	0,6	9,5
Lapis + Serat 1,2%	0,6	8
Lapis + serat 1,4%	0,6	12

3.2 Pengujian Beton

Pengujian kuat tekan pada penelitian ini dilakukan saat beton telah berumur 28 hari. Benda uji berupa silinder diuji tekan dengan alat bernama *Compression Test Machine*.

Hasil pengujian kuat tekan pada beton dengan agregat kasar batu onyx dan agregat kasar batu sungai dapat dilihat pada tabel-tabel berikut :

Tabel 3. Hasil pengujian kuat tekan dengan penambahan serat bambu sebesar

0%

Benda Uji	Berat (kg)		Kuat Tekan 28 Hari (Mpa)	
	Tanpa lapis	Lapis	Tanpa Lapis	Lapis
1	9,7	8,22	15,3	16,6
2	9,5	10	21,1	23,4
3	9,44	9,14	18,3	26,6
4	9,64	8,78	19,4	25,1
5	8,9	9,22	15,6	20,5
Rata - rata	9,436	9,072	17,94	22,44

Tabel 4. Hasil pengujian kuat tekan dengan penambahan serat bambu sebesar 1%

Benda Uji	Berat (kg)		Kuat Tekan 28 Hari (Mpa)	
	Tanpa lapis	Lapis	Tanpa Lapis	Lapis
1	8,85	9,44	21,3	18,9
2	8,95	9,24	17,6	17,2
3	9,05	9,26	19,3	18,1
4	8,75	9,02	18	12,5
5	8,3	8,9	17,8	18,3
Rata - rata	8,78	9,172	18,8	17

Tabel 5. Hasil pengujian kuat tekan dengan penambahan serat bambu sebesar 1,2%

Benda Uji	Berat (kg)		Kuat Tekan 28 Hari (Mpa)	
	Tanpa lapis	Lapis	Tanpa Lapis	Lapis
1	9,2	9,42	24,5	17,1
2	9,2	9	20,8	17,3
3	9,4	9	17,5	17
4	9,4	8,66	22,4	19,8
5	9,4	9,44	23,1	18,9
Rata - rata	9,32	9,104	21,66	18,02

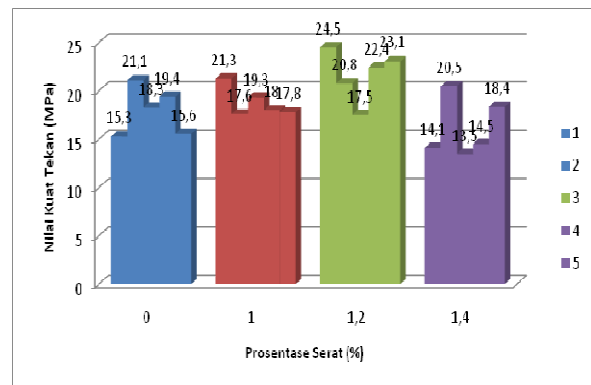
Tabel 6. Hasil pengujian kuat tekan dengan penambahan serat bambu sebesar 1,4%

Benda Uji	Berat (kg)		Kuat Tekan 28 Hari (Mpa)	
	Tanpa lapis	Lapis	Tanpa Lapis	Lapis
1	8,76	8,88	14,1	16,8
2	8,82	8,3	20,5	17,1
3	8,86	8,46	13,5	19,8
4	8,36	8,58	14,5	17,7
5	8,58	8,5	18,4	16,1
Rata - rata	8,676	8,544	16,2	17,5

Hasil kuat tekan beton ringan tanpa pelapisan batu apung dengan penambahan serat bambu 0% rata-rata sebesar 17,94 MPa dan 22,44 MPa pada beton ringan dengan pelapisan batu apung. Hasil kuat tekan beton ringan tanpa pelapisan batu apung dengan penambahan serat bambu 1% rata-rata sebesar 18,8 MPa dan 17 MPa pada beton ringan dengan pelapisan batu apung. Hasil kuat tekan beton ringan tanpa pelapisan batu apung dengan penambahan serat bambu 1,2% rata-rata sebesar 21,66 MPa pada dan 18,02 MPa pada beton ringan dengan pelapisan batu apung. Hasil kuat tekan beton ringan tanpa pelapisan batu apung dengan penambahan serat bambu 1,4% rata-rata sebesar 16,2 MPa dan 17,5 MPa pada beton ringan dengan pelapisan batu apung. Hasil kuat tekan beton ringan tanpa pelapisan batu apung mengalami kenaikan nilai kuat tekan dengan penambahan serat bambu dari 0%, 1%, 1,2% dari berat semen, tetapi nilai kuat tekan menurun ketika serat bambu ditambahkan sebesar 1,4 % dari berat semen. Hal ini disebabkan adanya faktor proporsi campuran beton, saat pengadukan, dan penambahan air untuk mencapai nilai slump tertentu. Hasil kuat tekan beton ringan dengan pelapisan batu apung mengalami penurunan nilai kuat tekan dari penambahan serat sebesar 0% ke 1%, hal ini disebabkan karena faktor nilai slump yang rendah pada penambahan serat 0% dan nilai slump tinggi pada penambahan serat sebesar 1%. Nilai kuat tekan pada penambahan serat 1% ke 1,2% mengalami kenaikan. Untuk nilai kuat tekan dengan penambahan serat 1,2% ke 1,4% mengalami penurunan.

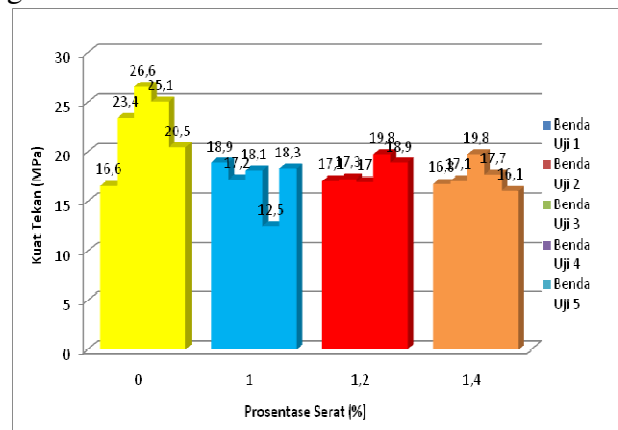
Sama seperti hasil sebelumnya faktor yang mempengaruhi juga sama, yaitu faktor penambahan air untuk mencapai nilai slump tertentu.

Untuk mempermudah melihat hasil kuat tekan beton ringan tanpa lapis, dapat dilihat pada grafik di bawah ini:



Gambar 2. Diagram Batang Hasil Kuat Tekan Beton Ringan tanpa Pelapis

Untuk hasil kuat tekan beton ringan dengan pelapis dapat dilihat pada gambar grafik berikut ini:



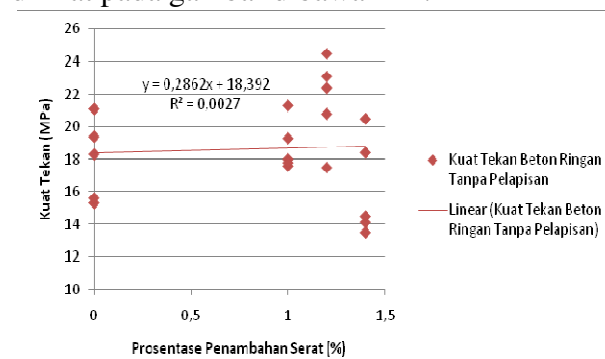
Gambar 3. Diagram Batang Kuat Tekan Beton Ringan dengan Pelapis

3.3 Pengaruh Penambahan Serat Bambu pada Kuat Tekan Beton Ringan

Dalam penelitian ini penambahan serat bambu ditambahkan bertujuan untuk

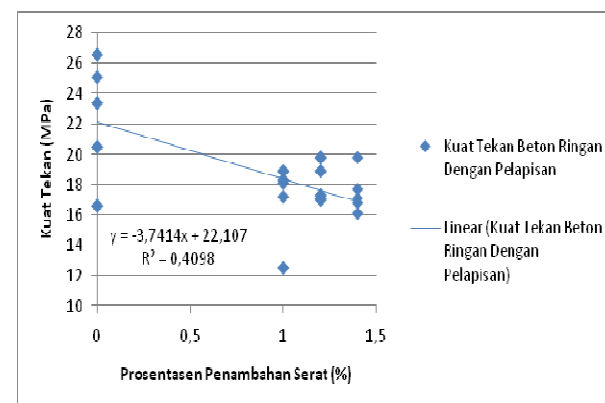
meningkatkan kuat tekan beton ringan. Semakin banyak penambahan serat bambu kedalam campuran beton maka akan meningkatkan kuat tekan beton ringan tersebut. Sebaliknya, semakin sedikit penambahan serat kedalam campuran beton ringan maka akan menurunkan nilai kuat tekan beton ringan tersebut atau tidak memiliki pengaruh terhadap kuat tekan.

Untuk melihat pengaruh penambahan serat bambu terhadap kuat tekan beton ringan tanpa pelapisan batu apung bisa dilihat pada gambar dibawah ini:



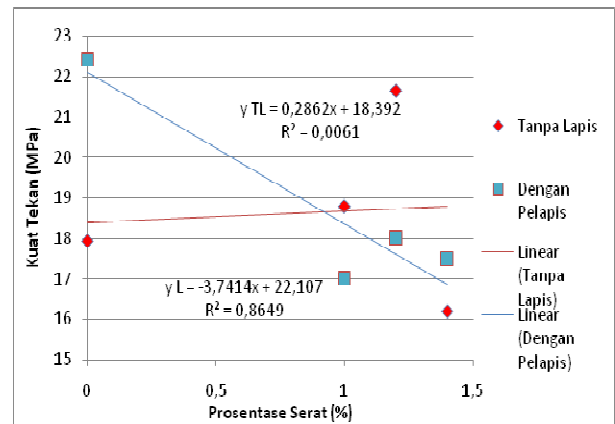
Gambar 4. Grafik Regresi Hubungan Prosentase Serat Bambu dengan Kuat Tekan Beton Ringan Tanpa Pelapisan Batu Apung

Untuk melihat pengaruh penambahan serat bambu terhadap kuat tekan beton ringan dengan pelapisan bisa dilihat pada gambar dibawah ini:



H1A= Hipotesis awal yang menyatakan

Gambar 5. Grafik Regresi Hubungan Prosentase Serat Bambu dengan Kuat Tekan Beton Ringan dengan Pelapisan Batu Apung



Gambar 6. Grafik gabungan kuat tekan rata-rata beton ringan tanpa lapis dengan beton ringan berlapis

Dari gambar 4.5 menunjukkan bahwa beton ringan tanpa pelapisan mengalami kenaikan meskipun tidak banyak. Sedangkan, untuk beton ringan dengan pelapisan mengalami penurunan. Faktor yang mempengaruhi penurunan nilai kuat tekan ini adalah karena nilai FAS yang naik.

3.4 Uji Hipotesis

3.4.1 Uji Hipotesa Penambahan Serat Bambu

Hipotesis dalam pengujian ini adalah:

H_{0A}=Hipotesis awal yang menyatakan bahwa penambahan serat bambu tidak mempunyai pengaruh terhadap kuat tekan benda uji.

bahwa penambahan serat bambu mempunyai pengaruh terhadap kuat tekan benda uji.

Kriteria dari pengujian ini adalah :

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_{0A} diterima dan H_{1A} ditolak

Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka H_{0A} ditolak dan H_{1A} diterima

Tabel 7. Tabel Anova Penambahan Serat pada Beton Ringan dengan Pelapisan

Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Rataan Kuadrat	F hitung	F Tabel
Penambahan Serat	93,868	3	31,289	4,801739	3,24
Galat	104,260	16	6,516		
Total	198,128	19			

Tabel 8. Tabel Anova Penambahan Serat pada Beton Ringan Tanpa Pelapisan

Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Rataan Kuadrat	F hitung	F Tabel
Penambahan Serat	77,946	3	25,982	4,11906	3,24
Galat	100,924	16	6,308		
Total	178,870	19			

Dari perhitungan diatas didapatkan kesimpulan bahwa :

Penambahan serat bambu pada batu apung dengan pelapisan :

$$F_{hitung} > F_{tabel} = 4,802 > 3,24$$

Penambahan serat bambu pada batu apung tanpa pelapisan :

$$F_{hitung} > F_{tabel} = 4,119 > 3,24$$

Maka untuk penambahan serat pada beton ringan dengan batu apung dengan pelapisan H_{0A} ditolak dan H_{1A} diterima dan untuk penambahan serat pada beton ringan dengan batu apung tanpa pelapisan H_{0A} ditolak dan H_{1A} diterima.

Dari uji hipotesis diatas dapat disimpulkan bahwa penambahan serat bambu mempunyai pengaruh terhadap kuat tekan benda uji pada kedua jenis beton ringan dengan pelapisan beton ringan tanpa pelapisan.

3.4.2 Uji Hipotesa Pelapisan Batu Apung

Pengujian hipotesa dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh dari variasi pelapisan terhadap kuat tekan benda uji.

Hipotesis dalam pengujian ini adalah:

H_{0B} = Hipotesis awal yang menyatakan bahwa pelapisan batu apung tidak mempunyai pengaruh terhadap kuat tekan benda uji.

H_{1B} = Hipotesis awal yang menyatakan bahwa pelapisan batu apung mempunyai pengaruh terhadap kuat tekan benda uji.

Tabel 9. Tabel Anova Pelapisan Batu Apung pada Penambahan Serat 0%

Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Rataan Kuadrat	F hitung	F Tabel
Pelapisan Batu Apung	50,625	1	50,625	4,609396	5,32
Galat	87,864	8	10,983		
Total	138,489	9			

Tabel 10. Tabel Anova Pelapisan Batu Apung pada Penambahan Serat 1%

Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Rataan Kuadrat	F hitung	F Tabel
Pelapisan Batu Apung	8,100	1	8,100	1,781198	5,32
Galat	36,380	8	4,548		
Total	44,480	9			

Tabel 11. Tabel Anova Pelapisan Batu Apung pada Penambahan Serat 1,2%

Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Rataan Kuadrat	F hitung	F Tabel
Pelapisan Batu Apung	33,124	1	33,124	7,5539	5,32
Galat	35,080	8	4,385		
Total	68,204	9			

Tabel 11. Tabel Anova Pelapisan Batu Apung pada Penambahan Serat 1,4%

Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat	Derajat Kebebasan	Rataan Kuadrat	F hitung	F Tabel
Pelapisan Batu Apung	4,225	1	4,225	0,73703	5,32
Galat	45,860	8	5,733		
Total	50,085	9			

Dari perhitungan diatas Tabel 9 sampai Tabel 11 didapatkan kesimpulan dari semua hasil perhitungan yang diringkas dalam Tabel 12 berikut:

Tabel 12 Rangkuman hasil Fhitunguji hipotesa pelapisan batu apung

Variasi	Perlakuan Batu Apung	F hitung	F tabel	Keterangan
0%	Tanpa Pelapisan Pelapis	4,609	5,32	Ho diterima dan H1 ditolak
1%	Tanpa Pelapisan Pelapis	1,781	5,32	H0 diterima dan H1 ditolak
1,20%	Tanpa Pelapisan Pelapis	7,554	5,32	Ho ditolak dan H1 diterima
1,40%	Tanpa Pelapisan Pelapis	0,737	5,32	H0 diterima dan H1 ditolak

Dapat disimpulkan bahwa dari semua percobaan tiga uji hipotesis menyatakan H1 ditolak, maka tidak terdapat pengaruh pada variasi pelapisan batu apung terhadap kuat tekan beton. Pelapisan batu apung terdapat pengaruh terhadap kuat tekan beton ringan hanya pada penambahan serat 1,2%.

4. Kesimpulan dan Saran

Dari hasil penelitian ini dapat diambil

beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pelapisan batu apung tidak berpengaruh terhadap kuat tekan beton ringan.
- 2.a Penambahan serat bambu sebesar 1,2% terhadap berat semen mengalami kenaikan nilai kuat tekan pada beton ringan tanpa pelapisan batu apung, dan beton ringan dengan pelapisan batu apung. Penambahan serat bambu sebesar 1,4% terhadap berat semen mengalami penurunan nilai kuat tekan pada beton ringan tanpa pelapisan batu apung, dan beton ringan dengan pelapisan batu apung. Penurunan kuat tekan pada penambahan serat bambu 1,4% diakibatkan karena faktor penambahan air saat pengadukan beton untuk mencapai nilai slump tertentu, sehingga nilai FAS naik.
- 2.b Penambahan serat bambu berpengaruh terhadap kuat tekan beton ringan tanpa pelapisan batu apung dan beton ringan dengan pelapisan batu apung.

Beberapa saran yang direkomendasikan untuk penelitian serupa yang akan datang:

1. Pada waktu pengadukan campuran beton yang mengandung serat harus diperhatikan kebutuhan material yang akan digunakan, terutama kebutuhan air yang akan mempengaruhi nilai FAS.
2. Untuk penelitian selanjutnya dicoba dengan variasi penambahan serat yang memiliki interval perbedaan yang cukup jauh sehingga dapat melihat perbedaan yang signifikan terhadap kuat tekan yang dihasilkan.

Daftar Pustaka

- ACI Commite 318. 1995 *Building Code Requirement for Concrete (ACI 319-95) and Commentary (ACI 318R-95)*. Detroit: American Concrete Institute
- ACI COMMITE 544., 1982, *Istate Of The Art Report On Fibre Reinforced Concrete*, ACI 544. IR-82, ACI, Detroit, Michigan

- ACI COMMITTEE 544., 1996, *Istate Of The Art Report On Fibre Reinforced Concrete*, ACI 544. IR-96, ACI, Detroit, Michigan
- Amri, Sjafei. 2005. *Teknologi Beton A-Z*. Jakarta: Yayasan John Hi-Tech Idetama.
- Bideci, Alper ., dkk. 2014. *Polymer coated pumice and their properties*. Science Direct.
- Dipohusodo, Istimawan. 1993. *Struktur Beton Bertulang*. Jakarta: Badan LITBANG PU
- Dransfield, S. Dan E. A. Widjaja (Editor). 1995. *Plant Resources of South-East Asia No. 7 : Bambus*. Backhuys Publisher. Leyden.
- Firman. 1998. *Bamboos Fibre Cement Board*. Yogyakarta: Tugas Akhir, JTS UII
- Hartomo, A. J, dkk. 1992. *Memahami Polimer dan Perekat*. Yogyakarta: Andi Offset
- Mulyono, Tri. 2004. *Teknologi Beton*. Yogyakarta : Andi.
- Murdock, L.J, K.M Brook dan Stephanus Hendarko. 1999, *Bahan dan Praktek Beton*, Edisi Keempat. Jakarta: Penerbit Erlangga
- Nawy, E. G. 1990. *Beton Bertulang Suatu Pendekatan Dasar*. Terjemahan Ir. Bambang Suryoatmono, M.Sc. Bandung: PT. Refika Aditama
- Nurketamanda, Denny, Andi Alvin. 2012. *Desain Proses Pembentukan Serat Bambu sebagai Bahan Dasar Produk Industri Kreatif Berbahan Dasar Serat pada UKM*
- Nurlina, Siti. 2008. *Struktur Beton*. Malang: Bargie Media
- Pusat Penelitian & Pengembangan Teknologi Mineral Dan Batubara, 2005
- Sinduswarno. 1963. *Permasalahan Sumberdaya Bambu di Indonesia* Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- SNI-03-2847-2002. Tata Cara Perencanaan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung
- SNI-03-2834-2000. Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal
- Soroushian dan Bayasi. 1987. *Fibre Reinforced Concrete Desighn And Application*, Seminar Proceeding Composite And Structure Centre, Michigan State University
- Sudarmoko. 1998. *Kuat Lentur Beton Serat Bendrat Dengan Model Skala Penuh*. Yogyakarta: PAU Ilmu Teknik, UGM
- Suseno, Hendro. 2010. *Bahan Bangunan untuk Teknik Sipil*. Malang: Bargie Media.
- Walpole, Ronald E. 1995. *Pengantar Statistika Edisi ke-3*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.