

## PENGARUH PENGGUNAAN SERAT BAMBU TERHADAP KUAT TEKAN BETON RINGAN

Muhammad Zacky Ardhyan\*<sup>1</sup>, Defry Basrin<sup>2</sup>, Ahmad Tarmizi<sup>3</sup>

Dosen Teknik Sipil, Universitas Samudra, Kota Langsa<sup>1,2,3</sup>

email: [muhammadzacky@unsam.ac.id](mailto:muhammadzacky@unsam.ac.id)<sup>1)</sup>

email: [defrybasrin@unsam.ac.id](mailto:defrybasrin@unsam.ac.id)<sup>1)</sup>

### Abstrak

Beton ringan adalah beton dengan berat isi maksimum sebesar 1900 kg per M3 kering udara. Bahan pembentuk beton ringan adalah bahan perekat atau semen Agregat halus dan air. Penelitian ini bertujuan mengetahui bagaimana pengaruh kuat tekan beton ringan terhadap substitusi agregat halus dengan serat bambu kering dan basah. Komposisi penggunaan serat bambu kering dan basah pada persentase 2%, 4%, dan 6%. Pembuatan benda Uji menggunakan bentuk kubus dengan ukuran 15 x 15 x 15 cm. Perencanaan campuran bahan beton ringan menggunakan SNI 03-3449-2002. Jumlah benda uji yang dibuat pada penelitian kali ini berjumlah sebanyak 28 sampel dengan 4 sampel per tiap-tiap persentasenya. Benda uji diuji kuat tekannya pada umur 28 hari dengan menggunakan alat tekan di laboratorium teknik sipil universitas Samudra Kota Langsa. Hasil penelitian menunjukkan bahwasanya pemakaian serat bambu terhadap pembuatan beton ringan menurunkan kuat tekan beton ringan. kuat tekan beton ringan Mandala Mengalami penurunan sebesar 22,14% Untuk beton ringan dengan substitusi agregat halus serat bambu kering, dan penurunan sebesar 16,35% untuk substitusi agregat halus dengan serat bambu basah. Ketidakmampuan mempertahankan bentuk atau berkerut pada serat bambu menyebabkan terjadinya regangan diantara material pasta semen dan agregat. pada beton ringan.

Kata kunci: *Beton Ringan, Substitusi, Serat Bambu kering, Serat Bambu basah, Kuat Tekan*

## 1. Latar Belakang

Penelitian beton ringan sangat marak dilakukan akhir-akhir ini. Beton ringan adalah beton yang memiliki berat jenis lebih rendah dari beton normal. Pengertian beton ringan adalah beton yang memakai agregat ringan atau campuran antara agregat kasar ringan dan pasir alami sebagai pengganti Agregat halus ringan dengan ketentuan tidak boleh melampaui berat isi maksimum beton  $1900 \text{ kg} / \text{m}^3$  kering udara dan harus memenuhi ketentuan kuat tekan dan kuat tarik beton ringan untuk tujuan struktural.

Akhir-akhir ini penggunaan beton ringan sangat marak digunakan. Penggunaan beton ringan berfungsi untuk menurunkan massa bangunan. Secara umum pembuatan beton ringan menggunakan bahan perekat dan Agregat halus. Pada penelitian kali ini menggunakan serat bambu guna melihat pengaruh terhadap kuat tekan pada beton ringan. Serat bambu yang dipakai merupakan serat bambu yang hidup atau tumbuh di Kota Langsa.

Bambu merupakan tumbuhan yang hidup pada kondisi lembab hingga gersang. Bambu merupakan bahan zat organik yang tersusun dari glukosa dan serat atau selulosa mirip dengan kayu pada biasanya. pengguna bambu pada pembuatan bahan bangunan sudah dilakukan sebelumnya, salah satunya penelitian Abadiyah ,2016 dengan judul Pengaruh Penambahan Serat Bambu Dan Pelapisan Batu Apung Terhadap Kuat Tekan Beton Ringan, menyebutkan bahwa 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. Endarto, 2011 menyebutkan bahwasanya semakin tinggi persentase agregat bambu dalam campuran beton, maka nilai berat jenis akan semakin rendah ketika melakukan penelitian dengan judul kajian eksperimen kuat tekan beton ringan menggunakan agregat bambu dan bahan tambah beton.

Pada penelitian ini tujuan penelitian adalah ah melihat dampak dari kuat tekan beton memakai serat bambu serta melihat pengaruh dari penggunaan serat bambu dalam beton terhadap kuat

## 2. Metode Penelitian

Metode pengumpulan informasi dilakukan secara eksperimen pada laboratorium teknik sipil universitas Samudra. Serat bambu menggunakan bahagian dalam bambu yang kemudian dibentuk menjadi ukuran  $2 \times 1 \times 1 \text{ cm}$ . Serat bambu basah dibuat dengan merendam serat bambu di dalam air, serat bambu kering dibuat dengan cara dikeringkan. Pemeriksaan sifat-sifat agregat menggunakan Standar Nasional Indonesia (SNI) SNI 03-1968-1990 (Strategi Percobaan Beban Jenis Dan Konsumsi Air Agregat Kasar ). Perencanaan campuran bahan beton ringan dilakukan sesuai dengan menggunakan SNI 03-3449-2002 (Prosedur Pembentukan Adonan Beton Ringan Menggunakan Agregat Ringan). Pada penelitian ini serat bambu digunakan sebagai agregat ringan pada campuran beton ringan. Serat bambu yang digunakan adalah serat bambu basah serta serat bambu kering. Benda uji yang dibuat menggunakan kuat rencana  $f'c$  sebesar 7 Mpa.

Jumlah benda uji pada penelitian ini bisa dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 2.1 Jumlah benda uji variasi serat bambu

Variasi Campuran	Penjajalan Kuat Tekan Beton Ringan	
	Benda Uji	Umur Rencana 28 Hari
BRNS – 0%	4 sampel	
BRSBK – 2%	4 sampel	
BRSBB – 2%	4 sampel	
BRSBK – 4%	4 sampel	
BRSBB – 4%	4 sampel	
BRSBK – 6%	4 sampel	
BRSBB – 6%	4 sampel	
Total	28 sampel	

Sumber : Penulis

Keterangan :

- BRNS : beton ringan non serat
- BRSBK : beton ringan serat bambu kering
- BRSBB : beton ringan serat bambu basah

Tabel 3.2 Nilai Komposisi Untuk Tiap Benda Uji / m<sup>3</sup>

No	Material	Komposisi / m <sup>3</sup>		Komposisi 1 Benda Uji		Perbandingan
		Berat	Satuan	Berat	Satuan	
1	Semen	342	Kg	0,80	Kg	1,0
2	Pasir	740	Kg	1,77	Kg	2,2
3	Batu Apung	961	Kg	2,25	Kg	2,8
4	Air	205	Liter	0,48	Liter	0,6

Sumber : Penulis

$$\text{Faktor aman (20\%)} = 0,0169 \times 20\%$$

$$= 0,00338 \text{ m}^3$$

$$= 0,02028 \text{ m}^3$$

Kebutuhan material tiap satu kali pengadukan dapat dilihat pada tabel 2.3 di bawah ini

Tabel 3.3 Kebutuhan material tiap 1 kali adukan

No	Nama Komponen	Keperluan Komponen Setiap 5 kubus (kg)			
		0%	2%	4%	6%
1	Semen	4,8	4,8	4,8	4,8
2	Pasir	10,62	10,62	10,62	10,62
3	Batu Apung	13,5	13,275	13,05	12,825
4	Air	2,88	2,88	2,88	2,88
5	Serat Bambu	0	0,225	0,45	0,675

Sumber : Penulis

Benda uji dibuat dengan menggunakan cetak kubus dengan ukuran 15 x 15 x 15 cm. Pada umur 1 hari, benda uji dibuka dari cetakan kemudian dilakukan perawatan dengan cara direndam didalam bak air. Pada umur 28 hari Benda uji dikeluarkan dari perendaman untuk dikeringkan. Pengeringan dilakukan dengan cara me-lap permukaan basah serta dikering-anginkan. Sebelum dilakukan pengujian kuat tekan benda uji di timbang satu persatu, Kemudian dimasukkan ke dalam alat kuat Tekan untuk diuji kuat tekannya. Hasil kuat tekan benda diuji dicatat sesuai dengan kode benda uji. Kemudian dilakukan pengolahan data. Data yang akan ditampilkan berupa grafik dan tabel.

Bagan alir Penelitian dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 2.1 Bagan Alir Penelitian  
Sumber : Penulis

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### *Berat Jenis Agregat Halus*

Hasil Pemeriksaan berat jenis agregat dapat dilihat pada tabel 3.1 dibawah ini,

Tabel 3.1 Berat Jenis Agregat Halus

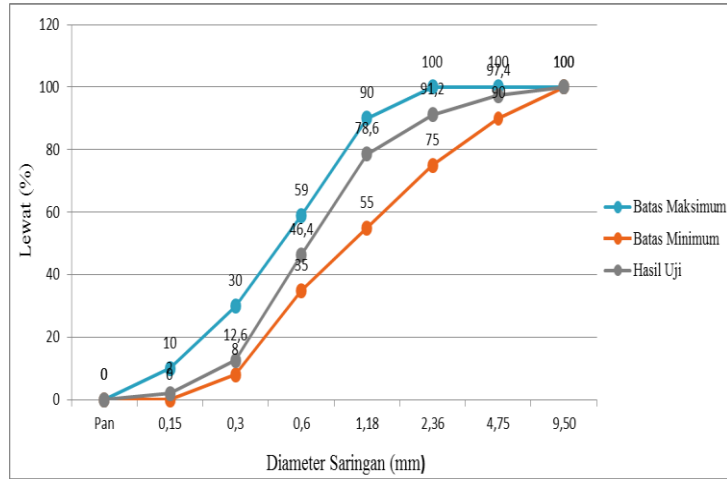
Sampel	berat jenis Curah (gr)	Berat Jenis SSD (gr)	Berat Jenis Semu (gr)	Peresapan Air (absorpsi)
Pasir	2,429	2,513	2,651	3,454 %

Sumber: Data Penelitian

Dari hasil pengujian berat jenis agregat halus didapat nilai absorpsi sebesar 3,454%, berat jenis curah sebesar 2,429 gr serta berat jenis kering permukaan sebesar 2,513 gr.

*Analisa Saringan Agregat Halus*

Hasil analisa saringan agregat halus dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini



Gambar 3.1 Kurva Daerah Susunan Gradasi Agregat Halus

Sumber: Penelitian

Dari hasil penelitian analisa saringan, agregat halus yang dipakai pada penelitian ini masuk ke dalam kategori. Pemeriksaan analisis ayakan agregat halus dapat dilihat pada tabel 3.2 dibawah ini.

Tabel 3.2 Hasil pengujian analisa saringan

No. Saringan	Persen berat butir lewat (%)					
	Tertahan Saringan (Gram)	Jumlah Tertahan (Gram)	Tertahan Saringan (%)	Jumlah Tertahan (%)	Jumlah Lewat (%)	Kriteria pasir daerah II (Menurut SK SNI T-15-1990-03)
3/8" (9,5 mm)	0	0	0	0	100	100
4 ( 4,75 mm )	13.3	13,3	2,66	2,66	97,34	90-100
8 ( 2,36 mm )	30,7	44	6,14	8,8	91,2	75-100
16 ( 1,18 mm )	63	107	12,6	21,4	78,6	55-90
30 ( 0,60 mm )	161	268	32,2	53,6	46,4	35-59
50 ( 0,30 mm )	169	437	33,8	87,4	12,6	8-30

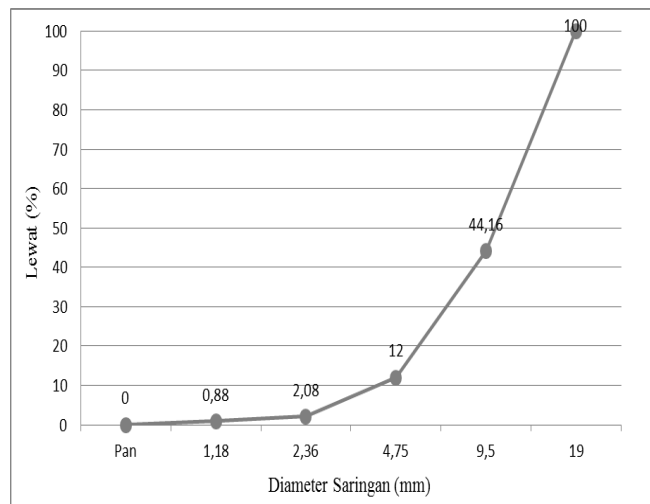
100 ( 0,15 mm )	53	490	10,6	98	2	0-10
Pan	10	500	2	100	0	
Total	500		100	371,86		

Sumber : Penelitian

Hasil penelitian analisa saringan menunjukkan bahwa agregat halus yang dilakukan pada penelitian ini masuk ke dalam Zona II, atau bisa disebutkan zona agak kasar.

*Analisa saringan batu apung*

Hasil uji saringan batu apung dapat dilihat pada Gambar 3.2 dibawah ini



Gambar 3.2 Kurva Daerah Susunan Gradasi Batu Apung  
Sumber: Penelitian

Hasil pengujian Analisa saringan batu apung dapat dilihat pada tabel 3. 3 dibawah ini

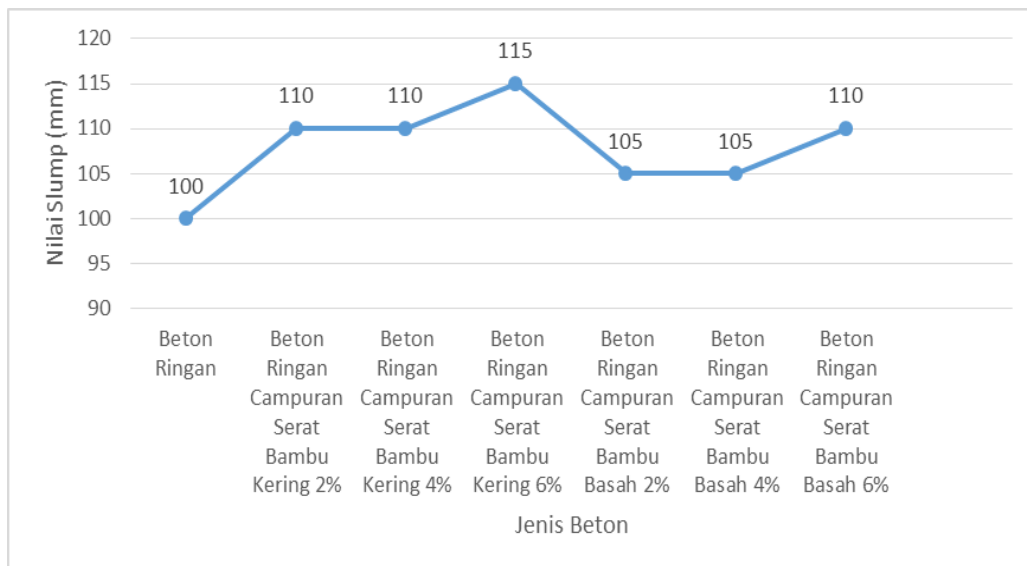
Tabel 3.3 Hasil Pengujian analisa saringan agregat ringan

No	Saringan	Tertahan Saringan (Gram)	Jumlah Tertahan (Gram)	Persen Komulatif	
				Tertahan %	Lewat %
1	19	0	0	0	100
2	9,5	1396	1396	55,84	44,16
3	4,75	804	2200	88	12
4	2,36	248	2448	97,92	2,08
5	1,18	30	2478	99,12	0,88
6	pan	22	2500	100	0
Jumlah		2500			

Sumber: Penelitian

*Slump Beton*

Hasil pengujian slump beton dapat dilihat pada Gambar 3.3 dibawah ini

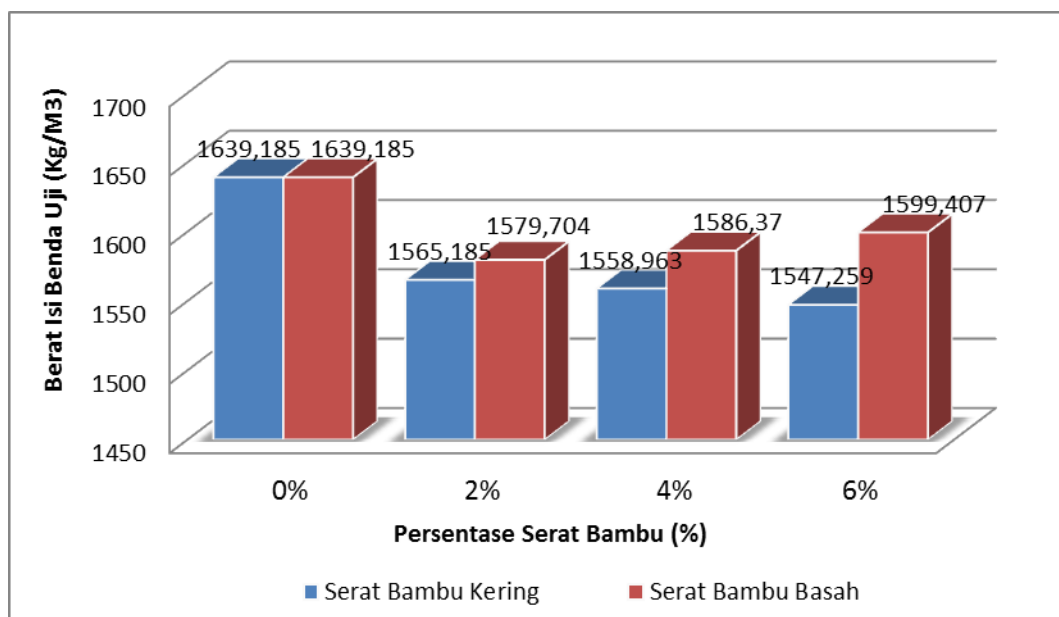


Gambar 3.3 Grafik Nilai Slump Test  
Sumber: Penelitian

Dari hasil pengujian slump test yang dilakukan, nilai slump test pada perlakuan benda uji diatas nilai slump beton ringan murni. Penambahan Serat bambu pada pembuatan beton ringan menaikkan nilai slump nya. Merujuk pada nilai batas slump (PBBI 1971), nilai slump yang diisyaratkan adalah sebesar 50 – 150 mm untuk jenis pekerjaan plat, balok, kolom dan dinding.

*Berat volume kubus*

Hasil berat volume kubus dapat dilihat pada tabel dibawah ini



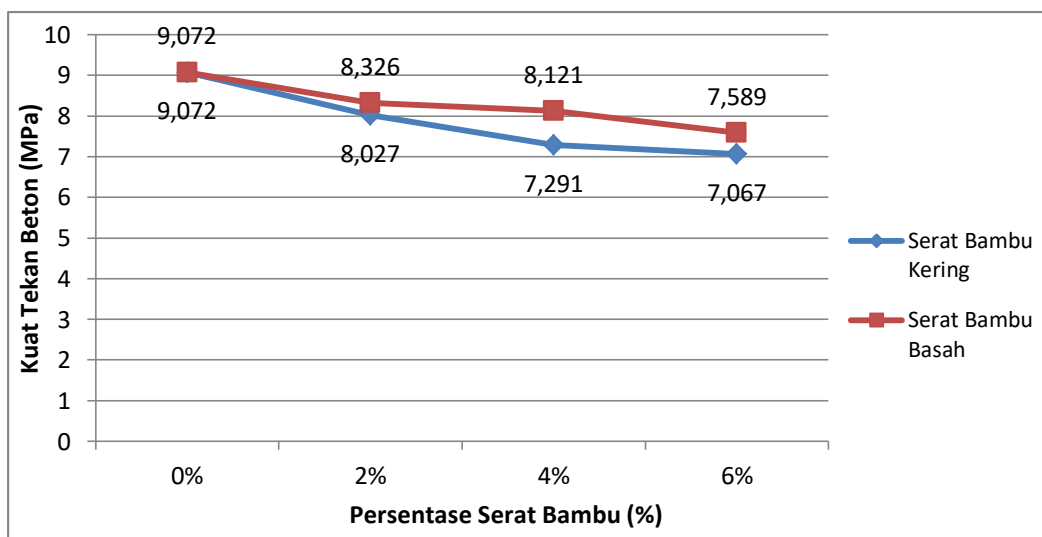
Gambar 3.4 Diagram Rata-rata Berat Volume Beton Ringan  
Sumber : Penelitian



Hasil penelitian menunjukkan penambahan serat bambu kering pada pembuatan beton ringan terbukti mengurangi massa beton ringan, berbanding terbalik dengan penambahan serat bambu basah yang menaikkan berat benda uji. Bobot volume yang diisyaratkan SNI untuk beton ringan adalah sebesar 1900 kg/m<sup>3</sup> ini membuktikan bahwa benda uji yang dibuat masuk kedalam kategori beton ringan.

*Kuat tekan beton ringan*

Kuat tekan benda uji dilakukan pada umur beton selama 28 hari. Hasil pengujian kuat tekan beton ringan dapat dilihat pada grafik rekapitulasi rata-rata kuat tekan beton ringan dibawah ini



Gambar 3.5 Grafik rekapitulasi rata-rata kuat tekan beton ringan  
Sumber : Penelitian

Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa terjadi penurunan kuat tekan beton ringan terkait penambahan serat bambu sebagai substitusi agregat halus pada pembuatan beton ringan, nilai kuat tekan beton ringan serat bambu 0% adalah sebesar 9,072 MPA. Kuat tekan beton ringan terkecil pada penggunaan substitusi serat bambu kering sebagai substitusi agregat halus adalah sebesar 7,067 MPA Atau sebesar 22,10 % dari nilai kuat tekan serat bambu 0%. Kuat tekan beton ringan terkecil pada penggunaan serat bambu basah substitusi agregat halus adalah sebesar 7,589 MPa Atau sebesar 16,35% dari kuat tekan serat bambu 0%.

Penurunan nilai kuat tekan beton ringan pada penggunaan serat bambu kering sebagai substitusi agregat dikarenakan kelebihan bahan organik pada campuran beton ringan, seperti dikatakan oleh Endarto dkk, 2011 dalam penelitiannya yang berjudul Penyelidikan eksperimental kuat tekan beton ringan menggunakan agregat bambu dan aditif beton, bahwa bambu lebih banyak digunakan sebagai bahan organik, kualitas keausan yang jauh lebih banyak dari kerikil atau batu apung yang menyebabkan serat bambu kering mengalami

kesulitan dalam memadat yang mengakibatkan beton ringan campuran serat bambu kering mengalami penurunan kuat tekan.

Untuk penurunan kuat tekan beton terhadap penggunaan serat bambu basah sebagai substitusi agregat bisa juga disebabkan oleh komposisi beton dengan serat bambu sebagai substitusi agregat sesudah beton memadat mempunyai kecenderungan untuk mengerut yang mengakibatkan terjadi regangan Di antara material pasta semen dan agregat seperti yang disebutkan oleh Tajiddun, 2012 pada penelitiannya. Kemampuan menyatu-nya serat bambu sebagai substitusi agregat halus dengan campuran beton juga menjadi penyebab melemahnya kuat tekan beton ringan, Selain itu Serat bambu mempunyai kekuatan bahan lebih kuat daripada batu apung sehingga menyebabkan beton mudah hancur.

#### 4. Kesimpulan dan Saran

##### 4.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan diantaranya sebagai berikut: Peningkatan persentase serat bambu sebagai substitusi agregat pada pembuatan beton ringan akan menurunkan nilai berat jenisnya, berat jenis terendah yang didapat sebesar 15 MPA 7,259 kg / m<sup>3</sup> terjadi di 6% pemakaian serat bambu kering.

Peningkatan persentase penggunaan serat bambu terkait terhadap pembuatan beton ringan akan semakin mengurangi kuat tekan nya. kuat tekan terendah adalah sebesar 7,067 MPA yang terjadi pada persentase serat bambu kering sebesar 6%

Penggunaan serat bambu sebagai substitusi pada pembuatan beton ringan hanya dapat dipakai untuk non struktur yang tidak memikul beban, contohnya seperti dinding.

##### 4.2 Saran

Pada pembuatan benda uji, rancangan campur dilakukan dengan ketelitian yang tinggi sehingga mendapatkan benda uji yang sesuai dengan perencanaan. Sebaiknya menggunakan air yang memenuhi spesifikasi SNI.

#### Daftar Kepustakaan

- [1] Abadiyah Y.N., Dewi S.M., Wijaya, M.N., Pengaruh Penambahan serat bambu dan pelapisan batu apung terhadap kuat tekan beton ringan. Jurnal mahasiswa teknik sipil Vol. 1 No. 2, 2016
- [2] ASTM C1693-11
- [3] Darmansyah, Y. P., & Rosyad, F. (2019). Pengaruh Variasi Bentuk Potongan Agregat Bambu Petung Terhadap Berat Jenis dan Kuat Tekan Beton Ringan. *Forum Mekanika*, 8(2), 71–79.
- [4] Departemen Pekerjaan Umum. (2002), Tata Cara Rencana Pembuatan Campuran Beton Ringan dengan Agregat Ringan (SK SNI-T-03-3449-2002), Jakarta [3] S. Das, S.-H. Lee, P. Kumar, K.-H. Kim, S. S. Lee, and S. S. Bhattacharya, "Solid waste management: Scope and the challenge of sustainability," *J. Clean. Prod.*, vol. 228, pp. 658–678, 2019.
- [5] Endarto, M. R. (2011). Experimental Study on Splitting Test on Light Weight Concrete Using Bamboo Fiber As Aggregate. *Journal of Civil Engineering*, 31(1),

- 3–10 [5] A. A. Babaei, N. Alavi, G. Goudarzi, P. Teymouri, K. Ahmadi, and M. Rafiee, “Household recycling knowledge, attitudes and practices towards solid waste management,” *Resour. Conserv. Recycl.*, vol. 102, pp. 94–100, 2015.
- [6] Ginting, J. S. (2018). Eksperimen Pembuatan Beton Ringan dengan Penambahan Abu Sinabung dan Silica Fume pada Beton Foam untuk Keperluan Struktural. *Jurnal Teknik Sipil*. file:///D:/DATA 2019/PASCA UR/PENELITIAN/ARTIKEL/Artikel Thesis/Eksperimen Pembuatan Beton Ringan dengan penambahan Abu Sinabung dan Silica Fume Pada Beton Foam untuk Keperluan Struktural-Jefry Stanley Ginting.
- [7] Morisco, (1999), *Rekayasa Bambu*, Nafiri Offset, Yogyakarta
- [8] Mulyono, T, (2003) *Teknologi Beton*, Second Edition, Yogyakarta: Andi Offset.
- [9] Mulyono, T., (2004). *Teknologi Beton*, Penerbit ANDI, Yogyakarta.
- [10] Murtono, A., (2015), Pemanfaatan Foam Agent dan Material Lokal dalam Pembuatan Bata Ringan, *Jurnal, Jurusan Teknik Sipil UMS*
- [11] Najida, I. A., Dewi, S. M., & N., C. R. (2016). Pengaruh Variasi Semen Pasir Agregat Serta Variasi Penambahan Serat Bambu Pada Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan Beton Ringan. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Brawijaya*, 1(2).
- [12] Rahamudin, R. H., Manalip, H., & Mondoringin, M. (2016). Pengujian Kuat Tarik Belah Dan Kuat Tarik Lentur Beton Ringan Beragregat Kasar ( Batu Apung ) Dan. *Jurnal Sipil Statik*, 4(3), 225–231
- [13] Safitri, F., Dapas, Abdul Rajak Servie, & Sumajouw, Marthin D. J. (2020). Pengujian Kuat Tekan Mortar Dan Beton Ringan Dengan Menggunakan Agregat Ringan Batu Apung Dan Abu Sekam Padi Sebagai Substitusi Parsial Semen. *Jurnal Sipil Statik*, 4(4), 271–278.
- [14] SNI 03-3449-2002. “tata cara rencana pembuatan campuran beton ringan dengan agregat ringan.
- [15] Wijaya, S. M., Abadiah, Yuli Nur., & M. N. D. (2016). Pengaruh Penambahan Serat Bambu Dan Pelapisan Batu Apung Terhadap Kuat Tekan Beton Ringan. *Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Vol 1, No 2 (2016)*, pp.719-728.