



JISTech (Journal of Islamic Science and Technology)

JISTech, 7(2), 93-100, Juli-Desember 2022

ISSN: 2528-5718

<http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/jistech>

PENGARUH PENAMBAHAN AGREGAT LIMBAH BOTOL KACAPAN ABU SERABUT KELAPA TERHADAP KARAKTERISTIK BATU BATA

Miftahul Husnah¹, Abdul Halim Daulay², Siska³

^{1,2,3}Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Email: 3siskapinem43@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to (i) determine the effect of adding glass bottle waste aggregate and coconut fiber ash to the characteristics of the bricks and (ii) to determine the composition of mixing glass bottle waste aggregate and coconut fiber ash so that bricks with optimal characteristics are produced. The materials used in this study were glass powder, coconut fiber ash, and clay with a composition of glass powder, coconut fiber ash, and clay 0%:0%:100%, 5%:5%: 90%, 10% :10%:80%, 15%:15%:70%, and 20%:20%:60% with a FAS of 0.5. The process of making bricks is done manually. Characterizations carried out include: compressive strength, water absorption, and density. The addition of glass bottle waste aggregate and coconut fiber ash as a substitute for clay has an effect on the characteristics of the bricks. As the amount of glass powder and coconut fiber ash increases, the compressive strength value tends to decrease, the water absorption value tends to increase, and the density value tends to decrease. The compressive strength values in all compositions of mixing glass powder, coconut fiber ash, and clay still do not meet the SNI 15-2094-2000 standard. The value of water absorption at the composition of 5%:5%: 90% and 10%:10%:80% already meets the standards of SNI 15-2094-2000. Density values in all compositions have met the standards of SNI 15-2094-2000, except for the composition 15%: 15%: 70%. %:10%:80%.

Keywords: Coconut fiber ash, water absorption, density, compressive strength, glassbottle waste.

PENDAHULUAN

Limbah kaca limbah yang banyak dihasilkan dari kehidupan masyarakat terutama di kota besar seperti Jakarta dan kota lainnya, limbah kaca hari semakin meningkat volumenya karena banyak kegiatan manusia yang menghasilkan kaca, sebagai besar limbah kaca langsung dibuang ke lahan terbuka, hal ini tentu saja akan mencemari lingkungan mengingat kaca merupakan material yang tidak dapat didaur ulang secara alami oleh alam. Oleh karena itu harus dilakukan suatu inovasi untuk mengurangi limbah kaca, salah satunya dengan memanfaatkan limbah kaca yang ada sebagai salah satu material campuran beton. Dalam hal ini kaca akan dijadikan sebagai pengganti agregat halus pada campuran beton. Dengan penggunaan kaca sebagai agregat halus diharapkan dapat menjadi material alternatif campuran beton dan diharapkan akan mengurangi limbah kaca yang dapat merusak lingkungan.

Abu sabut kelapa berasal dari pengolahan limbah serabut kelapa yang telah dibakar terlebih dahulu dengan menggunakan suhu tertentu sehingga menghasilkan abu. Abu sabut kelapa mengandung alumina, silika, dan kalsium yang bersifat pozzolan karena mengandung silika yang sangat tinggi sehingga mempercepat waktu ikat semennya dikarenakan sifat pozzolan tersebut dapat memperkecil pori-pori dalam pasta semen, mengisi rongga antar partikel. Komposisi senyawa dari abu sabut kelapa (dalam satuan persen berat) terdiri atas unsur SiO_2 42,98%, Al_2O_3 2,26%, dan Fe_2O_3 1,66%.

Menurut Penelitian Trikarlina (2018), penambahan abu serabut kelapa berpengaruh terhadap waktu ikat awal dan akhir semen, hal ini dikarenakan abu sabut kelapa mengandung alumina, silika, dan kalsium yang bersifat pozzolan sehingga mempercepat waktu ikat semennya dikarenakan sifat pozzolan tersebut dapat memperkecil pori-pori dalam pasta semen, mengisi rongga antar partikel sehingga batako menjadi lebih padat dan rapat air.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan batu bata dilakukan dengan pencampuran tanah liat, serbuk kaca dan abu serabut kelapa. Pencampuran limbah bertujuan untuk mengurangi penggunaan agregat kasar yaitu tanah liat. Variasi komposisi pencampuran limbah botol kaca, abu serabut kelapa, dan tanah liat adalah: 0%:0%:100%, 5%:5%:90%, 10%:10%:80%, 15%:15%:70%, dan 20%:20%:60%. Faktor air yang digunakan adalah sebesar 0,5% dari massa agregat. Proses pembuatan batu bata dilakukan secara manual: penggalan bahan mentah, pengolahan batu bata, pembentukan batu bata, pengeringan batu bata, pembakaran batu bata, dan pemilihan batu bata. Karakteristik yang dilakukan meliputi kuat tekan, daya serap air dan densitas.

1. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah serbuk kaca, abu serabut kelapa, tanah liat dan air pembuatan batu bata dilakukan dengan pencampuran tanah liat, serbuk kaca dan abu serabut kelapa. Pencampuran limbah bertujuan untuk mengurangi penggunaan agregat kasar yaitu tanah liat. Variasi komposisi pencampuran limbah botol kaca, abu serabut kelapa, dan tanah liat adalah: 0%:0%:100%, 5%:5%:90%, 10%:10%:80%, 15%:15%:70%, dan 20%:20%:60%. Faktor air yang digunakan adalah sebesar 0,5% dari massa agregat. Proses pembuatan batu bata dilakukan secara manual: penggalan bahan mentah, pengolahan batu bata, pembentukan batu bata, pengeringan batu bata, pembakaran batu bata, dan pemilihan batu bata.

2. Prosedur Penelitian

Menyediakan limbah botol kaca, membersihkan kotoran yang melengket dengan menggunakan lap halus. Selanjutnya menumbuk limbah tersebut dengan menggunakan alat penumbuk dari batangan besi pada palungan sampai halus. Kemudian mengayak serbuk kaca tersebut sampai pada ayakan 100 *mesh*. Menimbang serbuk kaca yang sudah dihaluskan dengan menggunakan timbangan sesuai komposisi yang

ditetapkan sebelum dicampur dengan bahan lain. Menyiapkan serabut kelapa selanjutnya serabut kelapa dijemur atau dikeringkan di bawah sinar matahari kemudian dibakar sampai menjadi abu serabut kelapa pada suhu tertentu kemudian mengayak abu serabut kelapa tersebut sampai pada ayakan 100 *mesh*. Menimbang abu yang sudah dibakar dengan menggunakan timbangan sesuai komposisi yang ditetapkan sebelum dicampur dengan bahan lain.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kuat Tekan

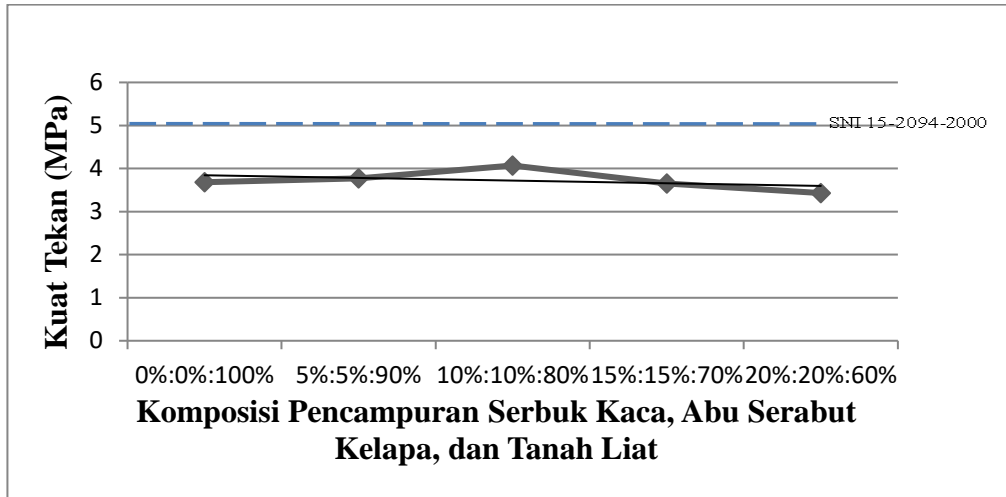
Dalam penelitian ini telah didapatkan nilai data pengukuran kuat tekan sampel batu bata sebagai berikut:

Tabel 1. Data Hasil Pengukuran Kuat Tekan Batu Bata

Komposisi Pencampuran Serbuk Kaca, Abu Serabut Kelapa, dan Tanah Liat	Kuat Tekan (MPa)	Kuat Tekan Rata-rata (MPa)	Standar Kuat Tekan (MPa) sesuai SNI 15-2094- 2000
A 0%:0%:100%	3,40	3,68	≥ 5
	3,54		
	4,11		
B 5%:5%:90%	3,79	3,77	
	3,62		
	3,90		
C 10%:10%:80%	4,07	4,07	
	4,72		
	3,43		
D 15%:15%:70%	3,51	3,65	
	3,18		
	4,27		
E 20%:20%:60%	4,59	3,43	
	2,81		
	2,91		

Dari Tabel 1 di atas dapat dilihat bahwa nilai kuat tekan dari semua komposisi pencampuran serbuk kaca, abu sabut kelapa, dan tanah liat 0%:0%:100%, 5%:5%:90%, 10%:10%:80%, 15%:15%:70%, dan 20%:20%:60% dengan nilai kuat tekan secara berturut-turut sebesar 3,68,

3,77, 4,07, 3,65, dan 3,43 MPa belum memenuhi standar SNI 15-2094-2000 sedangkan dalam SNI 15-2094-2000 untuk batu bata kelas 50 nilai kuat tekannya lebih besar dari 5 MPa.



Gambar 1. Nilai Kuat Tekan Batu Bata

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa nilai kuat tekan batu bata mengalami peningkatan pada perbandingan komposisi 0%:0%:100%, 5%:5%:90%, dan 10%:10%:80% hal ini terbukti bahwa dengan penambahan serabut kelapa dan serbuk kaca nilai kuat tekan semakin bagus. Sedangkan pada komposisi 15%:15%:70% dan 20%:20%:60% nilai kuat tekan batu bata mengalami penurunan, hal ini disebabkan kurangnya pemadatan pada saat pencetakan batu bata sehingga banyak rongga-rongga yang terdapat pada sampel batu bata, sehingga kuat tekan batu bata menurun.

2. Daya Serap Air

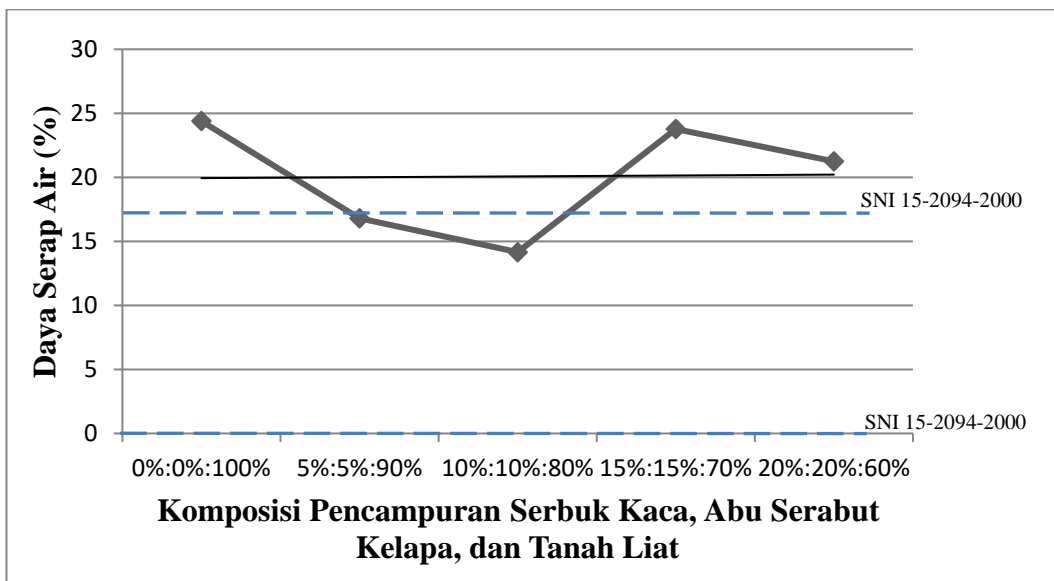
Dalam penelitian ini telah didapatkan data pengukuran daya serap air batu bata.

Tabel 2. Data Hasil Pengukuran Daya Serap Air Batu Bata

Komposisi Pencampuran Serbuk Kaca, Abu Serabut Kelapa, dan Tanah Liat	Daya Serap Air (%)	Daya Serap Air Rata-rata (%)	Standar Daya Serap Air (%) SNI 15-2094-2000
A 0%:0%:100%	25,25 22,46 25,46	24,39	

B 5%:5%:90%	19,12 10,86 20,46	16,81	≤ 20
C 10%:10%:80%	12,57 22,47 7,44	14,16	
D 15%:15%:70%	29,80 9,16 32,39	23,78	
E 20%:20%:60%	24,10 24,29 15,36	21,25	

Dari Tabel 2 di atas dapat dilihat bahwa nilai daya serap air pada perbandingan 0%:0%:100%, 15%:15%:70%, 20%:20%:60% yaitu 24,39, 32,39, dan 21,25% sudah melewati batas maksimum daya serap air yang ditetapkan oleh SNI 15-2094-200 dengan nilai daya serap maksimum sebesar 20%. Pada perbandingan 5%:5%:90% dan 10%:10%:80% yaitu 16,82 dan 14,16% sudah sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh SNI 15-2094-200, dengan nilai daya serap maksimum sebesar 20%.



Gambar 2. Nilai Pengukuran Daya Serap Air Batu

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa nilai daya serap air batu bata mengalami penurunan pada perbandingan komposisi 0%:0%:100%, 5%:5%:90%, dan 10%:10%:80%. Hal ini disebabkan karena batu bata yang dihasilkan pada perbandingan tersebut memiliki nilai kerapatan atau

densitas yang tinggi sehingga intensitas serapan air sedikit. Kemudian pada perbandingan 15%:15%:70% daya serap air batu bata mengalami peningkatan. Hal ini terjadi karena banyaknya rongga-rongga (pori) yang terdapat pada sampel batu bata yang menyebabkan intensitas serapan air batu bata meningkat. Semakin besar ruang rongga-rongga (pori) yang terkandung dalam sampel batu bata, semakin besar pula tingkat penyerapan air, sehingga kekuatan batu bata akan berkurang.

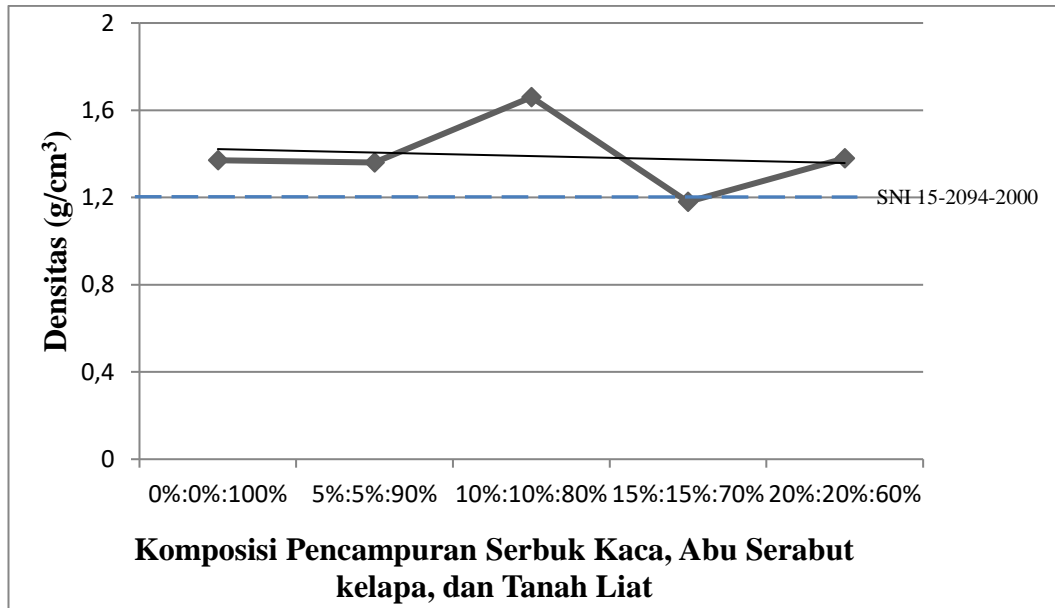
3. Densitas

Nilai densitas batu bata dengan pencampuran serbuk kaca dan abu serabut kelapa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Densitas Batu Bata

Komposisi Pencampuran Serbuk, Abu Serabut Kelapa, dan Tanah Liat	Densitas (g/cm³)	Densitas Rata-rata (g/cm³)	Standar Densitas (g/cm³) SNI 15-2094-2000
A 0%:0%:100%	1,38	1,37	≥1,2
	1,18		
	1,55		
B 5%:5%:90%	1,33	1,36	
	1,62		
	1,15		
C 10%:10%:80%	1,65	1,66	
	1,54		
	1,79		
D 15%:15%:70%	1,01	1,18	
	1,23		
	1,31		
E 20%:20%:60%	1,58	1,38	
	1,25		
	1,33		

Dari Tabel di atas dapat dilihat bahwa densitas batu bata dari semua perbandingan komposisi 0%:0%:100%, 5%:5%:90%, 10%:10%:80%, dan 20%:20%:60% dengan nilai densitas masing-masing yaitu 1,37, 1,36, 1,66, dan 1,38 g/cm³ sudah memenuhi standar densitas yang ditetapkan oleh SNI 15-2094-2000 dengan nilai densitas minimum 1,2 g/cm³.



Gambar 3. Nilai Pengukuran Densitas Batu Bata

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa nilai densitas batu bata mengalami peningkatan pada perbandingan 10%:10%:80%. Hal ini disebabkan karena sampel batu bata memiliki sedikit rongga-rongga sehingga densitas (kerapatan) meningkat. Hal ini dibuktikan dengan rendahnya nilai daya serap air batu bata pada perbandingan 10%:10%:80%. Jika daya serap air rendah maka sebaliknya nilai densitas semakin tinggi.

KESIMPULAN

Penambahan agregat limbah botol kaca dan abu serabut kelapa sebagai pengganti tanah liat berpengaruh terhadap karakteristik batu bata. Semakin meningkat jumlah serbuk kaca dan abu serabut kelapa, maka nilai kuat tekan cenderung menurun, nilai daya serap air cenderung meningkat, dan nilai densitas cenderung menurun. Nilai kuat tekan pada semua komposisi pencampuran serbuk kaca, abu serabut kelapa, dan tanah liat masih belum memenuhi standar SNI 15-2094-2000. Nilai daya serap air pada komposisi 5%:5%:90% dan 10%:10%:80% sudah memenuhi standar SNI 15-2094-2000. Nilai densitas pada semua komposisi telah memenuhi standar SNI 15-2094-2000, kecuali pada komposisi 15%:15%:70%. Batu bata dengan karakteristik yang optimal diperoleh pada

komposisi pencampuran serbuk kaca, abu serabut kelapa, dan tanah liat sebesar 10%:10%:80%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fitriana, R., 2006, Penelitian Pengaruh Penambahan Abu Kaca Pada Kuat Tekan Beton, Tugas Akhir Fakultas Teknik Sipil, Universitas Islam “45”, Bekasi.
- [2] Andriyani, Yuliana. “Pemanfaatan Serbuk Kaca Sebagai Bahan Tambah dalam Pembuatan Batako”, *Skripsi*. Sumatera Utara: Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara, 2014.
- [3] Evendi, Zuflan. “Pembuatan Batu Bata dengan Penambahan *Fly Ash* dan Semen Tanpa Proses Pembakaran”. *JOM FTEKNIK* 2, NO.2 (2015): h.1-5.
- [4] Fanisa, dkk. “Pengaruh Sulfat Terhadap Kuat Tekan Beton dengan Variasi Bubuk Kaca Substitusi Sebagian Besar dengan *w/c 0,60 dan 0,65*”, *Teknik Sipil Dan Lingkungan* 1, no.1 (2013): h.68-73.
- [5] Handayani, Sri. “Kualitas Batu Bata Merah dengan Penambahan Serbuk Gergaji”, Tinjauan terhadap buku *Bahan Mentah untuk Membuat Keramik*, oleh Hartono. Teknik Sipil dan Perencanaan vol. 12, no.1 (2010).