

## PEMANFAATAN LIMBAH ASBES UNTUK BATAKO RINGAN

**Dr.Abdul Halim Daulay, ST., M.Si<sup>1</sup>, Ratni Sirait, M.Pd<sup>1</sup> dan Fadli Ependi Sagala<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia*

### Abstrak

Telah dilakukan penelitian yang bertujuan (i) Untuk mengetahui apakah campuran semen, serbuk asbes, dan pasir dapat digunakan untuk menghasilkan batako dan (ii) Untuk mengetahui karakteristik batako yang dihasilkan. Pembuatan batako menggunakan bahan dasar limbah asbes, semen, pasir, dan air. Pasir yang digunakan adalah pasir komersial. Variasi komposisi bahan campuran batako yaitu: limbah asbes, semen, dan pasir yaitu 0% : 30% : 70%, 5% : 25% : 70%, 10% : 20% : 70%, 15% : 15% : 70% dengan FAS 0,5. Waktu penjemuran selama 28 hari. Dalam penelitian ini pengujiannya meliputi: pengujian fisis (densitas dan daya serap air) dan pengujian mekanik (kuat tekan dan kuat lentur). Hasil penelitian yang dilakukan seiring dengan bertambahnya kandungan limbah asbes maka akan terjadi peningkatan daya serap air dan penurunan pada kuat tekan batako. Nilai daya serap air yang dihasilkan sampel 0%-15% yaitu 7,66%, 8,66%, 12,07%, 15,95%. Nilai kuat tekan yang dihasilkan sampel 0%-15% yaitu 56,49 kgf/cm<sup>2</sup>, 30,07 kgf/cm<sup>2</sup>, 12,91 kgf/cm<sup>2</sup>, dan 5,87 kgf/cm<sup>2</sup>, dan nilai kuat lentur yang dihasilkan sampel 0%-15% yaitu 0,92 MPa, 0,65 MPa, 0,51 MPa, dan 0,45 MPa. Sampel campuran variasi limbah asbes pengujian daya serap air telah memenuhi SNI 03-0349-1989 tentang bata beton untuk pasangan dinding, sedangkan pada pengujian kuat tekan yang memenuhi SNI 03-0349-1989 tentang bata beton untuk pasangan dinding yaitu sampel 5% yaitu 30,07 kgf/cm<sup>2</sup>. Batako dengan karakteristik yang paling optimum pada komposisi limbah asbes, semen, dan pasir sebesar 5% : 25% : 70% (sampel B). Hal ini disebabkan karena sampel B tersebut memiliki daya serap air terendah dan kuat tekan tertinggi.

**Kata-kata kunci:** Limbah Asbes, batako, densitas, daya serap air, kuat tekan, dan kuat lentur.

### Abstract

Research has been carried out with the aims of (i) to find out whether a mixture of cement, asbestos powder, and sand can be used to produce bricks, (ii) to determine the characteristics of the bricks produced, and (iii) to determine the composition of the mixture of cement, asbestos powder, and sand in order to produce bricks with optimum characteristics. Brick making uses asbestos waste, cement, sand and water as basic ingredients. The sand used is commercial sand. Variations in the composition of the mixed brick materials, namely: asbestos waste, cement, and sand, namely 0% : 30% : 70%, 5% : 25% : 70%, 10% : 20% : 70%, 15% : 15% : 70% with FAS 0.5. Drying time for 28 days. In this study the tests included: physical testing (density and water absorption) and mechanical testing (compressive strength and flexural strength). The

results of the research carried out along with the increase in the content of asbestos waste will increase the water absorption and decrease the compressive strength of the bricks. The value of water absorption produced by the sample is 0% -15%, namely 7,66%, 8,66%, 12,07%, 15,95%. The compressive strength values produced by the samples were 0% -15%, namely 56,49 kgf/cm<sup>2</sup>, 30,07 kgf/cm<sup>2</sup>, 12,91 kgf/cm<sup>2</sup>, and 5,87 kgf/cm<sup>2</sup>, and the flexural strength values produced by the samples were 0% -15% i.e. 0,92 MPa, 0,65 MPa, 0,51 MPa, and 0,45 MPa. The mixed sample of asbestos waste testing for water absorption complied with SNI 03-0349-1989 concerning concrete bricks for installing walls, while the compressive strength test complied with SNI 03-0349-1989 concerning concrete bricks for installing walls, namely 5% sample, namely 30,07 kgf/cm. Batako with the most optimum characteristics in the composition of asbestos waste, cement and sand by 5% : 25% : 70% (sample B). This is because sample B has the lowest water absorption and the highest compressive strength.

**Keywords:** Asbestos waste, bricks, density, water absorption, compressive strength, and flexural strength.

## I. PENDAHULUAN

Sebagai negara yang berkembang dan seiring dengan pertambahan jumlah penduduk di Indonesia yang semakin tinggi maka program pembangunan fisik seperti perumahan dan Prasarana juga meningkat. Seperti di kota Medan, saat ini banyak didirikan gedung-gedung bertingkat. Dengan banyaknya gedung-gedung yang dibangun maka kebutuhan bahan bangunan menjadi meningkat, sehingga memberi kesempatan kepada para produsen untuk menciptakan berbagai jenis bahan bangunan yang memenuhi berbagai persyaratan kuat, ringan, dan kedap air. Batu batako dari beberapa produk jenis batu bata, batako merupakan bahan misalnya yang banyak digunakan untuk dinding terutama untuk bangunan rumah. Dinding merupakan salah satu komponen bangunan rumah. Dinding dapat dibuat dari material. Kebutuhan batu bata yang semakin meningkat. Penggunaan Batako adalah cara alternatif pengganti batu bata yang bahan campurannya dari limbah asbes yang dapat mengurangi limbah tersebut. Selain itu, dalam pelaksanaannya batako dapat disusun dengan cepat dari pada yang lain.

Batako sebagai penutup dinding yang diminati masyarakat umumnya semakin meningkat. Namun, sesuai dengan sifat dasar dari batako, sebagian besar bahan dasar yang digunakan pembuatannya kurang mampu mempunyai sifat menahan tarik. Sampai saat ini terus dilakukan baik peningkatan kuat tekan, tarik maupun lentur, bahkan sampai upaya untuk membuat batako itu ringan tetapi mempunyai kekuatan yang tinggi. Dan seiring meningkatnya permintaan batako dalam jumlah yang besar menyebabkan produsen memproduksi batako dalam jumlah yang besar. Berdasarkan hasil penelitian disalah satu tempat produksi batako, untuk mengejar target dan memenuhi pasukan batako di pasaran dalam waktu yang cukup singkat mereka dalam satu hari harus dapat menghasilkan sekitar kurang lebih 7000 batako dengan menggunakan beberapa mesin press.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Bata beton atau batako merupakan salah satu bahan bangunan yang berupa batu-batuan yang pengerasannya tidak perlu dibakar dengan bahan pembentuk yang berupa campuran pasir, semen, dan air. Setelah itu, dicetak melalui proses pemadatan sehingga menjadi bentuk balok dengan ukuran tertentu, yang dimana proses pengerasan tidak perlu melalui pembakaran serta untuk perawatannya ditempatkan pada

tempat yang lembab atau tidak terkena sinar matahari langsung atau hujan, tetapi pada pembuatannya dicetak sedemikian rupa hingga memenuhi syarat yang telah ditetapkan dan dapat digunakan sebagai bahan untuk dinding bangunan (Wisnuwijanarko, 2008).

Tabel 2.1. Syarat-Syarat Mekanis Batako

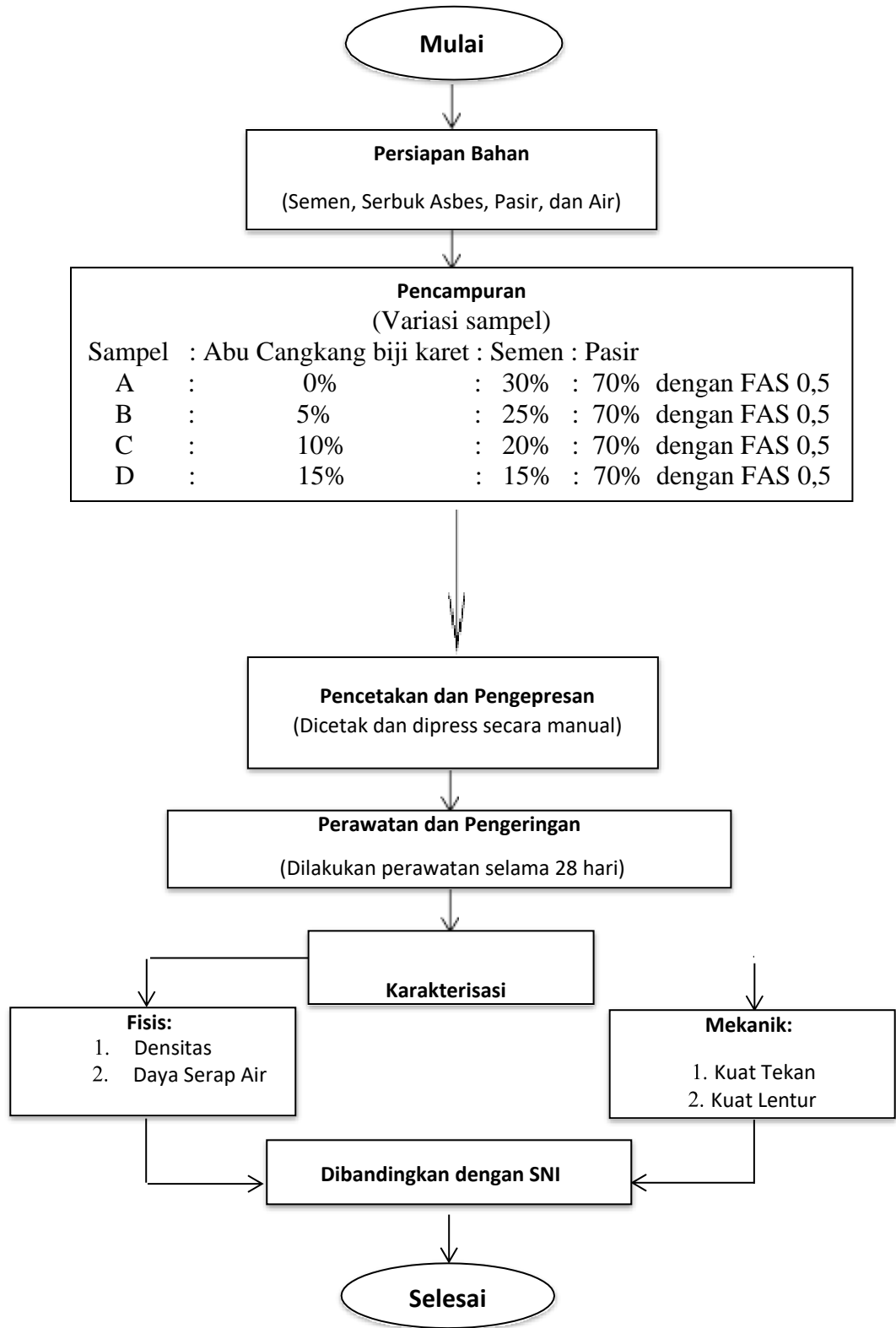
Syarat-syarat Fisis	Tingkat Mutu Batako Pejal				Tingkat Mutu Batako Lubang			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Kuat tekanbruto rata-rata minimal ( $\text{kg/cm}^2$ )	100	70	40	25	70	50	35	20
Kuat tekanbruto masing-masing benda uji ( $\text{kg/cm}^2$ )	90	65	35	21	65	45	30	17
Penyerapanair rata-rata (%)	25	35	-	-	25	35	-	-

(Sumber: SNI 03-0349-1989)

Keterangan : \*Kuat tekan bruto adalah beban tekan keseluruhan pada waktu benda coba pecah, dibagi dengan luas ukuran nyata dari bata termasuk luas lubang serta cekungan tepi.

### III. METODE

Dalam penelitian metode yang digunakan adalah metode eksperimental untuk mendapatkan hasil ataupun data- data yang menunjukkan hubungan antara variable yang diuji. Benda uji untuk pengujian kuat tekan dan kuat lentur batako yang ukuran  $10 \times 3 \times 3 \text{ cm}^3$  . penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fisika Dasar, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan. Tujuan penelitian ini dapat diperoleh Batako dari material limbah asbes yang mempunyai mutu memenuhi persyaratan SNI-03-0361-1989. Adapun bagan alir penelitian sebagai berikut :



#### IV. PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan pada komposisi limbah asbes dapat diperoleh data pengukuran karakteristik sifat fisis (densitas, daya serap air) dan karakteristik sifat mekanik (kuat tekan, kuat lentur).

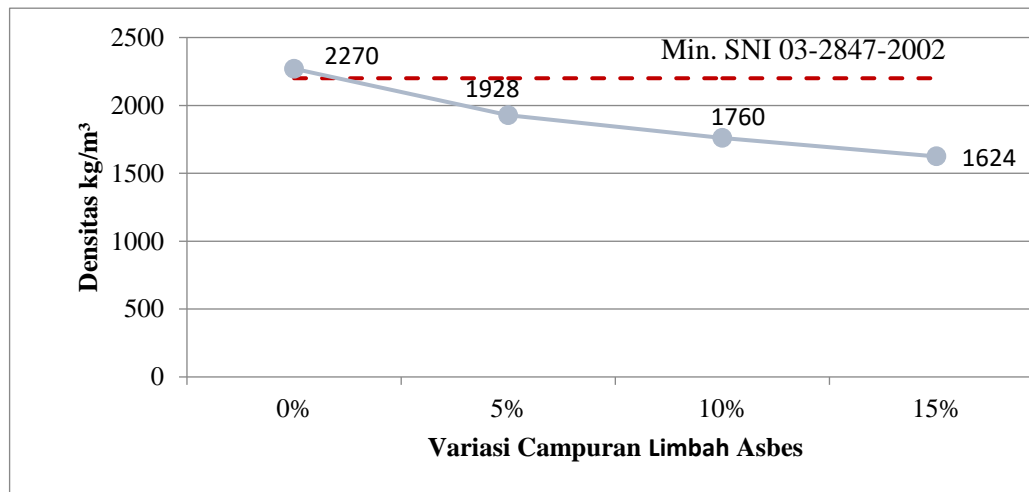
##### Densitas

Untuk mendapatkan nilai dari suatu densitas parameter yang digunakan yaitu massa kering dan volume (panjang, lebar dan tinggi). Hasil dari penelitian batako campuran limbah asbes diperoleh data pengukuran densitas sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data Hasil Pengukuran Densitas

Variasi Campuran Limbah Asbes	Kode Sampel	Densitas ( $\text{kg/m}^3$ )	Densitas Rata-rata ( $\text{kg/m}^3$ )	SNI 03-2847-2002 ( $\text{kg/m}^3$ )
0%	A1	2157	2228	2200
	A2	2257		
	A3	2272		
5%	B1	1851	1928	2200
	B2	1952		
	B3	1983		
10%	C1	1714	1760	2200
	C2	1751		
	C3	1817		
15%	D1	1602	1624	2200
	D2	1671		
	D3	1599		

Dari tabel 4.1 dapat dilihat pengukuran densitas batako dari variasi campuran limbah asbes sampel 0% yaitu  $2228 \text{ kg/m}^3$  mencapai nilai standar yang ditetapkan SNI 03-2847-2002 sebesar  $2200 \text{ kg/m}^3$ , pada variasi campuran limbah asbes sampel 5% yaitu  $1928 \text{ kg/m}^3$ , 10% yaitu  $1760 \text{ kg/m}^3$ , dan 15% yaitu  $1624 \text{ kg/m}^3$  tidak mencapai nilai standar SNI 03-2847-2002. Berikut ini adalah grafik pengukuran densitas terhadap campuran serbuk asbes.



Variasi campuran 0-15%. Nilai densitas terbesar pada sampel uji yang mengandung limbah asbes terdapat pada variasi campuran 5% yaitu sebesar 1928 kg/m<sup>3</sup>, nilai terendah diperoleh pada komposisi campuran limbah asbes pada sampel 15% yaitu sebesar 1624 kg/m<sup>3</sup>.

### Daya Serap Air

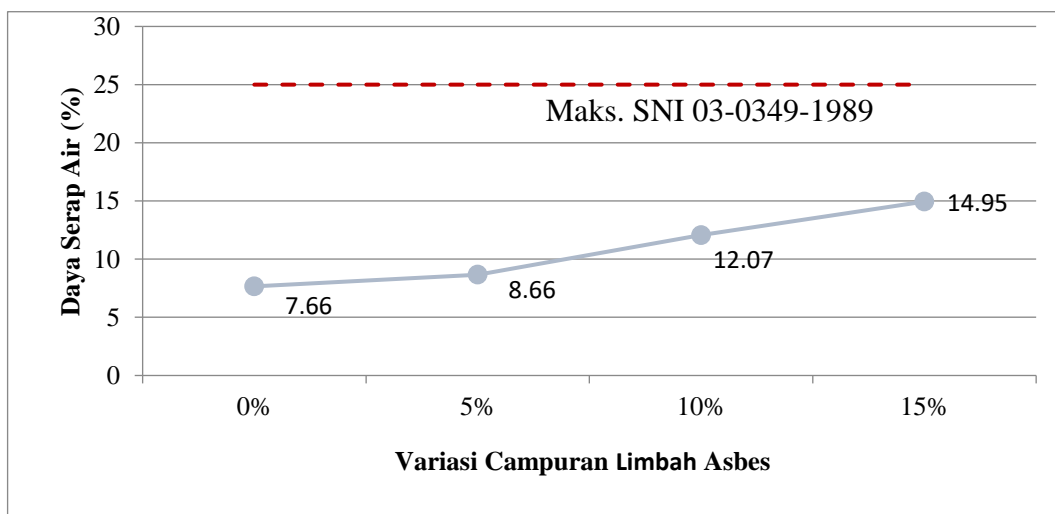
Penelitian daya serap air sampel batako komposisi limbah asbes yang telah direndam selama 24 jam diperoleh data pengujian daya serap air sebagai berikut:

Tabel 4.2 Data Hasil Pengukuran Daya Serap Air

Variasi Campuran Limbah Asbes	Kode Sampel	Daya Serap Air (%)	Daya Serap Air Rata-rata (%)	SNI 03-0349-1989 (%)
0%	A1	9,17		
	A2	6,21	7,66	
	A3	7,60		
5%	B1	8,22		
	B2	10,62	8,66	
	B3	7,41		Maks 25
10%	C1	13,67		
	C2	12,11	12,07	

	C3	10,44	
	D1	14,16	
15%	D2	14,82	14,95
	D3	15,07	

Dari tabel 4.2 di atas dapat dilihat bahwa nilai daya serap air pada variasi campuran limbah asbes 0% - 15% masing-masing serta berturut-turut yaitu 7,66, 8,66, 12,07, dan 14,95%. Berikut adalah grafik pengukuran variasi campuran limbah asbes terhadap daya serap air. Dari gambar 4.2. Dilihat bahwa nilai daya serap air yang paling terendah s



Gambar 4.2. Grafik Pengukuran Daya Serap Air Terhadap Komposisi Limbah Asbes

Sampel uji yang mengandung limbah asbes terdapat pada variasi campuran 5% yaitu sebesar 8,66%, sedangkan nilai daya serap air tertinggi terdapat pada variasi campuran limbah asbes 15% yaitu sebesar 14,95%. Secara keseluruhan nilai daya serap air mengalami kenaikan seiring dengan bertambahnya limbah asbes.

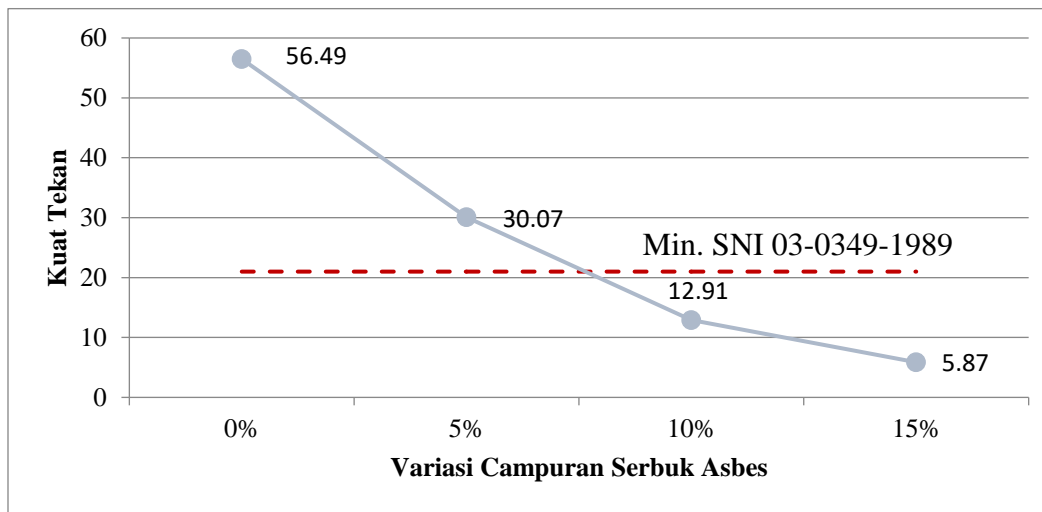
### Kuat Tekan

Perhitungan kuat tekan sampel batako menggunakan parameter hasil pengukuran yaitu luas bidang tekan dan beban tekan. Kedua parameter itu diukur dengan menggunakan alat UTM (*Universal Testing Machine*). Dari pengujian yang telah dilakukan, maka besarnya kuat tekan dapat dilihat pada tabel 4.3.berikut:

Tabel 4.3. Data Hasil Pengujian Kuat Tekan

Variasi Campuran Limbah Asbes	Kode Sampel	Kuat Tekan (kgf/cm <sup>2</sup> )	Kuat Tekan Rata-rata(kgf/cm <sup>2</sup> )	SNI 03-0349-1989 (kgf/cm <sup>2</sup> )
0%	A1	55,35	56,49	Min 21
	A2	57,92		
	A3	56,20		
5%	B1	30,24	30,07	
	B2	29,42		
	B3	30,56		
10%	C1	12,81	12,91	
	C2	12,74		
	C3	13,19		
15%	D1	05,91	5,87	
	D2	06,40		
	D3	05,31		

Dari tabel 4.3 di atas dapat dilihat bahwa nilai kuat tekan pada variasi campuran 0% diperoleh sebesar 56,49 kgf/cm<sup>2</sup> dan variasi komposisi campuran limbah asbes dengan 5-15% yaitu 30,07, 12,91 dan 5,87 kgf/cm<sup>2</sup>. Berikut adalah grafik pengujian limbah asbes terhadap kuat tekan.



Gambar 4.3. Grafik Pengukuran Kuat Tekan Terhadap Komposisi Limbah Asbes

Pada grafik 4.3 Dilihat bahwa terjadi penurunan nilai kuat tekan batako pada variasi sampel 0%-15%. Nilai kuat tekan terbesar pada sampel dengan campuran limbah asbes 5% yaitu 30,07 kgf/cm<sup>2</sup> sedangkan yang terendah limbah asbes sampel 15% yaitu 5,87 kgf/cm<sup>2</sup>. Secara keseluruhan nilai kuat tekan mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya komposisi limbah asbes.



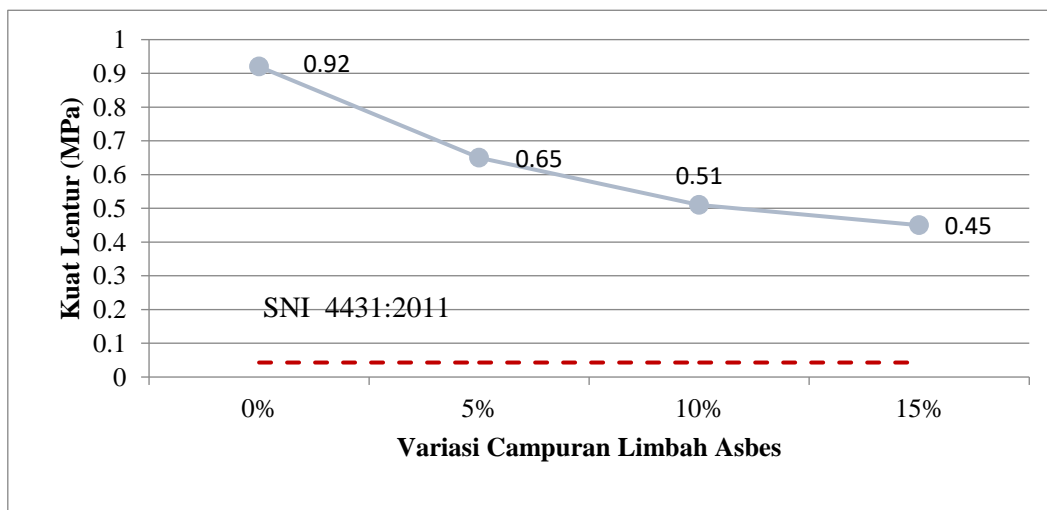
## Kuat Lentur

Dari pengujian yang telah dilakukan, maka besarnya kuat lentur dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.4. Data Hasil Pengujian Kuat Lentur

Variasi Campuran Limbah Asbes	Kode Sampel	Kuat Lentur (MPa)	Kuat Lentur Rata-rata (MPa)	SNI 4431:2011 (MPa)
0%	A1	0,91	0,92	0,043
	A2	0,94		
	A3	0,93		
5%	B1	0,65	0,65	
	B2	0,64		
	B3	0,66		
10%	C1	0,53	0,51	
	C2	0,52		
	C3	0,50		
15%	D1	0,45	0,45	
	D2	0,47		
	D3	0,45		

Dari tabel 4.4 di atas dapat dilihat bahwa nilai kuat lentur pada variasi limbah asbes sampel 0-15% yaitu masing-masing berturut-turut yaitu 0,92, 0,65, 0,51 dan 0,45 MPa. Berikut ini adalah grafik pengujian variasi campuran limbah asbes terhadap kuat lentur.



Gambar 4.4 Grafik Pengujian Kuat Lentur Terhadap Komposisi Limbah Asbes

Dari grafik 4.4 di atas dapat dilihat bahwa nilai kuat lentur batako tertinggi pada sampel uji yang mengandung limbah asbes terdapat pada variasi 5% yaitu sebesar 0,65 MPa, sedangkan nilai kuat lentur yang paling terendah terdapat pada variasi limbah asbes 15% yaitu sebesar 0,45 MPa.

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut: Variasi pencampuran komposisi serbuk asbes berpengaruh terhadap sifat fisis dan mekanis batako. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dengan bertambahnya variasi komposisi serbuk asbes maka nilai densitas, kuat tekan dan kuat lentur mengalami penurunan sedangkan untuk daya serap air mengalami kenaikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim (1989). Bata Beton Pejal, Mutu Dan Cara Uji (SNI ). Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- Anonim (1989). Bata Beton Untuk Pasangan Dinding (SNI ). Badan Standarisasi Nasional. Jakarta  
Dipohusodo
- Anggoro, Wahyu. (2014). *Karakteristik Batako Ringan Dengan Campuran Limbah Styrofoam Ditinjau Dari Densitas, Kuat Tekan Dan Daya Serap Air* . Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Berlian. (2009). *Pembuatan Dan Karakterisasi Batako Ringan Yang Dibuat Dari Sludge (Limbah Padat) Industri Kertas-Semen*. [ Tesis ]. Medan : Universitas Sumatera Utara.
- Cahyono Setiyo Daru, Dkk. (2013). *Pemanfaatan Limbah Asbes Untuk Pembuatan Batako (141M)*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret (UNS)
- Candra, Iwan Agata. (2019). *Pemanfaatan Limbah Puntung Rokok Filter Sebagai Bahan Campuran Beton Ringan Berpori*. [ Skripsi ]. Jawa Timur : Universitas Kediri.
- Hulu, Yobel Sarowa'a, (2018). *Pengaruh Abu Ampas Tebu Sebagai Bahan Substitusi Semen Pada Pembuatan Batako*. Medan: Universitas Medan Area. Masthura. 2010. *Karakterisasi Batu Bata Dengan Campuran Abu Sekam Padi*. Medan : Universitas Sumatera Utara
- Muslimin, (2016). *Uji Kualitas Batako Dari Beberapa Jenis Pasir*. Makasar: Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Nasrul, (2016). *Pembuatan Dan Karakterisasi Batako Ringan Menggunakan Abu Vulkanik Sinabung Dan Serat Batang Pisang Dengan Perikat Polyester* Medan: Sumatera Utara.
- Rosadi, Imron dkk, (2017). *Pengaruh Penggantian Sebagian Pasir Lumajang Dengan Pasir Garuk Terhadap Nilai Kuat Tekan Paving Block Di Probolinggo*. Malang: Universitas Tribhuwana Tunggaladewi  
*Dan Limbah Padat Benang Karet Dengan Perikat Resin Epoksi*. Medan: Universitas Sumatera Utara
- Soeprijono, P, dkk. (1973). *Serat-Serat Tekstil*. Bandung : ITT

SNI.1989. Bata Beton untuk Pasangan Dinding.<http://www.bsn.go.id> [30 desember [2020]. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.

Tiurma. (2009). Pembuatan dan karakterisasi batako ringan yang terbuat dari styrofoam. Universitas Sumatra Utara.

Tjokrodinuljo K. (1996). Teknologi Beton. Yogyakarta.

Widjajanti, Endang. (2018). *Pendidikan Kimia*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta