

KARAKTERISTIK SIFAT FISIS BATAKO BERBAHAN LIMBAH KERTAS

Ety Jumiati

¹Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sumatera Utara Medan
*Email: etyjumiati@uinsu.ac.id

Abstrak.

Telah dilakukan pembuatan batako konvensional dari bahan limbah kertas. Penelitian ini bertujuan untuk menjadi salah satu alternatif dalam mengolah limbah kertas sebagai bahan pembuatan batako konvensional. Tahapan pembuatan batako konvensional dengan pemanfaatan limbah kertas dengan variasi campuran berat semen, pasir dan limbah kertas. Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap variasi bentuk tersebut berdasarkan densitas, penyerapan air, kuat tekan dan kuat impak. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Dalam penelitian menggunakan alat yaitu: jangka sorong, gelas ukur 100 ml, ayakan 100 mesh, blender, timbangan digital, wadah plastik, sendok semen, gunting, alat cetakan batako, Hot Press, UTM (Universal Testing Machine), dan Impak Izod Gotech. Sedangkan bahan-bahannya yaitu: limbah kertas, pasir, semen dan aquades. Variasi komposisi semen : pasir : limbah kertas antara lain: sampel A (10% : 30% : 60%), sampel B (20% : 30% : 50%) dan sampel C (30% : 30% : 40%), sedangkan waktu pengeringan yaitu selama 28 hari. Parameter pengujian fisis yang dilakukan yaitu densitas dan penyerapan air. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa batako limbah kertas pada sampel C merupakan hasil yang optimal. Pada komposisi tersebut, batako yang dihasilkan memiliki nilai densitas sebesar 1,055 g/cm³ dan penyerapan air sebesar 21,659 %, sehingga penyerapan air memenuhi persyaratan mutu SNI 03-0349-1989.

Kata kunci : batako, limbah kertas dan pasir

Abstract.

Conventional bricks have been made from waste paper. This study aims to be an alternative in processing waste paper as a material for making conventional bricks. Stages of making conventional bricks by utilizing waste paper with variations in the weight of cement, sand and waste paper. Furthermore, testing is carried out on the variation of the shape based on density, water absorption, compressive strength and impact strength. The method used in this research is the experimental method. In this study, the tools used are: caliper, 100 ml measuring cup, 100 mesh sieve, blender, digital scale, plastic container, cement spoon, scissors, brick molding tool, Hot Press, UTM (Universal Testing Machine), and Impact Izod Gotech. While the materials are: waste paper, sand, cement and aquades. Variations in the composition of cement : sand : paper waste include: sample A (10% : 30% : 60%), sample B (20% : 30% : 50%) and sample C (30% : 30% : 40%), while the drying time is 28 days. Parameters of physical testing carried out are density and water absorption. The test results show that the waste paper bricks in sample C are the optimal results. In this composition, the resulting brick has a density value of 1.055 g/cm³ and a water absorption of 21.659%, so that the water absorption meets the quality requirements of SNI 03-0349-1989.

Keywords: brick, paper waste and sand

PENDAHULUAN

Semakin tinggi perkembangan industri maka akan bertambah jumlah limbah yang ditimbulkan sehingga masalah terhadap pencemaran lingkungan juga akan semakin besar. Hal ini akan berpengaruh pada kualitas air tanah yang akan menurun apabila limbah dibuang ke sungai.

Dalam pemenuhan kebutuhan masyarakat terhadap bahan bangunan, misalnya pasir, semen, kapur, dan sebagainya yang terus bertambah, seiring dengan bertambahnya kebutuhan perumahan dan pendirian bangunan lainnya, maka produk batako berbahan limbah kertas ini tentunya bermanfaat dalam menekan biaya pembuatan batako yang semakin mahal. Upaya pengelolaan limbah kertas yang tepat dalam pemanfaatannya sebagai bahan pembuatan batako ini akan sangat

membantu dalam pengadaan bahan-bahan bangunan perumahan dengan harga yang murah. Selain murah, batako berbahan limbah yang dihasilkan ini akan lebih ringan dibandingkan dengan produk-produk batako tanpa campuran limbah kertas. Kualitas batako dilihat dari komposisi campuran bahan yang digunakan. Dengan demikian perlu diketahui komposisi campuran bahan-bahan sehingga memberikan hasil yang optimum.

Pada penelitian sebelumnya Himnil Khusna (2012) tentang bahan pembuatan batako dari limbah kertas dengan menganalisis dari senyawa kimia dan penelitian Siti Aisyah Ritonga (2019) tentang menggunakan limbah padat pulp, semen untuk pembuatan bata konstruksi dan sifat-sifat pengujiannya. Oleh karena itu peneliti ingin untuk

melakukan penelitian “Pembuatan Batako Konvensional Dengan Pemanfaatan Limbah Kertas”.

Penelitian ini bertujuan untuk menjadi salah satu alternatif dalam mengolah limbah kertas sebagai bahan pembuatan batako konvensional. Tahapan pembuatan batako konvensional dengan pemanfaatan limbah kertas dengan variasi campuran berat semen, pasir dan limbah kertas. Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap variasi bentuk tersebut berdasarkan densitas, penyerapan air, kuat tekan dan kuat impak.

TINJAUAN PUSKATA

Batako merupakan bahan bangunan yang berbentuk batu-batuan yang prosesnya tidak dibakar dengan campuran semen, pasir dan air. Pada proses pembuatannya dapat ditambahkan dengan jerami merupakan bahan pengisi antara campuran atau bahan yang lainnya.

Batako dapat dibentuk seperti berbentuk persegi panjang berukuran khusus dan pada proses pengeringannya tidak dengan dibakar, serta pemeliharannya ditempatkan pada tempat lembab dan tidak terpapar matahari atau hujan secara langsung.

Syarat kualitas untuk tiap-tiap jenis dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat-syarat Fisis Batako Menurut SNI 03-0349-1989

No	Syarat-syarat Fisis	Satuan	Tingkat Mutu Batako Pejal			
			I	II	III	IV
1	Kuat tekan bruto rata-rata min	kg/c	1	7	4	25
		m ²	0	0	0	
2	Kuat tekan bruto masing-masing	kg/c	9	6	3	21
		m ²	0	5	5	
3	Penyerapan air rata-rata maks	%	2	3	-	-
			5	5	-	

Berdasarkan SNI 03-0349-1989 tentang bata beton untuk pasangan dinding, bata beton pejal dibedakan menjadi empat tingkatan mutu, yaitu mulai dari tingkat mutu I sampai IV.

1. Tingkat mutu I, adalah bata beton yang digunakan untuk konstruksi yang memikul beban dan bisa digunakan pula untuk konstruksi yang tidak terlindungi (di luar atap).
2. Tingkat mutu II, adalah bata beton yang digunakan untuk konstruksi yang memikul beban, tetapi penggunaannya hanya untuk

konstruksi yang terlindungi dari cuaca luar (di bawah atap).

3. Tingkat mutu III, adalah bata beton yang digunakan untuk konstruksi yang tidak memikul beban, dinding penyekat serta konstruksi lainnya yang selalu terlindungi dari hujan dan terik matahari, tetapi permukaan dinding dari bata tersebut boleh tidak dipelster (di bawah atap).
4. Tingkat mutu IV, adalah bata beton yang digunakan untuk konstruksi yang tidak memikul beban, dinding penyekat serta konstruksi lainnya yang selalu terlindungi dari hujan dan terik matahari (harus dipelster dan dibawah atap).

Bahan pada penelitian ini adalah limbah kertas. Adapun hasil analisis kimia pada limbah padat kertas mempunyai unsur-unsur yang sama dengan komposisi semen yaitu kandungan kalsium oksida (CaO), aluminium oksida (Al₂O₃), magnesium oksida (MgO), sulfur trioksida (SO₃), silikon dioksida (SiO₂) (Anonim, 2005) adalah senyawa yang dapat digunakan untuk bahan dasar pembuat semen.

Dengan mengetahui adanya kandungan anorganik pada limbah kertas yang mirip semen ini, sehingga berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan bangunan, maka dalam hal ini limbah kertas dapat digunakan sebagai substitusi bahan bakunya. Dalam pemenuhan kebutuhan masyarakat terhadap bahan bangunan, misalnya pasir, semen, kapur, dan sebagainya yang semakin bertambah, dengan bertambahnya kebutuhan perumahan dan pendirian bangunan lainnya, maka produk batako berbahan limbah kertas ini tentunya bermanfaat dalam menekan biaya pembuatan batako yang semakin mahal.

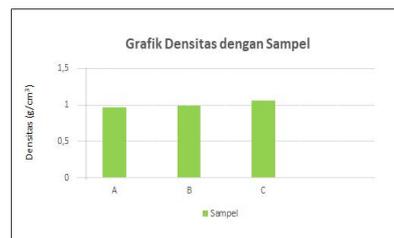
1. METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Dalam penelitian menggunakan alat yaitu: jangka sorong, gelas ukur 100 ml, ayakan 100 mesh, blender, timbangan digital, wadah plastik, sendok semen, gunting, alat cetakan batako, Hot Press, UTM (*Universal Testing Machine*), dan Impak Izod Gotech. Sedangkan bahan-bahannya yaitu: limbah kertas, pasir, semen dan aquades.

Prosedur eksperimen yang dilakukan antara lain:

1. Melakukan pengambilan limbah kertas kemudian dipotong-potong dan direndam didalam air selama 24 jam.

2. Setelah itu dihaluskan dengan menggunakan blender sampai halus dan hasilnya menjadi bubuk kertas.
3. Setelah itu bahan pasir dan semen diayak dengan ayakan ukuran 100 mesh.
4. Selanjutnya pencampuran homogen yaitu semen, pasir dan limbah kertas dengan 3 variasi campuran yaitu: sampel A (10%:30%:60%), sampel B (20%:30%:50%), sampel C (30%:30%:40%).
5. Kemudian setelah adonan tercampur merata dimasukkan ke dalam alat cetakan dan dilakukan pengepresan dengan *hot press*, kemudian dilakukan pengeringan selama 28 hari.
6. Setelah diperoleh hasil sampel batako maka dilakukan pengujian dengan parameter fisis.



Gambar 1. Grafik Densitas dengan Sampel

HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

Batako yang telah dibuat dari campuran semen, pasir dan limbah kertas, kemudian dilakukan proses pengeringan secara alami selama 28 hari. Selanjutnya dilakukan pengujian sifat-sifat fisis dari batako yang diperoleh, antara lain: densitas dan penyerapan air yang harus memenuhi kualitas batako SNI 03-0349-1989.

A. Densitas

Sampel	Kode sampel	Massa (g)	Volume (cm)	Densitas (g/cm ³)	Rata-rata (g/cm ³)
A	A1	26,12	27,54	0,948	0,969
	A2	27,05	27,27	0,992	
	A3	26,65	27,54	0,968	
B	B1	27,54	27,81	0,990	0,994
	B2	27,06	27,54	0,983	
	B3	27,80	27,54	1,009	
C	C1	30,01	27,54	1,089	1,055
	C2	28,06	27,27	1,029	
	C3	28,55	27,27	1,047	

Tabel 2. Data Hasil Pengujian Densitas

Hasil pengukuran densitas batako limbah kertas, diperlihatkan seperti pada gambar 1. Dari gambar 1 terlihat bahwa sampel A menghasilkan nilai densitas sebesar 0,969 g/cm³, sampel B menghasilkan nilai densitas sebesar 0,994 g/cm³ dan sampel C menghasilkan nilai densitas sebesar 1,055 g/cm³.

Dari hasil analisis densitas batako limbah kertas diperoleh bahwa kenaikan nilai densitas berpengaruh nyata terhadap batako yang dihasilkan.. Semakin tinggi pengempaan maka akan menyebabkan jarak pori-pori partikel batako akan mengalami penyempitan (semakin rapat) dan batako akan semakin padat, sementara untuk volume batako dalam kondisi yang sama akan diperoleh densitas yang tinggi.

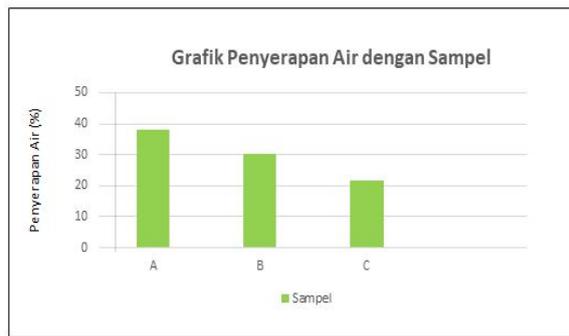
Dari data-data pengujian yang diatas, nilai-nilai yang dihasilkan semakin tinggi dengan massa limbah kertas yang semakin sedikit dan sampel C memenuhi kategori batako ringan struktural. Berdasarkan penelitian Sopyan Ali Rohman, dkk (2020) nilai densitas pada batako ringan yang sebesar 0,769 g/cm³.

B. Penyerapan Air

Tabel 3. Data Hasil Pengujian Penyerapan Air

Sampel	Kode Sampel	Massa Basah (g)	Massa Kering (g)	Penyerapan Air (%)	Penyerapan Air Rata-rata (%)	SNI-03-0349-1989 (%)
A	A1	36,20	26,12	38,591	37,986	Maks 35
	A2	36,83	27,05	36,155		
	A3	37,10	26,65	39,212		
B	B1	35,00	27,54	27,088	30,357	Maks 35
	B2	36,83	27,06	36,104		
	B3	35,55	27,80	27,878		
C	C1	36,14	30,01	20,427	21,659	Maks 35
	C2	34,90	28,06	24,376		
	C3	34,31	28,55	20,175		

Hasil pengukuran penyerapan air batako limbah kertas, diperlihatkan seperti pada gambar 2. Dari gambar 2 terlihat bahwa sampel A menghasilkan nilai densitas sebesar 37,986 %, sampel B menghasilkan nilai densitas sebesar 30,357 % dan sampel C menghasilkan nilai densitas sebesar 21,659 %. Dari ketiga sampel tersebut apabila dibandingkan dengan SNI 03-0349-1989 dengan nilai penyerapan air sebesar maksimal 35 %, maka sampel B dan C sudah memenuhi standar dari kualitas batako.



Gambar 2. Grafik penyerapan air dengan sampel

Gambar 2 dapat dilihat bahwa terjadi penurunan nilai dari sampel A-C, hal ini dapat disebabkan karena pencampuran yang baik sehingga limbah kertas terdistribusi secara merata. Penyerapan air menurun jika penggunaan komposisi limbah kertas semakin kecil, namun sebaliknya secara keseluruhan penyerapan air meningkat seiring bertambahnya komposisi limbah kertas yang digunakan. Hal tersebut kemungkinan disebabkan karena sifat penyerapan air yang dimiliki kertas sangat tinggi.

5.

ESIMPULAN

Kualitas batako limbah kertas yang optimal diperoleh pada sampel C dengan komposisi 30%:30%:40% yang memiliki nilai densitas sebesar $1,055 \text{ g/cm}^3$ dan nilai penyerapan air sebesar 21,659 %. Dari hasil pengujian batako nilai penyerapan air memenuhi kualitas mutu batako SNI 03-0349-1989.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam penulisan artikel ini. Artikel ini diperoleh dari penelitian yang didanai dengan anggaran BOPTN Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan Tahun 2021.

REFERENSI

- Aisyah, Siti Ritongga. 2019. *Pembuatan Dan Karakterisasi Bata Konstruksi Dengan Memanfaatkan Limbah Padat Pulp Dan Semen*. Universitas Sumatera Utara
- Anonim. 2005. *Hasil Tes Laboratorium Terhadap Sampel Limbah Kertas*. Surabaya: Laboratorium Penelitian dan Konsultasi Industri (LPKI).
- C. Jack. Mc Cormac. (2003). *Desain Beton Bertulang*. Penerbit: Erlangga. Jakarta. *Dengan Perikat Polyester*. Medan: Universitas Sumatera Utara.

Hulu, Yobel Sarowa'a, 2018. *Pengaruh Abu Ampas Tebu Sebagai Bahan Substitusi Semen Pada Pembuatan Batako*. Medan: Universitas Medan Area.

Jumiati, Ety. 2009. *Pembuatan Beton Semen Polimer Berbasis Sampah Rumah Tangga Dan Karakterisasinya*. Universitas Sumatera Utara.

Khusna, Himnil. 2012. *Analisis Kandungan Kimia Dan Pemanfaatan Sludge Industri Kertas Sebagai Bahan Pembuatan Batako*. Universitas Negeri Semarang.

Muslimin, 2016. *Uji Kualitas Batako Dari Beberapa Jenis Pasir*. Makasar: Universitas Islam Negeri Alauddin. *Limbah Kertas Hvs*.

Nasrul, 2016. *Pembuatan Dan Karakterisasi Batako Ringan Menggunakan Abu*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

Nugroho, Rainbow Toha, 2019. *Analisis Suhu Ruang Dengan Pemanfaatan Sabut Kelapa Sebagai Campuran Batako*. Medan: Universitas Medan Area.

Siregar, Nia Nenshi. 2013. *Pembuatan Serta Karakteristik Batako Menggunakan Batu Apung Dan Limbah Padat Benang Karet Dengan Perikat Resin Epoksi*. Medan: Universitas Sumatera Utara.

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

Sopyan Ali Rohman, dkk. 2020. *Analisis Pengaruh Jenis Plastik Terhadap Densitas Dan Kuat Tekan Pada Batako Ringan Berbahan Plastik Dan Batu Apung*. Universitas Teknologi Sumbawa.

Trikarlina, Eka, 2017. *Pemanfaatan Abu Sabut Kelapa (Cocos Nucifera L.) Dan Pengaruh Penambahan Sikacim Concrete Additive Pada Pembuatan Batako*. Medan: Universitas Sumatera Utara.

Zega, Arman Zulmi. 2019. *Pembuatan Dan Karakterisasi Batako Ringan Menggunakan Abu Vulkanik Sinabung Serta Serat Sabut Pinang Sebagai Agregat Dengan Perikat Polyester*. Medan: Universitas Sumatera Utara.