



## ANALISIS SIFAT FISIS BATAKO MENGGUNAKAN BUBUR KERTAS SEBAGAI AGREGAT

Ety Jumiati

Program Studi Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara  
[etyjumiati@uinsu.ac.id](mailto:etyjumiati@uinsu.ac.id)

Diterima: Desember 2020. Disetujui: Januari 2021. Dipublikasikan: Februari 2021.

### ABSTRAK

Telah dilakukan pembuatan batako konvensional dari bahan bubur kertas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sifat fisis batako menggunakan bubur kertas sebagai agregat. Variasi komposisi semen : pasir : bubur kertas antara lain: sampel A (10% : 30% : 60%), sampel B (20% : 30% : 50%) dan sampel C (30% : 30% : 40%), dengan waktu pengeringan yaitu selama 28 hari. Parameter pengujian fisis yang dilakukan yaitu densitas dan penyerapan air. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa batako menggunakan bubur kertas yang optimal yaitu pada sampel C yang menghasilkan nilai densitas sebesar 1,055 g/cm<sup>3</sup> dan penyerapan air sebesar 21,659 %, dimana pada pengujian penyerapan air sudah memenuhi persyaratan mutu SNI 03- 0349-1989.

**Kata Kunci:** Batako, Bubur Kertas, Pasir

### ABSTRACT

*The conventional brick production using paper pulp as a material has been conducted. This research aims to analyze the physical properties of bricks using paper pulp as an aggregate. Variations in cement composition: sand: paper pulp include sample A (10%: 30%: 60%), sample B (20%: 30%: 50%), and sample C (30%: 30%: 40%), with a drying time of 28 days. The physical testing parameters conducted are density and water absorption. The test results indicate that the optimal brick using paper pulp is in sample C, which yields a density value of 1.055 g/cm<sup>3</sup> and water absorption of 21.659%. In the water absorption test, the values meet the quality requirements of SNI 03-0349-1989.*

**Keywords:** concrete brick, paper pulp, 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 menjadi bubur 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 bubur kertas yang dihasilkan ini akan lebih ringan dibandingkan dengan produk-produk batako tanpa campuran bubur kertas. Kualitas batako dilihat dari komposisi campuran bahan yang digunakan. Dengan demikian perlu diketahui komposisi campuran bahan-bahan sehingga memberikan hasil yang optimum.

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 pemeliharanya ditempatkan pada tempat lembab dan tidak terpapar matahari atau hujan secara langsung.

Bahan pada penelitian ini adalah bubur kertas. Adapun hasil analisis kimia pada limbah padat kertas atau bubur kertas mempunyai unsur-unsur yang sama dengan komposisi semen yaitu kandungan kalsium oksida (CaO), aluminium oksida (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), magnesium oksida (MgO), sulfur trioksida (SO<sub>3</sub>), silikon dioksida (SiO<sub>2</sub>) (Anonim, 2005) adalah senyawa yang dapat digunakan untuk bahan dasar pembuat semen.

Dengan mengetahui adanya kandungan anorganik pada bubur kertas yang mirip semen ini, sehingga berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan bangunan, maka dalam hal ini bubur 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 bubur kertas ini tentunya bermanfaat dalam menekan biaya pembuatan batako yang semakin mahal.

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 penelitian ini bertujuan untuk menjadi salah satu alternatif dalam mengolah limbah kertas menjadi bubur kertas sebagai agregat untuk bahan pembuatan batako. Tahapan pembuatan batako menggunakan bubur kertas sebagai agregat dengan variasi campuran berat semen, pasir dan bubur kertas. Kemudian dilakukan pengujian terhadap sifat fisis dari variasi bentuk batako yang telah dihasilkan meliputi uji densitas dan penyerapan air.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Dalam penelitian menggunakan alat-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-bahan penelitian yaitu: bubur kertas, pasir, semen dan aquadest.

### Pembuatan Batako Menggunakan Bubur Kertas

Langkah yang dilakukan dalam pembuatan batako menggunakan bubur kertas yaitu:

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 bubur kertas.
3. Setelah itu bahan pasir dan semen diayak dengan ayakan ukuran 100 mesh.
4. Selanjutnya pencampuran homogen yaitu semen, pasir dan bubur 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.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Batako yang telah dibuat dari campuran semen, pasir dan bubuk 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.

**Densitas**

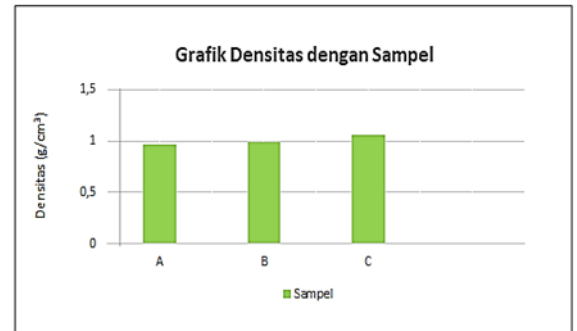
Densitas adalah pengukuran massa setiap satuan volume benda. Semakin tinggi densitas (massa jenis) suatu benda, maka semakin besar pula setiap volumenya. Data hasil pengujian densitas dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Data Hasil Pengujian Densitas

Sampel	Densitas (g/cm <sup>3</sup> )	Nilai Rata-rata Densitas (g/cm <sup>3</sup> )
A	0,948	0,969
	0,992	
	0,968	
B	0,990	0,994
	0,983	
	1,009	
C	1,089	1,055
	1,029	
	1,047	

Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian densitas batako bubuk kertas pada sampel A menghasilkan nilai densitas sebesar 0,969 g/cm<sup>3</sup>, sampel B menghasilkan nilai densitas sebesar 0,994 g/cm<sup>3</sup> dan sampel C menghasilkan nilai densitas sebesar 1,055 g/cm<sup>3</sup>.

Adapun grafik hasil pengujian densitas batako menggunakan bahan bubuk kertas sebagai agregat dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Grafik Pengujian Densitas Pada Batako

Gambar 1 menunjukkan bahwa densitas batako bubuk mengalami 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 bubuk 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/cm<sup>3</sup>.

**Penyerapan Air**

Nilai penyerapan air yaitu kemampuan benda uji untuk menyerap air setelah direndam selama 24 jam. Data hasil pengujian penyerapan air dapat dilihat pada Tabel 2.

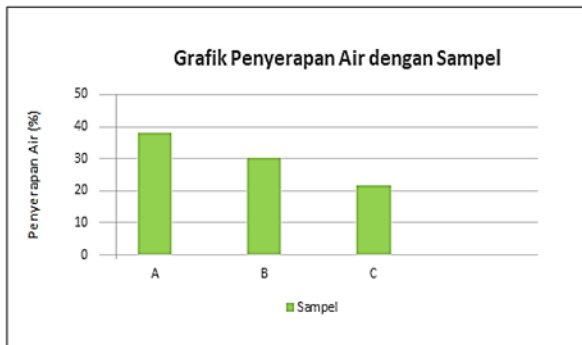
**Tabel 2.** Data Hasil Pengujian Penyerapan Air

Sampel	Penyerapan Air (%)	Nilai Rata-rata Penyerapan Air (%)
A	38,591	37,986
	36,155	
	39,212	
B	27,088	30,357
	36,104	
	27,878	

	20,427	
C	24,376	21,659
	28,550	

Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian penyerapan air batako bubuk kertas pada 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.

Adapun grafik hasil pengujian penyerapan air batako menggunakan bahan bubuk kertas sebagai agregat dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Grafik Pengujian Penyerapan Air Pada Batako

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

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kualitas batako bubuk kertas yang optimal diperoleh pada sampel C dengan komposisi 30%:30%:40% yang memiliki nilai densitas sebesar 1,055 g/cm<sup>3</sup> 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.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, Siti Ritonga. 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 Perkat 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 Perekat 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 Sinambung Serta Serat Sabut Pinang Sebagai Agregat Dengan Perekat Polyester. Medan: Universitas Sumatera Utara.