



ANALISIS FISIS BATU BATA CAMPURAN TANAH LIAT DAN LIMBAH BATANG JAGUNG

Nazaruddin Nasution, Lailatul Husna Br. Lubis, dan Ida Putri Hasibuan

Jurusan Fisika, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

idaputriiii09@gmail.com

Diterima: April 2023. Disetujui: Mei 2023. Dipublikasikan: Juni 2023.

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian mengenai pembuatan batu bata dari limbah abu batang jagung. Penelitian ini bermanfaat untuk mengetahui bagaimana pengaruh pencampuran abu batang jagung terhadap karakterisasi batu bata yang diperoleh, untuk mengetahui variasi komposisi campuran abu batang jagung dan tanah liat guna menghasilkan batu bata dengan karakteristik optimal. Variasi persentase abu batang jagung dan tanah liat yaitu 0%:100%, 10%:90%, 20%:80%, 30%:70%, 40%:60%, serta 50%:50%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa abu batang jagung dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan batu bata yang mencapai syarat SNI 15-2094- 2000. Variasi komposisi campuran abu batang jagung dan tanah liat dapat menghasilkan karakteristik batu bata yang optimal pada variasi sampel A (10%:90%) dimana diperoleh nilai daya serap air sebesar 8,5%, nilai densitas sebesar g/cm³, dan kuat tekan sebesar 4,60 MPa.

Kata Kunci: batu bata, tanah liat, abu batang jagung

ABSTRACT

Research has been carried out on the manufacture of bricks from corn stalk ash waste. This study aims to determine the effect of the addition of corn stem ash on the characterization of the bricks produced, to determine the composition of mixing corn stalk ash and clay in order to produce bricks with optimal characteristics. Variations in the percentage of corn stalks and clay include 0%:100%, 10%:90%, 20%:80%, 30%:70%, 40%:60%, and 50%:50%. The results showed that corn stem ash can be used to produce bricks that meet the requirements of SNI 15-2094-2000. The mixing composition of corn stalk ash and clay resulted in optimal brick characteristics at a sample variation of A (10%:90%) where a water absorption value of 8.5%, a density value of g/cm³, and a compressive strength of 4.60 MPa.

Keywords: bricks, clay, corn stalk ash

PENDAHULUAN

Kebutuhan manusia tidak hanya dalam hal pangan tetapi juga dalam hal sandang dan papan. Papan yang dimaksudkan pada kebutuhan manusia akan rumah dan tempat berlindung. Kuantitas pembangunan gedung

semakin tinggi dampak dari semakin besarnya jumlah penduduk di Indonesia. Bangunan di Indonesia secara sederhana terdiri atas dinding, atap, pondasi dan lantai. Dinding merupakan komponen penyusun bangunan paling besar. (Albertus, dkk).

Bahan utama dalam pembuatan dinding rumah maupun gedung yaitu batu bata. Batu bata umumnya dijadikan sebagai alternatif bahan utama dalam penyusunan bangunan sebab batu bata anti oleh pengaruh paparan cuaca serta api (Ernawati, dkk. 2018).

Tingginya pemanfaatan batu bata sebagai bahan baku konstruksi bangunan tentunya memberikan peluang kepada pengrajin batu bata supaya terus meningkatkan kualitas batu bata yang dengan cara lebih memperhatikan kualitas bahan-bahan material batu bata maupun dengan pencampuran bahan-bahan lainnya (Hastutiningrum, 2013).

Tanah liat sebagai bahan utama yang dimanfaatkan dalam proses pembuatan batu bata mempunyai sifat plastis, dimana sifat plastis pada tanah liat bermanfaat sebagai perekat dalam proses pembentukan sehingga material yang dihasilkan tidak mengalami retak atau pecah. Jika tanah liat yang digunakan memiliki sifat plastis yang tinggi maka batu bata yang dihasilkan memiliki sifat tingkat kekerasan kering yang tinggi sehingga dapat memengaruhi kekerasan, hingga meningkatkan penyusutan, dan memengaruhi hasil pembakaran batu bata. (Handayani, 2010).

Tanaman jagung memiliki kandungan unsur selulosa 42,6%, hemiselulosa 21,3%, dan lignin 8,2%. Limbah batang tanaman jagung yang memiliki kandungan unsur selulosa dan hemiselulosa yang tinggi sangat bermanfaat sebagai pengganti senyawa polimer (Novian, dkk. 2017).

Tanaman jagung membutuhkan unsur-unsur hara untuk pertumbuhannya. Adapun unsur haranya terdiri dari C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, B, Cu, Zn, Mo, Mn, Cl, Si, Na, dan Co. Unsur-unsur hara tersebut diperoleh dari proses pelapukan pada batuan dalam. Adapun kemampuan tanah dalam menyediakan unsur hara bagi tanaman yang terbatas sebab mikroorganisme yang berpengaruh dalam proses pelapukan tersebut memiliki jumlah yang berbeda antara jenis serta lapisan tanah satu dengan tanah lainnya (Ekowati dan Mochamad, 2011).

Pada penelitian sebelumnya banyak dilakukan pengujian pada struktur bangunannya. Seperti pada uji numerik pemanfaatan CO₂ pada struktur gedung bertingkat (Nasution, dkk. 2023). Kemudian simulasi respon bangunan bertingkat dengan beton-*silica fume* dan karbon dioksida cair (Nasution, dkk. 2023). Jauh sebelum itu pada 2013 juga terdapat penelitian yang mengkaji karakteristik fisik campuran batu bata dengan memanfaatkan abu sisa pembakaran limbah kayu (Nada, 2013). Sehingga pada penelitian ini dicoba secara spesifik mengkaji batu bata dengan campuran tanah liat dan abu batang jagung.

METODE PENELITIAN

Cara yang dipakai dalam penelitian ini yaitu cara kuantitatif. Dalam penelitian ini alat yang digunakan yaitu ayakan 100 mesh, neraca analitik, mistar, furnace, gelas ukur, oven, UTM (Universal Testing Machine), hydraulic gold press jangka sorong, cetakan kubus, serta alu dan lumpang.

Adapun prosedur penelitian pembuatan batu bata meliputi dua proses yaitu

1. Proses Pembuatan Abu Batang Jagung
 - a. Memilih batang jagung yang sudah cukup tua, lalu menjemur batang jagung selama 1 hari untuk mengurangi kadar air.
 - b. Batang jagung kemudian dibakar di furnace dengan suhu 200^o C selama 2 jam.
 - c. Mengayak abu batang jagung dengan ayakan 100 mesh.
 - d. Menimbang abu batang jagung sesuai dengan variasi yang ditentukan sebelum digabung dengan bahan-bahan lain.
2. Proses Pembuatan Batu Bata
 - a. Menyiapkan bahan-bahan pembuatan sampel uji yaitu tanah liat dan abu batang jagung.
 - b. Bahan yang sudah disiapkan, lalu ditimbang sesuai dengan variasi campuran yang telah ditentukan.

- Bahan-bahan diaduk hingga menjadi campuran yang homogen.
- Dicetak sampel batu bata, lalu ditekan-tekan hingga padat menggunakan cetakan kubus ukuran 3cm x 3cm x 3 cm dan diberikan beban sebesar 5 ton dengan alat hidraulic gold press agar hasilnya lebih padat.
 - Dikeringkan batu bata dibawah sinar matahari selama 7 hari.
 - Dilakukan pembakaran batu bata dengan waktu 2 jam menggunakan suhu 1000°C.
 - Dilakukan pendinginan batu bata pada suhu ruangan 27°C selama 24 jam.
 - Dilakukan pengujian batu bata serta dianalisis data dengan membandingkan hasil berdasarkan SNI 15-2094-2000.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Serap Air

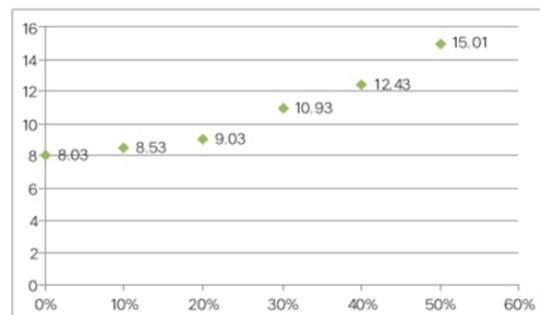
Uji daya serap air digunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan sampel dalam menyerap air. Hasil uji daya serap air dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Data Hasil Pengujian Daya Serap Air

Variasi Campuran Abu Batang Jagung (%)	Daya Serap Air (%)	Rata-Rata (%)	SNI 15-2094 2000 (%)
0%	8,00	8,03	
	8,13		
	7,96		
10%	8,70	8,53	
	8,20		
	8,69		
20%	8,89	9,03	Maks 20
	10,02		
	8,99		
30%	10,79	10,93	
	11,27		
	10,75		
40%	12,38	12,43	
	12,57		
	12,34		
50%	15,40	15,01	
	14,29		
	15,35		

Dari hasil diatas dapat diketahui bahwa nilai daya serap air dari penambahan campuran abu batang jagung pada setiap variasi sampel dengan waktu pembakaran selama 2 jam dengan suhu 1000°C pembuatan batu sudah memenuhi standar SNI 15-2094-2000.

Grafik pengujian daya serap air batu bata sebagai berikut :



Gambar 1. Grafik Hubungan Daya Serap Air Dengan Komposisi

Berdasarkan gambar diketahui bahwa nilai daya serap air pada variasi campuran abu batang jagung semakin meningkat tetapi tidak terlalu signifikan hal ini dapat terjadi karena jumlah abu batang yang ditambahkan tidak memiliki perbedaan yang signifikan pada tiap persentase. Peningkatan nilai daya serap air menunjukkan pori-pori di dalam batu bata diisi oleh abu batang jagung. Kandungan silika pada abu batang jagung berfungsi sebagai pengikat material campuran.

Densitas

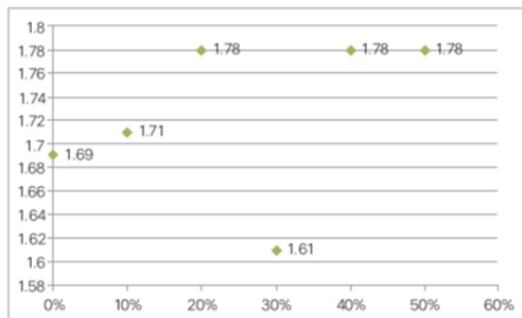
Pengujian densitas digunakan untuk mengetahui massa sampel dalam satuan volume. Data hasil pengujian densitas dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Data Hasil Pengujian Densitas

Variasi Campuran Abu Batang Jagung (%)	Densitas (g/cm³)	Rata-rata Densitas (g/cm³)	SNI 15-2094-2000 (g/cm³)
0%	1,70	1,69	
	1,67		
	1,71		
10%	1,76	1,71	
	1,65		
	1,74		
20%	1,83	1,78	
	1,70		
	1,83		

	1,57		
30%	1,69	1,61	<1,2
	1,57		
	1,74		
40%	1,87	1,78	
	1,74		
	1,53		
50%	1,96	1,67	
	1,53		

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa nilai densitas dari penambahan abu batang jagung pada setiap variasi sampel telah memenuhi standar SNI 15-2094- 2000. Hasil densitas ditampilkan dalam grafik sebagai berikut:



Gambar 2. Grafik Hubungan Densitas Dengan Komposisi

Grafik menunjukkan nilai densitas tertinggi di peroleh dari variasi campuran 20%,40%, dan 50% lalu mengalami penurunan pada variasi 30%. Penambahan abu batang jagung dapat memperkecil nilai densitas sehingga massa batu bata menjadi lebih ringan. Abu batang jagung memiliki kandungan unsur hemiselulosa yang berfungsi sebagai perekat sehingga menyebabkan abu batang jagung mudah menyatu dengan tanah liat sehingga nantinya batu bata yang dihasilkan semakin ringan.

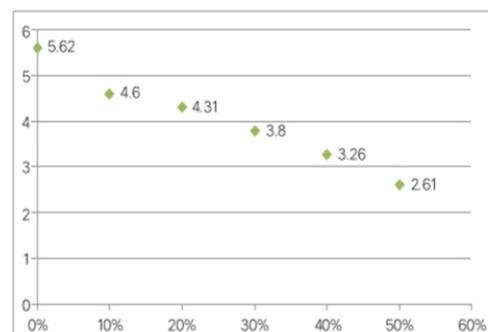
Kuat Tekan

Kuat tekan batu bata merupakan besarnya beban persatuan luas yang bisa mengakibatkan batu bata atau benda uji hancur bila diberi beban dengan gaya tertentu. Semakin besar nilai kuat tekan yang diperoleh menunjukkan semakin bagus kualitas dari batu bata tersebut. Hasil uji kuat teakn ditampilkan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 3. Data Hasil Pengujian Kuat Tekan

Variasi Campuran Abu Batang Jagung	Kuat Tekan (MPa)	Rata-Rata (MPa)
0%	5,67 5,62 5,57	5,62
10%	4,36 4,70 4,74	4,60
	3,89	
20%	4,43 4,63	4,31
	4,17	
30%	4,07 3,17	3,80
	3,16	
40%	3,94 2,70	3,26
	2,53	
	3,23	
50%	2,07	2,61

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa nilai kuat tekan tertinggi terdapat pada variasi 10% tetapi mengalami penurunan pada variasi 50%. Nilai kuat tekan semakin menurun seiring dengan penambahan abu batang jagung hal ini disebabkan kekurangan tanah liat sehingga tidak menghasilkan ikatan yang maksimal, selain itu abu batang jagung memiliki unsur selulosa yang mudah rapuh sehingga batu yang dihasilkan memiliki nilai kuat tekan yang rendah. Hasil uji kuat tekan ditampilkan dalam grafik sebagai berikut:



Gambar 3. Hubungan Antara Kuat Tekan Dengan Komposisi

Dari gambar 4 dapat dilihat grafik hasil nilai kuat tekan batu bata dengan campuran abu batang jagung semakin menurun. Dimana

semakin tinggi variasi abu batang jagung dapat menurunkan nilai kuat tekan yang dihasilkan hal ini disebabkan banyaknya abu batang jagung tidak mengisi pori-pori pada batu bata, selain itu abu batang jagung mempunyai unsur selulosa yang bersifat rapuh sehingga batu bata yang dihasilkan mempunyai kuat tekan yang rendah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penggunaan abu batang jagung pada batu bata dapat mempengaruhi nilai daya serap air, densitas dan kuat tekan. Hasil nilai daya serap air serta densitas sudah memenuhi standar SNI 15- 2094-2000. Akan tetapi untuk kuat tekan tidak mencapai standar SNI 15-2094-2000. Karakteristik batu bata yang optimal pada variasi 10%:90% dimana diperoleh penyerapan air sebesar 8,5%, nilai sebesar 1,71 g/cm³, nilai kuat tekan sebesar 4,60 Mpa. Disarankan kepada peneliti selanjutnya menggunakan variasi komposisi sampel yang berbeda dari penulis dan menggunakan bahan batang tumbuhan lainnya seperti bahan limbah yang menjadi sampah di lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Albertus, dkk. (2021). Uji kuat tekan daya serap air dan massa jenis batu bata merah berbahan tambahan abu kulit dan janggal jagung di wuluan jember. *Jurnal Pendidikan Fisika: Universitas Jember*
- Andi,Wahyuni Ardi. 2016. Uji Kuat Tekan , Daya Serap Air Dan Densitas Material Batu Bata Dengan Penambahan Agrerat Limbah Botol Kaca. [Skripsi] Makassar: UIN Alauddin
- Ardinal, dkk. (2020). Pengaruh Penambahan Limbah Tongkol Jagung Untuk Pembuatan Batu Bata Ringan. *Jurnal Litbang* 10: 12252-3367.
- Ernawati. (2018). Penentuan Sifat Mekanik Dan Fisis BatuBata Dengan Penambahan Arang Tempurung Kelapa Asal Alor. *Jurnal Fisika* 3 (1)
- Handayani, Sri. (2010). Kualitas Batu Bata Merah Dengan Penambahan Serbuk Gergaji. *Jurnal Teknil Sipil dan Perencanaan* 12(1)
- Hastutiningrum, Sri. 2013. Proses Pembuatan Batu Bata Berpori dari Tanah Liat dan Kaca. *Jurnal Teknologi Technoscientia*. 5(2)
- Masthura. dkk. (2019). Perbandingan Nilai Susut Bakar Batu Bata Pada Penambahan Abu Sabut Kelapa Dan Abu Sekam Padi. *Jurnal Ilmu Fisika* 3(2)
- Nada, I.M., Suryatmaja, I.B., 2013. Karakteristik Fisik Campuran Batu Bata Dengan Memanfaatkan Abu Sisa Pembakaran Limbah Kayu. *Jurnal Ilmiah Kurva Teknik*: 88-97.
- Nasir, dkk. 2011. Pertumbuhan Tanaman Jagung (Zea Mays L.) Varietas Bisi-2 Pada Pasir Reject Dan Pasir Asli Di Pantai Trisik Kulonprogo . *Jurnal Manusia Dan Lingkungan* 18 (3).
- Nasution, B., dkk., 2023. Numerical Test of the Use of CO₂ in Multy Storey Building Structures during an Earthquake. *Advances in Science and Technology* 126: 18-26.
- Nasution, B., dkk., 2023. Simulation of the Response of Multi-Story Buildings with Concrete-Silica Fume and Concrete-Liquid Carbon Dioxide. *Advances in Science and Technology* 126: 3-17.
- Novian, dkk. (2017). Ekstraksi Selulosa Batang Jagung (Zea Mays) Metode Basa. Jurnal Prosiding Seminar Nasional Publikasi Hasil- Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat.
- Putri, Karina Tarigan, 2020. Pembuatan Batu Bata Dengan Campuran Limbah Kulit Tebu (Saccharum Officinarum) Dan Tanah Liat. [Skripsi] Medan: UINSU.