
**ANALISIS KOMPOSISI SAMPAH PLASTIK *LOW DENSITY*
POLYETHYLENE (LDPE) DAN SERBUK AMPAS TEBU
TERHADAP DENSITAS SERTA KUAT TEKAN
PADA BATAKO RINGAN**

Yoggi Pernando¹, Sanny Edinov^{2*}, Leila Muhelni³, Rezi Junialdi⁴

Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Barat, Padang

e-mail: ¹yoggipernando71@gmail.com, ^{2*}sanny.edinov@gmail.com

Abstract: *This study aims to determine the influence or relationship the characteristics of lightweight concrete blocks made from LDPE plastic waste and bagasse powder produced. The composition tested was a mixture of LDPE plastic and bagasse powder with variations of 10%;40%, 15%;35% and 20%;30% with a water cement factor (FAS) of 0,5. The process of forming the concrete blocks was carried out using manual pressing. The addition of a mixture of LDPE plastic and bagasse powder apparently effected the quality of the lightweight concrete blocks. At a composition of 10% LDPE plastic and 40% bagasse powder, the resulting concrete blocks had an average density of 1.160,69 kg/m³ and a compressive strength of a 6,32 Mpa. These values correspond to the IA quality category according to SNI 8640:2018, so these concrete blocks meet the requirements as structural bricks for exterior walls (outdoor) and other applications that do not bear heavy loads.*

Keyword: *Light brick; LDPE plastic; Sugarcane bagasse powder.*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh atau hubungan batako ringan yang dibuat dari limbah plastik LDPE dan serbuk ampas tebu yang dihasilkan. Adapun komposisi yang diuji adalah perpaduan plastik LDPE dan serbuk ampas tebu dengan variasi 10%;40%, 15%;35% dan 20%;30% dengan faktor air semen (FAS) sebesar 0,5. Proses pembentukan batako dilakukan menggunakan pengepresan manual. Pemberian campuran plastik LDPE dan serbuk ampas tebu ternyata mempengaruhi kualitas batako ringan. Pada komposisi 10% plastik LDPE dan 40% serbuk ampas tebu, batako yang dihasilkan memiliki densitas rata-rata 1.160,96 kg/m³ dan kuat tekan mencapai 6,32 Mpa. Nilai tersebut sesuai dengan kategori mutu IA menurut SNI 8640:2018, sehingga batako ini memenuhi syarat sebagai bata struktural untuk dinding eksterior (outdoor) dan aplikasi lainnya yang tidak menanggung beban berat.

Kata kunci: Batako ringan; Plastik LDPE; Serbuk ampas tebu.

PENDAHULUAN

Masalah pengelolaan sampah menjadi tantangan serius di kota-kota besar Indonesia, termasuk Kota Padang. Pada tahun 2023 dari 25,2 juta ton sampah hanya 66,24% yang dikelola, sementara sisanya 33,76% tidak terkelola. Dengan pertumbuhan populasi dan aktivitas ekonomi yang meningkat, timbulan sampah terus bertambah, dan solusi jangka panjang diperlukan untuk mengatasi masalah ini. Pengurangan

limbah rumah tangga sangat penting karena dampaknya yang besar bagi lingkungan (Russell et al., 2017). Masih bercampur sampah pemukiman nonplastik dan plastik dapat diakibatkan oleh perbedaan dalam stratifikasi sosial dan pendidikan yang dapat mempengaruhi pola pikir dan berpengaruh nyata terhadap kebiasaan membuang sampah (Edinov & Fauzi, 2023). Pengetahuan manajemen pengelolaan sampah berpengaruh terhadap kebiasaan membuang sampah, dimana semakin baik pengetahuan

masyarakat dalam manajemen pengelolaan sampah akan berpengaruh kepada semakin baiknya kebiasaan mereka dalam membuang sampah (Jurnalis, 2025).

Peningkatan sampah plastik tidak seimbang dengan pengolahan limbah. Ini juga salah satu sebab mengapa jumlah sampah plastik di lingkungan masyarakat sulit untuk diatasi. Plastik juga digolongkan menjadi 2 macam yaitu *thermosetting* dan *thermoplastic*. *Thermosetting* adalah sampah yang ketika dipanaskan tidak melunak. Sampah jenis ini akan keras secara permanen pada pembentukannya. Namun, *thermoplastic* adalah jenis sampah yang tidak

tahan panas. Jika sampah jenis ini dipanaskan, maka akan menjadi lunak dan didinginkan akan mengeras. Sifat kedua golongan plastik, *thermoplastic* ini jenis yang dimungkinkan untuk didaur ulang. Sampah plastik *low density polyethylene* (LDPE) adalah salah satu jenis plastik yang paling umum. Ini banyak ditemukan dikantong plastik. Plastik dapat digunakan sebagai bahan konstruksi karena memiliki karakteristik seperti ringan, tahan lama, ekonomis, dan menghemat energy (Fadhli Dzil, 2023). Salah satu manfaat plastik dalam pencampuran batako ringan adalah dapat membuat bahan lebih ringan dan meningkatkan elastisitas dan daya tahannya. Oleh karena itu, plastik *low density polyethylene* (LDPE) adalah jenis plastik yang dipilih untuk penelitian ini.

Batako ringan adalah jenis komponen bangunan berbentuk persegi yang dibuat dari campuran bahan perekat, agregat, dan air dengan bahan tambahan. Mereka dibentuk dengan pencetakan dan kemudian dibentuk menjadi balok, selinder, atau bentuk lainnya (Mulyono 2004). Menurut SNI 03-2847-2002, batako normal didefinisikan sebagai batako dengan densitas 2200 dan 2500 kg/m³ dan batako ringan memiliki densitas 1900 kg/m³. Batako ringan dibuat dengan menambah agregat ringan untuk mengurangi berat batako. Agregat ringannya yaitu pengolahan ampas tebu menjadi serbuk.

Karena masyarakat tidak peduli dengan limbah ampas tebu, penggunaan dan pengolahan limbah ini membutuhkan perhatian khusus. Limbah serbuk ampas tebu merupakan serbuk halus dari serbuk ampas tebu yang dihancurkan. Limbah ampas tebu ini memiliki sifat limbah ampas tebu ini menghambat air dan mengandung silika (SiO₂) yang cukup tinggi, senyawa kimia *pozzolan*. Jika dimasukkan kedalam campuran batako, akan meningkatkan daya ikat antar partikelnya karena bertindak sebagai pengisi atau pengisi yang berfungsi sebagai porositas. Keunggulan *pozzolan* yaitu bahan yang mengandung senyawa silika atau silika alumina. Jika butiran halus ditambahkan kecampuran pasir dan semen, pori-pori batako akan terisi. Kombinasi LDPE dan serbuk ampas tebu dapat menghasilkan komposit dengan karakteristik fisik yang dapat disesuaikan, yang menawarkan solusi kreatif untuk pemanfaatan limbah pertanian dan pengelolaan sampah plastik.

Pada penelitian ini berfokus pada pengaruh penambahan plastik LDPE dan serbuk ampas tebu terhadap batako ringan yang dibuat dengan cetakan manual dan dipress. Parameter yang akan diuji adalah pengujian densitas dan kuat tekan batako ringan yang bertujuan pengaruh variasi komposisi antara sampah plastik LDPE dan serbuk ampas tebu terhadap densitas dan kuat tekan.

METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan 12 November 2024 di laboratorium Teknik sipil Universitas Negeri Padang Sumatera Barat. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah blender chopper, gunting, ayakan 100 mesh, wadah/ember, timbangan digital, cetakan (5x5) cm², gelas ukur 500 ml, sendok semen, UTM (*Universal Testing Machine*). Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah plastik LDPE, serbuk ampas tebu, semen portland, pasir dan air.

Tahap pembuatan batako ringan dimulai dengan menyiapkan bahan campuran batako yaitu plastik LDPE, serbuk ampas tebu, pasir, air dan semen. Dalam penelitian ini limbah plastik LDPE adalah kresek asoy yang digunting kecil-kecil. Sedangkan serbuk ampas tebu didapatkan dengan cara memblender ampas tebu yang sudah dikeringkan kemudian diayak dengan menggunakan ayakan 100 mesh. Kemudian dilakukan penimbangan bahan dengan menggunakan timbangan digital sesuai dengan perpaduan variasi komposisi antara plastik LDPE dan serbuk ampas tebu, variasi A 10%;40%, B 15%;35%, C 20%;30% dengan pasir dan semen 30% serta FAS 0,5. Semua bahan yang telah ditimbang dimasukkan ke dalam wadah dan dicampur secara merata. Jika adukan sampel yang sudah jadi dituangkan kedalam cetakan (5x5)cm² kemudian dilakukan pengepresan secara manual sampai sampel memadat atau penuh dalam cetakan. Selanjutnya dikeringkan dibawah sinar matahari selama ±14 hari agar sampel siap untuk diuji. Uji batako ringan dilakukan untuk mengetahui sifatnya dan memastikan bahwa batako ringan yang dihasilkan memenuhi SNI 8640-2018 tentang spesifikasi batako ringan.

Densitas

Pengukuran densitas pada sampel batako ringan dengan cara masing-masing batako ringan ditimbang dan dicatat massa batako lalu dilakukan pengukuran dimensi panjang, lebar dan tinggi pada setiap batako untuk dihitung volumenya. Selanjutnya dilakukan penghitungan nilai

densitas masing-masing pada batako ringan. Kemudian, nilai densitas batako ringan masing-masing dihitung.

Kuat tekan

Pengujian kuat tekan pada sampel batako ringan dilakukan dengan cara mengukur dimensi panjang, lebar dan tinggi pada masing-masing batako ringan lalu dihitung luas penampang batako. Letakan benda uji pada alat uji kuat tekan yaitu UTM dan dimulai dari angka nol. Setelah menekan tombol daya, perhatikan angka di alat beban sambil menekan (F) dari atas ke bawah sampai angka menurun sebagai akibat dari pecahnya batako. Catat besar nilai beban maksimum yang terbaca pada alat. Pengujian ini diulang tiga kali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Densitas

Massa jenis batako juga dikenal sebagai massa densitas atau kerapatan adalah ukuran massa setiap satuan volumenya. Berdasarkan SNI 03-2874-2002, beton ringan didefinisikan sebagai beton yang terbuat agregat ringan dengan densitas minimal 800 kg/m³ atau 1900 kg/m³.

Persamaan untuk menghitung massa jenis atau densitas (Nurul Safina *et al.*, 2023) sebagai berikut:

$$\rho = \frac{m}{v}$$

Dimana:

$$\rho = \text{massa jenis (kg/m}^3\text{)}$$

$$m = \text{massa batako ringan (kg)}$$

$$v = \text{volume batako ringan (m}^3\text{)}$$

Tabel 1 Hasil Pengujian Densitas

Sampel	Komposisi Sampel bahan (%)		Densitas (kg/m ³)	SNI 8640-2018 (kg/m ³)
	Plastik LDPE	Serbuk ampas tebu		
Sampel I	10	40	1.160,96	800-1840
Sampel II	15	35	840,8	
Sampel III	20	30	709,44	

Densitas pada sampel I yaitu sebesar 1.160,96 kg/m³, sampel II nilai densitasnya sebesar 840,8 kg/m³ dan sampel III nilai densitasnya sebesar 709,44 kg/m³, masing-masing seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 1. Hasil pengujian densitas menunjukkan bahwa nilai densitas pada sampel I dan II telah memenuhi standar SNI 8640:2018, sampel III tidak memenuhi standar SNI 8640:2018.

Pengujian nilai densitas yang tertinggi didapatkan oleh sampel I yaitu dengan penambahan campuran plastik LDPE dan serbuk ampas tebu sebesar 10%:40%, dan campuran komposisi sampel II yaitu sebesar 15%:35%, sedangkan nilai densitas terendah yaitu sampel III dengan variasi campuran 20%:30%, bahwa nilai densitas pada batako ringan mengalami penurunan seiring bertambahnya presentase plastik LDPE karena plastik ini menyebabkan terbentuknya rongga atau *void* di dalam struktur komposit, lubang ini juga berkontribusi menyebabkan batako ringan menjadi lebih ringan. Namun jika penambahan serbuk ampas tebu sebagai *filler* berfungsi mengisi ruang *void* dan meningkatkan kepadatan komposit batako ringan (Putra, 2020).

Dalam proses pencampuran dengan LDPE partikel serbuk yang tidak terlapihi sempurna oleh plastik LDPE berpotensi menyebabkan terbentuknya rongga atau void didalam struktur komposit, void ini juga ikut berkontribusi dalam

menurunkan densitas, sehingga rendahnya densitas ini menunjukkan bahwa massa material padat dalam satuan volume batako sangat sedikit.

Nilai densitas komposit sangat bergantung pada hubungan antara matriks dan penguat seperti pada sampel I dan II. Pada sampel III, yang memiliki lebih banyak *void* atau rongga udara didalam komposit, karena perbedaan sifat difisik antara plastik LDPE dan serbuk ampas tebu. Pada komposit dengan lebih sedikit serbuk ampas tebu kemungkinan besar ada lebih sedikit interaksi antar fase, yang membuat batako kurang padat dan menyebabkan penurunan densitas.

Uji Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan adalah perbandingan besarnya beban maksimum yang dapat ditahan suatu bahan dengan luas penampang yang mengalami gaya tersebut. Semakin besar kuat tekan yang diinginkan, maka semakin baik pula mutu beton yang dihasilkan.

Persamaan berikut dapat digunakan untuk menghitung kekuatan tekan:

$$P = \frac{F}{A}$$

Dimana:

P = Kuat tekan batako ringan (kgf/cm²)

F = Beban tekan maksimum (kgf)

A = Luas tekan penampang (cm²)

Tabel 2 Hasil Pengujian kuat tekan

Sampel	Komposisi Sampel bahan (%)		Kuat tekan (Mpa)	SNI 8640-2018 (Mpa)
	Plastik LDPE	Serbuk ampas tebu		
Sampel I	10	40	6,32	Min.6
Sampel II	15	35	5,08	
Sampel III	20	30	3,6	

Pada table diatas menampilkan pemerincian kuat tekan berdasarkan komposisi masing-masing yang telah berumur 14 hari, dengan nilai sampel I yaitu sebesar 6,32 Mpa, sampel II yaitu

sebesar 5,08 Mpa, dan sampel III yaitu sebesar 3,6 Mpa. Hal ini disebabkan oleh permukaan agregat plastik yang cenderung halus dan licin tersebut dapat mempengaruhi kekuatan ikatan antara

matriks dan *filler*. Celah pada plastik yang tidak sempurna bisa menghambat *matriks* dalam pengisian ruang kosong pada cetakan, sehingga ketika batako menerima beban, area yang mengalami tegangan akan berpindah ke ruang kosong (*void*), yang menyebabkan penurunan kekuatan batako tersebut. Hasil pengujian kuat tekan menunjukkan bahwa nilai kuat tekan sampel batako ringan yang telah memenuhi standar SNI 8640-2018 adalah sampel I yaitu termasuk tingkat mutu IA.

Hal ini disebabkan oleh permukaan agregat plastik yang halus dan licin, yang dapat mempengaruhi kekuatan ikatan antara *matriks* dan *filler*. Kekuatan batako memiliki hubungan terbalik dengan jumlah void didalam, semakin banyak void yang terbentuk maka batako akan cenderung lebih rapuh, sedangkan semakin sedikit *void* batako akan menjadi lebih kuat dan padat (Wibowo, 2022). Sampel I dan II memiliki batako dengan mutu IA, sedangkan sampel III memiliki batako dengan mutu IB.

Dengan penambahan plastik LDPE, dapat mempengaruhi kuat tekan benda uji, kuat tekan menurun dibandingkan dengan serbuk ampas tebu yang semakin menurun. Serbuk ampas tebu yang ada didalam *matriks* dapat mengisi rongga diantara *matriks* dan *filler*, sehingga dapat mengurangi rongga yang ada dan dapat meningkatkan kuat tekan batako. Sedangkan nilai kuat tekan yang lebih rendah dari batako dihasilkan dari plastik LDPE dan serbuk ampas tebu yang semakin sedikit, sehingga membuat batako tersebut lebih rapuh (Kusdiono dkk, 2018).

SIMPULAN

Hasil pengujian nilai densitas menunjukkan bahwa batako ringan dengan variasi komposisi yang optimum pada batako ringan dari limbah plastik dan serbuk ampas tebu terdapat pada sampel I dengan variasi plastic LDPE dan serbuk ampas tebu 10%:40%, karena menghasilkan nilai densitas 1.160,69

kg/m³ dikarenakan nilai densitas pada batako ringan mengalami penurunan seiring bertambahnya plastik LDPE, penurunan nilai densitas yang disebabkan oleh semakin banyak plastik karena sifat plastik yang ringan maka ringan pula massa jenis batako tersebut.

Hasil uji kuat tekan batako ringan dengan variasi komposisi yang mampu mencapai kuat tekan yang memenuhi nilai standar SNI 8640:2018, yaitu termasuk tingkat mutu IA. Sampel I dengan variasi plastik LDPE dan serbuk ampas tebu 10%:40%, karena menghasilkan nilai uji kuat tekan 6,32 Mpa. Dikarenakan terjadinya penurunan kuat tekan karena adanya pengaruh permukaan limbah plastik yang cenderung halus dan licin sehingga mengurangi kekurangan kekuatan ikatan agregat dengan mortar. Berdasarkan hasil penelitian, disarankan untuk memotong plastik lebih kecil lagi agar dapat meningkatkan densitas dan kuat tekan batako ringan.

DAFTAR PUSTAKA

- Russell, S. V, Young, C. W., Unsworth, K. L., & Robinson, C. (2017). Resources, Conservation & Recycling Bringing habits and emotions into food waste behaviour. Resources, Conservation & Recycling, 125(March), 107–114. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.06.007>
- Edinov S, Fauzi R. Data Mining Rough Set Method In Analyzing Communities Disposing of Garbage in Rivers. TIERS [Internet]. 2023Dec.25 [cited 2025Aug.6];4(2):165-70. Available from: <https://journal.undiknas.ac.id/index.php/tiers/article/view/4478>
- PERAN PENGETAHUAN MANAJEMEN PENGELOLAAN SAMPAH DAN KONDISI EKONOMI TERHADAP KEBIASAAN MEMBUANG SAMPAH MASYARAKAT DI

- KOTA PADANG. (2025). Jurnal Lingkungan Dan Sumberdaya Alam (JURNALIS), 8(1), 70-81. <https://doi.org/10.47080/jls.v8i1.3961>
- Al Ayyubi, D. A., & Ikram, F. D. (2023). ANALISIS PENGARUH CAMPURAN LIMBAH PLASTIK LOW DENSITY POLYETHYLENE DAN FLY ASH TERHADAP DENSITAS, KUAT TEKAN DAN KONDUKTIVITAS TERMAL SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF BATAKO. *Jurnal Gear: Energi, Perancangan, Manufaktur & Material*, 1(1), 10-19.
- Kusdiyono, K., Supriyadi, S., Rochadi, M. T., & Wahyono, H. L. (2018). Pengaruh Variasi Penambahan Limbah Plastik Terhadap Kekuatan Tekan Batako Dalam Upaya Pemanfaatan Limbah. *Wahana Teknik Sipil: Jurnal Pengembangan Teknik Sipil*, 23(2), 64-76
- Mulyono, T. (2021). *Bahan Bangunan dan Konstruksi*. Stiletto Book.
- Ni'mah, L., Syauqiah, I., Mirwan, A., Wicakso, D. R., & Wijayanti, H. (2019). Batako dari limbah botol plastik: tinjauan kuat tekan. *AL ULUM: JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI*, 5(1), 26-29.
- Putra, A., & Santoso, B. (2020). Pengaruh Komposisi LDPE Dan Serbuk Ampas Tebu Pada Sifat fisik Batako Komposit. *Jurnal Material dan Lingkungan*, 15(2) 123-130
- Safina, N., Jumiati, E., & Husnah, M. (2023). Pengaruh Komposisi Penambahan Limbah Plastik LDPE dan Serbuk Sabut Kelapa Terhadap Nilai Densitas dan Kuat Tekan Batako Ringan. *JFT: Jurnal Fisika dan Terapannya*, 10(2), 112-119.
- Utami, L. S., Zulkarnain, Z., Anwar, K., Darmayanti, N. W. S., Isnaini, M., & Fadli, M. N. (2021). Pemanfaatan Sampah Styrofoam Menjadi Batako Ringan Tahan Gempa. *ORBITA: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 7(1), 233-237.
- Rahardja, I. B., Surbakti, V. N. C., & Siregar, A. L. (2022). Empowering Abu Cangkang Kelapa Sawit Terhadap Kualitas Bata Beton Ringan (Light-Weight Concrete). *Jurnal Teknologi*, 14(1), 119-126.
- Wibowo, M. A. (2022). KAJIAN EXPERIMENTAL PENGARUH VOID AGREGAT TERHADAP PROPERTIES BETON. *CIVeng: Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 3(1), 19-24.