Syntax Literate: Jurnal Ilmiah Indonesia p–ISSN: 2541-0849
e-ISSN: 2548-1398
Vol. 7, No. 11, November 2022

IMPLEMENTASI EKONOMI SIRKULAR MELALUI STUDI KELAYAKAN PEMBUATAN BATA LIMBAH PLASTIK

Evan Tanuwijaya, Tota Pirdo Kasih, Rudy Susanto
Universitas Bina Nusantara, Indonesia
E-mail: evan.tanuwijaya@binus.ac.id, t.kasih@binus.edu, rudy.susanto@binus.ac.id

Abstrak

Pertumbuhan ekonomi dan peningkatan jumlah populasi mengakibatkan peningkatan jumlah konsumsi. Konsumsi yang meningkat menimbulkan masalah limbah, terutama limbah plastik yang bisa berpengaruh negatif pada ekosistem dan kesehatan manusia. Maka dari itu diperlukan manajemen pengelolaan limbah plastik melalui program ekonomi sirkular, yang bertujuan untuk melakukan daur ulang limbah sehingga dapat menciptakan kegiatan ramah lingkungan. Salah satu pengelolaan limbah adalah pengembangan produk bata limbah plastik. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis dan mengevaluasi pengembangan bata berbahan limbah plastik dalam implementasi ekonomi sirkular. Sampel penelitian adalah bata limbah plastik. Analisis yang digunakan adalah menggunakan metode kuantitatif dan kualitatif dengan melakukan analisa rasio *experiment*. Hasil penelitian memperoleh kesimpulan bahwa hasil percobaan memperoleh 4 buat jenis bata, bata plastik yang dihasilkan mampu menahan beban tumpukan setinggi 4 m dengan tekanan terbesar sebesar 114, dan dapat mewujudkan penerapan ekonomi sirkular dengan melakukan daur ulang.

Kata kunci: Sustainable Development Goals, Circular Economy, Waste Management, Recycling.

Abstract

Economic growth and increase in population resulted in an increase consumption. Increased consumption creates waste problems, especially plastic waste which can negatively affect ecosystems and human health. Therefore it is necessary to manage plastic waste management through a circular economy program, which aims to recycle waste so that it can create environmentally friendly activities. One of the waste management is the development of plastic waste brick products. The research objective was to analyze and evaluate the development of bricks made from plastic waste through the implementation of a circular economy. The research sample is plastic waste bricks. The analysis use quantitative and qualitative methods by analyzing the ratio of experiments. The results of the study concluded that the experimental results obtained 4 types of bricks, the resulting plastic bricks were able to withstand a pile load as high as 4 m with the greatest pressure of 114, and could realize the implementation of circular economy by recycling.

How to cite:	Evan Tanuwijaya, Tota Pirdo Kasih, Rudy Susanto (2022) Implementasi Ekonomi Sirkular Melalui Studi Kelayakan Pembuatan Bata Limbah Plastik, (7) 11, http://dx.doi.org/10.36418/syntax-literate.v7i11.12000
E-ISSN:	2548-1398
Published by:	Ridwan Institute

Keywords: *Sustainable Development Goals, Circular Economy, Waste Management, Recycling.*

Pendahuluan

Saat ini peningkatan konsumsi menyebabkan peningkatan timbunan sampah (Wardhani & Harto, 2018). Akibatnya volume dan kompleksitas limbah yang berhubungan dengan ekonomi menimbulkan risiko serius bagi ekosistem dan kesehatan manusia (Wulandari et al., 2022). Data SIPSN KLH menunjukkan bahwa jumlah sampah plastik di Indonesia berjumlah 17,24% dari 32.752.752-ton atau sekitar 5.646.574-ton sampah plastik. Sebagian besar sampah berasal dari rumah tangga, pusat perniagaan, dan fasilitas umum dengan total sumber mencapai 69,99% dari seluruh volume sampah di Indonesia (Suharsono et al., 2021). Karena minimnya pengelolaan menyebabkan jumlah sampah menumpuk sehingga menyebabkan dampak negatif bagi lingkungan dan kesehatan. Hal ini tidak sejalan dengan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah (Indonesia, 2008).

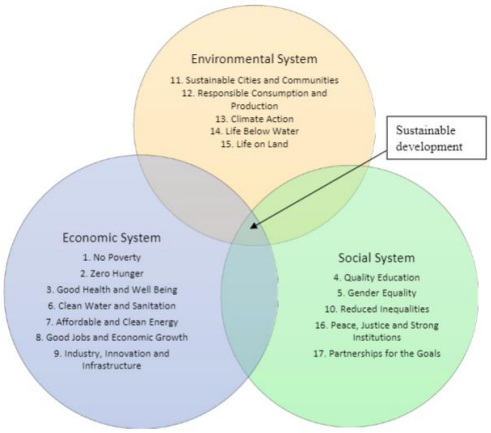
Program *Sustainable Development Goals* (SDG) merupakan tujuan dari *United Nation Foundation* untuk melindungi bumi pada tahun 2030 dari bencana kelaparan dan kerusakan ekosistem bumi dengan salah satu tujuan yaitu kota dan masyarakat yang berkesinambungan. Tujuan tersebut terkait manajemen limbah perkotaan menyumbang 80% dari sampah plastik yang ada di laut (Grimmer et al., 2022). Salah satu cara mencapai SDG melalui program ekonomi sirkular. Desain konsep ini menciptakan pengelolaan sumber daya, lapangan kerja, teknologi baru dan inovatif serta menciptakan kegiatan ramah lingkungan (Khajuria et al., 2022). Pengolahan sampah plastik dengan melakukan Ekonomi Sirkular/*Circular Economic* (CE) bertujuan memperpanjang masa pakai material daur ulang untuk memaksimalkan layanan material per input agar dapat menurunkan dampaknya pada lingkungan, yang menerapkan paradigma 3R yaitu *Reduce, Reuse, Recycle* (Ghisellini et al., 2018).

Program SDG dapat diterapkan untuk pengembangan produk batu bata berbahan dasar limbah plastik dan limbah-limbah lainnya yang tidak terproses dengan baik. Produk dari limbah plastik saat ini terdapat beberapa yang sudah dikembangkan untuk bata dari plastik dengan mesin press (Trisnadi Putra et al., 2015). Namun dalam proses pengembangan bata plastik tersebut hanya melakukan pemadatan secara tekanan sehingga bata mudah retak dan pecah. Pengembangan lain dilakukan dengan campuran pasir dan plastik. Namun, karena tidak memiliki komposisi yang sesuai, produk bata tersebut belum cukup kuat ketika dilakukan pengujian (Kognole et al., 2019). Tujuan penelitian ini adalah menganalisis dan mengevaluasi pengembangan bata berbahan dasar limbah plastik agar dapat memenuhi standar yang ditetapkan dan mengevaluasi nilai ekonomi pemanfaatan limbah dalam pembuatan bata plastik sebagai implementasi ekonomi sirkular.

Pembangunan Berkelanjutan (SDGs) adalah cetak biru yang disepakati oleh seluruh negara pada September 2015 untuk tujuan mengurangi ketidaksetaraan di seluruh dunia dan mencapai masa depan yang berkelanjutan bagi seluruh umat manusia. Ada 17

tujuan global dengan 169 target dalam SDGs yang harus dicapai pada tahun 2030 (Thébault et al., 2010). Menurut Barbier dan Burgess (2021), terdapat 230 indikator yang diusulkan untuk mencapai SDGs dengan tiga tujuan utama, yaitu tujuan sistem ekonomi, lingkungan dan sosial.

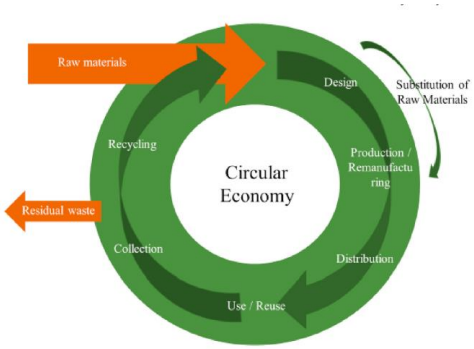
Gambar 1
Pembagian SDG Berdasarkan Jenis



Sumber: Barbier and Burgess (2021)

Ekonomi sirkular adalah model bisnis yang bertujuan untuk menggunakan sumber daya secara efisien dengan meminimalkan pemborosan, mempertahankan nilai jangka panjang, meminimalkan sumber daya utama, dan menutup produk dan komponen, dalam kerangka perlindungan lingkungan dan manfaat sosial ekonomi (Morseletto, 2020). Ekonomi sirkular merepresentasikan pergeseran paradigma tentang bagaimana manusia bergantung dengan alam dan mencegah penipisan sumber daya, menutup lingkaran energi dan material serta memfasilitasi pembangunan berkelanjutan melalui implementasi di tingkat mikro (bisnis dan konsumen), meso (agen ekonomi yang saling bersimbiosis) dan makro (kota, daerah dan pemerintahan), untuk mencapai model persyaratan inovasi lingkungan siklis, siklis, dan terbarukan bagi masyarakat, produsen, dan konsumen (Grafström & Aasma, 2021).

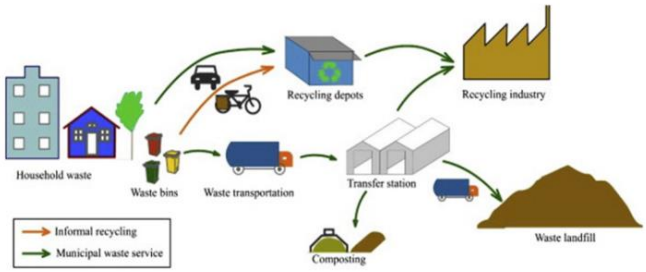
Gambar 2
Circular Economy



Sumber: Grafstom dan Aasma (2021)

Waste management adalah proses mengumpulkan, mengangkut, dan mengolah sampah sebelum membuang sisanya untuk memastikan lingkungan yang aman. Beberapa metode pengelolaan limbah adalah penggunaan kembali, daur ulang, pengomposan, dan pembangkitan energi dari pembakaran, daripada sampah dibuang di tempat pembuangan sampah. Limbah yang dihasilkan harus dikumpulkan oleh generator dan disimpan di dalam ruangan. Otoritas kota atau agen mengumpulkan limbah di titik penyimpanan, kemudian diangkut ke tempat pengolahan atau pembuangan. Pada beberapa kasus, limbah dipilah menjadi bahan yang berbeda dari tempatnya dikumpulkan untuk didaur ulang oleh industri daur ulang (Amasuomo & Baird, 2016).

Gambar 3
Waste Management



Sumber: Amasuomo dan Baird (2016)

Daur ulang menurut European Directive 98/2008/EC, pasal 3(17) didefinisikan sebagai setiap kegiatan pemulihan di mana limbah didaur ulang menjadi produk, bahan atau zat, baik untuk tujuan utama atau untuk tujuan lain. Hal ini juga mencakup daur ulang bahan organik tetapi tidak termasuk pemulihan energi dan daur ulang menjadi bahan yang harus digunakan sebagai bahan bakar atau operasi pengisian (Bartl, 2014). Daur ulang diklasifikasikan berdasarkan tingkat perawatan yang menghasilkan kategori berikut (Goorhuis & Bartl, 2011): (1)Daur Ulang Produk, setiap proses di mana komposisi kimia dan fisik suatu produk dipertahankan tetapi produk tersebut tidak digunakan untuk tujuan aslinya. (2) Daur Ulang Bahan, setiap proses dimana komponen fisik tetapi bukan

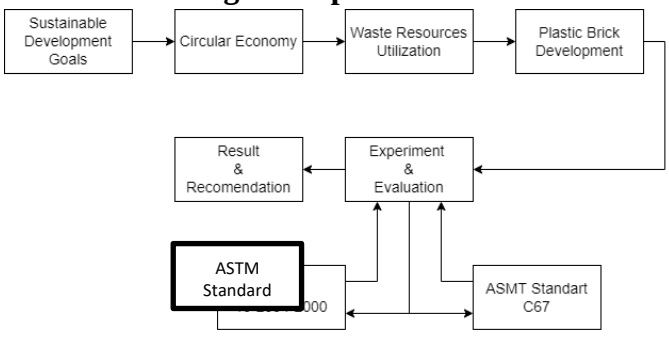
komponen kimianya dihancurkan. (3) Daur Ulang Material, setiap proses di mana komposisi fisik dan kimia suatu bahan diproses kembali menjadi komponen aslinya.

Plastik diklasifikasikan menurut bahan pembuatnya, ada tujuh jenis plastik diantaranya (Bahraini et al., 2018): (1) *Polietilen Teraftalat* (PET/PETE/Poliester), Polyethylene terephthalate atau PET dikenal sebagai serat anti kerut, yang terutama digunakan untuk keperluan pengemasan makanan dan minuman karena kemampuannya yang kuat untuk mencegah masuknya oksigen dan merusak produk di dalamnya. (2) *Plastik High Density Polyethylene* (HDPE), Polietilen densitas tinggi atau resin HDPE memiliki rantai polimer yang panjang dan hampir tidak bercabang, membuatnya sangat padat dan karenanya lebih kaku dan lebih tebal dari PET. (3) *Plastik Polivinil Klorida* (PVC), pernah menjadi plastik kedua yang paling banyak digunakan (setelah polietilen), sebelum produksi dan pembuangan PVC diketahui menyebabkan masalah kesehatan dan polusi yang serius. (4) *Plastik Low Density Polyethylene* (LDPE), plastik dengan struktur kimia polimer paling sederhana, mudah diproses dan sangat murah. Polimer LDPE memiliki percabangan rantai yang signifikan, termasuk rantai samping yang panjang, membuatnya kurang padat dan kurang kristal dan merupakan bentuk polietilen yang umumnya lebih tipis dan fleksibel. (5) Plastik *Polypropylene* (PP), lebih kuat dan lebih tahan panas, PP banyak digunakan untuk menjaga makanan tetap panas. Kualitas kekuatannya berada di antara LDPE dan HDPE. (6) Jenis Plastik *Polistirena* (PS), *Polystyrene* (PS) adalah busa *polystyrene* yang biasa digunakan untuk wadah makanan, karton telur, gelas dan mangkuk sekali pakai, kemasan dan juga helm sepeda motor. Saat terpapar makanan panas dan berminyak, PS melepaskan styrene, yang dianggap sebagai racun bagi pikiran dan meningkatkan rasa cemas. (7) Plastik Lainnya, lainnya mengacu pada semua plastik selain yang disebutkan dengan angka 1 sampai 6 serta plastik yang dapat dilaminasi atau dicampur dengan plastik lainnya.

Metode Penelitian

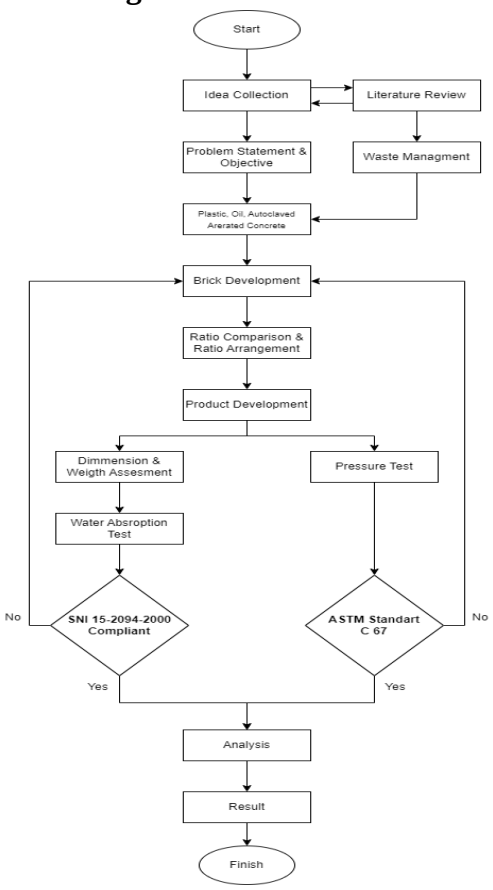
Secara garis besar ide pengembangan produk bata berbahan limbah plastik dan limbah lainnya sebagai penerapan dari program SDG dan Ekonomi Sirkular digambarkan dalam kerangka pemikiran pada gambar 4.

Gambar 4
Kerangka Berpikir Penelitian



Langkah dalam penelitian divisualkan melalui diagram alir penelitian pada gambar 5.

Gambar 5
Diagram Alur Penelitian



Standar yang digunakan pada penelitian berdasar SNI 15-2094 – 2000 dan ASTM C67 dengan uji antara lain:

1. Dimensi Bata

Tabel 1
Standar Dimensi Bata

Panjang	Lebar	Tinggi
190 – 230 mm ± 4 – 5 mm	92 - 120 mm ± 2 mm	52 – 65 mm ± 2 – 3 mm

2. Daya serap

Standar daya serap bata untuk produk ini mengikuti syarat mutu 5.6 berdasarkan SNI 15-2094-2000 yang menyatakan bahwa daya serap maksimum bata adalah 20 persen dari berat asli bata

$$Penyerapan\ (\%) = \frac{Berat\ akhir - Berat\ awal}{Berat\ awal} \times 100\% \quad (1)$$

3. Kuat tekan bata

Metode pengujian kuat tekan menggunakan standarisasi ASTM C67.

$C = W/A$ (2)

Keterangan:

C = Kg/Cm2 (Kuat Tekan)

W = Kg (Beban Maksimum)

A = Cm2 (Rata-Rata sampel yang diuji)

Instrumen penelitian:

1. Setiap 1 nilai rasio pada bahan mewakili berat limbah sebesar 50 gr, dengan rasio awal ditetapkan antara limbah bata ringan : pasir : limbah plastik : limbah oli adalah 6 : 6 : 3 : 7
2. Instrumen uji tekan produk bata dengan mesin Ultimate Tensile Strength Machine (UTSM). MST Hydraulic Pump 30.000N.
3. Pengujian berat bata dengan menggunakan timbangan dan pencatatan hasil.
4. Pengujian water absorption dengan menggunakan container dengan jumlah 2 Kg air dan waktu rendah selama 24 jam. Penghitungan berat setelah di rendam dan pengeringan bata selama 24 jam di suhu ruang.
5. Pengujian kelayakan bata plastik dengan membandingkan perhitungan matematika kekuatan antara bata plastik dan bata merah konvensional.

Sampel penelitian adalah bata dari limbah plastik dan limbah lainnya. Produk bata limbah plastik dibuat 1 buah bata setiap per setiap rasio untuk dilakukan pengujian dan evaluasi.

Hasil dan Pembahasan

Hasil dari bata plastik pada percobaan berat menampilkan berat sesuai dengan tren yang dilakukan.

Tabel 2
Hasil Perocabaan Berat Tren 1

Percobaan Tren 1	Komposisi Rasio (gr)				Berat (gr)	Sisa Produksi (gr)
	Bata Ringan	Pasir	Plastik	Oli		
Tren 1 Percobaan 1	300	300	75	350	951	23
Tren 1 Percobaan 2	300	300	100	350	985	17
Tren 1 Percobaan 3	300	300	150	350	992	20
Tren 1 Percobaan 4	300	300	200	350	1079	8

Tabel 3

Hasil Perocabaan Berat Tren 2

Percobaan Tren 2	Komposisi Rasio (gr)				Berat (gr)	Sisa Produksi (gr)
	Bata Ringan	Pasir	Plastik	Oli		
Tren 2 Percobaan 1	300	300	150	200	892	3
Tren 2 Percobaan 2	300	300	150	250	926	1
Tren 2 Percobaan 3	300	300	150	350	992	20
Tren 2 Percobaan 4	300	300	150	400	1090	2

Tabel 4
Hasil Perocabaan Berat Tren 3

Percobaan Tren 3	Komposisi Rasio (gr)				Berat (gr)	Sisa Produksi (gr)
	Bata Ringan	Pasir	Plastik	Oli		
Tren 3 Percobaan 1	150	150	150	350	748	18
Tren 3 Percobaan 2	200	200	150	350	862	18
Tren 3 Percobaan 3	300	300	150	350	992	20
Tren 3 Percobaan 4	400	400	150	350	1256	0

Pada percobaan berikutnya dilakukan pengukuran dimensi dari hasil percobaan yang dilakukan pada tren 1 sampai dengan tren 3.

Tabel 5
Hasil Pengukuran Dimensi Tren 1

Percobaan Tren 1	Komposisi Rasio (gr)				Rata-Rata Panjang (mm)	Rata-Rata Lebar (mm)	Rata-Rata Tinggi (mm)
	Bata Ringan	Pasir	Plastik	Oli			

Tren 1 Percobaan 1	300	300	75	350	197	97	45
Tren 1 Percobaan 2	300	300	100	350	196	100	46
Tren 1 Percobaan 3	300	300	150	350	198	100	48
Tren 1 Percobaan 4	300	300	200	350	195	96	50

Tabel 6
Hasil Pengukuran Dimensi Tren 2

Percobaan Tren 2	Komposisi Rasio (gr)				Rata-Rata Panjang (mm)	Rata-Rata Lebar (mm)	Rata-Rata Tinggi (mm)
	Bata Ringan	Pasir	Plastik	Oli			
Tren 2 Percobaan 1	300	300	150	200	199	99,75	37
Tren 2 Percobaan 2	300	300	150	250	197	98	40,5
Tren 2 Percobaan 3	300	300	150	350	198	100	48
Tren 2 Percobaan 4	300	300	150	400	197	97	51

Tabel 7
Hasil Pengukuran Dimensi Tren 3

Percobaan Tren 3	Komposisi Rasio (gr)				Rata-Rata Panjang (mm)	Rata-Rata Lebar (mm)	Rata-Rata Tinggi (mm)
	Bata Ringan	Pasir	Plastik	Oli			
Tren 3 Percobaan 1	150	150	150	350	196,5	100	40
Tren 3 Percobaan 2	200	200	150	350	195	95	46,25
Tren 3 Percobaan 3	300	300	150	350	198	100	48
Tren 3 Percobaan 4	400	400	150	350	200	100	55

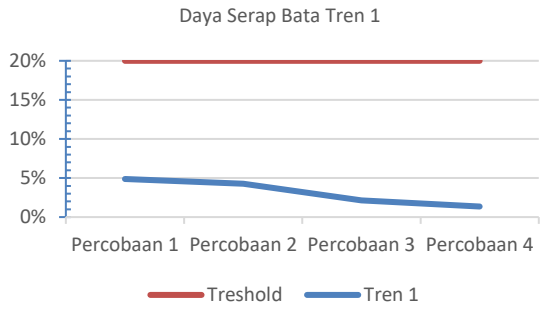
Hasil daya serap dilakukan sesuai dengan metode pengujian SNI 15-2094-2000. Sesuai dengan pedoman daya serap maskimal menurut SNI 15-2094-2000 sebesar 20% dari berat bata.

Tabel 8
Hasil Pengukuran Daya Serap Air Tren 1

Percobaan Tren 1	Komposisi Rasio (gr)				Berat (gr)	Berat Akhir (gr)	Penyerapan (%)
	Bata Ringan	Pasir	Plastik	Oli			
Tren 1 Percobaan 1	300	300	75	350	951	1000	5,152
Tren 1 Percobaan 2	300	300	100	350	985	1029	4,474
Tren 1 Percobaan 3	300	300	150	350	992	1014	2,203
Tren 1 Percobaan 4	300	300	200	350	1079	1094	1,371

Gambar 6

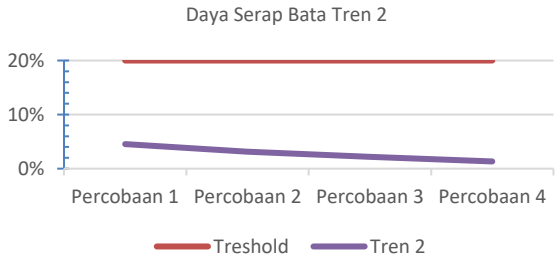
Diagram Daya Serap Bata Tren 1



Tabel 9
Hasil Pengukuran Daya Serap Air Tren 2

Percobaan Tren 2	Komposisi Rasio (gr)				Berat (gr)	Berat Akhir (gr)	Penyerapan (%)
	Bata Ringan	Pasir	Plastik	Oli			
Tren 2 Percobaan 1	300	300	150	200	892	934	4,756
Tren 2 Percobaan 2	300	300	150	250	926	955	3,230
Tren 2 Percobaan 3	300	300	150	350	992	1014	2,203
Tren 2 Percobaan 4	300	300	150	400	1090	1105	1,350

Gambar 7
Diagram Daya Serap Bata Tren 2



Tabel 10
Hasil Pengukuran Daya Serap Air Tren 3

Percobaan Tren 3	Komposisi Rasio (gr)				Berat (gr)	Penyerap-an (%)
	Bata Ringan	Pasir	Plastik	Oli		

						Berat Akhir (gr)	
Tren 3 Percobaan 1	150	150	150	350	748	763	2,021
Tren 3 Percobaan 2	200	200	150	350	862	877	1,762
Tren 3 Percobaan 3	300	300	150	350	992	1014	2,203
Tren 3 Percobaan 4	400	400	150	350	1456	1481	1,717

Gambar 8
Diagram Daya Serap Bata Tren 3



Pada percobaan pengujian tekan digunakan alat Ultimate Tensile Strength Machine (UTSM). Hasil pengujian dilakukan dengan membandingkan kuat tekan produk antara kekuatan Bata Merah dan Bata Plastik percobaan. Percobaan pertama dilakukan pengujian terhadap bata merah yang berjumlah 3 buah.

Tabel 11
Hasil Uji Tekan Bata Merah

Bata Merah	Berat (gr)	Kuat Tekanan (KN) / (MPa)
Bata Merah 1	1612	419 / (34,07)
Bata Merah 2	1575	362 / (29,43)
Bata Merah 3	1653	301 / (24,47)
Rata - Rata	1612,33	360,67 / (29,32)

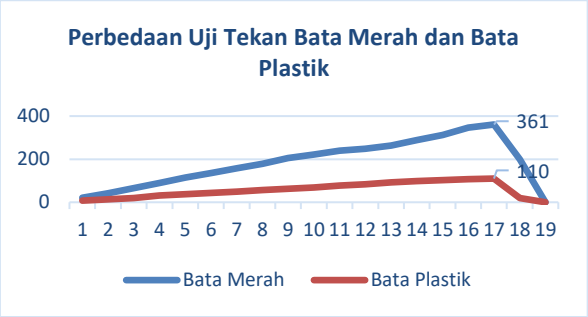
Tabel 12
Hasil Uji Tekan Bata Plastik

Percobaan	Komposisi Rasio (gr)				Berat (gr)	Test Tekan (KN) / (MPa)
	Bata Ringan	Pasir	Plastik	Oli		

Tren 1 Percobaan 1	300	300	75	350	951	101 / (8,21)
Tren 3 Percobaan 4	400	400	150	350	1456	119 / (9,67)
	Rata - Rata				996,69	110 / (8,94)

Perbandingan pengujian bata plastik dengan bata merah dapat dilihat melalui grafik pada Gambar 9.

Gambar 9
Grafik Perbedaan Uji Tekan Bata Merah dan Bata Plastik



Gambar 10
Pengujian Bata 1 - Tren 1 Percobaan 1



Gambar 11
Pengujian Bata 2 - Tren 3 Percobaan 4



Hasil percobaan produksi bata plastik menghasilkan dampak positif terhadap pengurangan limbah. Proses pembuatan bata plastik menggunakan ekonomi sirkular sesuai dengan gambar 6. Pengembangan bata plastik dilakukan dengan menerapkan ekonomi sirkular dimana sampah yang tersedia dilakukan pemanfaatan. Hasil pembuatan bata plastik dapat digunakan sebagai material bangunan dan apabila sudah tidak digunakan maka bata plastik dapat dicacah dan dilelehkan kembali untuk dibuat menjadi bata baru. Proses ini akan terjadi berulang.

Perbandingan bata konvensional dan bata plastik dilakukan dengan batasan proyeksi standar 1 m^2 oleh setiap bata dengan dimensi dan ukuran yang sama. Mengacu pada SNI 15-2094-2000 dengan ukuran Panjang 200mm X Lebar 100mm X 50mm

jumlah yang diperlukan untuk menyusun 1 m^2 adalah 60 buah bata. Dimensi tersebut sesuai dengan dimensi bata plastik. Rata – rata komposisi bata plastik yaitu:

Limbah Plastik : 150gr / bata
Limbah Oli : 350gr / bata
Limbah Bata Ringan : 300gr / bata
Pasir : 300gr / bata

Maka untuk 1 m^2 limbah yang dapat diproses dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13
Perhitungan Limbah Bata Plastik per m^2

No	Jenis Limbah	Komposisi / Bata	Jumlah Bata 1m^2	Total Limbah
1	Limbah Plastik	0,15 kg	60	9 kg
2	Limbah Oli	0,35 kg	60	21 kg
3	Limbah Bata Ringan	0,30 kg	60	18 kg
Total Limbah per 1m^2				48 kg

Tabel 14
Perhitungan Nilai Ekonomi Limbah Bata Plastik per m^2

No	Jenis Limbah	Nilai Limbah	Satuan	Nilai Ekonomi 1 m^2
1	Limbah Plastik LDPE	Rp. 2000,-	kg	Rp. 18.000,-
2	Limbah Oli	Rp. 2.500,-	kg	Rp. 52.500,-
3	Limbah Bata Ringan	Rp. 1000,-	kg	Rp. 18.000,-
Nilai Ekonomi Bahan Baku per 1m^2				Rp. 88.500,-

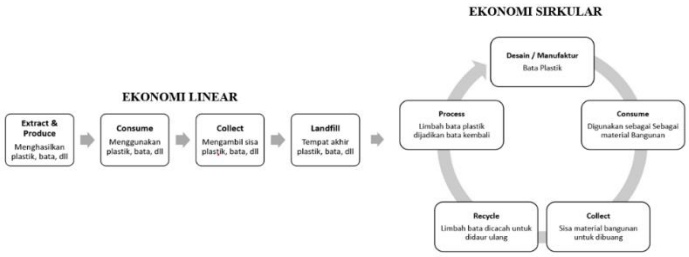
Berdasarkan data limbah terproses dan harga limbah maka nilai keekonomian dari limbah plastik, limbah oli, dan limbah bata ringan dalam pembuatan 1 m^2 bata plastik senilai Rp. 88.500,- per 1 m^2 belum ditambahkan biaya produksi. Produk bata plastik memiliki nilai jual seharga Rp.2.500,-. Harga lebih mahal dibandingkan dengan bata merah konvensional, tetapi bata plastik memiliki kelebihan antara lain:

1. Bata plastik tidak mudah hancur.
2. Penyerapan air pada bata plastik rendah.
3. Bata plastik memiliki berat lebih ringan.
4. Bersifat elastis, dapat menahan tekanan dan guncangan.
5. Bata terbuat dari bahan daur ulang.

Bata plastik dapat menjadi bahan material bangunan yang layak untuk antara lain:

1. Pondasi saluran air
2. Alas pondasi pasang bata dikarenakan tidak menyerap air dan dapat menggantikan *water stop*.
3. Dinding septictank dan lain-lain.

Gambar 12
Diagram Ekonomi Sirkular Bata Plastik



Kesimpulan

Melalui 3 tren percobaan dengan perubahan variable komposisi pada setiap tren dihasilkan 4 buah bata yang tersusun dari komposisi yang berbeda pada setiap bata, yang didapatkan melalui pengujian terhadap 12 bata dengan beragam komposisi.

Hasil pengembangan bata plastik memiliki berat lebih ringan dengan rata-rata 980,42 gr dibandingkan dengan bata merah konvensional dengan rata-rata 1.500gr. Berdasarkan 12 bata plastik percobaan, 6 bata sudah memenuhi kelayakan ukuran dimensi SNI 15-2094-2000. Hasil penyerapan bata plastik percobaan memiliki rata-rata 2,70% dibandingkan dengan bata merah rata-rata 20%. Bata plastik percobaan memiliki kuat tekan rata-rata 110KN / (8,94 MPa) dengan nilai kuat tekan bata sudah memenuhi kelayakan minimal SNI sebesar 5 MPa. Bata plastik percobaan ideal mampu menahan beban tumpukan setinggi 4m dengan jumlah 57 tumpukan dengan tekanan terbesar bata sebesar 114kg.

Produk bata plastik memanfaatkan limbah sebesar 48 kg per 1 m^2 atau rata – rata 60 buah bata plastik, dengan nilai ekonomi limbah Rp.88.500,- untuk bahan baku. Bata plastik memiliki beberapa kelebihan yaitu lebih ringan, tidak mudah hancur, penyerapan air kecil, sifat fleksibel, dan terbuat dari bahan daur ulang.

BIBLIOGRAFI

Amasuomo, E., & Baird, J. (2016). The concept of waste and waste management. *J. Mgmt. & Sustainability*, *6*, 88.

Bahraini, M. S., Bozorg, M., & Rad, A. B. (2018). SLAM in dynamic environments via ML-RANSAC. *Mechatronics*, *49*, 105–118.

Barbier, E. B., & Burgess, J. C. (2021). Sustainability, the Systems Approach and the Sustainable Development Goals. *Cahiers d'économie Politique*, *1*, 31–59.

Bartl, A. (2014). Moving from recycling to waste prevention: A review of barriers and enables. *Waste Management & Research*, *32*(9_suppl), 3–18.

Ghisellini, P., Ripa, M., & Ulgiati, S. (2018). Exploring environmental and economic costs and benefits of a circular economy approach to the construction and demolition sector. A literature review. *Journal of Cleaner Production*, *178*, 618–643.

Goorhuis, M., & Bartl, A. (2011). ISWA Key Issue Paper on Waste Prevention, Waste Minimization and Resource Management. *International Solid Waste Association (ISWA) Working Group Recycling and Waste Minimization, Vienna, Austria*.

Grafström, J., & Aasma, S. (2021). Breaking circular economy barriers. *Journal of Cleaner Production*, *292*, 126002.

Grimmer, T., Rajabli, F., Garcia-Serje, C., Arvizu, J., Larkin-Gero, E., Whitehead, P. L., Hamilton-Nelson, K. L., Adams, L. D., Contreras, M., & Sanchez, J. J. (2022). Analysis of Alzheimer Disease Plasma Biomarker pTau-181 in Individuals of Diverse Admixed Ancestral Backgrounds. *Alzheimer's & Dementia*, *18*, e067869.

Indonesia, P. R. (2008). Undang-undang republik indonesia nomor 18 tahun 2008 tentang pengelolaan sampah. *Sekretariat Negara, Jakarta*.

Khajuria, A., Atienza, V. A., Chavanich, S., Henning, W., Islam, I., Kral, U., Liu, M., Liu, X., Murthy, I. K., & Oyedotun, T. D. T. (2022). Accelerating circular economy solutions to achieve the 2030 agenda for sustainable development goals. *Circular Economy*, *1*(1), 100001.

Kognole, R., Shipkule, K., Patil, M., Patil, L., & Survase, U. (2019). Utilization of plastic waste for making plastic bricks. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, *3*, 878–880.

Suharsono, M., Ikhtiar, M., & Baharuddin, A. (2021). Analisis Spasial Risk Assesment dan Identifikasi Mikroplastik dan Keberadaan Pseudomonas Sebagai Bioremidiasi di Perairan Kota Makassar. *Journal of Aafiyah Health Research (JAHR)*, *2*(1), 69–83.

Thébault, E., Purucker, M., Whaler, K. A., Langlais, B., & Sabaka, T. J. (2010). The

magnetic field of the Earth's lithosphere. *Space Science Reviews*, *155*, 95–127.

Trisnadi Putra, W., Munaji, M., & Malyadi, M. (2015). *Analisa Kekuatan Maksimal bata plastik hasil pengepresan jenis Polyethelene Terephthalate*.

Wardhani, M. K., & Harto, A. D. (2018). Studi komparasi pengurangan timbulan sampah berbasis masyarakat menggunakan prinsip bank sampah di Surabaya, Gresik dan Sidoarjo. *Jurnal Pamator: Jurnal Ilmiah Universitas Trunojoyo*, *11*(1), 52–63.

Wulandari, L., Umar, D. D., Septiani, D., Iskandar, H. H., Safina, M., & Haq, V. A. (2022). Analisis Pengaruh Globalisasi Dan Perkembangan Teknologi Nuklir Terhadap Lingkungan Hidup Yang Berkelanjutan (Sustainable Environment). *Jurnal Bisnis Dan Manajemen West Science*, *1*(01), 36–50.