



**Chemical Engineering
Journal Storage (CEJS)**

home page journal:
<https://ojs.unimal.ac.id/cejs/index>

**Chemical
Engineering
Journal
Storage**

**ANALISA VARIASI POLYETHYLENE TEREPHTHALATE (PET) DAN
CANGKANG TELUR SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN PAVING
BLOCK RAMAH LINGKUNGAN**

Nursakinah, Zulnazri, Syamsul Bahri, Ahmad Fikri

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh
Kampus Utama Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara – 24355
Korespondensi: e-mail: zulnazri@unimal.ac.id

Abstrak

Paving block merupakan salah satu bahan bangunan yang digunakan sebagai lapisan atas struktur jalan selain aspal dan beton. Cangkang telur dan PET merupakan salah satu yang banyak dihasilkan. Penambahan cangkang telur dan PET bertujuan untuk meningkatkan kemampuan daya serap air dan kuat tarik. Metode yang digunakan yaitu metode cold press dengan tiga tahap pembuatan yaitu persiapan cangkang telur, pembuatan PET cair dan pembuatan paving blok. Hasilnya bahan tambah cangkang telur 100% memiliki daya serap air dan nilai kuat tekan yang paling tinggi yaitu 4,89 % dan 10,56 MPa. Hal ini disebabkan karena ikatan kimia antara cangkang telur dan semen portland yang terbentuk cukup jenuh sehingga menyebabkan daya serap air dan kuat tekan meningkat.

Kata Kunci: *PET, Cangkang Telur, Paving Blok*

DOI : <https://doi.org/10.29103/cejs.v3i4.11093>

1. Pendahuluan

Paving block merupakan salah satu bahan bangunan yang digunakan sebagai lapisan atas struktur jalan selain aspal dan beton. Pemakaian beton paving block sebagai material penutup permukaan bangunan selama 20 tahun terakhir semakin banyak dipergunakan (Prayogo,2017). Meningkatnya minat konsumen terhadap paving block karena kontruksi perkerasan paving block ramah lingkungan dimana paving block sangat baik dalam membantu konservasi air tanah, pelaksanaannya yang lebih cepat, mudah dalam pemasangannya dan pemeliharannya, memiliki aneka ragam bentuk yang menambah nilai estetika, serta harganya mudah dijangkau.

Cangkang telur merupakan salah satu limbah rumah tangga yang banyak dihasilkan, Berdasarkan data yang diperoleh dari direktorat jenderal peternakan, produksi telur Indonesia pada tahun 2017 sebesar 1.506.192 ton, pada tahun 2018 sebesar 1.731.259 ton, pada tahun 2019 sebesar 1.769.183 ton dengan pertumbuhan produksi tahun 2019 terhadap tahun 2018 sebesar 2,19%. Cangkang telur memiliki struktur fisik yang keras, kasar, beraroma amis dan memiliki warna yang kurang menarik sehingga kurang diminati. Cangkang telur memiliki komposisi utama CaCO_3 yang bisa menyebabkan polusi karena aktivitas mikroba di lingkungan dan mengakibatkan bau yang tidak sedap. Limbah cangkang telur ayam mempunyai kuantitas cukup besar karena telur ayam banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari baik untuk pangan dan kuliner. Sehingga limbah cangkang telur begitu banyak dan kurang adanya pemanfaatan dari limbah tersebut.

PET (Polyethylene Terephthalate) adalah salah satu jenis sampah anorganik yang paling banyak ditemukan dan biasanya digunakan sebagai bahan penyusun untuk kemasan minuman. Seperti halnya jenis plastik lain, plastik PET membutuhkan waktu yang sangat lama untuk bisa terurai di alam dan jika dibiarkan saja akan menjadi limbah. Limbah plastik yang tadinya hanya sebagai barang buangan kotor, berbau dan banyak menimbulkan penyakit serta mencemari lingkungan. Plastik PET dapat dimanfaatkan menjadi berbagai macam bahan konstruksi seperti bata, paving block, beton.

Penelitian ini akan diamati analisa pembuatan *paving block* yang dihasilkan, dan diharapkan penggunaan cangkang telur dan juga limbah plastik sebagai bahan pada *paving block* dengan komposisi yang tepat dapat menghasilkan kuat tekan, daya serap air dan ketahanan natrium sulfat yang sama atau lebih baik dari *paving block* normal sehingga dapat diaplikasikan dalam dunia konstruksi dan mengurangi penggunaan semen dalam jumlah yang cukup signifikan.

2. Bahan dan Metode

2.1 Bahan dan Peralatan

Bahan-bahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah pasir (40 mesh), aquades, minyak jelantah, semen portland (tipe II), limbah cangkang telur (40 mesh) dan limbah plastik PET.

2.2 Metode Penelitian

Metode penelitian dilakukan secara tiga tahap yaitu pembuatan serbuk cangkang telur, pembuatan sampai plastik cair, dan proses pembuatan paving blok. Cangkang telur dibersihkan dan dicuci limbah cangkang telur dari kotoran yang melengket dengan menggunakan air dan sabun. Selanjutnya, limbah cangkang telur dijemur dibawah sinar matahari selama 24 jam. Kemudian, cangkang telur dihancurkan dengan menggunakan alat penumbuk (lesung). Kemudian, cangkang telur diayak dengan menggunakan ayakan 40 mesh. Proses pembuatan plastik cair. Pengambilan sampah PET, Sebelum melakukan penelitian dilakukan pengambilan sampah jenis PET di TPS (Tempat Pembuangan Sementara). Sampah jenis PET meliputi botol air mineral maupun minuman yang lainnya. Dibersihkan dan dicuci Sampah plastik jenis PET yang telah dikumpulkan, sekaligus pengeringan. Kemudian pemotongan Sampah plastik jenis PET yang telah dikumpulkan, pemotongan dari ukuran yang besar diubah menjadi ukuran yang kecil. Selanjutnya tahapan pelelehan plastik, menggunakan kompor gas dengan panas 80-90, kemudian masukan minyak jelantah ketika sudah panas masukan plastik PET dan lakukan proses pengadukan, sehingga plastik yang ukurannya kecil berubah menjadi cair dan homogen dengan minyak. Pembuatan paving blok dilakukan dengan pencampuran semua bahan *paving block* (serbuk cangkang telur, lelehan plastik PET, pasir, semen dan air) yang telah ditakar, kemudian aduk hingga campurannya homogen. Proses press dilakukan pada cetakan secara manual sekaligus meratakan permukaan cetakan paving block. Lalu dilakukan pengujian kuat tekan dan daya serap air.

3. Hasil dan Diskusi

3.1 Daya serap Air

Hasil pengujian daya serap air ditunjukkan pada tabel 3.1 Berdasarkan table 3.1 dapat diketahui bahwa penggunaan Polyethylene Terephthalate (PET) dan cangkang telur untuk paving block terhadap daya serap air mengalami penurunan seiring dengan bertambahnya variasi penggunaan Polyethylene Terephthalate (PET) dan cangkang telur.

Kode	Variasi Pencampuran		Penyerapan air rata-rata	Mutu <i>Paving Block</i>	Batas Maksimal
	Cangkang Telur	Plastik PET			
Pv1	100%	0%	4,89	B	6%
Pv2	80%	20%	4,75	B	6%
Pv3	50%	50%	4,53	B	6%
Pv4	20%	80%	3,53	B	6%
Pv5	0%	100%	3,50	B	6%

3.4 Kuat Tekan

Nilai kuat tekan pada paving blok dengan tambahan cangkang telur ditunjukkan pada tabel 3.2. Table 3.2. di atas dapat dilihat bahwa secara keseluruhan kuat tekan paving block mengalami penurunan seiring bertambahnya Polyethylene Terephthalate (PET) dan serbuk Cangkang Telur.

Kode	Variasi Pencampuran		Kuat tekan (Mpa)	Mutu <i>Paving Block</i>	Batas Minimum
	Cangkang Telur	Plastik PET			
Pv1	100%	0%	10,56	D	8,5
Pv2	80%	20%	9,92	D	8,5
Pv3	50%	50%	9,44	D	8,5
Pv4	20%	80%	6,84	D	8,5
Pv5	0%	0%	4,72	D	8,5

Menurut Deni (2020) campuran bahan tambah yang bereaksi sebagai pengganti semen sebagian, kandungan kalsium pada serbuk cangkang telur melebihi dari yang dibutuhkan untuk mencapai nilai kuat tekan yang optimum. Sehingga, pada saat terjadi reaksi kimia antara kandungan semen dan air, terjadi kejenuhan yang disebabkan terlalu banyaknya takaran kalsium yang ditambahkan. Hal ini yang menyebabkan terjadinya penurunan nilai kuat tekan yang cukup jauh dari nilai kuat tekan dengan variasi lainnya. Kuat tekan paving block tertinggi terdapat pada kode Pv2 dengan nilai kuat tekan sebesar 9,92 MPa dan nilai

terendah terdapat pada kode Pv5 dengan nilai kuat tekan sebesar 4,72 MPa. Jika mengacu pada SNI 03-0691-1996, maka Pv2 dan Pv3 termasuk ke dalam jenis mutu D yang dapat diaplikasikan untuk taman kota dan penggunaan lainnya.

4. Simpulan dan Saran

Simpulan pada penelitian ini adalah pengujian daya serap air yang telah dilakukan, penggunaan PET dan serbuk cangkang telur sebagai bahan penambah pada paving block pada daya serap air mengalami penurunan disetiap variasi. Penggunaan limbah PET dan serbuk cangkang telur sebagai bahan penambah pada paving block dapat meningkatkan nilai kuat tekan paving block pada setiap variasinya nilai kuat tekan yang sudah memenuhi syarat mutu D pada paving block yang ditetapkan oleh standar SNI 03-0691- 1996.

Saran pada penelitian ini adalah PET dan serbuk cangkang telur sebagai bahan penambah pada paving block dapat digunakan untuk pembuatan paving block karena masih memenuhi syarat pada setiap variasinya.

5. Daftar Pustaka

1. Ariyadi 2019, "Uji Pembuatan *Paving block* Menggunakan Campuran Limbah Plastik Jenis Pet (*Poly Ethylene Terephthalate*) Pada Skala Laboratorium". Lampung.
2. Ariansyah 2020, "Studi Pemanfaatan Limbah Plastik Sebagai Bahan Utama Pembuatan *Paving Block*." Universitas Muhammadiyah Mataram.
3. Arief 2016, "Analisa uji kuat tekan *paving block* dengan memanfaatkan tailing sebagai pengganti semen". Universitas Muhammadiyah Purwakerto.
4. Dani, Aslam. 2019. Pembuatan Karakterisasi Paving Block Berdaya Serap Air Tinggi dengan Memanfaatkan Limbah Cangkang Kulit Kopi dan Batu Apung dengan Resin *Polyurethane*. Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
5. Dini, 2021. Dalam Konferensi Pers Virtual Hasil Riset SWI tentang Rantai Nilai Kemasan Daur Ulang PET, Rabu (8/9/2021).

6. Fadil Muhammad 2019, "Analisa Pemanfaatan Limbah Kulit Kerang Sebagai Bahan Campuran Pembuatan *Paving Block* Di Tinjau Dari Nilai Kuat Tekan Dan Serapan Air". Medan
7. Fitriadi. 2017. Optimasi Pembuatan Pakan Ternak dari Limbah Cangkang Telur untuk Peningkatan Produktivitas Pelaku UMKM Peternak Ayam Potong. Jurnal Optimalisasi. 3 (4): 8-16.
8. Handayasari indah dkk, 2018. "Bahan Konstruksi Ramah Lingkungan Dengan Pemanfaatan Limbah Botol Plastik Kemasan Air Mineral Dan Limbah Kulit Kerang Hijau Sebagai Campuran *Paving block*". Teknik PLN jakarta.
9. Handayasari indah & Gita puspa 2019. "Perbandingan Kuat Tekan *Paving Block* Ramah Lingkungan Berbasis Limbah Botol Plastik Kemasan Dan Limbah Botol Kaca Sebagai Bahan Substitusi Terhadap Semen". Teknik PLN jakarta. Vol 1 No. 1 Maret 2019.
10. Indah Purnama dkk, 2020. "Analisis Sifat Fisis *Paving Block* Dari Bahan Serbuk Cangkang Telur". Program Studi Fisika Universitas Islam Negri Medan, Vol.5, No. 1, 2020, 1-6.
11. Novianti Dina 2019, "pengaruh cangkang telur ayam sebagai substitusi semen terhadap kuat tekan beton". Politeknik Negri Sriwijaya, Vol, 14 No.2 September 2019
12. Okatama 2016, "Analisa peleburan limbah plastik jenis *polyethylene terphthalate* (PET) menjadi bioplastik melalui pengujian alat pelebur plastik". Fakultas Teknik, Univ³⁶ Mercu Buana, Jakarta, Vol, 05 No.3 Oktober 2016.
13. Proyogo, 2017. "Analisa kuat tekan *paving block* dengan batu bata sebagai bahan tambah". Universitas Muhammadiyah Purwakerto.
14. Rahmadina dan Efrida Pima Sari Tambunan. 2017. Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur, Kulit Bawang Dan Daun Kering Melalui Proses Sains Dan Teknologi Sebagai Alat Alternative Penghasil Produk Yang Ramah Lingkungan. Klorofil. 1 (1): 48-55.
15. Rozaimi M.syahril 2021, "Pengaruh penambahan limbah cangkang telur sebagai pengganti sebagian pasir terhadap kuat tekan dan daya serap air pada *paving block*". Pekanbaru.

16. Tambunan Elisabeth 2020, “Analisis Pengujian Kuat Tekan dan Kuat Lentur Pada *Paving Block* Dari Campuran Limbah Cangkang Telur”. Universitas Pelita Bangsa, Bekasi’
17. Tjokrodimuljo, K. 2007. Bahan Bangunan, Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
18. Untari aidil dkk, 2022. “Analisis Uji Kuat Tekan *Paving block* segi Empat Berbahan Dasar Plastik Dengan Campuran Abu Sekam Padi 0%,5%,10%”. Universitas Graha Nusantara, Padang Sidempuan. Statika Vol.5 No. 1 April 2022.
19. Utomo, 2014. “Pemanfaatan kulit telur ayam, bebek dan burung puyuh pada proses pembekuan darah”. Universitas Negri Semarang.
20. Warsy, 2016. “Optimalisasi Kalsium Karbonat Dari Cangkang Telur Untuk Produksi Pasta Komposit”. *Al-Kimia*. 4 (2): 185-196.
21. Wiguna, Rifan. 2017. “Studi Pengaruh Waktu Pemeraman dan Kuat Tekan *Paving Block* dengan Bahan Dasar Tanah Lempung Lunak, Semen dan Kapur Menggunakan Alat Penetrasi Modifikasi”. Universitas Lampung.
22. Yahya, Ahmad Nur Ilham. 2018. “Pengaruh Variasi Penambahan Serat Bambu Ori terhadap Karakteristik *Paving Block*”. Universitas Islam Indonesia