



Seminar Nasional Insinyur Profesional (SNIP)

Alamat Prosiding: snip.eng.unila.ac.id



Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa Pada Campuran *Paving Block*

Sari Utama Dewi^{1*}, Firmando Huda Utama², Muh. Sarkowi³, Agus Setiawan⁴.

Jurusan Teknik Sipil, Universitas Sang Bumi Ruwa Jurai, Jl. Imam Bonjol No. 486 Langkapura Bandar Lampung 35118

INFORMASI ARTIKEL

Riwayat artikel:

Masuk 10 Agustus 2023

Diterima 10 September 2023

Kata kunci:

Paving Block

Limbah Tempurung Kelapa

Kadar Air

Kuat Tekan *Paving Block*

ABSTRAK

Di Indonesia khususnya kota Bandar Lampung tepatnya di pasar-pasar tradisional banyak terdapat penjual kelapa parut yang menyebabkan banyaknya limbah kelapa yang dihasilkan setiap harinya. Biasanya masyarakat menggunakan tempurung kelapa untuk menjadi arang. Melihat banyaknya limbah tempurung kelapa, maka perlu adanya inovasi baru dalam pemanfaatan limbah tersebut. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan persentase tempurung kelapa yang digunakan 2,5%, 4,0% dan 6,5% pada umur 7 hari. Dari hasil pengujian didapat nilai kuat tekan rata-rata sebesar 150 kg/cm² (14,55 MPa) untuk persentase 2,5 %, 208,25 kg/cm² (17,5 MPa) untuk persentase 4,5 % dan 277 kg/cm² (17,5 MPa) untuk persentase 6,5%. *Paving Block* normal pada penelitian ini dapat dikategorikan kedalam mutu *Paving Block* kelas D dengan nilai kuat tekan rata-rata 95,75 kg/cm² yang biasanya dapat digunakan untuk lantai taman, benda uji dengan kode 2,5% dapat digolongkan kedalam mutu kelas C yang mendapatkan nilai rata-rata sebesar 150 kg/cm² yang biasanya dapat digunakan untuk lantai pejalan kaki, sedangkan kode benda uji 4,5% dan 6,5% tergolong dalam mutu kelas B dengan nilai kuat tekan rata-rata 4,5% sebesar 150 kg/cm² dan 6,5% sebesar 277 kg/cm² yang biasanya dapat digunakan untuk pelataran parkir.

1. Pendahuluan

1.1 Umum

Di Kota Bandar Lampung tepatnya di pasar-pasar tradisional banyak terdapat penjual kelapa parut yang menyebabkan banyaknya limbah kelapa yang dihasilkan setiap harinya. Banyaknya limbah kelapa yang dihasilkan biasanya masyarakat menggunakan tempurung kelapa yang dihasilkan untuk menjadi arang. Namun limbah kulit kelapa serta tempurung kelapa masih sangat banyak, oleh karena itu perlu adanya penanganan agar limbah kelapa yang dihasilkan dapat menghasilkan suatu produk yang layak dipasarkan serta bisa menjadi salah satu penghasilan yang dapat dihasilkan oleh petani kelapa maupun penjual kelapa lainnya. Terkhusus pemanfaatan limbah tempurung kelapa dalam dunia konstruksi.

Pemanfaatan limbah tempurung kelapa dapat dijadikan bahan alternatif sebagai bahan pengganti atau bahan campuran yang sudah ada dipasaran. Limbah kelapa yang dapat digunakan sebagai bahan pengganti material yang digunakan di dunia konstruksi adalah tempurung kelapa. Menurut penelitian sebelumnya *Paving Block* yang menggunakan bahan tempurung / cangkang, penggunaannya masih sangat jarang terkhusus untuk bahan kombinasi pembentuk *Paving Block*.

2.2 Permasalahan

1. Apa saja kegunaan *paving block* yang dihasilkan?
2. Dengan ditambahkannya abu tempurung kelapa berapa besar nilai kuat tekan *Paving Block* yang didapatkan?
3. Seberapa besar nilai kadar air yang terkandung dalam campuran *Paving Block* yang menggunakan campuran abu tempurung kelapa?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kalsifikasi pemanfaatan *Paving block* yang di hasilkan.
2. Untuk melihat seberapa besarkah nilai kuat tekan pada *Paving Block* yang menggunakan campuran abu tempurung kelapa.
3. Untuk mendapatkan persentase penyerapan air pada *Paving Block* yang menggunakan bahan tambahan berupa abu tempurung kelapa.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Pengertian Paving Block

Pengertian *Paving Block* atau bata beton menurut SNI-03-0691-1996 adalah suatu komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidrolis sejenis, air, dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu beton. Bata beton atau *Paving Block* biasanya tersedia dalam berbagai warna maupun warna aslinya atau dapat diberi tambahan zat warna pada komposisi campuran.

2.2 Persyaratan Mutu Paving Block

Terdapat beberapa syarat dalam SNI 03-0691-1996 yang harus dipenuhi yang harus dipenuhi, adapun syarat yang dimaksud antara lain :

1. Bentuk serta mutu *Paving Block* disesuaikan dengan kebutuhan yang akan digunakan.
2. Penyimpangan tebal *Paving Block* untuk lantai dikenakan kurang lebih 3 mm.
3. Bentuk dan ukuran *Paving Block* untuk lantai disesuaikan dengan kebutuhan pemakai, baik dalam bentuk, ukuran dan konstruksi pemasangan *Paving Block*.
4. *Paving Block* untuk lantai apabila diuji dengan Natrium Sulfat tidak boleh cacat dan kehilangan berat maksimum 1 %.

Kalsifikasi *Paving Block* juga dapat diringkas seperti uraian dibawah ini:

1. *Paving Block* dengan kategori mutu A dapat digunakan untuk jalan.
2. *Paving Block* dengan kategori mutu B dengan kategori digunakan untuk pelataran parkir.
3. *Paving Block* dengan kategori mutu C dengan kategori digunakan untuk pejalan kaki.
4. *Paving Block* dengan kategori mutu D dengan kategori digunakan untuk taman dan penggunaan lainnya.

2.3 Kelebihan Dan Kekurangan Paving Block.

1. Kelebihan *Paving Block*
 - a. Pemasangan dan pemeliharaan dapat dikatakan mudah.
 - b. Harga lebih murah jika dibandingkan dengan aspal atau beton cor maka *Paving Block* merupakan produk beton yang paling terjangkau.
 - c. Mudah dipasang dan di bongkar kembali tanpa harus memerlukan peralatan khusus.
 - d. Pencetakan *Paving Block* diproduksi baik secara mekanis, semi mekanis, dan bahkan dapat dicetak secara manual.
 - e. Tidak mudah rusak.
 - f. Memberikan kesan permukaan tanah yang rapih dan indah..
 - g. Ukuran yang dihasilkan lebih terjamin.
 - h. Menggunakan rancangan pembangunan dengan pemahaman lingkungan.
 - i. Perkerasan *Paving Block* sangat cocok untuk mengendalikan kecepatan kendaraan dilingkungan yang padat, hal ini dikarenakan penggunaan *Paving Block* yang dilewati kendaraan dengan kecepatan yang tinggi akan terasa kurang nyaman.
 - j. *Paving Block* memiliki daya serap air yang cukup baik, sehingga dapat mengurangi genangan air dihalam. Hal ini

dikarenakan pemasangan *Paving Block* antara satu ke *Paving Block* yang lain tanpa penggunaan perekat atau adukan semen.

2. Kelemahan *Paving Block*

- a. Penggunaan mutu agregat campuran yang tidak sesuai syarat yang berlaku
- b. Dipengaruhi oleh kikisan air hujan.
- c. Volume kendaraan yang melewati area *Paving Block* tersebut melebihi kapasitas kekuatan *Paving Block*.
- d. Jika pondasi yang digunakan tidak kuat akan menyebabkan permukaan yang bergelombang sehingga kurang nyaman untuk digunakan dengan kendaraan berkecepatan tinggi.

2.4 Material penyusun Paving Block

1. Semen Portland
2. Air
3. Agregat halus
4. Limbah tempurung kelapa

2.5 DMF (Design Mix Formula) Paving Block

Untuk perbandingan campuran *Paving Block* antara bahan pengikat (Semen) dan aggregate halus (Pasir) untuk saat ini belum ada ketentuan yang. Pada industri-industri pembuatan *Paving Block* biasanya memiliki komposisi-komposisi tersendiri dan pastinya berbeda dalam setiap perusahaan.

2.6 Pengujian Paving Block

1. Uji Kuat Tekan *Paving Block*

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

Diketahui :

P : Beban *Ultimate*
A : Luas Permukaan
 σ : Kuat Tekan

2. Penyerapan Air

Penyerapan pada *Paving Block* adalah persentasi kandungan air ataupun berat air yang dapat diserap. Untuk mengetahui evaluasi mutu pada penyerapan air yang terjadi pada *Paving Block* dapat dilihat apabila mutu pada *Paving Block* semakin meningkat maka nilai penyerapan yang terjadi harus kecil.

3. Metodologi

Metode penelitian yang dilakukan menggunakan metode penelitian eksperimen dengan fokus penelitian mengenai penambahan abu tempurung kelapa sebagai bahan campuran *paving block* dengan benda uji 16 buah, menggunakan *paving block* berbentuk hexagonal atau segi 6 dengan ketebalan 60 mm dengan beton mutu K-300.

3.1 Peralatan

1. Ayakan
2. Timbangan
3. Mesin penggetar (*Sieve Shaker*).
4. Gelas ukur
5. Oven
6. Sendok semen
7. Cetakan *Paving Block*
8. Jangka sorong

9. Alat uji tekan

3.2 Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan bahan
2. Proses Pembuatan Arang Tempurung Kelapa
3. Proses Pembuatan Benda Uji *Paving Block*

3.3 Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan pada penelitian ini, menggunakan benda uji atau sampel *paving block* yang berumur 7 hari.

3.4 Tahap Analisis dan Pembahasan

Analisis dilakukan selepas semua pengujian pada sample *Paving Block* dilakukan, dan di dapatkan hasil berupa nilai pengujian pada tahapan ini peneliti mengolah data yang di dapatkan sehingga diketahui berapa nilai kadar air dan kuat tekan yang dihasilkan oleh benda uji.

4. Hasil dan Pembahasan

Hasil Kuat Tekan Rata-Rata *Paving Block* pada umur 7 hari

Tabel 1. Tabel Kuat Tekan *Paving Block* Normal Umur 7 Hari

| No | Kode Benda Uji | Kuat Tekan | Mpa |
|----|------------------------|------------|-------|
| 1 | Normal | 95,75 | 14,55 |
| 2 | Tempurung Kelapa 2,5 % | 150 | 17,05 |
| 3 | Tempurung Kelapa 4 % | 208,25 | 23,67 |
| 4 | Tempurung Kelapa 6,5 % | 277 | 31,49 |

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa adanya pengaruh yang ditimbulkan oleh campuran *Paving Block* yang menggunakan tambahan abu tempurung kelapa sebagai bahan campuran yang digunakan dengan nilai mutu tertinggi terdapat di benda uji dengan campuran abu tempurung kelapa sebesar 6,5% dengan nilai mutu sebesar 31,49 Mpa yang setara dengan mutu beton K-350.

Berdasarkan hasil pengujian *Paving Block* yang telah dilakukan terdapat klasifikasi penggunaan *Paving Block* yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Klasifikasi Penggunaan *Paving Block* Berdasarkan Kuat Tekan

| No | Kode Benda Uji | Kuat Tekan Rata-Rata (kg/cm ²) | Mutu Paving Block | Dapat Digunakan Pada |
|----|------------------------|--|-------------------|----------------------|
| 1 | Normal | 95,75 | D | Taman |
| 2 | Tempurung Kelapa 2,5 % | 150 | C | Pejalan Kaki |
| 3 | Tempurung Kelapa 4,0 % | 208,25 | B | Pelataran Parkir |
| 4 | Tempurung Kelapa 6,5 % | 277 | B | Pelataran Parkir |

5. Kesimpulan

1. *Paving Block* normal tergolong pada mutu kelas D dengan nilai kuat tekan rata-rata 95,75 kg/cm² yang biasanya dapat digunakan untuk lantai taman, *Paving Block* dengan persentase 2,5% tergolong pada mutu kelas C dengan nilai sebesar 150 kg/cm² yang biasanya dapat digunakan untuk lantai pejalan kaki, sedangkan kode benda uji 4,5% dan 6,5% tergolong dalam kelas B dengan nilai kuat tekan rata-rata

dengan persentase 4,5% sebesar 150 kg/cm² dan 6,5% sebesar 277 kg/cm² yang biasanya dapat digunakan untuk pelataran parkir.

2. Dengan ditambahkannya abu tempurung kelapa dalam campuran *Paving Block* ternyata dapat memengaruhi kuat tekan *Paving Block* yang dihasilkan. Pada penelitian ini kuat tekan yang dihasilkan mengalami kenaikan dalam setiap persentase abu tempurung kelapa yang di tambahkan kedalam campuran *Paving Block*. Peningkatan kuat tekan *Paving Block* maksimal yang menggunakan bahan campuran abu tempurung kelapa yaitu pada persentase 6,5% nilai kuat tekan rata-rata yang dihasilkan sebesar 277 kg/cm² dengan nilai mutu 31,49 Mpa setara dengan K-350.
3. Dengan persentase kadar air sebesar 6,8% yang didapatkan dari berat sampel SSD, sampel 1 sebesar 477,6 gram dan berat sampel 2 sebesar 483,5 gram dikurang dengan berat sampel kering pada 1 senilai 448,8 dan sampel 2 senilai 447,1 gram. Masing-masing campuran *Paving Block* sebanyak 4 sampel yaitu; pada *Paving Block* normal sebesar 95,75 kg/cm² dengan nilai mutu 14,55 Mpa, 2,5% sebesar 150 kg/cm² dengan nilai mutu 17,05 Mpa, 4,5% sebesar 208,25 kg/cm² dengan nilai mutu 23,67 Mpa, 6,5% sebesar 277 kg/cm² dengan nilai mutu 31,49.

Ucapan terima kasih

Penulis diharapkan menuliskan ucapan terima kasih kepada pihak yang telah memberikan kontribusi dalam penyelesaian artiklenya. Ucapan terima kasih kepada teman-teman di laboratorium Universitas Sang Bumi Ruwa Jurai.

Daftar pustaka

- A.C. Sembiring et al., "Uji Kuat Tekan dan Serapan Air *Paving Block* dengan Bahan Pasir Kasar, Batu Kacan dan Pasir Halus." Vol. 2, No. 2, p.8 2017.
- Anton Luhur Pamuji, 2007. *Pengaruh Penambahan Tras Muria sebagai Bahan Ikat Tambahan Pada Pembuatan Paving Block*.
- Ari Setyo Nugroho, dkk. 2014. *Tinjauan Kualitas Batako Dengan Pemakaian Bahan Tambah Limbah Gypsum*.
- Dwi Deden Triyono, 2010. *Pemanfaatan Limbah Tempurung Kelapa Sawit Untuk Pembuatan Paving Block*, Teknik Sipil Universitas Negeri Semarang.
- Mukhlis Iwan Mustaqim, dkk. Pengaruh Penambahan Abu Tempurung Kelapa Terhadap Kuat Tekan *Paving Block*, Teknik Sipil Universitas Pasir Pangaraian.
- SNI 03-0691-1996. Persyaratan Mutu *Paving Block*. Badan Standar Nasional.
- Tjokrodimulyo, Kardiyono. 1995. *Teknologi Beton*. Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Sari Utama Dewi, Fery Hendi Jaya, Della Aviva Hermala. Analisis Pemanfaatan Bahan Limbah Rumah Tangga Sebagai Campuran Beton Mutu Rendah. *Teknologi Aplikasi Konstruksi*. Vol. 12, No. 1, 2022.