

Pengaruh abu limbah kulit durian sebagai bahan substitusi semen pada paving block

Arifka Farah Husna^a, Vian Dito Apriliaawan^a, Shifa Fauziyah^a, Hartono^a

^aTeknik Infrastruktur Sipil dan Perancangan Arsitektur, Universitas Diponegoro, Semarang

Corresponding Author*:

Email: arifkafarah@gmail.com

Keywords:

paving block, durian peel waste, compressive strength, water absorption.

Received :

Revised :

Accepted :

Abstract: *The paving block is a building material consisting of Portland cement, aggregate, water, and additional materials. Paving blocks are used on sidewalks, driveways, parks, parking lots, and office and educational complexes. However, cracks and breaks are common, even in everyday use. The solution to increase the durability of paving blocks is to add durian peel ash to the mixture. The use of durian skin ash, apart from strengthening the material, also helps reduce the accumulation of waste in durian cultivation areas such as Gunungpati, where usually the durian skin is only burned, thereby accumulating rubbish that can pollute the environment and threaten health. Durian skin, rich in silica, cellulose, and lignin and low in starch, can be used as a substitute for cement in making paving blocks. This research used an experimental method with compressive strength and absorption tests at various percentages of durian skin ash composition, namely 0%, 7%, 9%, 11%, and 13%. The compressive strength results at 28 days with the optimum composition was obtained for durian skin ash of 9%, with a compressive strength value of 22.805 MPa and an absorption capacity of 5.030%.*

Copyright © 2024 POTENSI-UNDIP

1. PENDAHULUAN

Paving block disebut juga *concrete block* ataupun *cone block* adalah hasil bahan bangunan yang dibuat dari semen *Portland* yang dicampur agregat beserta air, yang telah ditambahkan bahan lain tanpa membuat kualitas *paving block* berkurang. *Paving block* bukan sekadar untuk menyelimuti permukaan jalan, namun bisa untuk bermacam-macam kebutuhan, baik untuk kebutuhan sederhana hingga aplikasi kebutuhan khusus.

Pemilihan memanfaatkan limbah kulit durian menjadi salah satu upaya dalam perlindungan lingkungan pada menumpuknya sampah yang tidak dimanfaatkan secara optimal dengan melakukan pembakaran begitu saja oleh masyarakat sehingga menimbulkan kerugian pada lingkungan. Kawasan budidaya buah durian di wilayah Gunungpati. Meski berdampak positif bagi perekonomian, namun juga berdampak negatif yaitu menumpuknya serpihan kulit durian yang dibuang begitu saja oleh pedagang dan konsumen.

Menurut (Fuad, Djohan and Saputra, 2014). kulit durian kaya akan selulosa (50%-60%) dan lignin (5%) serta rendah pati (5%), sehingga dapat ditunjukkan bahwa bahan ini dapat digunakan sebagai bahan campuran bata beton. Selain itu, menurut penelitian (Anjelia, 2023) kandungan silika (SiO_2) yang terdapat pada abu kulit durian sebesar 31,486%, maka dari itu yang menjadikan abu kulit durian cocok sebagai substitusi semen karena memiliki senyawa yang sama seperti pada semen.

Dengan memanfaatkan kandungan limbah abu dari kulit durian, dapat disimpulkan bahwa berpotensi menjadi bahan campuran semen untuk pembuatan *paving block*. Melalui inovasi ini, diharapkan dapat mengatasi permasalahan kurang optimalnya pemanfaatan limbah kulit durian.

2. DATA DAN METODE

2.1. Pengujian kelayakan material

Pengujian kelayakan material adalah proses untuk memastikan bahwa suatu material sesuai dengan spesifikasi standar yang berlaku. Pengujian ini dilakukan pada agregat halus. Menurut SNI-03-2847-2002 agregat halus adalah pasir alami yang terbentuk dari disintegrasi batuan secara alami atau pasir yang dihasilkan dari industri pemecah batu dengan ukuran butir maksimal 5,0 mm. Agregat halus harus mengandung lumpur tidak lebih dari 5% dari berat keringnya. Jika kandungan lumpur melebihi batas 5%, pasir harus dicuci.

2.2. Pembuatan rancangan campuran

Mengacu pada pedoman SNI 03-0691-1996 dan hasil survei di lokasi pembuatan paving block konvensional, penelitian ini menggunakan perbandingan campuran 1 PC : 5 PS dengan FAS (Faktor Air Semen) 0,4. Selanjutnya, konversi dilakukan antara perbandingan volume paving block dan berat jenis material untuk menentukan massa setiap bahan yang diperlukan. Berdasarkan analisis perhitungan, diperoleh kebutuhan bahan untuk pembuatan satu unit paving block, yaitu 1,498 kg semen, 7,490 kg pasir, dan 599 ml air.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Paving block dengan campuran abu kulit durian adalah inovasi dalam pembuatan *paving block*. Inovasi ini memiliki keunggulan berupa nilai kuat tekan yang lebih tinggi dan lebih ekonomis dibandingkan dengan *paving block* konvensional. Penggunaan abu kulit durian sebagai substitusi sebagian semen mengurangi kebutuhan semen, meningkatkan kekuatan *paving block*, dan membantu mengurangi limbah kulit durian.

3.1. Pengujian kuat tekan

Setelah dilakukan pengujian kuat tekan pada *paving block*, perbandingan antara *paving block* konvensional dengan *paving block* yang menggunakan tambahan abu kulit durian menunjukkan adanya peningkatan nilai kuat tekan pada *paving block* dengan inovasi abu kulit durian. Adapun hasil dari pengujian kuat tekan *paving block* pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian kuat tekan pada *paving block*

No	Job mix Benda Uji	Kuat Tekan Rata-Rata <i>Paving Block</i> (Mpa)		
		7 Hari	14 Hari	28 Hari
1	0% Abu Kulit Durian	10,12	14,93	16,97
2	7% Abu Kulit Durian	11,97	18,43	20,95
3	9% Abu Kulit Durian	13,26	20,07	22,81
4	11% Abu Kulit Durian	9,41	15,46	17,56
5	13% Abu Kulit Durian	10,72	16,8	19,1

Dapat disimpulkan bahwa penambahan abu kulit durian sebesar 9% menghasilkan nilai kuat tekan paving block yang lebih tinggi dibandingkan dengan paving block normal, dengan peningkatan sebesar 5,838 MPa. Oleh karena itu, persentase 9% mencapai hasil yang optimal dengan nilai kuat tekan tertinggi di antara semua persentase lainnya, yaitu 22,805 MPa.

Penelitian ini dengan penelitian oleh Ratnaningsih (2021) yang memanfaatkan abu tempurung kelapa pada substitusi semen untuk *paving block* yang memiliki kandungan selulosa dan lignin seperti pada kandungan kulit durian. Abu kulit durian hanya membutuhkan 9% untuk hasil 22,805 Mpa dan daya serap 5,030% sedangkan abu tempurung kelapa membutuhkan 10% untuk hasilnya 15,25 MPa dan daya serap 5,25%. Jika dilihat dari hasilnya penggunaan abu kulit durian memiliki hasil kuat tekan dan daya serap yang lebih bagus untuk substitusi semen pada *paving block* dibanding dengan substitusi abu tempurung

kelapa.

3.2. Pengujian daya serap

Pengujian penyerapan air dilaksanakan guna mengetahui kadar air yang terserap paving block sesudah umur 14 hari. Dilakukannya perendaman air selama 24 jam dan ditimbang berat basah dari benda uji tersebut. Selanjutnya dilakukan pengeringan dengan oven pada suhu 110 derajat selama 24 jam sampai penimbangan beratnya selisih $< 0,2\%$ serta penimbangan berat kering. Perbandingan daya serap antara *paving block* konvensional dengan *paving block* inovasi mengalami peningkatan pada *paving block* inovasi dengan hasil rata-rata yang tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian daya serap

No	Job mix Benda Uji	Daya Serap Rata-Rata Paving Block (Mpa)
		10 Hari
1	0% Abu Kulit Durian	5,187%
2	7% Abu Kulit Durian	5,135%
3	9% Abu Kulit Durian	5,03%
4	11% Abu Kulit Durian	5,304%
5	13% Abu Kulit Durian	5,211%

Uji penyerapan air *paving block* abu kulit durian persentase 0%; 7%; 9%; 11%; dan 13% masuk dalam mutu B (SNI 03-0691-1996). Sedangkan kualitas terbaik penyerapan air pada *paving block* berada pada persentase abu kulit durian 9% yaitu sebesar 5,030%.

3.4. Analisis perkiraan harga

Adapun hasil dari analisis perbandingan antara *paving block* konvensional dengan *paving block* yang menggunakan tambahan abu kulit durian menunjukkan adanya penurunan harga pada *paving block* dengan inovasi abu kulit durian, berikut tabel analisis perhitungan harga.

Tabel 3. Analisis perkiraan harga

Paving Holland Konvensional					
No	Bahan	Qty	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Semen	0,499	kg	1.450,00	723,55
2	Air	0,200	L	-	-
3	Pasir	2,497	kg	173,33	432,81
4	Abu Kulit Durian	0	gr	-	-
Total Biaya/Benda Uji				Rp	1.156,36
Total Biaya/1 m ²				Rp	52.442,40

Tabel 4. Analisis perkiraan harga variasi optimum

Paving Holland Variasi 9%					
No	Bahan	Qty	Satuan	Harga Satuan (Rp)	Jumlah (Rp)
1	Semen	0,454	kg	1.450,00	658,30
2	Air	0,200	L	-	-
3	Pasir	2,497	kg	173,33	432,81
4	Abu Kulit Durian	0,045	gr	-	-
Total Biaya/Benda Uji					Rp 1.091,11
Total Biaya/1 m ²					Rp 49.483,22

Berdasarkan analisis biaya pada Tabel 3 dan Tabel 4 pembuatan *paving block* konvensional membutuhkan biaya sebesar Rp 52.442,40. Sedangkan *paving block* dengan inovasi variasi optimum di 9% membutuhkan biaya sebesar 49.483,22. Maka dapat disimpulkan bahwa pembuatan *paving block* inovasi sangat efisien biaya dibandingkan *paving block* konvensional.

4. KESIMPULAN

Hasil yang didapat dari pengujian tersebut yaitu pada pengujian kuat tekan paving block untuk abu kulit durian pada variasi 0%, 7%, 9%, 11%, dan 13% dihasilkan senilai 16,967 Mpa, 20,948 Mpa, 22,805 Mpa, 17,562 Mpa, dan 19,090 Mpa. Dari hasil pengujian daya serap pada variasi 0%, 7%, 9%, 11%, dan 13% didapatkan 5,187%; 5,135%; 5,030%; 5,304%; dan 5,211%. Dari pengujian bahwa dengan penambahan abu kulit durian sebagai substitusi semen di paving block mencapai hasil yang sudah direncanakan yaitu mutu B. Pada pengujian daya serap juga sesuai rencana, namun tidak ada peningkatan yang signifikan. Serta pada penambahan abu kulit durian dapat menurunkan harga dari paving block. Sehingga dapat disimpulkan bahwa inovasi paving block dengan menggunakan abu kulit durian sebagai substitui semen dapat digunakan karena harga lebih murah dan kuat tekan lebih tinggi dari paving block konvensional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Syukur kepada Allah SWT atas rahmat-Nya sehingga penelitian dengan judul "PENGARUH ABU LIMBAH KULIT DURIAN SEBAGAI BAHAN SUBSTITUSI SEMEN PADA PAVING BLOCK" dapat diselesaikan tepat waktu. Terima kasih kepada Ibu Shifa Fauziyah, S.T., M.T., dan Bapak Drs. Hartono, M.T., yang telah membimbing kami dari tahap perencanaan hingga penyelesaian penelitian ini. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan penelitian ini, sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Kami menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki kekurangan, sehingga kami dengan rendah hati menerima segala bentuk kritik dan saran yang membangun.

REFERENSI

- Mariza Anjelia', S. (2023). Sintesis dan karakterisasi silika xerogel dari limbah kulit durian (Durio zibethinus Murr.) dengan metode sol-gel [Undergraduate thesis, Universitas Negeri Padang].
- Fuad, I. S., Djohan, B., & Saputra, M. (2014). Pengaruh penambahan serat kulit durian terhadap kuat tekan dan tarik belah pada mutu beton K-175. *Jurnal Desiminasi Teknologi*, 2(1), 65–71.
- Badan Standardisasi Nasional. (1996). Standar Nasional Indonesia Bata Beton (Paving Block). SNI 03-0691-1996.
- Ratnaningsih. (2021). Pengaruh substitusi semen dengan abu tempurung kelapa terhadap kuat tekan dan daya serap air paving block. Surakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (1998). Standar Nasional Indonesia (SNI) S-04_1998-F: Bahan bangunan bagian A non logam.