

Research Article

Analisis Pemanfaatan Limbah Kulit Jagung (Corn Husks) sebagai Bahan Tambahan Campuran Beton Terhadap Kuat Tekan Paving Block

¹ Muhammad Amin Rahman, ² Qarnila Ridhaniah Rahman

^{1,2} Universitas Teknologi Sulawesi
Corresponding Author, Email: amin.rahman@gmail.com

Abstract

The waste from corn, apart from the cobs, also includes corn husks. Various methods have been explored to process corn husk waste into something beneficial, ranging from recycling the husks to utilizing them as a material in building construction. One such application is using corn husk waste as an additive in the production of paving blocks. Paving blocks are a popular alternative for surface paving due to their ease of installation, low maintenance costs, and aesthetic appeal, making them highly sought after. The aim of this research is to examine the compressive strength of paving blocks when using corn husk waste as a mixture component. The testing was conducted when the specimens reached the ages of 7, 14, and 28 days. The research methodology consists of the following steps: 1) Material inspection, 2) Paving block mix design, 3) Specimen production, 4) Specimen curing, 5) Compressive strength testing, and data analysis. The results of the tests indicated that paving blocks with a 10% corn husk mixture, and paving blocks with a 10% corn husk mixture and 2.5% lime, yielded the highest compressive strength. When more than 10% corn husk waste was used, it caused a reduction in compressive strength. Paving blocks mixed with lime showed lower compressive strength compared to those with corn husk waste without lime.

Keywords: Corn Husk, Paving Blocks, Concrete, Compressive Strength



This is an open access article under the CC BY License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

INTRODUCTION

Produk bata beton untuk lantai atau lebih dikenal sebagai paving blok merupakan salah satu bahan bangunan yang mudah dan cepat dalam proses pembuatannya. Paving blok sendiri adalah salah satu elemen bahan bangunan yang banyak digunakan sebagai pelapis perkerasan jalan. Meningkatnya minat masyarakat terhadap paving blok karena memiliki banyak kelebihan dan keuntungan baik dari segi kekuatan, kemudahan pembuatan maupun pelaksanaan pemasangannya. Bentuk dan ukuran paving blok di desain sesuai dengan fungsi dan penggunaannya. Paving blok (bata beton) adalah suatu komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen protland atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton itu. Faktor-faktor yang mempengaruhi campuran beton yaitu jenis semen, jumlah semen, faktor air semen, sifat agregat, umur beton serta perawatan. Dapat dilihat dari perumahan masyarakat saat ini, Sebagian besar menggunakan paving blok untuk perkerasan jalan bagian atas. Di Dunia ketekniksipilan kita sudah banyak melihat penelitian mengenai pemanfaatan limbah sebagai alternatif untuk mengurangi pencemaran lingkungan. Penggunaan limbah pada campuran beton tentu harus tetap sejalan dengan aturan-aturan dasar dalam pembuatan campuran beton. Secara structural paving blok mempunyai kekuatan yang cukup besar terutama pada kuat tekannya tetapi sebagaimana beton biasa paving blok mempunyai kelemahan yaitu kuat lentur yang rendah dan bersifat getas serta mudah retak atau hancur.

Untuk menghasilkan paving blok yang memiliki kekuatan yang baik sangat bergantung pada material campuran dan komposisi yang dipakai, salah satunya dengan menggunakan bahan limbah kulit jagung. Tanaman jagung merupakan salah satu makanan pokok di Indonesia yang cukup banyak dikonsumsi sehingga menghasilkan limbah alami dalam jumlah yang cukup berlimpah. Salah satu limbah dari tanaman jagung yang belum termanfaatkan secara optimal adalah kulit jagung. Pemberdayaan sumber daya lokal dapat berupa pemanfaatan sampah atau limbah sehingga dapat mengurangi pencemaran lingkungan dan sebagai alternatif bahan tambah pada campuran beton. Oleh karena itu pemanfaatan limbah kulit jagung yang optimal dan efektif harus dilakukan dengan tepat guna. Proses ini melibatkan pencacahan, pencampuran dengan material konvensional seperti pasir serta pengujian kuat tekan di produk akhir. Kuat tekan paving blok adalah beban persatuan luas yang menyebabkan benda uji paving blok hancur bila dibebabni dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin tekan. Salah satu karakteristik kualitas yang harus dimiliki paving blok adalah kekuatan tekan. Kualitas paving blok semakin baik jika memiliki kuat tekan yang tinggi.

Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini adalah mengetahui nilai kuat tekan pada paving blok dengan menggunakan bahan tambah limbah kulit jagung

Urgensi Penelitian

Dapat menjadi acuan dan memberikan inovasi baru dalam pembuatan paving blok dengan memanfaatkan limbah kulit jagung sebagai bahan tambah pada campuran beton. Harapan lanjutan dari penelitian ini dapat mengembangkan informasi dan pengetahuan terhadap pengaruh limbah untuk mengetahui daya serap air pada

campuran beton serta mengurangi efek pencemaran lingkungan

Pendekatan dan Pemecahan Masalah

Meningkatnya limbah kulit jagung yang merupakan limbah organik basah dari pertanian yang melimpah terutama di daerah penghasil jagung. Pemanfaatan limbah kulit jagung yang optimal dan efektif harus dilakukan dengan tepat guna untuk mengurangi pencemaran lingkungan yang berlebih. Maka dari itu untuk mengurangi limbah tersebut melalui pemanfaatan sebagai bahan tambah campuran beton pada paving blok untuk konstruksi jalan karena memiliki kesan atau tampilan estetika yang sangat baik. Sehingga kualitas paving blok ditentukan oleh bahan dasar, bahan tambahan, proses pembuatan dan alat yang digunakan. Semakin baik mutu bahan bakunya komposisi bahan campuran yang digunakan dengan baik, proses pencetakan, dan pembuatan yang dilakukan dengan baik akan menghasilkan paving blok yang berkualitas.

METHOD

Lokasi Penelitian

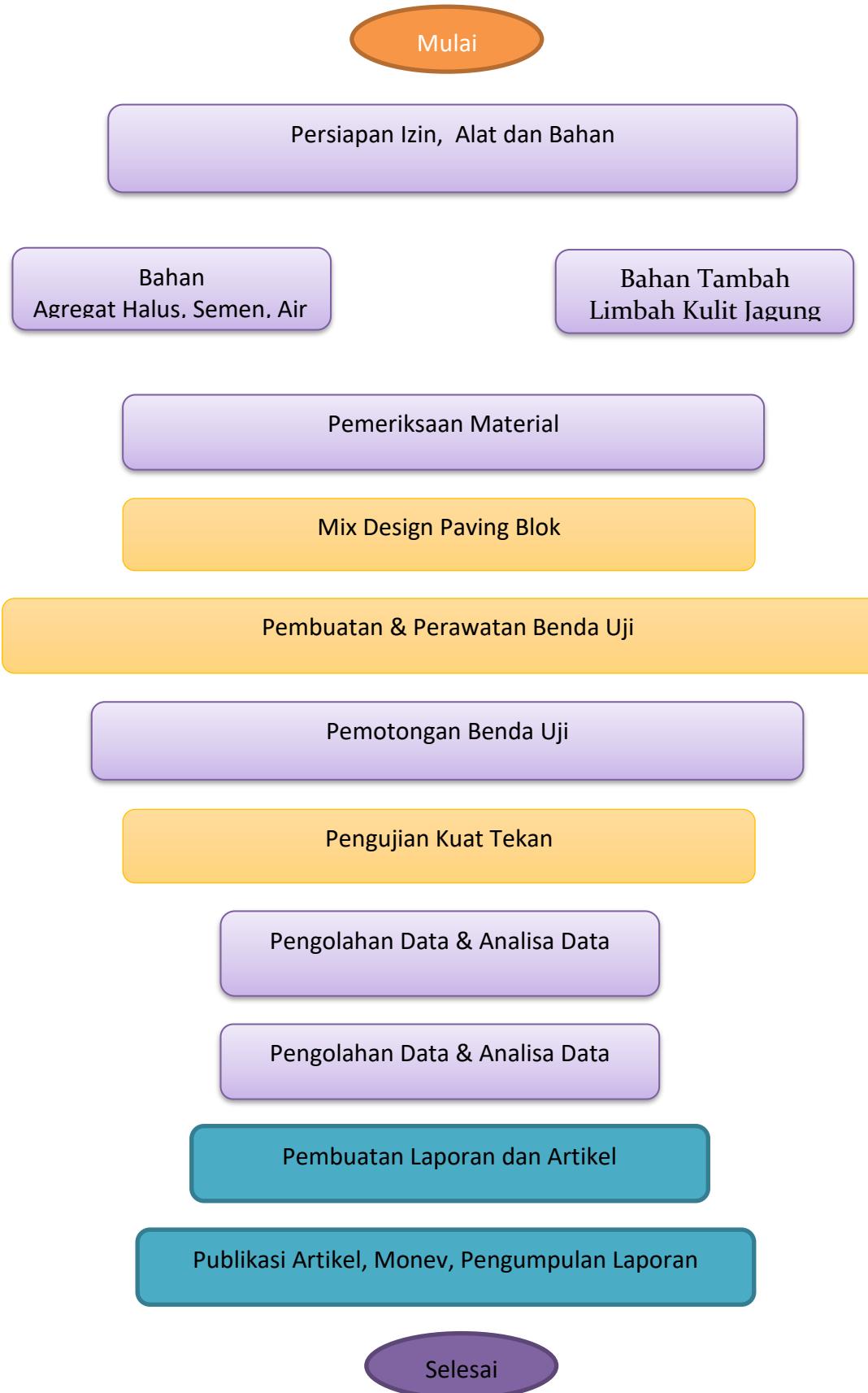
Pemeriksanaan materian dan pengujian paving blok dilaksanakan selama 4 bulan di Laboratorium Teknologi Bahan dan Beton dengan melakukan pemeriksaaan material serta uji kuat tekan. Untuk mix design pembuatan dan perawatan paving blok dilakukan di pabrik pencetakan di makassar.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat pemeriksaaan material: cawan, saringan atau ayakan, koran, piknometer, timbangan, kerucut kuningan, dan wadah. Alat pembuatan sampel: Sekop, ember, mesin cetakan paving blok, pemotong paving blok. Alat uji tekan Concrete Compression Machine (CCM). Bahan : Semen, Pasir, Air, dan Bahan Tambah Kulit Jagung

Tahapan Penelitian

1. Pemeriksaan Material untuk mengetahui karakteristik dan perilaku material dalam berbagai kondisi
2. Perencanaan mix design dengan penentuan komposisi masing-masing bahan penyusun paving blok.
3. Pembuatan benda uji sebanyak 40 sampel.
4. Perawatan benda uji dilakukan setelah dari pencetakan, pada umur sartu hari atau benda uji cukup kering dan disiram dua hari sekali untuk menjaga kelembapan sampai umjr 28 hari.
5. Pemotongan benda uji dilakukan sesuai dengan ketentuan yang ada dalam pengujian kuat tekan benda uji kubus dimana benda uji harus memiliki sisi yang sama.
6. Pengujian kuat tekan dilakukan untuk mengetahui beban maksimum kuat tekan paving blok.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Rancangan Campuran

Pada tahap ini merencanakan komposisi bahan campuran untuk pembuatan

paving block dengan kekuatan yang tinggi, mudah dikerjakan (workable), tahan lama, murah. Pada rancangan campuran paving ini menetapkan faktor air semen maksimum dengan melihat persyaratan untuk pembuatan beton dan lingkungan khusus pada paving block ini ditetapkan faktor air semennya adalah 0,55 karena sesuai dengan persyaratan pada faktor air semen.

RESULT AND DISCUSSION

Hasil Uji Material

Hasil uji pasir diperoleh resapan air 2,66%, berat jenis pasir 2,06 gr/cm³, berat volume pasir 1,52306 gr/cm³, analisa gradasi butiran dan modulus halus (fm) diperoleh gradasi zona 1 dan modulus kehalusan fm yaitu 2,59 dan untuk kelembapan pasir yaitu 4,9%. Hasil uji pasir pada campuran ini memenuhi syarat acuan prosedur pengujian. Hasil uji semen diperoleh waktu mengikat semen adalah 80 menit dan untuk mengeras adalah 135 menit, berat volume semen 1,179 gr/cm³, berat jenis semen 2,06 gr/cm³, konsistensi normal semen 29,8%, konsistensi normal semen dan 10% abu sekam padi 31,12%, konsistensi normal semen dan 20% limbah kulit jagung 30,08%, konsistensi normal semen dan 10% limbah kulit jagung dan 2,5% kapur 29,48%, dan untuk konsistensi normal semen dan 20% limbah kulit jagung dan 2,5% kapur 29,48% dari syarat yang ditetapkan pada acuan prosedur pengujian semen memenuhi syarat untuk digunakan sebagai bahan pada pembuatan paving block. Hasil uji limbah kulit jagung diperoleh berat jenis limbah kulit jagung adalah 2,46 gr/cm³, dan untuk berat volume limbah kulit jagung adalah 1,415 gr/cm³, limbah kulit jagung memenuhi syarat untuk menjadi bahan yang digunakan. Hasil uji kapur yaitu diperoleh nilai berat volume 1,597 gr/cm³ memenuhi syarat pada prosedur pengujian sebagai bahan untuk paving block.

Hasil Uji Kuat Tekan Paving Block

Pengujian kuat tekan dilakukan setelah perawatan dengan waktu 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Hasil uji kuat tekan paving block tipe 1 usia 28 hari didapat nilai kuat tekan pada paving normal lebih rendah dibandingkan dengan paving limbah kulit jagung 10% paving normal menghasilkan kuat tekan 27,3 MPa dan paving variasi limbah kulit jagung 10% yaitu 27,6 MPa, atau selisih kekuatan sebesar 1% Paving block dengan variasi limbah kulit jagung 20% mengalami peningkatan sebesar 0,1 MPa dibandingkan dengan paving normal dan 0,2 MPa dibanding paving limbah kulit jagung 10%.

Hasil uji kuat tekan paving limbah kulit jagung dan kapur (Tipe 2) diperoleh kuat tekan lebih rendah dibanding paving limbah kulit jagung tanpa kapur. Selisih nilai kuat tekan paving limbah kulit jagung 10% sekitar 12,32% dibanding paving limbah kulit jagung 10% dan kapur 2,5%. Nilai kuat tekan paving limbah kulit jagung 20% lebih tinggi sekitar 20,44% dari paving limbah kulit jagung 20% dengan kapur 2,5%. Perkembangan kuat tekan usia 7 hari yang terjadi pada penelitian ini adalah pada tipe 1 paving limbah kulit jagung 10% mengalami kenaikan sebesar 12% dibandingkan dengan paving normal dan mengalami penurunan sebesar 9% pada paving limbah kulit jagung 20%. Hasil uji 14 hari perkembangan kuat tekan paving block limbah kulit jagung sama dengan paving block tanpa limbah kulit jagung, yaitu 27,3 MPa tidak mengalami penurunan maupun kenaikan.

Paving block tipe 2 nilai kuat tekan usia 28 hari pada variasi limbah kulit jagung 10% dan 2,5% kapur yaitu 24,2 Mpa. Paving limbah kulit jagung 20% dan 2,5% kapur

diperoleh kuat tekan sebesar 21,8 Mpa. Perkembangan kuat tekan yang terjadi pada usia 7 hari paving limbah kulit jagung 10% dan kapur 2,5% mengalami penurunan sebesar 49% dibandingkan dengan paving normal dan mengalami penurunan sebesar 59% pada paving limbah kulit jagung 20% dibandingkan dengan paving normal. Hasil uji kuat tekan usia 14 hari mengalami penurunan 34% untuk paving limbah kulit jagung 10% dan kapur 2,5%, dan 58% pada paving limbah kulit jagung 20% dan kapur 2,5% dibanding paving block tanpa limbah kulit jagung dan kapur.

Dari hasil yang didapatkan terjadi peningkatan nilai kuat tekan pada benda uji campuran limbah kulit jagung 10%, dan terjadi penurunan nilai kuat tekan dengan campuran diatas 10%. Penurunan nilai kuat tekan pada paving dengan campuran limbah kulit jagung disebabkan adanya perbedaan kandungan unsur kimia semen dengan unsur limbah kulit jagung. Adapun unsur kimia yang paling berpengaruh dalam menentukan kuat tekan paving block adalah silika. Silika pada semen terdapat 25%, sedangkan limbah kulit jagung mengandung 85% sampai dengan 90%. Berfungsi sebagai pengikat untuk semua campuran paving campuran tersebut. Kandungan silika yang tinggi pada limbah kulit jagung menyebabkan penurunan kekuatan paving block. Pada campuran limbah kulit jagung dan kapur mengalami penurunan pada kuat tekan paving block disebabkan unsur kimia yang paling berpengaruh dalam menentukan kuat tekan paving block adalah CaO (kapur). CaO pada semen terdapat 60%, sedangkan pada kapur mengandung 50,84% sehingga kuat tekan yang didapat belum maksimal.

Tabel 1. Hasil Uji Kuat Tekan Paving Block Tipe 1
Hitungan Hasil Uji Kuat Tekan Paving Block Tipe 1

Benda Uji	0% Limbah Kulit Jagung	7 Hari	14 Hari	28 Hari
PVo	0%	27,16	27,3	27,3
PV 10A	10%	27,28	27,3	27,6
PV 20A	20%	27,19	27,3	27,4

Tabel 2. Hasil Uji Kuat Tekan Paving Block Tipe 2
Hitungan Hasil Uji Kuat Tekan Paving Block Tipe 2

Benda Uji	0% Limbah Kulit Jagung	7 Hari	14 Hari	28 Hari
PVo	0%	27,16	27,3	27,3
PV 10B	10%	22,25	23,9	24,2
PV 20B	20%	21,17	21,5	21,8

Kebaruan Penelitian

Salah satu limbah dari tanaman jagung yang belum termanfaatkan secara optimal adalah kulit jagung. Pada umumnya hanya sedikit dari hasil limbah jagung yang dimanfaatkan secara maksimal menjadi produk tanpa menghasilkan limbah kembali. Oleh sebab itu perlu suatu penelitian yang mendalam dan komprehensif dalam menghasilkan solusi yang tepat untuk dilakukan. Beberapa penelitian tentang pemanfaatan limbah telah dilakukan namun belum mendapatkan hasil yang maksimal terhadap paving blok. Upaya yang dilakukan untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan melakukan optimasi pemanfaatan kulit jagung sebagai bahan tambah pada campuran beton untuk mengetahui kuat tekan terhadap paving blok. Paving blok memiliki fitur unik yaitu kemampuan intelocking yang mudah dibentuk dalam berbagai variasi, ukuran, tebal, kepadatan dan kekuatan. Hasil penelitian ini diharapkan paving blok dengan tambahan limbah kulit jagung dapat dipergunakan pada perkerasan trotoar dan pejalan kaki, serta dapat mengurangi limbah yang semakin marak.



Gambar 1. Rangkaian Hasil Penelitian yang pernah dan akan dilakukan

CONCLUSION

Dari hasil pengujian dan Analisa dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil yang didapatkan dari uji kuat tekan paving block diketahui bahwa pada paving dengan campuran limbah kulit jagung 10%, dan limbah kulit jagung 10% dengan kapur 2,5 % merupakan campuran persentase yang optimal untuk uji

kuat tekannya. Bila limbah kulit jagung lebih dari 10% akan mengakibatkan penurunan nilai kuat tekan.

2. Kuat tekan paving dengan campuran kapur menghasilkan kuat tekan lebih rendah dibanding paving limbah kulit jagung tanpa kapur.

Saran

1. Untuk para peneliti selanjutnya hendak dapat meneliti tentang hal yang sama dengan penelitian ini, tetapi dengan menggunakan persentase yang berbeda, maksimal 10% limbah kulit jagung.
2. Untuk peneliti selanjutnya bisa meneliti kegunaan limbah kulit jagung sebagai bahan penyusun paving block yang lain seperti sebagai substitusi pasir.

Bibliography

- Astri W, Utari K. Kekuatan Paving Blok Menggunakan Campuran Abu Sekam Padi & Kapur. Axial, Jurnal Rekayasa & Manajemen Konstruksi Vol. 9 No. 2 Agustus 2021.
- Budi W, As'at P, Bagus S. Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi Terhadap Kuat Tekan Paving Blok. Jurnal Ilmiah Semesta Teknika Vol. 16 No. 2 Hal. 139-144, November 2013
- Indra B, Fikri L, Muda AD, Putri LA,. Paving Blok Berbasis Abu Gosok. Educational Building, Jurnal Pendidikan Teknik Bangunan dan Sipil Vol. 5 No. 1, Juni 2019: 1-7
- Rhega A.P.A. Desain Campuran Paving Blok dengan Limbah Plastik Jenis PET-Polyethylene Terephthalate
- Artarita G. Pemanfaatan Limbah Kulit Jagung untuk Produk Modular dengan Teknik Pilin
- Ruth C.T, Julia S. Pemanfaatan Sampah Plastik sebagai Material Paving Blok. Dinamika Sosial: Jurnal Pengabdian Masyarakat & Trasnportasi Kesejahteraa Vol. 1 No. 4 Desember 2024 Hal. 01-09.
- Fajri S. Pengaruh Penambahan Limbah Plastik sebagai Campuran Beton terhadap Kuat Tekan dan Daya Serap Air pada Paving Blok. Universitas Islam Riau. Pekanbaru 2021.
- Ariansyah. Studi Pemanfaatan Limbah Plastik sebagai Bahan Utama Pembuatan Paving Blok. Universitas Muhammadiyah Mataram, 2020.
- Trisnawaty, Ashari I, Nugrah P, Valeria A.B. Pengaruh Pemanfaatan Limbah Abu Kulit Jagung sebagai Pengganti Semen terhadap Kuat Tekan Mortar. Journal of Applied Civil and Environmental Engineering – Vol.4 No.2, Oktober 2024.
- Supratikno, Ratnanik. Pemanfaatan Limbah Plastik sebagai Pengganti Agregat Kasar pada Campuran Beton. Jurnal Teknik Sipil ITP Vol. 6 No. 1 Januari 2019.