Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X (Printed)
5 (3) 2025, Page: 29330-29333

Analisis Pengaruh Abu Kotoran Kambing Sebagai *Filler* Terhadap Kuat Tekan Beton

Khairul Khafidzin[1], Sugeng Dwi Hartantyo[2], Nur Indah Mukhoyyararoh[3]
Program Sarjana Teknik
Corresponding Author: khafidzin060802@gmail.com sugengdwi@gmail.com, nurindah@unisla.ac.id

Published: October, 2025

ABSTRACT

The construction industry is one of the sectors with the highest material consumption, contributing significantly to environmental impacts, particularly due to cement usage that generates high carbon emissions. This study aims to analyze the effect of adding goat manure ash as a filler on the compressive strength of concrete. The research was conducted at the Civil Engineering Laboratory of Universitas Islam Lamongan using an experimental method. Concrete mix variations consisted of normal concrete (0%) and concrete with the addition of goat manure ash of 2%, 4%, and 6% by cement weight. Compressive strength testing was carried out at the age of 28 days. The results showed an increase in compressive strength with higher percentages of goat manure ash, namely 175.53 kg/cm² (0%), 177.09 kg/cm² (2%), 180.09 kg/cm² (4%), and 184.25 kg/cm² (6%). These findings indicate that goat manure ash can serve as an effective filler to improve concrete strength while supporting the utilization of organic waste as an environmentally friendly construction material.

Keywords: *Concrete, filler, goat manure ash, organic waste, compressive strength*

ABSTRAK

Industri konstruksi merupakan salah satu sektor dengan konsumsi material terbesar yang berdampak pada lingkungan, khususnya akibat penggunaan semen yang menghasilkan emisi karbon tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penambahan abu kotoran kambing sebagai filler terhadap kuat tekan beton. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan dengan menggunakan metode eksperimental. Variasi campuran beton terdiri dari beton normal (0%) serta beton dengan penambahan abu kotoran kambing sebesar 2%, 4%, dan 6% dari berat semen. Uji kuat tekan dilakukan pada umur beton 28 hari. Hasil pengujian menunjukkan adanya peningkatan kuat tekan seiring bertambahnya persentase abu kotoran kambing, yaitu 175,53 kg/cm² (0%), 177,09 kg/cm² (2%), 180,09 kg/cm² (4%), dan 184,25 kg/cm² (6%). Temuan ini membuktikan bahwa abu kotoran kambing dapat berfungsi sebagai bahan tambah yang efektif dalam meningkatkan kuat tekan beton sekaligus mendukung pemanfaatan limbah organik sebagai material konstruksi ramah lingkungan.

Kata Kunci: Abu kotoran kambing, beton, filler, kuat tekan, limbah organik

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang banyak digunakan dalam pelaksanaan struktur bangunan modern. Seiring dengan pesatnya pembangunan di Indonesia, dimana aspek lingkungan harus diperhatikan dengan baik kelestarianya, penggunaan bahan-bahan yang berasal dari alam dapat dibatasi, dan disisi lain bahan limbah dapat dimanfaatkan seoptimal mungkin untuk bahan dasar pembentukan beton (Zalukhu, Irwan, and Hutauruk 2017).

Beton umumnya tersusun dari tiga bahan penyusun utama yaitu semen, agregat, dan air.Jika diperlukan, bahan tambah (admixture) dapat ditambahkan untuk mengubah sifat-sifat tertentu dari beton yang bersangkutan.Pada umumnya, beton mengandung rongga udara sekitar 1% - 2%, pasta semen (semen dan air) sekitar 25% - 40%, dan agregat (agregat halus dan agregat kasar) sekitar 60% -

75%. Untuk mendapatkan kekuatan yang baik, sifat dan karakteristik dari masing-masing bahan penyusun tersebut perlu dipelajari (Nadia and Fauzi 2011).

Untuk mengurangi dampak lingkungan dari limbah kotoran hewan dan penggunaan semen yang berlebihan, berbagai penelitian telah mengeksploasikan pemanfaatan limbah organik sebagai bahan aditif dalam campuran beton. Studi terdahulu terutama fokus pada penggunaan abu kotoran sapi sebagai bahan tambahan. Peneliti sebelumnya menunjukkan bahwa penambahan bahan organik pada campuran beton dapat memberikan hasil optimal dalam hal kuat tekan dan resapan beton. Pada penelitian dengan penambahan 10% kotoran sapi, diperoleh kuat tekan maksimal pada nilai slump yang minimal dan hasil resapan optimal pada nilai resapan paling rendah, yang juga terjadi pada komposisi 10% tersebut (Rochmah 2021).

Peran penambahan tumbukan cangkang keong mas sebagai pengganti sebagian semen memiliki pengaruh signifikan terhadap kuat tekan beton. Berdasarkan data yang diperoleh, tumbukan cangkang keong mas dengan variasi penambahan 2%, 4%, dan 6% dari berat semen menunjukkan hasil yang berbeda. Kuat tekan beton tertinggi tercatat pada penambahan 6% tumbukan cangkang keong mas, yaitu 19,276 MPa, sementara kuat tekan terendah ditemukan pada penambahan 2% tumbukan cangkang keong mas, yaitu 15,423 MPa. Pada variasi 4%, kuat tekan yang diperoleh adalah 17,59 MPa (Hartantyo and Susianto 2019).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan dengan metode eksperimental. Bahan yang digunakan meliputi semen Portland, agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), air, dan abu kotoran kambing yang diperoleh melalui proses pembakaran. Variasi campuran beton terdiri dari:

1. Beton normal (0%),
2. Beton dengan penambahan abu kotoran kambing 2%,
3. Beton dengan penambahan abu kotoran kambing 4%,
4. Beton dengan penambahan abu kotoran kambing 6%.

Benda uji berbentuk silinder dengan ukuran standar. Pengujian slump dilakukan untuk mengetahui workability beton segar. Uji kuat tekan dilakukan pada umur beton 28 hari dengan mesin uji tekan sesuai standar SNI.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat dianalisis bagaimana variasi persentase abu kotoran kambing sebagai filler memengaruhi karakteristik beton, khususnya pada kuat tekan umur 28 hari. Analisis ini meliputi perbandingan antara beton normal dan beton dengan tambahan abu kotoran kambing pada masing-masing variasi campuran (2%, 4%, dan 6%), sehingga dapat diketahui komposisi optimum yang memberikan hasil kuat tekan terbaik.

Proses pencampuran bahan dalam penelitian ini dilakukan dengan mencampurkan semen, agregat halus, agregat kasar, air, dan abu kotoran kambing sebagai bahan tambahan (*filler*) dengan variasi 2%, 4%, dan 6% terhadap berat semen. Seluruh bahan ditakar sesuai komposisi campuran, kemudian dicampur secara kering hingga homogen.Setelah tercampur merata, air ditambahkan secara bertahap sambil terus diaduk hingga adukan mencapai tingkat konsistensi yang diinginkan.Pencampuran dilakukan menggunakan mesin molen skala laboratorium untuk menjaga keseragaman mutu campuran beton. Hasil adukan selanjutnya digunakan dalam proses pengecoran benda uji berbentuk silinder untuk pengujian kuat tekan pada umur 28 hari.

Setelah dilakukan pencampuran material kemudian beton segar tersebut dilakukan uji slump tabel dibawah ini adalah hasil uji slump.

Tabel 1. Pengujian Slump

Variasi Beton	Slump (cm)
Normal	17
AKK 2%	17
AKK 4%	15
AKK 6%	12

Sebelum dilakukan pencetakan beton ada yang perlu dilakukan yaitu test slump. Test slump dilakukan dengan tujuan mengetahui kekentalan adukan beton dengan alat kerucut abram. Test slump dilakukan setiap pengadukan campuran beton dan pada penelitian ini slump rencana 60-180 mm.1/3 sampai penuh adonan beton ke dalam cetakan dilakukan perojokan 25 kali dan ketukan palu karet ke cetakan agar terisi secara maksimal dan tidak keropos dalam cetakan.

Tabel 2. Berat Beton Segar + Cetakan Silinder

KODE BENDA UJI	VARIAN BETON	BETON SEGAR+CETAKAN SILINDER (KG)
N1		23.42
N2	Normal	23.56
N3		23.62
A1		23.76
A2	AKK 2%	23.54
A3		23.4
B1		23.96
B2	AKK 4%	23.42
B3		23.38
C1		24.26
C2	AKK 6%	22.86
C3		23.44

Proses pembongkaran cetakan silinder dilakukan setelah beton memadat di dalam cetakan, setelah melakukan pembongkaran cetakan, beton di diamkan selama 1 hari agar beton mengeras secara keseluruhan dan agar mendapat bentuk silinder beton yang baik.

Tabel 3. Setelah Proses Pembongkaran

KODE BENDA UJI	VARIAN BETON	BETON SEGAR (KG)
N1		12.82
N2	Normal	12.82
N3		12.88
A1		13.08
A2	AKK 2%	12.9
A3		12.58
B1		12.98
B2	AKK 4%	12.92
B3		12.84
C1		12.98
C2	AKK 6%	12.72
C3		12.8

Setelah proses pengecoran selesai, benda uji dibiarkan dalam cetakan selama 24 jam di tempat yang terlindung dari sinar matahari langsung dan hujan. Setelah 24 jam, benda uji dilepaskan dari

cetakan dan dilakukan proses perendaman (curing) di dalam bak air hingga mencapai umur pengujian, yaitu 28 hari. Proses perendaman ini bertujuan untuk menjaga kelembaban beton agar proses hidrasi semen berlangsung secara optimal, sehingga kekuatan beton dapat berkembang dengan baik. Selama masa perendaman, suhu dan kondisi air dijaga agar tetap stabil untuk menghindari gangguan terhadap pertumbuhan kuat tekan beton.

Pengujian kuat tekan beton dilakukan setelah beton mencapai umur 28 hari sesuai dengan standar pengujian. Parameter yang diamati meliputi umur beton, nilai kuat tekan (kg/cm³), berat jenis (kg/cm³), luas penampang benda uji, berat beton (kg), serta ukuran fisik berupa diameter dan tinggi silinder (cm). Selain itu, pengujian juga mempertimbangkan variasi campuran beton (kg) yang digunakan pada setiap perlakuan.

Tabel 4. Hasil Uji Kuat Tekan Beton

Kode Benda Uji	Luas Penampang (cm2)	Volume Silinder Beton (m3)	BJ Beton (kg/m3)	Berat Beton Setelah Curing (kg)	Tekanan Hancur (kg)	Tegangan Hancur 28 hari (kg/cm2)	Rata - Rata Tegangan Hancur (kg/cm2)
N	176.625	0.0053	2449.0566	12.98	25789.61619	175.92	
N	176.625	0.0053	2433.9623	12.9	25531.06959	174.16	175.53
N	176.625	0.0053	2437.7358	12.92	25875.83232	176.51	
2%	176.625	0.0053	2486.7925	13.18	26017.01505	177.47	
2%	176.625	0.0053	2456.6038	13.02	25884.89163	176.57	177.09
2%	176.625	0.0053	2392.4528	12.68	25983.11898	177.24	
4%	176.625	0.0053	2464.1509	13.06	26371.14246	179.89	
4%	176.625	0.0053	2452.8302	13	26363.30463	179.83	180.09
4%	176.625	0.0053	2437.7358	12.92	26468.96265	180.55	
6%	176.625	0.0053	2464.1509	13.06	26930.17314	183.70	
6%	176.625	0.0053	2433.9623	12.9	27025.14321	184.35	184.25
6%	176.625	0.0053	2418.8679	12.82	27079.09191	184.72	

KESIMPULAN

Penggunaan abu kotoran kambing sebagai bahan tambah (*filler*) terbukti memberikan pengaruh positif terhadap peningkatan kuat tekan beton. Hasil pengujian menunjukkan adanya kenaikan nilai kuat tekan seiring bertambahnya persentase abu yang digunakan, yaitu sebesar 175,53 kg/cm² untuk beton normal (0%), 177,09 kg/cm² pada campuran 2%, 180,09 kg/cm² pada campuran 4%, dan mencapai nilai tertinggi sebesar 184,25 kg/cm² pada campuran 6%. Peningkatan ini diduga dipengaruhi oleh kandungan mineral dalam abu kotoran kambing yang berperan dalam membantu proses hidrasi semen serta memperkuat ikatan antar agregat. Dengan demikian, persentase penambahan optimal terdapat pada variasi 6%, sehingga abu kotoran kambing berpotensi digunakan sebagai filler alternatif dalam campuran beton untuk meningkatkan kinerja mekanis sekaligus mendukung upaya keberlanjutan di bidang konstruksi.

DAFTAR PUSAKA

Hartantyo, Sugeng Dwi, and Muhammad Hakim Susianto. 2019. "Pengaruh Penambahan Tumbukan Cangkang Keong Mas Terhadap Kuat Tekan Beton Non Struktual K-175." *UKaRsT* 3(2):7.

Nadia, and Anwar Fauzi. 2011. "Pengaruh Kadar Silika Pada Agregat Halus Campuran Beton Terhadap Peningkatan Kuat Tekan." *Kontruksia* 3(1):35.

Rochmah, Nurul. 2021. "Pemanfaatan Limbah Kotoran Hewan Pada Campuran Beton." *Pawon: Jurnal Arsitektur* 5(2):239–50.

Zalukhu, Pinter Susanto, Irwan Irwan, and Denny Meisandy Hutauruk. 2017. "Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa (Cocofiber) Terhadap Campuran Beton Sebagai Peredam Suara." *Journal of Civil Engineering, Building and Transportation* 1(1):27.