

PAPER NAME

04. 78.+ID+1556+Jufri+Manga'+10630-1
0639.pdf

WORD COUNT

3352 Words

CHARACTER COUNT

18554 Characters

PAGE COUNT

10 Pages

FILE SIZE

492.1KB

SUBMISSION DATE

Aug 16, 2025 12:00 AM GMT+8

REPORT DATE

Aug 16, 2025 12:01 AM GMT+8

● **23% Overall Similarity**

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 16% Internet database
- 14% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 18% Submitted Works database

● **Excluded from Similarity Report**

- Manually excluded sources
- Manually excluded text blocks

Studi Eksperimental Kelayakan Penggunaan Pasir Gunung Desa Ilan Batu Uru Sebagai Agregat Halus Pada Beton

Jufri Manga¹, Hernita Matana², Rudolfo Victor³

^{1,2,3}Program Teknik Sipil Universitas Kristen Indonesia Toraja

Corresponding Author: Jufri Manga', E-Mail: jufri@ukitoraja.ac.id

Published: July, 2025

ABSTRAK

Indonesia adalah negara yang sedang berkembang di industri konstruksi. Penggunaan agregat halus yang digunakan sebagai komponen struktural sangat penting untuk menentukan kualitas struktur beton yang dihasilkan. Penggunaan pasir gunung di Desa Ilan Batu Uru belum banyak digunakan oleh masyarakat setempat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kuat tekan beton dengan menggunakan pasir gunung Desa Ilan Batu Uru sebagai agregat halus dalam campuran beton. Metode penelitian yang digunakan adalah metode studi eksperimental di Laboratorium Teknik Sipil Uki Toraja. Sampel berbentuk silinder dengan ukuran 15 x 30 cm. Jumlah sampel penelitian 30 buah, 15 beton kontrol dan 15 beton pasir gunung. Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur 3, 7, 14, 21, dan 28 hari. Pengujian dilakukan dengan standar SNI 7656:2012. Hasil penelitian menunjukkan nilai kuat tekan beton rata-rata pada umur 28 hari, kuat tekan beton kontrol (pasir sungai) sebesar 18,78 Mpa, dan kuat tekan beton pasir gunung sebesar 14,72 Mpa.

Kata Kunci: Beton, Pasir Gunung, Kuat Tekan

ABSTRACT

Indonesia is a growing country in the construction industry. The use of fine aggregate used as a structural component is essential to determine the quality of the resulting concrete structure. The use of mountain sand in Ilan Batu Uru Village has not been widely used by the local community. This study aims to determine the compressive strength of concrete by using mountain sand in Ilan Batu Uru Village as fine aggregate in concrete mixture. The research method used is an experimental study method at the Uki Toraja Civil Engineering Laboratory. The sample is cylindrical with a size of 15 x 30 cm. The number of research samples was 30 pieces, 15 control concrete and 15 mountain sand concrete. The compressive strength test of concrete was carried out at the age of 3, 7, 14, 21, and 28 days. Testing is carried out with SNI 7656:2012 standards. The results of the study showed that the average compressive strength of concrete at the age of 28 days, the compressive strength of control concrete (river sand) was 18.78 Mpa, and the compressive strength of mountain sand concrete was 14.72 Mpa.

Keywords: Concrete, Mountain Sand, Compressive Strength

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 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

Indonesia sebagai negara berkembang menghadapi tuntutan besar dalam pembangunan infrastruktur untuk mendukung pertumbuhan ekonomi dan pemerataan pembangunan wilayah. Proyek-proyek seperti jalan tol, jembatan, pelabuhan, dan gedung bertingkat membutuhkan material konstruksi dalam jumlah besar dan kualitas tinggi. Beton merupakan material paling dominan dalam proyek-proyek tersebut karena memiliki keunggulan dalam hal kekuatan tekan, ketahanan terhadap cuaca, serta kemudahan pembentukannya (Neville, 2011). Komposisi beton secara umum terdiri atas semen, air,

agregat kasar, dan agregat halus. Di antara komponen tersebut, agregat halus – biasanya berupa pasir alam – memiliki peran vital dalam menentukan kinerja beton, khususnya dari segi kekompakan, workability, dan kuat tekan (Tjokrodimuljo, 2007). Namun, eksploitasi pasir alam secara masif berpotensi menimbulkan kerusakan lingkungan seperti abrasi pantai dan penurunan kualitas ekosistem sungai (Ismail & Yaacob, 2009). Oleh karena itu, tantangan utama bagi dunia rekayasa sipil di Indonesia adalah mencari solusi inovatif terhadap keterbatasan sumber daya alam, termasuk dalam hal agregat halus. Upaya substitusi agregat halus telah banyak diteliti, termasuk penggunaan pasir hasil daur ulang limbah beton (recycled fine aggregate), pasir hasil pemrosesan limbah industri seperti slag, serta pasir buatan (manufactured sand) dari batu pecah. Penelitian oleh Safiuddin et al. (2012) menunjukkan bahwa penggunaan pasir buatan dalam beton dapat menghasilkan kekuatan tekan dan daya tahan yang setara atau lebih baik dibandingkan pasir alam jika diolah dan dikontrol dengan tepat. Hal ini membuka peluang besar bagi Indonesia untuk mengurangi ketergantungan pada pasir alam dan sekaligus menjaga kelestarian lingkungan. Selain itu, inovasi material lokal yang ramah lingkungan juga mulai dikembangkan, seperti penggunaan abu sekam padi, abu terbang, dan serat alam sebagai bahan tambah (admixture) atau bahkan substituen parsial pasir (Rahman et al., 2017). Penggunaan sumber daya lokal ini tidak hanya mendukung ekonomi sirkular tetapi juga mengurangi jejak karbon dalam industri konstruksi (Meyer, 2009). Mendorong inovasi dalam material beton, khususnya pada agregat halus, menjadi langkah strategis untuk mendukung pembangunan infrastruktur berkelanjutan di Indonesia. Peran akademisi, industri, dan pemerintah sangat penting dalam mengembangkan kebijakan dan teknologi yang ramah lingkungan namun tetap ekonomis dan berkinerja tinggi.

Salah satu alternatif yang belum banyak dimanfaatkan secara luas adalah pasir gunung. Di wilayah Desa Ilan Batu Uru, Kabupaten Luwu, Sulawesi Selatan, terdapat potensi sumber daya pasir gunung yang melimpah. Meskipun ketersediaannya tinggi, pemanfaatannya dalam campuran beton masih minim akibat kurangnya kajian teknis terhadap kualitas dan kinerja material tersebut. Sebagai pembanding, pasir sungai telah terbukti memenuhi standar teknis dalam konstruksi beton (Safiuddin et al., 2012), namun dengan keterbatasan jumlah dan dampak lingkungannya, perlu dicari alternatif lain. Pasir gunung umumnya memiliki tekstur lebih tajam dan kasar dibandingkan pasir sungai, yang berpotensi memberikan ikatan mekanis lebih kuat dengan pasta semen. Studi oleh Rahman et al. (2017) menunjukkan bahwa karakteristik permukaan agregat halus sangat memengaruhi kekuatan beton, terutama pada tahap awal pengerasan. Namun, untuk memastikan kelayakan pasir gunung sebagai substitusi agregat halus, perlu dilakukan uji laboratorium terhadap gradasi, kadar lumpur, daya serap, serta reaktivitasnya terhadap semen.

Pembangunan infrastruktur merupakan salah satu pilar utama dalam mendorong pertumbuhan ekonomi nasional, terutama di negara berkembang seperti Indonesia. Seiring meningkatnya kebutuhan akan proyek infrastruktur seperti jalan, jembatan, dan gedung, maka permintaan terhadap material konstruksi—terutama beton—pun terus meningkat. Beton adalah material konstruksi yang tersusun atas

campuran semen, air, agregat kasar, dan agregat halus. Di antara komponen tersebut, agregat halus seperti pasir memiliki pengaruh besar terhadap sifat mekanik beton, terutama dalam aspek kekompakan, kuat tekan, dan workability (Neville, 2011; Tjokrodinuljo, 2007). Selama ini, pasir sungai menjadi agregat halus yang paling umum digunakan karena memiliki bentuk butiran halus dan bersih serta distribusi gradasi yang baik. Namun, eksploitasi pasir sungai secara terus-menerus telah menyebabkan degradasi lingkungan seperti erosi, kerusakan ekosistem sungai, dan penurunan kualitas air (Ismail & Yaacob, 2009). Oleh karena itu, diperlukan alternatif agregat halus yang tersedia secara lokal dan memiliki dampak lingkungan lebih rendah. Salah satu potensi material lokal yang belum banyak diteliti secara sistematis adalah pasir gunung dari Desa Ilan Batu Uru, Kabupaten Luwu, Sulawesi Selatan. Pasir gunung di wilayah ini tersedia dalam jumlah besar dan relatif belum dimanfaatkan secara maksimal dalam campuran beton. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kelayakan pasir gunung tersebut sebagai pengganti agregat halus dalam campuran beton, baik secara parsial maupun total. Metode yang digunakan adalah pendekatan eksperimental laboratorium, dengan pengujian kuat tekan beton pada umur 7, 14, dan 28 hari sesuai standar SNI 03-2834-2000.

Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan alternatif solusi penggunaan pasir lokal yang lebih ekonomis dan efisien, tanpa mengorbankan kualitas beton. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa material agregat alternatif, seperti pasir buatan dan limbah industri yang diproses, dapat memberikan hasil kuat tekan yang kompetitif bila dikontrol gradasi dan kandungan halusnya (Safiuddin et al., 2012; Rahman et al., 2017). Dengan demikian, pengembangan material lokal seperti pasir gunung bukan hanya dapat mengurangi tekanan pada sumber daya alam konvensional, tetapi juga membuka peluang pemberdayaan ekonomi lokal serta pembangunan infrastruktur berkelanjutan di daerah-daerah terpencil dan berkembang.



Gambar 1. (a) Pasir Sungai, (b) Pasir Gunung

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental untuk menguji kelayakan pasir gunung Desa Ilan Batu Uru sebagai agregat halus beton. Sampel beton berbentuk silinder berukuran 15 cm × 30 cm dibuat dengan mutu rencana f'_c 25 Mpa sebanyak 30 benda uji, masing-masing 15 beton kontrol dengan

pasir sungai dan 15 beton dengan pasir gunung. pengujian kuat tekan beton pada umur 3, 7, 14, 21, dan 28 hari sesuai standar SNI 7656:2012. Data hasil uji kuat tekan dianalisis untuk membandingkan kinerja kedua jenis agregat halus tersebut.

3. 1. Bahan penelitian

Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Pasir gunung berasal dari Desa Ilan Batu Uru, kecamatan Walenrang Barat, Kabupaten Luwu, Sulawesi Selatan
- b. Agregat halus berasal dari Tapparan, Kecamatan Rantetayo, Kabupaten Tana Toraja, Sulawesi Selatan
- c. Agregat Kasar berasal dari Lampan, Kecamatan Tondon, Kabupaten Toraja Utara, Sulawesi Selatan.
- d. Semen yang digunakan adalah PCC tipe 1
- e. Air yang berasal dari Laboratorium Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Toraja.

2. Alat Penelitian

Adapun alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Oven
- b. Timbangan
- c. Satu set Saringan (*cover*, 1½", 1", ¾", ½", ⅜", No.4, No.8, No.16, No.30, No.50, No.100, No.200, dan PAN)
- d. Mesin pengguncang saringan (*Sieve Shaker*)
- e. Container
- f. Labu ukur
- g. Desicator
- h. Cetakan Kerucut dan Tongkat pemadat
- i. Penumbuk (*Tamper*)
- j. *Vacum Pump*
- k. Cetakan Silinder dengan ukuran 15 cm x 30 cm
- l. Mesin Uji kuat tekan (*Compression Testing Machine*)

3. Pelaksanaan Penelitian

Secara garis besar pelaksanaan penelitian meliputi:

- a. Persiapan Bahan Agregat kasar, Agregat halus, Semen, pasir gunung desa Ilan Batu Uru dan Air dipersiapkan dan diletakkan di laboratorium.
- b. Pengujian karakteristik material campuran beton.
 - 1) Analisa Saringan agregat halus, agregat kasar, dan pasir gunung. Pemeriksaan ini bertujuan untuk menentukan pemisahan butir agregat halus dengan menggunakan saringan. Setelah memperoleh pembagian butir agregat selanjutnya dilakukan analisis perhitungan gradasi

saringan agregat halus untuk memperoleh nilai modulus kehalusan (Fineless Modulus) agregat tersebut.

- 2) Berat jenis agregat halus, agregat kasar, dan pasir gunung. Pemeriksaan ini bertujuan untuk menentukan berat jenis agregat halus dalam kondisi SSD dan kondisi kering sesuai standar yang telah ditetapkan.
- 3) Kadar air agregat halus, agregat kasar, dan pasir gunung. Pemeriksaan ini dimaksud untuk menentukan kadar air yang terdapat pada agregat halus sesuai standar yang telah ditentukan.
- 4) Kadar lumpur agregat halus, agregat kasar, dan pasir gunung. Tujuan pemeriksaan ini untuk menentukan kadar lumpur yang terdapat pada agregat sebelum dilakukan pencucian. Nilai kadar lumpur yang harus dimiliki agregat ini harus kurang dari 5%.
- 5) Bobot isi Tujuan pemeriksaan ini untuk menentukan berat isi atau bobot isi agregat kasar, agregat halus dan pasir gunung dalam kondisi lepas dan padat
- c. Pembuatan rencana campuran (mix design) dengan kuat tekan rencana $f'_c=25$ Mpa untuk beton kontrol dan beton pasir gunung
- d. Pembuatan benda uji (beton kontrol) & Pembuatan benda uji (beton pasir gunung)
 - 1) Pengujian beton segar dengan melakukan uji Slump, dengan slump rencana 75-100 mm
 - 2) Beton segar dicetak kedalam cetakan silinder dengan diameter 15cm dan tinggi 30cm
- e. Perawatan benda uji yang dilakukan dengan cara perendaman. Sebelum diuji pada hari ke 3,7,14, 21, dan 28 hari.
- f. Pengujian kuat tekan beton

Pengujian kuat tekan dilakukan menggunakan *Compression Testing Machine* dengan kapasitas 3000 KN. Pengujian ini dilakukan berdasarkan ASTM C 469-02. Berdasarkan penelitian yang dilakukan sesuai standar (ASTM C 469-02) memberikan rumus sebagai berikut:

$$f'_c = \frac{P}{A} \quad (1)$$

Dengan,

f'_c = Kuat tekan Beton (kg/cm²),

P = Beban Maksimum (kg),

A = Luas Penampang Benda Uji (cm²)

- g. Analisis data. Data yang didapat mulai dari saat penelitian sampai dengan akhir penelitian diolah dalam bentuk tabel dan diselesaikan sesuai dengan persamaan- persamaan yang diperlukan sesuai dengan standar yang berlaku. Hasil analisis berupa tabel, grafik dan gambar serta penarikan kesimpulan dan saran atas hasil yang didapat.

Tabel 1. Benda Uji

Umur (Hari)	Beton Kontrol	Beton Pasir Gunung	Total (Buah)
3	3	3	6
7	3	3	6

14	3	3	6
21	3	3	6
28	3	3	6
Jumlah	15	15	30

7 HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian karakteristik agregat halus dan agregat kasar

Tabel 1. Hasil Uji Karakteristik Agregat Kasar

No.	Jenis Pengujian	Standar	Spesifikasi	Hasil	Keterangan
1.	Kadar Air	SNI 03- 1971-1990	0,2% - 2%	1,91%	Memenuhi
2.	Kadar Lumpur	SNI 03-1754-1990	0,2% - 1%	0,3%	Memenuhi
	Bobot Isi				
3.	Kondisi Lepas	SNI 03- 4804-1998	1,2 - 1,9 gr/cm ³	1,34 gr/cm ³	Memenuhi
4.	Kondisi Padat	SNI 03- 4804-1998	1,2 - 1,9 gr/cm ³	1,66 gr/cm ³	Memenuhi
5.	Berat Jenis (Bulk)	ASTM C127	1,6 - 3,1 gr	2,58 gr	Memenuhi
6.	Berat Jenis Jenuh Kering Permukaan (SSD)	ASTM C127	1,6 - 3,1 gr	2,63 gr	Memenuhi
7.	Berat Jenis Semu (Apparent)	ASTM C127	1,6 - 3,1 gr	2,74 gr	Memenuhi
8.	Penyerapan	ASTM C127	0,2% - 2%	2,29 gr	Memenuhi
9.	Abrasi		15 – 40 %	19,26 %	Memenuhi

Tabel 2. Hasil Uji Karakteristik Agregat Halus (Pasir Sungai)

No	Jenis Pengujian	Standar	Syarat	Hasil	Keterangan
1	Kadar Air	SNI 03-1971-1990	0,5%-5%	3,45 %	memenuhi
2	Kadar Lumpur	SNI 03-4428-1997	0,2%-6%	2,04 %	memenuhi
3	Bobot Isi(Kondisi Lepas)	SNI 03-4804-1998	1,2-1,9 gr/cm ³	1,36 gram/cm ³	memenuhi
4	Bobot Isi (Kondisi Padat)	SNI 03-1969-1990	1,2-1,9 gr/cm ³	1,43 gram/cm ³	memenuhi
5	Berat Jenis (<i>bulk</i>)	SNI 03-1969-1990	1,6-3,1 gr/cm ³	2,20 gr/cm ³	memenuhi
6	Berat Jenis Jenuh Kering Permukaan (SSD)	SNI 03-1969-1990	1,6-3,2 gr/cm ³	2,26 gr/cm ³	memenuhi
7	Berat Jenis Semu (<i>apparent</i>)	SNI 03-1969-1990	1,6-3,3 gr/cm ³	2,35 gr/cm ³	memenuhi
8	Penyerapan (<i>absorption</i>)	SNI 03-1969-1990	0,2%-5%	2,88 %	memenuhi

Tabel 4. Hasil Uji Karakteristik Agregat Halus (Pasir Gunung Ilan Batu)

No	Jenis Pengujian	Standar	Syarat	Hasil	Keterangan
----	-----------------	---------	--------	-------	------------

1	Kadar Air	SNI 03-1971-1990	0,5%-5%	3,90 %	memenuhi
2	Kadar Lumpur	SNI 03-4428-1997	0,2%-6%	0,71 %	memenuhi
3	Bobot Isi (Kondisi Lepas)	SNI 03-4804-1998	1,2-1,9 gr/cm ³	1,28 gram/cm ³	memenuhi
4	Bobot Isi (Kondisi Padat)	SNI 03-1969-1990	1,2-1,9 gr/cm ³	1,46 gram/cm ³	memenuhi
5	Berat Jenis (<i>bulk</i>)	SNI 03-1969-1990	1,6-3,1 gr/cm ³	2,45 gr/cm ³	memenuhi
6	Berat Jenis Jenuh Kering Permukaan (SSD)	SNI 03-1969-1990	1,6-3,2 gr/cm ³	2,50 gr/cm ³	memenuhi
7	Berat Jenis Semu (<i>apparent</i>)	SNI 03-1969-1990	1,6-3,3 gr/cm ³	2,58 gr/cm ³	memenuhi
8	Penyerapan (<i>absorption</i>)	SNI 03-1969-1990	0,2%-5%	2,04 %	memenuhi

Rancangan Campuran Beton

1. Agregat Halus (Pasir Sungai) :

- Berat jenis (SSD) agregat halus : 2,26 gr/cm³
- Penyerapan air agregat halus : 2,88%
- Kadar air agregat halus : 3,45%
- Modulus kehalusan agregat halus : 2,91%

2. Agregat Halus (Pasir Gunung Ilan Batu) :

- Berat jenis (SSD) agregat halus : 2,50 gr/cm³
- Penyerapan air agregat halus : 2,04 %
- Kadar air agregat halus : 3,90 %
- Modulus kehalusan agregat halus : 2,54 %

3. Agregat Kasar

- Berat jenis (SSD) agregat kasar : 2,63 gr/cm³
- Penyerapan air agregat kasar : 2,29%
- Kadar air agregat kasar : 1,91%

4. Perkiraan berat campuran untuk 1 m³ beton dengan Pasir Sungai menjadi:

- Air : 336,066 kg/m³
- Semen : 200,142 kg/m³
- Agregat halus : 820,521 kg/m³
- Agregat kasar : 1030,108 kg/m³

5. Perkiraan berat campuran untuk 1 m³ beton dengan Pasir Gunung Ilan Batu menjadi:

- Air : 336,066 kg/m³
- Semen : 193,412 kg/m³
- Agregat halus : 733,777 kg/m³

Agregat kasar : 1116,556 kg/m³

Tabel 5. Hasil Uji Slump

No	Variasi Beton	Nilai Slump (mm)	Slump rencana (mm)	Keterangan
1	Kontrol	90	75-100	Memenuhi
2	Kontrol	85	75-100	Memenuhi
3	Kontrol	80	75-100	Memenuhi
4	Pasir Gunung	75	75-100	Memenuhi
5	Pasir Gunung	80	75-100	Memenuhi
6	Pasir Gunung	85	75-100	Memenuhi



Gambar 2. Pembuatan benda uji silinder

Hasil Pengujian Kuat Tekan



Gambar 3. Grafik Hasil Uji Kuat Tekan umur 28 hari

Pada Gambar 4 di atas ini menunjukkan bahwa kuat tekan beton kontrol dan beton dengan pasir gunung yang dihasilkan setiap harinya mengalami peningkatan, dan pada umur 28 hari hasil uji kuat tekan sebesar 18,78 MPa untuk beton dengan pasir sungai dan 14,72 MPa untuk beton dengan pasir gunung.

Berdasarkan data di atas diketahui bahwa kuat tekan beton normal tidak mencapai kuat rencana, hal ini bisa terjadi karena beberapa faktor yang dapat mengurangi nilai kuat tekan beton normal diantaranya rasio air semen, kualitas agregat, jumlah udara, proses pencampuran, proses pemadatan dan proses pengerasan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium terhadap kuat tekan beton pada berbagai umur (3, 7, 14, 21, dan 28 hari), dapat disimpulkan bahwa penggunaan pasir gunung dari Desa Ilan Batu Uru sebagai agregat halus memberikan hasil yang cukup menjanjikan meskipun belum sepenuhnya menyamai performa beton kontrol yang menggunakan pasir sungai. Pada seluruh umur pengujian, kuat tekan beton dengan pasir gunung menunjukkan nilai yang lebih rendah dibanding beton kontrol, dengan selisih rata-rata berkisar antara 12,78% hingga 27,58%. Pada umur 3 hari, beton kontrol mencapai kuat tekan 8,49 MPa, sedangkan beton pasir gunung hanya mencapai 7,17 MPa (selisih 18,41%). Selisih ini sedikit menurun pada umur 7 hari dengan perbedaan 17,05%, namun meningkat kembali pada umur 14 hari hingga 23,81%. Menariknya, pada umur 21 hari, selisih menurun menjadi 12,78%, mengindikasikan bahwa beton dengan pasir gunung mulai menunjukkan perkembangan kekuatan yang lebih stabil. Namun pada umur 28 hari – usia standar evaluasi kekuatan beton – selisih kembali meningkat menjadi 27,58%, di mana beton kontrol mencapai 18,78 MPa dan beton pasir gunung hanya 14,72 MPa.

Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun pasir gunung belum sepenuhnya mampu menyamai kualitas pasir sungai dalam hal kuat tekan, namun potensi pemanfaatannya sebagai agregat lokal tetap terbuka lebar, khususnya untuk proyek konstruksi skala kecil hingga menengah atau bangunan non-struktural. Performa yang masih kompetitif, terutama pada umur awal hingga menengah, menjadi indikasi bahwa pasir gunung dapat dioptimalkan lebih lanjut dengan perbaikan gradasi, pencucian agregat, atau penggunaan bahan tambah.

Secara umum, penelitian ini memperkuat urgensi untuk mengeksplorasi dan memanfaatkan sumber daya material lokal secara bijak dan ilmiah. Dengan penelitian lanjutan dan dukungan teknologi, pasir gunung dapat menjadi alternatif yang layak dalam mendukung pembangunan infrastruktur daerah yang lebih hemat biaya dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

Neville, A. M. (2011). *Properties of Concrete*. Fifth Edition. Pearson Education Limited.

47 Nugraha, P., & Antoni. (2007). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: ANDI.

21 Palupi, N. (2019, September). Pemanfaatan Limbah Daun Nanas (*Ananas Comosus*) Sebagai Katalis Heterogen. *Universitas Lambung Mangkurat*, 1.

54 SNI 7656:2012. (2012). *Tata Cara Perancangan Campuran Beton Normal*. Badan Standardisasi Nasional.

53 SNI 1974:2011. *Pengujian Kuat Tekan Beton Silinder*.

SNI 4431:2011. *Pengujian Kuat Lentur Balok Beton*.

59 Djokrodinuljo K. *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Nafiri; 2007.

40 Ismail ZZ, Yaacob Z. Production of eco-friendly concrete incorporating high volume of waste material as partial replacement of fine aggregate. *Resour Conserv Recycl*. 2009;55(7):669–675.

- Safiuddin M, West JS, Soudki KA. Properties of freshly mixed self-consolidating concrete incorporating rice husk ash as a supplementary cementing material. *Constr Build Mater.* 2012;30:833–842.
- 3 Meyer C. The greening of the concrete industry. *Cement and Concrete Composites.* 2009;31(8):601–605.
- Rahman MA, Ibrahim MH, Memon SA. Assessment of recycled fine aggregates for concrete production. *J Clean Prod.* 2017;158:681–690.

● 23% Overall Similarity

Top sources found in the following databases:

- 16% Internet database
- 14% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 18% Submitted Works database

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	joecy.org Internet	1%
2	Saeful Amin, Pradipta Apryan Sevrizal, Muhammad Haikal Alamsyah, V... Crossref	<1%
3	researchgate.net Internet	<1%
4	lipsus.kompas.com Internet	<1%
5	Bastian Artanto Ampangallo. "Studi Perilaku Balok Beton dengan Tulan... Crossref	<1%
6	LL DIKTI IX Turnitin Consortium Part II on 2024-12-06 Submitted works	<1%
7	core.ac.uk Internet	<1%
8	library.universitaspertamina.ac.id Internet	<1%

9	repository.karyailmiah.trisakti.ac.id	<1%
	Internet	
10	repository.umsu.ac.id	<1%
	Internet	
11	es.scribd.com	<1%
	Internet	
12	id.scribd.com	<1%
	Internet	
13	Universitas Muhammadiyah Yogyakarta on 2024-11-01	<1%
	Submitted works	
14	pnb on 2025-07-31	<1%
	Submitted works	
15	Universitas Musamus Merauke on 2023-06-19	<1%
	Submitted works	
16	Dwi Aditya Yanuar, Afrie Nardiansyah. "Analisis Pecahan Batu Bata M...	<1%
	Crossref	
17	docplayer.info	<1%
	Internet	
18	repository.um-palembang.ac.id	<1%
	Internet	
19	Sriwijaya University on 2019-10-01	<1%
	Submitted works	
20	Universitas Bung Hatta on 2022-01-21	<1%
	Submitted works	

21	digilib.ulm.ac.id Internet	<1%
22	eprints.polsri.ac.id Internet	<1%
23	vdocuments.site Internet	<1%
24	Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya on 2020... Submitted works	<1%
25	Universitas Pancasila on 2022-07-08 Submitted works	<1%
26	Universitas Siliwangi on 2025-05-03 Submitted works	<1%
27	lib.ui.ac.id Internet	<1%
28	Ade Agum Ihsanu. "Penambahan Abu Arang Kayu Pada Beton Normal ... Crossref	<1%
29	Martinho Madeira Soares, Made Yani Anggreni, Egidius Salu. "ANALIS... Crossref	<1%
30	Militia Cristy Londa, Rilya Rumbayan, Seska Nicolaas. "Uji Karakteristik... Crossref	<1%
31	Sriwijaya University on 2019-07-31 Submitted works	<1%
32	UIN Sunan Ampel Surabaya on 2020-08-12 Submitted works	<1%

33	Universitas Islam Indonesia on 2018-01-02	<1%
	Submitted works	
34	Filimon Sinmiasa, Pieter Lourens Frans, Delvia Rimesye Apalem. "PEN...	<1%
	Crossref	
35	Olyndia Febrianita, Ahmad Ridwan, Yosef Cahyo Setianto Poernomo. "...	<1%
	Crossref	
36	Sriwijaya University on 2021-11-15	<1%
	Submitted works	
37	Universitas International Batam on 2017-10-31	<1%
	Submitted works	
38	Universitas Islam Indonesia on 2018-07-30	<1%
	Submitted works	
39	mikaelwora.wordpress.com	<1%
	Internet	
40	Rafat Siddique, Albert Noumowé. "Résistances mécaniques et abrasio...	<1%
	Crossref	
41	Restu Andika, Hendramawat Aski Safarizki. "PEMANFAATAN LIMBAH ...	<1%
	Crossref	
42	Syntax Corporation on 2025-03-05	<1%
	Submitted works	
43	adoc.pub	<1%
	Internet	
44	dspace.uui.ac.id	<1%
	Internet	

45	journal.ubb.ac.id Internet	<1%
46	setkab.go.id Internet	<1%
47	text-id.123dok.com Internet	<1%
48	neliti.com Internet	<1%
49	Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia on 2024-05-16 Submitted works	<1%
50	Forum Perpustakaan Perguruan Tinggi Indonesia Jawa Tengah on 202... Submitted works	<1%
51	Universitas Musamus Merauke on 2023-06-26 Submitted works	<1%
52	Universitas Riau on 2025-06-17 Submitted works	<1%
53	Universitas Tidar on 2021-03-08 Submitted works	<1%
54	Muhammad Farhan, Muhammad Nuklirullah, Fetty Febriasti Bahar. "Pe... Crossref	<1%
55	STT PLN on 2022-08-22 Submitted works	<1%
56	Universitas Bung Hatta on 2022-01-05 Submitted works	<1%

57	Universitas International Batam on 2018-03-20	<1%
	Submitted works	
58	Universitas Islam Indonesia on 2018-07-30	<1%
	Submitted works	
59	Y Haryanto, G H Sudibyo, N G Wariyatno. "Experimental Study on the Pr...	<1%
	Crossref	
60	asriberbagi.blogspot.com	<1%
	Internet	
61	koreascience.or.kr	<1%
	Internet	
62	repository.ummat.ac.id	<1%
	Internet	
63	Politeknik Negeri Bandung on 2019-08-19	<1%
	Submitted works	
64	Rafat Siddique, Mohammad Iqbal Khan. "Chapter 5 Rice Husk Ash", Spr...	<1%
	Crossref	
65	Universitas Indonesia on 2025-06-26	<1%
	Submitted works	
66	Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya on 2023-12-08	<1%
	Submitted works	
67	Universiti Sains Malaysia on 2012-02-15	<1%
	Submitted works	

● Excluded from Similarity Report

- Manually excluded sources
- Manually excluded text blocks

EXCLUDED SOURCES

ojs.cahayamandalika.com 8%

Internet

Website

journals.ukitoraja.ac.id 7%

Internet

Website

repository.ukitoraja.ac.id 2%

Internet

ojs.unr.ac.id 1%

Internet

Website

journals.ukitoraja.ac.id <1%

Internet

EXCLUDED TEXT BLOCKS

agregat halus yang digunakan sebagaikomponen struktural

www.univ-tridinanti.ac.id

The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commo...

joecy.org

Pembangunan infrastruktur merupakan salah satu

Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia on 2016-06-19

campuran beton. Penelitian ini

Universitas Muhammadiyah Buton on 2024-07-01

METODE PENELITIAN Penelitian ini menggunakan metode eksperimental untuk

es.scribd.com

Kecamatan Tondon, Kabupaten Toraja Utara, Sulawesi Selatan

LL Dikti IX Turnitin Consortium on 2019-10-22

Satu set Saringan

es.scribd.com

Persiapan Bahan Agregat kasar, Agregat halus, Semen

Trindade Maia Guttheres da Silva, Made Yani Anggreni, Egidius Salu. "PENGARUH PENAMBAHAN ABU KULIT...

Pemeriksaan ini bertujuan untuk menentukan pemisahan butir agregat halus denga...

text-id.123dok.com

Pemeriksaan ini bertujuan untuk menentukan berat jenis agregat halus dalam kond...

text-id.123dok.com

Pembuatan benda uji (beton

Trindade Maia Guttheres da Silva, Made Yani Anggreni, Egidius Salu. "PENGARUH PENAMBAHAN ABU KULIT...

Analisis data. Data yang didapat mulai dari saat penelitian sampai dengan akhir pe...

Trindade Maia Guttheres da Silva, Made Yani Anggreni, Egidius Salu. "PENGARUH PENAMBAHAN ABU KULIT...

Pengujian kuat tekan dilakukan menggunakan

core.ac.uk



repositori.usu.ac.id

Pemeriksaan ini dimaksud untuk menentukan kadar air yang terdapat pada agregat...

Trindade Maia Guttheres da Silva, Made Yani Anggreni, Egidius Salu. "PENGARUH PENAMBAHAN ABU KULIT...

Tujuan pemeriksaan ini untuk menentukan berat isi atau bobot isi agregat kasar,a...
Trindade Maia Guttheres da Silva, Made Yani Anggreni, Egidius Salu. "PENGARUH PENAMBAHAN ABU KULIT...

Beton segar dicetak kedalam cetakan silinder dengan diameter 15cm dan tinggi ...
Trindade Maia Guttheres da Silva, Made Yani Anggreni, Egidius Salu. "PENGARUH PENAMBAHAN ABU KULIT...

Tujuan pemeriksaan ini untukmenentukan kadar lumpur yang terdapat pada agreg...
123dok.com

dan Airdipersiapkan dan diletakkan di laboratorium
Trindade Maia Guttheres da Silva, Made Yani Anggreni, Egidius Salu. "PENGARUH PENAMBAHAN ABU KULIT...

saringan agregat halus untuk memperoleh nilai modulus kehalusan (Fineless Mod...
Trindade Maia Guttheres da Silva, Made Yani Anggreni, Egidius Salu. "PENGARUH PENAMBAHAN ABU KULIT...

3. Pelaksanaan PenelitianSecara garis besar pelaksanaan
www.researchgate.net

2. Alat PenelitianAdapun alat-alat yang digunakan
digilib.unila.ac.id

pembangunaninfrastruktur untuk mendukung pertumbuhan ekonomi dan pemerat...
www.cnbcindonesia.com

joecy.org/index.php/joecyISSN i2775-771X i(Online)e-mail
Universitas Mataram on 2025-08-01

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kuat tekanbeton
journal.ubb.ac.id

that the average compressive strength of concrete at the age of 28 days, the comp...
ejournal.uigm.ac.id

sebagai agregat halus dalam campuran beton
Reskiawati Saputri Parlis. "ANALISIS PENGGUNAAN PASIR PANTAI BALAMBANG SEBAGAI AGREGAT HAL...

kuat tekan beton rata-rata pada umur 28 hari, kuat tekan beton

jts.itp.ac.id

Pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur 3, 7, 14, 21, dan 28 hari. Pengujia...

ojs.unmuha.ac.id

the compressive strength of

Mariatul Kiptiah, Rahmat Bangun Giarto. "Analisis Perbandingan Kuat Tekan Beton Semen OPC Dan Semen ...

pengujian kuat tekan

Forum Perpustakaan Perguruan Tinggi Indonesia Jawa Tengah on 2025-07-18

pengujian kuat tekan beton pada umur 3, 7, 14, 21, dan 28 hari

mikaelwora.wordpress.com

Tapparan, Kecamatan Rantetayo , Kabupaten Tana Toraja

LL Dikti IX Turnitin Consortium on 2019-10-22

Neville, A. M. (2011). Properties of Concrete. Fifth Edition. Pearson Education Lim...

link.springer.com

of recycled

University of Hong Kong on 2011-12-24

Safiuddin M, West JS, Soudki KA. Properties of freshly mixed self-consolidating

Adapala Sunny Suprakash, Karthiyaini S, Shanmugasundaram M. "Future and scope for development of calc...

Campuran Beton Normal. Badan Standardisasi Nasional.SNI 1974:2011

123dok.com
