

STUDI EKSPRIMENTAL KARAKTERISTIK BETON MENGGUNAKAN AGREGAT SUNGAI KUPA

Muh. Khomaini Baihaqi¹, Andi Sulfanita², Abd. Muis B³,
M Jabir M⁴

ekytastas@gmail.com¹, andisulfanita@gmail.com², baharuddinabdulmuis@gmail.com³,
jabirdiah@gmail.com⁴

Universitas Muhammadiyah Parepare

ABSTRAK

Beton merupakan material konstruksi yang banyak digunakan karena memiliki kekuatan yang baik, mudah dibentuk, serta bahan penyusunnya mudah diperoleh. Kualitas beton sangat dipengaruhi oleh karakteristik agregat yang digunakan sebagai bahan penyusun utama. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik agregat Sungai Kupa serta pengaruh penggunaannya terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah beton. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental di laboratorium melalui pengujian karakteristik material dan sifat mekanik beton. Agregat halus dan agregat kasar yang digunakan berasal dari Sungai Kupa, Kabupaten Barru. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 7, 14, 21, dan 28 hari, sedangkan pengujian kuat tarik belah dilakukan pada umur 28 hari dengan kuat tekan rencana sebesar 25 MPa. Hasil pengujian karakteristik material menunjukkan bahwa agregat halus dan agregat kasar Sungai Kupa memenuhi persyaratan Standar Nasional Indonesia (SNI) sehingga layak digunakan sebagai bahan penyusun beton. Hasil pengujian kuat tekan menunjukkan peningkatan seiring bertambahnya umur perawatan beton, yaitu sebesar 19,60 MPa pada umur 7 hari, 22,30 MPa pada umur 14 hari, 24,83 MPa pada umur 21 hari, dan 26,04 MPa pada umur 28 hari. Nilai kuat tekan umur 28 hari telah melampaui kuat tekan rencana sebesar 1,04 MPa. Pengujian kuat tarik belah pada umur 28 hari menghasilkan nilai rata-rata sebesar 7,85 MPa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan agregat Sungai Kupa mampu menghasilkan beton dengan kuat tekan dan kuat tarik belah yang baik, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai alternatif sumber agregat lokal untuk konstruksi beton normal.

Kata Kunci: Beton, Agregat Sungai Kupa, Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah, Karakteristik Agregat.

PENDAHULUAN

Beton merupakan material konstruksi yang paling banyak digunakan dalam berbagai jenis pembangunan karena memiliki kekuatan yang baik, mudah dibentuk, dan bahan penyusunnya mudah diperoleh. Beton tersusun atas campuran semen, air, agregat halus, dan agregat kasar yang bekerja secara bersama-sama membentuk material dengan kemampuan menahan beban yang tinggi. Kualitas beton sangat dipengaruhi oleh karakteristik material penyusunnya, terutama agregat yang menempati sebagian besar volume campuran beton.

Agregat halus merupakan salah satu komponen penting dalam campuran beton yang berfungsi mengisi rongga di antara agregat kasar sehingga menghasilkan beton yang lebih padat dan kuat. Salah satu sumber agregat halus yang banyak dimanfaatkan adalah pasir sungai. Pasir sungai memiliki karakteristik yang beragam tergantung pada kondisi geologi dan lingkungan asalnya, sehingga perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui kelayakannya sebagai bahan penyusun beton.

Sungai Kupa yang terletak di Kecamatan Mallusetasi, Kabupaten Barru, memiliki ketersediaan material agregat yang cukup melimpah dan banyak dimanfaatkan oleh masyarakat setempat sebagai bahan konstruksi, khususnya untuk pembangunan rumah tinggal. Namun, pemanfaatan agregat tersebut umumnya masih berdasarkan pengalaman lapangan tanpa didukung oleh data hasil pengujian laboratorium mengenai karakteristik dan pengaruhnya terhadap kekuatan beton. Oleh karena itu, diperlukan penelitian untuk mengevaluasi karakteristik agregat Sungai Kupa serta pengaruh penggunaannya terhadap

kuat tekan dan kuat tarik belah beton. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kelayakan agregat Sungai Kupa sebagai bahan penyusun beton normal dan menjadi referensi dalam pemanfaatan material lokal untuk konstruksi.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif, yang merupakan metode penelitian yang banyak menggunakan angka sejak pengumpulan data, penafsiran data, dan penampilan hasilnya dalam bentuk gambar, tabel, atau grafik. Selanjutnya, hasil penelitian dianalisis sesuai dengan protokol pengujian laboratorium. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental, yang berarti membandingkan umur perawatan beton dan sifat mekanis beton campuran, yaitu:

Tabel 1 Jumlah sampel campuran silinder beton

No.	Kode sampel	Jenis pengujian	Umur beton (buah)				Jumlah
			7	14	28	28	
1	KT01 - KT12	Kuat tekan	3	3	3	3	12
2	KTB01 - KTB03	Kuat tarik belah	-	-	-	3	3
TOTAL							15

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Agregat

Agregat Kasar

Tabel 2 Rekapitulasi hasil pengujian agregat kasar (Sumber: Hasil olah laboratorium 2026)

NO.	KARAKTERISTIK AGREGAT	INTERVAL	HASIL PENGAMATAN		NILAI RATA-RATA	KETERANGAN
			I	II		
1	Kadar lumpur	Maks 1%	0,9%	0,78%	0,81%	Memenuhi
2	Keausan	Maks 50%	29,2%	31,8%	30,5%	Memenuhi
3	Kadar air	0,5% - 2%	0,85%	0,90%	0,87%	Memenuhi
4	Berat volume					
	a. Kondisi lepas	1,6 - 1,9 kg/liter	1,61	1,61	1,61	Memenuhi
	b. Kondisi padat	1,6 - 1,9 kg/liter	1,67	1,68	1,67	Memenuhi
5	Absorpsi	Maks 4 %	2,83%	4,34%	3,58%	Memenuhi
6	Berat jenis spesifik					
	a. Bj. nyata	1,6 - 3,3	2,56	2,90	2,73	Memenuhi
	b. Bj. dasar kering	1,6 - 3,3	2,38	2,58	2,48	Memenuhi
	c. Bj. kering permukaan	1,6 - 3,3	2,45	2,69	2,57	Memenuhi
7	Modulus kehalusan	6,0 - 8,0	7,40	6,95	7,18	Memenuhi

Agregat Halus

Tabel 3 Rekapitulasi hasil pengujian agregat halus (Sumber: Hasil olah laboratorium 2026)

NO.	KARAKTERISTIK AGREGAT	INTERVAL	HASIL PENGAMATAN		NILAI RATA-RATA	KETERANGAN
			I	II		
1	Kadar lumpur	Maks 5%	3,2%	2,2%	2,70%	Memenuhi
2	Kadar organik	< No. 3	No. 2	No. 2	No. 2	Memenuhi
3	Kadar air	2% - 5%	1,63%	3,95%	2,79%	Memenuhi
4	Berat volume					
	a. Kondisi lepas	1,4 - 1,9 kg/liter	1,45	1,41	1,43	Memenuhi
	b. Kondisi padat	1,4 - 1,9 kg/liter	1,50	1,50	1,50	Memenuhi
5	Absorpsi	0,2% - 2%	1,63%	1,21%	1,42%	Memenuhi
6	Berat jenis spesifik					
	a. Bj. nyata	1,6 - 3,3	2,65	2,56	2,60	Memenuhi
	b. Bj. dasar kering	1,6 - 3,3	2,54	2,48	2,51	Memenuhi
	c. Bj. kering permukaan	1,6 - 3,3	2,58	2,51	2,54	Memenuhi
7	Modulus kehalusan	1,50 - 3,80	3,38	2,74	3,06	Memenuhi

Slump Test

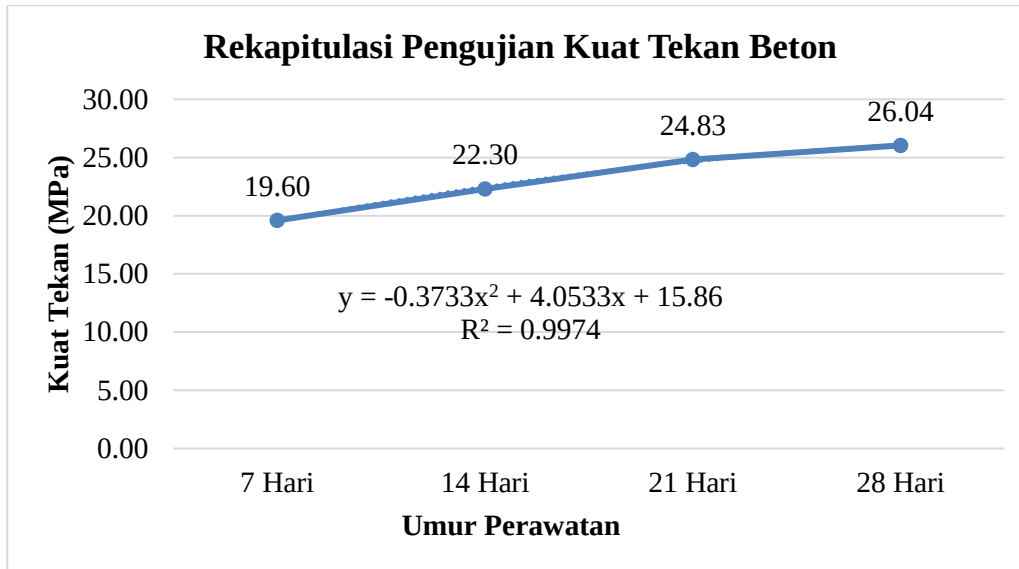
Tabel 4 Hasil pengujian slump test (Sumber: Hasil olah laboratorium 2026)

NO	VARIASI CAMPURAN (ABU BATU)	WAKTU CAMPUR (MENIT)	SLUMP RENCANA (MM)	SLUMP LAPANGAN (MM)
1	Normal	± 10	75 - 100	85

Tabel 4 memberikan penjelasan tentang nilai Slump test antara beton normal dimana pada beton normal didapatkan nilai Slump test yang memenuhi slump rencana.

Kuat Tekan

Setelah melalui beberapa proses yaitu dari tahap pembuatan sampai dengan tahap perawatan benda uji, selanjutnya benda uji tersebut melalui proses pengujian kuat tekan terhadap benda uji tersebut. Pengujian ini dilakukan saat benda uji berumur 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari dengan menggunakan benda uji berupa silinder dengan panjang 30 cm dan diameter 15 cm sebanyak 12 buah sampel. Kemudian setiap sampel akan dilakukan pengujian kuat tekan berdasarkan SNI1974:2011.



Gambar 1 Grafik gabungan hasil pengujian kuat tekan beton berdasarkan umur perawatan (Sumber: Hasil olah laboratorium 2026)

Pada Gambar di atas hasil pengujian kuat tekan beton, terlihat bahwa nilai kuat tekan mengalami peningkatan seiring bertambahnya umur perawatan beton. Pada umur 7 hari diperoleh kuat tekan rata-rata sebesar 19,60 MPa, kemudian meningkat menjadi 22,30 MPa pada umur 14 hari, 24,83 MPa pada umur 21 hari, dan mencapai 26,04 MPa pada umur 28 hari. Dari umur 7 hari ke 14 hari terjadi peningkatan kuat tekan sebesar 2,70 MPa, dari umur 14 hari ke 21 hari meningkat sebesar 2,53 MPa, dan dari umur 21 hari ke 28 hari meningkat sebesar 1,21 MPa. Secara keseluruhan, kuat tekan beton mengalami kenaikan sebesar 6,44 MPa dari umur 7 hari hingga 28 hari.

Peningkatan ini menunjukkan bahwa proses hidrasi semen berlangsung dengan baik sehingga ikatan antara pasta semen dan agregat semakin kuat dan menghasilkan beton yang lebih padat. Pada umur 28 hari, beton berhasil mencapai kuat tekan rata-rata sebesar 26,04 MPa, yang berarti lebih tinggi 1,04 MPa dibandingkan kuat tekan rencana sebesar 25 MPa. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan agregat alami dari Sungai Kupa mampu menghasilkan beton dengan mutu yang memenuhi bahkan melampaui target perencanaan. Dengan demikian, agregat Sungai Kupa dapat dinilai layak digunakan sebagai bahan penyusun beton normal karena mampu memberikan perkembangan kuat tekan yang baik hingga mencapai mutu rencana pada umur 28 hari.

Kuat Tarik Belah Beton

Setelah melalui proses pembuatan dan perawatan benda uji, selanjutnya dilakukan pengujian kuat tarik belah terhadap benda uji. Pengujian kuat tarik belah dilakukan pada saat benda uji berumur 28 hari dengan menggunakan benda uji berupa silinder dengan ukuran panjang 30 cm dan diameter 15 cm sebanyak 3 buah sampel. Kemudian setiap benda uji yang akan dilakukan pengujian kuat tarik belah beton berdasarkan SNI 2491:2014.

Tabel 5 Rekapitulasi hasil pengujian kuat tarik belah beton (Sumber: Hasil olah laboratorium 2026)

Jenis	Umur	Berat	Beban	L	D	Kuat Tarik Belah
Sampel	Hari	Kg	KN	(mm)	(mm)	(MPa)
Silinder	28	11,98	190	300	150	8,44
Silinder	28	12.10	140	300	150	6,22

Silinder	28	12,05	200	300	150	8,88 7,85
----------	----	-------	-----	-----	-----	--------------

Tabel 5 di atas menunjukkan bahwa pengujian kuat tarik belah beton di dapatkan nilai kuat tekan rata-rata 7,85 Mpa. Berdasarkan nilai kuat tarik belah berkisar 10-15% dari kuat tekan beton. Sehingga nilai pengujian kuat tarik belah sudah sesuai dengan nilai kuat tarik belah teoritis. Nilai kuat tarik belah yang relatif tinggi ini menunjukkan bahwa ikatan antara pasta semen dan agregat berlangsung dengan baik, sehingga mampu meningkatkan ketahanan beton terhadap retak akibat gaya tarik. Selain itu, penggunaan material penyusun yang memenuhi persyaratan serta proses perawatan beton yang baik turut berkontribusi terhadap peningkatan kemampuan beton dalam menahan beban tarik. Dengan demikian, hasil pengujian kuat tarik belah yang diperoleh dapat dinyatakan telah memenuhi perilaku teoritis beton dan menunjukkan kualitas beton yang baik.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, agregat halus dan agregat kasar yang berasal dari Sungai Kupa memenuhi persyaratan Standar Nasional Indonesia (SNI) sehingga layak digunakan sebagai bahan penyusun beton. Penggunaan agregat Sungai Kupa memberikan hasil yang baik terhadap sifat mekanis beton, ditunjukkan oleh peningkatan kuat tekan dari 19,60 MPa pada umur 7 hari menjadi 26,04 MPa pada umur 28 hari. Nilai tersebut telah melampaui kuat tekan rencana sebesar 25 MPa dengan selisih 1,04 MPa. Selain itu, hasil pengujian kuat tarik belah beton pada umur 28 hari diperoleh sebesar 7,85 MPa. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa agregat Sungai Kupa dapat digunakan sebagai alternatif material lokal yang mampu menghasilkan beton normal dengan kekuatan yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- A. A. Amir, Mahmud, and A. Guntur, Analisis Kuat Tekan Beton Menggunakan Pasir Sungai Sandang Muliasari Unaaha dan Kerikil Amonggedo Pondidaha Kabupaten Konawe. Kendari, Indonesia: Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Nahdlatul Ulama Sulawesi Tenggara, 2022.
- A. Abdullah, Jasman, and H. Widarto, Analisis Karakteristik Beton Menggunakan Pasir dan Kerikil Sungai Mata Allo Kabupaten Enrekang Berdasarkan Tinjauan Kuat Tekan dan Tarik Belah. Parepare, Indonesia: Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Parepare, 2025.
- A. I. Nurdin, Rahmawati, and Hamsyah, Analisa Kuat Tekan dan Tarik Belah Beton Menggunakan Agregat Halus Sungai Lanrae Kabupaten Barru. Parepare, Indonesia: Universitas Muhammadiyah Parepare, 2025.
- A. Dumyati and D. Fransiskus, "Analisis penggunaan pasir Pantai Sampur sebagai agregat halus terhadap kuat tekan beton," FROPIL (Forum Profesional Teknik Sipil), vol. 3, no. 1, pp. 1–13, 2023.
- B. S. Belay, "Studi campuran limbah serat batang sagu sebagai agregat halus pada pembuatan beton normal," 2022.
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 1970:2008: Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus. Jakarta, Indonesia: Badan Standardisasi Nasional, 2008.
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 1974:2011: Cara Uji Kuat Tekan Beton dengan Benda Uji Silinder. Jakarta, Indonesia: Badan Standardisasi Nasional, 2011.
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 2493:2011: Tata Cara Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium. Jakarta, Indonesia: Badan Standardisasi Nasional, 2011.
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 2491:2014: Metode Uji Kekuatan Tarik Belah Spesimen Beton Silinder. Jakarta, Indonesia: Badan Standardisasi Nasional, 2017.

- Badan Standardisasi Nasional, SNI 7656:2020: Tata Cara Pemilihan Campuran untuk Beton Normal, Beton Berat, dan Beton Massa. Jakarta, Indonesia: Badan Standardisasi Nasional, 2020.
- N. Oemiati, M. Arivai, and Efriansyah, "Agregat analisa pasir Selangis, Sungai Kikim dan Sungai Ogan terhadap kuat tekan beton," Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Palembang, 2022.
- I. Puspitasari, Kajian Perbandingan Kuat Tekan dan Berat Jenis Beton dengan Pasir Mundu dan Pasir Malang. Bandung, Indonesia: Program Studi Konstruksi Bangunan, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik TEDC Bandung, 2023.
- Rifki, S. H. Prasetiowati, E. Masduqi, and A. Setyaningrum, "Karakteristik beton dengan campuran pasir pantai sebagai agregat halus," Jurnal Rekayasa Lingkungan, vol. 23, no. 1, p. 36, 2023.
- S. Hadi, Analisis Jenis Pasir Terhadap Kuat Tekan Beton. Mataram, Indonesia: Universitas Islam Al-Azhar Mataram, 2020.
- S. Wimaya, A. Ridwan, and S. Winarto, "Modifikasi beton f_c 9,8 MPa menggunakan abu ampas kopi," Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil, vol. 3, no. 2, p. 234, 2020.
- Z. Sudirman, Rahmawati, and Hamsyah, Analisis Kuat Tekan Beton dengan Menggunakan Agregat Kasar Sungai Bila sebagai Material Campuran Beton. Parepare, Indonesia: Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Parepare, 2025.