

ANALISIS PERBANDINGAN KUAT TEKAN BETON MENGUNAKAN PASIR SUNGAI KARIAKO DAN PASIR SUNGAI OLLON TANA TORAJA

Munawir Gasali^{1a*}, Rahmawati^{1b}, Imam Fadly^{1c}

¹ Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Parepare

^{1*} munawirgasali0@gmail.com

Abstrak: Beton adalah struktur yang terbentuk dari campuran berbagai material seperti semen, air, agregat halus, dan agregat kasar. Kualitas agregat halus sangat penting dalam menentukan mutu beton, karena agregat halus mengisi sebagian besar volume beton. Setiap jenis agregat halus memiliki karakteristik yang berbeda, yang mempengaruhi kekuatan beton. Salah satu material yang digunakan dalam pembuatan beton adalah pasir sungai. Pada penelitian pasir sungai Kariako dan pasir sungai Ollon Tana Toraja digunakan sebagai pengganti agregat halus pada pembuatan beton. Dari analisis hasil pengujian benda uji, kedua variasi campuran memenuhi standar kuat tekan yang direncanakan. Variasi campuran menggunakan pasir sungai Kariako didapat kuat tekan dengan rata-rata 18,21 MPa untuk umur 14 hari, dan 25,10 MPa untuk umur 28 hari. Kemudian penggunaan pasir sungai Ollon didapatkan kuat tekan beton 18,68 Mpa pada umur 14 hari, 25,76 Mpa pada umur 28 hari.

Kata kunci: Pasir Sungai Kariako, Pasir Sungai Ollon, Kuat Tekan.

Abstract: Concrete is a structure formed from a mixture of various materials such as cement, water, fine aggregate and coarse aggregate. The quality of fine aggregate is very important in determining the quality of concrete, because fine aggregate makes up most of the volume of concrete. Each type of fine aggregate has different characteristics, which affect the strength of the concrete. One of the materials used in making concrete is river sand. In the research, Kariako river sand and Ollon Tana Toraja river sand were used as a substitute for fine aggregate in making concrete. From the analysis of the test results of the test specimens, both mixture variations met the planned compressive strength standards. Mixed variations using Kariako river sand obtained an average compressive strength of 18.21 MPa for 14 days of age, and 25.10 MPa for 28 days of age. Then using Ollon river sand, the concrete compressive strength was 18.68 Mpa at 14 days, 25.76 Mpa at 28 days.

Keywords: Kariako River Sand, Ollon River Sand, Compressive Strength

I. PENDAHULUAN

Beton saat ini menjadi salah satu material utama dalam bangunan, sangat penting untuk memenuhi kebutuhan industri properti dan bangunan sipil. Di seluruh dunia, beton yang dibuat menggunakan semen Portland menjadi material yang paling banyak digunakan, melebihi baja, kayu, atau bambu [1]. Industri beton juga merupakan pengguna terbesar sumber daya alam. Beton yang telah mengeras adalah material gabungan yang terdiri dari agregat kasar, agregat halus, semen, dan admixture atau bahan tambah jika diperlukan [2].

Banyak parameter yang mempengaruhi kekuatan tekan beton. Kekuatan tekan adalah kapasitas suatu bahan atau struktur untuk menahan beban yang akan mengurangi ukurannya. Kekuatan tekan dapat diukur dengan memasukkannya ke dalam kurva tegangan-regangan dari data yang didapatkan dari mesin uji [3]. Di antara faktor-faktor tersebut adalah kualitas bahan-bahan penyusunnya, rasio air-semen yang rendah, dan kepadatan yang tinggi. Kekuatan tekan akhir beton keras akan ditentukan oleh agregat yang paling lemah [4]. Agregat utama dalam beton padat terdiri dari agregat kasar, yang biasanya berbentuk batu,

dan matriks semen-pasir. Struktur beton bertulang dalam bangunan atau gedung biasanya menggunakan mutu beton yang berbeda-beda [5].

Pembuatan beton menggunakan bahan agregat halus yang berasal dari Sungai Ollon dan Kariako menjadi hal yang umum diaplikasikan dalam pekerjaan beton untuk pembangunan rumah di wilayah Kabupaten Tanah Toraja. Meski kualitas agregat halus dari pasir Sungai Ollon dan Kariako belum diketahui, banyak masyarakat tetap menggunakan pasir tersebut sebagai alternatif utama bahan bangunan. Hal ini dikarenakan banyaknya penambang pasir di sekitar wilayah Sungai Ollon dan Kariako, sehingga material ini sangat terjangkau bagi masyarakat sekitar.

Dalam penelitian pemeriksaan gradasi pasir Sungai Konto Kediri dengan MHB 3.0 termasuk dalam zona pasir "Agak Halus" (Area III). Kandungan lumpur pada pasir Sungai Konto Kediri sebesar 2,1% memenuhi syarat maksimal [6]. Penelitian menggunakan pasir laut Sorake dan pasir sungai Gomo dengan nilai kuat tekan beton yang paling besar dengan menggunakan Pasir Laut tidak cuci adalah 20,55 Mpa. Agregat halus dari pasir laut sorake dan pasir sungai gomo tidak layak untuk struktur beton [7]. Materil kerikil dan pasir Mapili layak untuk digunakan untuk campuran beton. Selain itu, didapatkan kuat tekan dengan FAS 40% dan 50% telah memenuhi kuat tekan rencana untuk bangunan konstruksi yaitu 24.9MPa [8].

Penelitian menggunakan pasir sungai Batang Asai dan pasir sungai Batanghari dengan hasil uji kuat tekan kedua jenis benda uji hanya memenuhi f'_{cny} (20 Mpa) dan tidak memenuhi $f'_{c'r}$ (27 Mpa). Hasil uji menunjukkan kedua nilai kuat tekan umur 28 hari relatif sama $P_s Ba = 20,97$ Mpa dan $P_s Bh = 19,99$ Mpa. Untuk kuat Tarik belah betonnya masih termasuk pada batasan kuat Tarik beton normal (9 – 15%) dari kuat tekannya. Kuat Tarik belah beton $P_s Bh$ lebih besar dibandingkan beton $P_s Ba$ [9]. Pasir Sungai Ulu Lapao-paodapat digunakan sebagai alternatif agregat halus pada campuran beton, Karena hasil kuat tekan yang dicapai memenuhi kuat tekan yang peneliti rencanakan mutu $F'c$ 25MPa yakni mencapai 25,1 MPa pada umur 28 hari [10].

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan karakteristik dan kuat tekan beton antara dua jenis yaitu pasir sungai kariako dan pasir sungai ollon tana toraja.

II. METODOLOGI

2.1. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental. Metode eksperimental pada penelitian ini dilakukan dengan cara membandingkan beton dari pasir Sungai kariako dengan pasir Ollon Tana Toraja. Sebagai kontrol dengan beton yang akan di eksperimen. Beton tersebut akan diuji dengan pengujian kuat tekan beton.

2.2. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi pembuatan benda uji, pemeliharaan, dan pengujian dilaksanakan di Laboratorium Struktur dan Bahan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Parepare. Penelitian ini dilakukan selama 2 (dua) bulan yaitu dimulai pada tanggal 1 Juli 2024 Sampai dengan 28 Agustus 2024.

2.3. Alat dan Bahan Penelitian

Dalam penelitian analisis perbandingan kuat tekan beton menggunakan pasir sungai Kariako dan pasir sungai Ollon di Tanah Toraja, beberapa alat yang mungkin digunakan di laboratorium struktur teknik sipil antara lain saringan, oven, gelas ukur, timbangan, cetakan beton, *Concrete mixer*/mesin pencampur, kerucut abrams, alat *compression machine*. Dalam penelitian ini, bahan yang digunakan untuk meneliti struktur teknik sipil di laboratorium adalah beton, pasir sungai Kariako, dan pasir sungai Ollon Tanah Toraja.

2.4. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilaksanakan dengan menggunakan penelitian kuantitatif dengan melakukan beberapa pengujian terhadap benda uji di laboratorium. Teknik pengumpulan data terdiri atas 2 (dua) yaitu sebagai berikut:

2.4.1. Data Primer

Data yang diperoleh melalui eksperimen di Laboratorium Struktur dan Bahan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Parepare. Penelitian ini berfokus pada campuran penggunaan pasir sungai Kariako dan pasir sungai Ollon Tana Toraja sebagai pengganti agregat halus. Adapun data primer yang diperlukan dibagi 2 (dua) jenis yaitu karakteristik bahan beton.

2.4.2. Data Sekunder

Data sekunder sebagai pendukung merupakan gambaran pada daerah studi. Pengumpulan data sekunder merupakan pengumpulan data secara tidak langsung dari sumber/objek. Data diperoleh dari tulisan seperti buku teori, buku laporan, peraturan-peraturan, dan dokumen baik yang berasal dari instansi terkait maupun hasil kajian literatur.

2.5. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang dipakai pada penelitian ini menggunakan analisa parametrik deskriptif. Data hasil uji kuat tekan dan lentur beton yang diperoleh dari pembagian antara beban maksimum benda uji dengan luas penampang benda uji, selanjutnya data akan disajikan dalam tabel maupun grafik sehingga kita dapat mengetahui peringkat yang dihasilkan pada umur rencana. Dari analisis ini kita dapat mengetahui karakteristik kualitas benda uji beton normal berdasarkan campuran penggunaan pasir sungai Kariako dan pasir sungai Ollon Tana Toraja sebagai pengganti agregat halus.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Pengujian Agregat

Pengujian agregat berdasarkan pada SNI (Standar Nasional Indonesia) dilakukan terhadap agregat kasar, agregat halus dan agregat. Hasil pengujian agregat ditunjukkan pada rekapitulasi dari percobaan-percobaan yang dilakukan di Laboratorium, yaitu sebagai berikut.

3.1.1. Agregat Halus Sungai Kariako

Tabel I. Rekap Pengujian Agregat Halus Kariako

No	Karakteristik Agregat	Spesifikasi	Hasil
1	Kadar lumpur	Maks 5%	4.57%
2	Kadar organik	< No. 3	No. 2
3	Kadar air	2% - 5%	4.82%
4	Berat volume		
	a. Kondisi lepas	1,4 - 1,9 kg/ltr	1.49
	b. Kondisi padat	1,4 - 1,9 kg/ltr	1.63
5	Absorpsi	0,2% - 2%	1.53%
6	Berat jenis spesifik	1,6 - 3,3	2,47
7	Modulus kehalusan	1,50 - 3,80	3.22

Tabel II. Rekap Pengujian Agregat Halus Ollon

No	Karakteristik Agregat	Spesifikasi	Hasil
1	Kadar lumpur	Maks 5%	4.57%
2	Kadar organik	< No. 3	No. 2
3	Kadar air	2% - 5%	3,52%
4	Berat volume		
	a. Kondisi lepas	1,4 - 1,9 kg/ltr	1.44
	b. Kondisi padat	1,4 - 1,9 kg/ltr	1.51

No	Karakteristik Agregat	Spesifikasi	Hasil
5	Absorpsi	0,2% - 2%	1.64%
6	Berat jenis spesifik	1,6 - 3,3	2,58
7	Modulus kehalusan	1,50 - 3,80	2.48

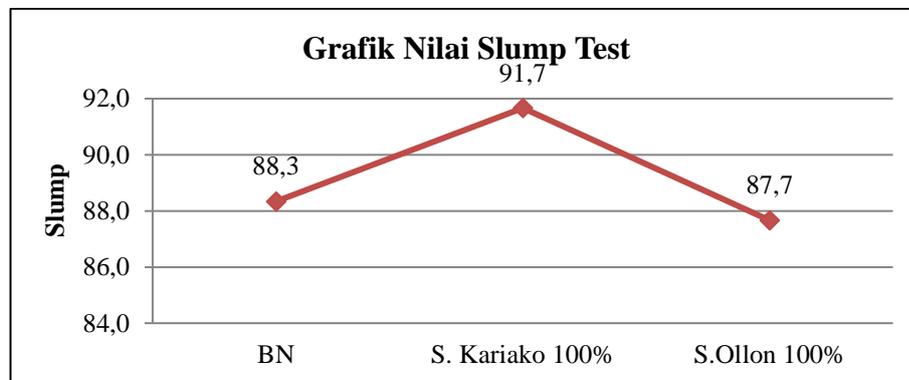
3.1.2. Agregat Kasar

Tabel III. Rekap Pengujian Agregat Kasar

No	Karakteristik Agregat	Spesifikasi	Hasil
1	Kadar lumpur	Maks 5%	0.68%
2	Keausan	< No. 3	25.5%
3	Kadar air	2% - 5%	0.60%
4	Berat volume		
	a. Kondisi lepas	1,4 - 1,9 kg/ltr	1.60
	b. Kondisi padat	1,4 - 1,9 kg/ltr	1.62
5	Absorpsi	0,2% - 2%	0.35%
6	Berat jenis spesifik	1,6 - 3,3	2,54
7	Modulus kehalusan	1,50 - 3,80	6,67

3.2. Nilai Slump

Berbeda dengan nilai slump yang digunakan untuk menilai konsistensi beton dan workability pada kondisi tertentu, hasil pemeriksaan slump test digunakan untuk melihat perubahan kadar air campuran beton. Semakin rendah nilai slump, semakin kental beton tersebut, dan proses pemadatan atau pekerjaan beton akan semakin sulit dan memakan waktu. Lebih mudah untuk diterapkan dan tidak memakan banyak waktu selama proses pemadatan saat bekerja atau bekerja saat memadatkan.



Gambar 1. Perbandingan Nilai Slump Pada Setiap Variasi

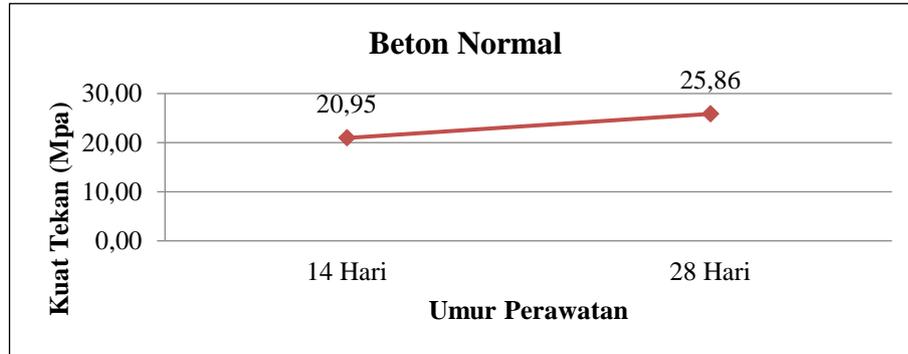
Berdasarkan grafik, nilai slump campuran beton dengan pasir sungai Kariako adalah 91,7 mm, sedangkan dengan pasir sungai Ollon adalah 87,7 mm. Hal ini menunjukkan bahwa campuran beton dengan pasir sungai Kariako memiliki nilai slump yang lebih tinggi, yang berarti lebih mudah mengalir dan terhampar dibandingkan dengan campuran beton dengan pasir sungai Ollon. Perbedaan ini disebabkan oleh karakteristik fisik pasir, di mana pasir sungai Kariako memiliki ukuran butir yang lebih seragam dan bentuk butir yang lebih bulat dibandingkan dengan pasir sungai Ollon.

3.3. Kuat Tekan

Setelah melakukan pembuatan dan perawatan benda uji, selanjutnya dilakukan uji kuat tekan terhadap benda uji. Pengujian kuat tekan dilakukan pada saat benda uji berumur 14 hari dan 28 hari dengan sebanyak 6 sampel yang terdiri dari 3 variasi campuran yaitu beton normal,

beton pasir sungai Kariako 100%, dan beton pasir sungai Ollon 100%. Untuk masing-masing variasi campuran disiapkan 3 sampel silinder dengan ukuran benda uji 150 x 300 mm. Sebelum melakukan uji kuat tekan beton maka terlebih dahulu melakukan penimbangan benda uji untuk setiap variasi yang akan dijadikan sampel uji.

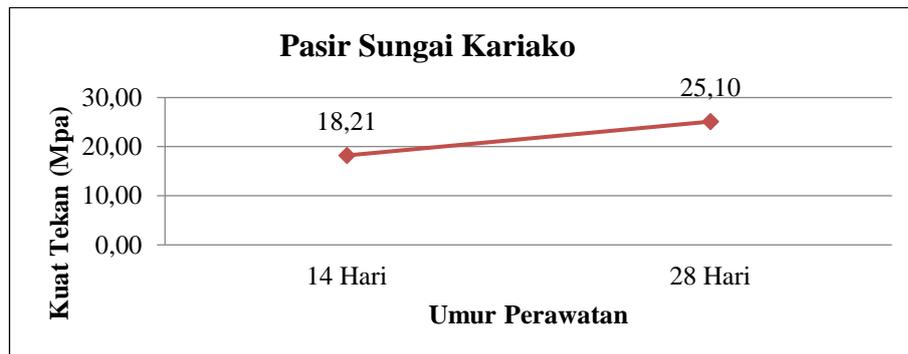
3.3.1. Beton Normal



Gambar 2. Grafik Pengujian Kuat Tekan Beton Normal

Pada grafik diatas dapat dijelaskan bahwa beton normal mengalami peningkatan kuat tekan dari umur 14 hari ke 28 hari mengalami peningkatan kuat tekan sebesar 4,91 Mpa.

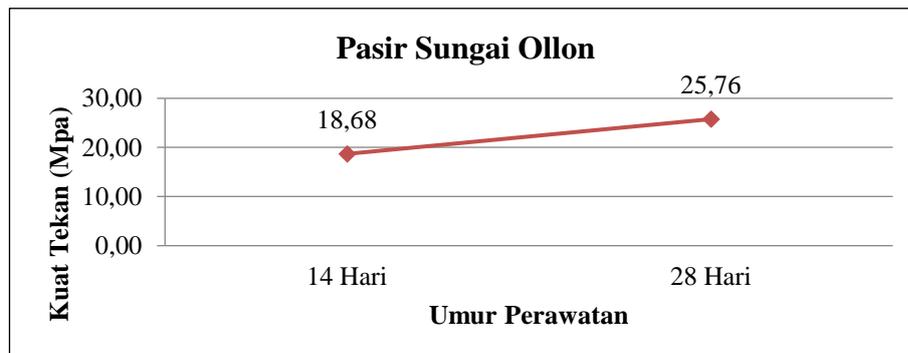
3.3.2. Pasir Sungai Kariako



Gambar 3. Grafik Pengujian Kuat Tekan Beton Normal

Pada Grafik menunjukkan bahwa pasir Sungai Kariako memiliki pengaruh positif terhadap kuat tekan beton. Hal ini terlihat dari peningkatan kuat tekan beton dari 18,21 Mpa pada umur 14 hari menjadi 25,10 Mpa pada umur 28 hari.

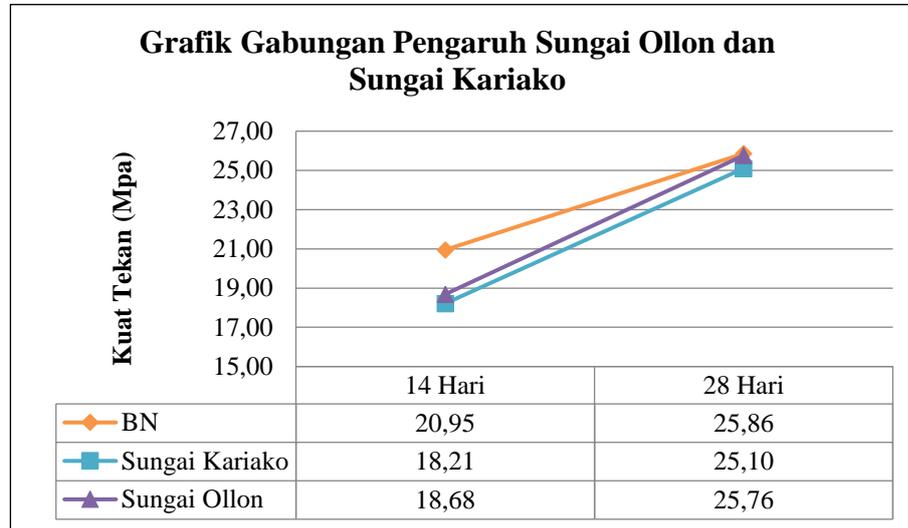
3.3.3. Pasir Sungai Ollon



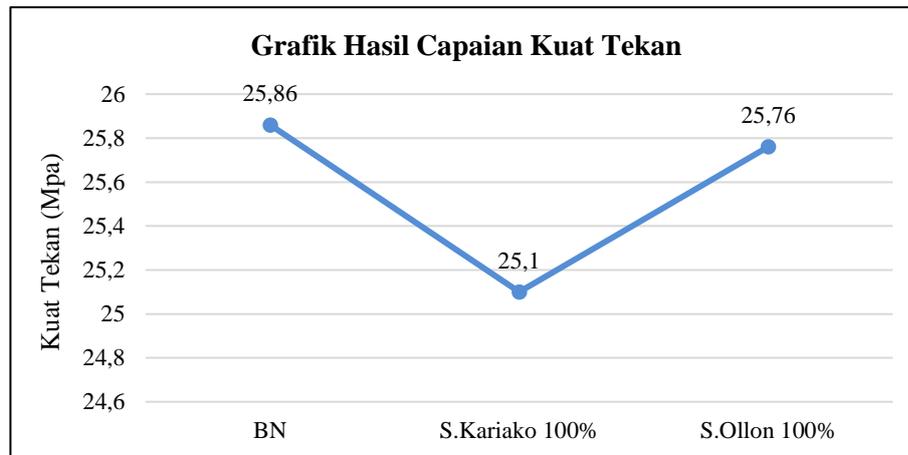
Gambar 4. Grafik Pengujian Kuat Tekan Beton Pasir Sungai Ollon

Pada Grafik menunjukkan bahwa pasir Sungai Ollon memiliki pengaruh positif terhadap kuat tekan beton. Hal ini terlihat dari peningkatan kuat tekan beton dari 18,68 Mpa pada umur 14 hari menjadi 25,76 Mpa pada umur 28 hari.

Berikut adalah grafik gabungan penggunaan pasir sungai Kariako dan Pasir Sungai Ollon sebagai pengganti agregat halus pada campuran beton terhadap kuat tekan beton:



Gambar 5. Grafik Gabungan Pengaruh Pasir Sungai Kariako dan Pasir Sungai Ollon



Gambar 6. Grafik Gabungan Hasil Capaian Kuat Tekan

Pada grafik di atas, terlihat bahwa variasi beton dengan penggunaan pasir sungai Kariako menghasilkan kuat tekan beton yang lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan pasir sungai Ollon. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan pasir sungai Ollon lebih efektif dalam meningkatkan kuat tekan beton dibandingkan dengan pasir sungai Kariako. Hal ini disebabkan karena pengaruh ukuran butiran pasir sungai kariako yang lebih seragam dan bentuk butir yang lebih bulat dibandingkan dengan pasir sungai Ollon.

IV. KESIMPULAN

Dari analisis hasil pengujian benda uji, kedua variasi campuran memenuhi kuat tekan yang direncanakan namun variasi campuran yang menghasilkan kuat tekan yang optimal diperoleh pada variasi penggunaan pasir sungai Ollon Tana Toraja pada umur 28 hari yaitu 25,76 Mpa. kuat tekan beton dengan variasi penggunaan pasir sungai Ollon Tana Toraja lebih tinggi dari sungai kariako ini disebabkan pengaruh ukuran butiran pasir sungai kariako yang lebih seragam dan bentuk butir yang lebih bulat dibandingkan dengan pasir sungai Ollon.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Universitas Muhammadiyah Parepare yang telah memberikan dukungan moril dalam penelitian ini serta dosen dan keluarga yang selalu memberi semangat dan doa demi kelancaran penelitian ini. Tidak lupa ucapan terima kasih kepada mahasiswa Program Studi Teknik Sipil yang juga ikut terlibat dalam penelitian ini.

REFERENSI

- [1] S. N. Indonesia, *SNI 2847:2013: Persyaratan beton struktural untuk bangunan gedung*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional, 2012.
- [2] A. A. Amir, M. Mahmud, and A. Guntur, "Analisa Kuat Tekan Beton Menggunakan Pasir Sungai Sandang Muliarsi Unaaha dan Kerikil Amonggedo Pondidaha Kabupaten Konawe," *J. Tek. Sipil*, vol. 3, no. 2, pp. 423–428, 2022.
- [3] T. Mulyono, *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Andi Offset, 2006.
- [4] F. Sulistiar, A. Yunianta, and M. Wantoro, "Penggunaan Pasir Pantai Sebagai Agregat Halus Dalam Pembuatan Beton Scc," in *PROSIDING : Seminar Nasional Teknik Sipil*, 2024.
- [5] M. I. Gian, *Perbandingan Penggunaan Pasir Galunggung Dan Pasir Cimalaka Terhadap Nilai Kuat Tekan Beton*. Bandung: Universitas Komputer Indonesia., 2019.
- [6] A. S. Fudin and R. Ramadhani, "Evaluasi Kuat Tekan Beton Berbahan Pasir Sungai Konto Kabupaten Kediri Di Aplikasikan Untuk Balok Dan Kolom Rumah balok dan kolom rumah serta menganalisis kesesuaian hasil pengujian berdasarkan acuan," no. Area III, pp. 1–11, 2000.
- [7] R. Rini, S. Hani, and D. Laia, "Analisis Eksperimental Penggunaan Pasir Laut Sorake dan Pasir Sungai Gomo pada Campuran Beton," *All Fields Sci. J. Liaison Acad. Society*, vol. 2, no. 2, pp. 413–418, 2022, doi: 10.58939/afosj-las.v2i2.272.
- [8] D. Patah and A. Dasar, "Pasir dan Kerikil Sungai Mappili sebagai material Lokal untuk Campuran Beton di Sulawesi Barat," *Bandar J. Civ. Eng.*, vol. 3, no. 2, pp. 9–14, 2021.
- [9] F. J. Asmara, S. Suhendra, and A. Dwiretnani, "Analisis Perbandingan Kuat Tekan dan Kuat Tarik Beton Yang Menggunakan Pasir Sungai Batang Asai Dan Pasir Sungai Batanghari," *J. Talent. Sipil*, vol. 4, no. 1, p. 1, 2021, doi: 10.33087/talentsipil.v4i1.42.
- [10] M. B. Masgode and Imran, "Analisis Kuat Tekan Beton Normal Dengan Menggunakan Pasir Sungai Ulu Lapao-Pao," *J. DINTEK*, vol. 14, no. 2, pp. 26–33, 2022.