

Penggunaan Agregat dari Sungai Sarambu Ratte Balla Kecamatan Bittuang Kabupaten Tana Toraja Sebagai Campuran Beton

Luciana Buarlele ^{*1a}, Erni Rante Bungin ^{*2}, Alias Belopa ^{*3}

Submit:
1 Februari 2025

^{*1} Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar, Indonesia, luciana.buarlele@gmail.com

Review:
15 Februari 2025

^{*2} Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar, Indonesia, erni.bungin@yahoo.id

Revised:
15 Maret 2025

^{*3} Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar, Indonesia, Aliasbelopa465@gmail.com

Published :
30 Maret 2025

^aCorresponding Author : Aliasbelopa465@gmail.com

Abstrak

Sungai Sarambu Ratte Balla memiliki agregat yang cukup bersih, dapat dilihat secara visual dengan aliran sungai cukup jernih membuat sungai Sarambu Ratte Balla ini dapat menjadi salah satu sumber agregat yang dapat dimanfaatkan masyarakat setempat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai kuat tekan, kuat tarik belah dan kuat lentur. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Indonesia Paulus Makassar. Metode yang digunakan pada *mix design* adalah SNI 7656:2012. Hasil pengujian kuat tekan aktual beton untuk mutu rencana 25 MPa pada pengujian 28 hari mencapai 25,832, kuat tarik belah 2,475 MPa, serta kuat lentur 2,441 yang memenuhi kriteria mutu rencana beton. Hasil pengujian kuat tekan aktual beton untuk mutu rencana 30 MPa pada pengujian 28 hari mencapai 30,451 MPa, kuat tarik belah 2,875 MPa, serta kuat lentur 3,146 MPa. Kesimpulan pada penelitian ini memiliki hasil yang baik sebagai campuran beton, hal tersebut dapat dilihat dari hasil pengujian beton memenuhi mutu rencana yaitu 25 MPa dan 30 MPa.

Kata Kunci : Sungai Sarambu Ratte Balla, Beton, Agregat

Abstract

The Sarambu Ratte Balla River has a fairly clean aggregate, which can be seen visually with a clear river flow, making the Sarambu Ratte Balla river one of the sources of aggregate that can be utilised by the local community. The purpose of this study was to assess the compressive strength, split tensile strength, and flexural strength. This research was conducted at the Structure and Materials Laboratory, Siipil Engineering Study Programme, Faculty of Engineering, University of Indonesia Paulus University. Method used in the mix design is SNI 7656:2012. The actual compressive strength test results for the design mix of 25 MPa concrete at 28 days reached 25.832 MPa, with a splitting tensile strength of 2.475 MPa and a flexural strength of 2.441 MPa, all meeting the design strength criteria for concrete. The actual compressive strength test results for the design mix of 30 MPa concrete at 28 days reached 30.451 MPa, with a splitting tensile strength of 2.875 MPa and a flexural strength of 3.146 MPa. Conclusion in this study has good results as a concrete mixture. This can be observed from the results of concrete testing that meets the quality of the plan, namely 25 MPa and 30 MPa.

Keywords: Sarambu Ratte Balla River, Concrete, Aggregate

PENDAHULUAN

Sungai Sarambu Ratte Balla memiliki batuan pecah yang cukup bersih, dapat terlihat secara kasat mata dengan arus sungai yang cukup jernih, sehingga menjadikan Sungai Sarambu Ratte Balla sebagai salah satu sumber bahan bangunan yang bisa dimanfaatkan oleh penduduk sekitar. Tujuan penelitian ini adalah untuk

mengetahui hasil uji yang menggunakan daya tekan, daya tarik belah, dan kelenturan balok beton pada Sungai Sarambu Ratte Balla. Dengan kemajuan teknologi di era modern, taraf hidup dan kesejahteraan masyarakat semakin meningkat. Hal ini secara tidak langsung mendorong bertambahnya kebutuhan akan berbagai jenis bangunan, baik untuk hunian maupun fasilitas umum. Dalam perkembangan konstruksi tersebut, beton menjadi material utama yang dipilih untuk struktur bangunan.[1] Implementasi beton sebagai material utama konstruksi memiliki sejarah penggunaan yang panjang dan terus menjadi pilihan dominan dalam industri pembangunan, khususnya dalam sektor proyek konstruksi modern.[2] Beton terbentuk dari kombinasi empat komponen utama: air, semen, agregat halus, dan agregat kasar. Salah satu keunggulan utamanya terletak pada kemampuannya dalam menahan beban tekan yang substantial. [3] Tahap awal pembentukan beton dimulai dari proses pencampuran air dengan semen yang menghasilkan pasta semen.[4] Seiring berjalannya waktu, perkembangan infrastruktur di Indonesia semakin cepat dan pesat. Dalam proses ini, konstruksi beton menjadi dominan dalam berbagai proyek infrastruktur, seperti pembangunan gedung, jembatan, bendungan, drainase, dermaga, dan jalan raya. [5] Menurut regulasi SNI 2847:2013 yang berjudul Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung, beton didefinisikan sebagai material konstruksi yang dihasilkan dari pencampuran beberapa bahan, termasuk semen portland atau jenis semen hidrolis lainnya, dengan agregat halus dan kasar, serta air yang berfungsi sebagai media pengikat. Dalam aplikasinya, campuran ini dapat ditambahkan bahan admixture sesuai dengan kebutuhan teknis yang diperlukan. [6] Dari segi struktur, beton tersusun atas empat elemen utama, yaitu semen sebagai bahan pengikat, agregat halus dan kasar, serta air yang berfungsi sebagai media pencampur. Mengingat agregat mencakup sekitar 60-70% dari total volume beton, kualitas agregat yang digunakan sangat berpengaruh terhadap sifat serta kinerja akhir beton yang dihasilkan. [7] Ketersediaan bahan dasar beton, termasuk semen dan agregat alami seperti kerikil dan pasir, sangat melimpah dengan harga yang relatif terjangkau. Namun, masih terdapat keterbatasan pemahaman di kalangan masyarakat mengenai karakteristik material beton dan kesesuaiannya dengan standar SNI. [8] Pengujian kuat tekan beton bertujuan untuk mengukur tegangan per satuan luas yang dapat menyebabkan beton mengalami kehancuran ketika menerima beban tekan melebihi kapasitasnya. Pengujian ini dilakukan menggunakan mesin uji khusus. Sementara itu, kuat tarik belah merupakan nilai kuat tarik tidak langsung pada beton berbentuk silinder, yang diperoleh dengan memberikan beban pada benda uji yang ditempatkan dalam posisi mendatar sejajar dengan permukaan meja uji tekan. [9] Penggunaan beton sebagai material dalam pembangunan infrastruktur telah dikenal luas dalam dunia konstruksi. Beton merupakan bahan bangunan yang terbentuk dari pencampuran yang terukur antara semen, agregat kasar, agregat halus, dan air.[10] Penelitian ini akan melakukan pengujian terhadap beton normal yang menggunakan agregat dari sungai ulu lapao dengan menerapkan metode perawatan (*curing*). [11] Beton telah menjadi material konstruksi yang dominan dalam pembangunan infrastruktur. Seiring kemajuan teknologi beton, tren penggunaan material penyusun kini mengarah pada pemanfaatan sumber daya alam dan material daur ulang. [12] Dalam penelitian ini telah dilakukan pemeriksaan terhadap bahan campuran beton, termasuk agregat, perancangan campuran beton, serta pengujian kuat tekan pada sampel beton. Selain itu, rekomendasi juga diberikan berdasarkan hasil pengujian yang diperoleh.[13] Metode yang digunakan pada *mix design* SNI 7656:2012. [14] Mutu material sebagai proporsi campuran pada beton di tiap daerah memiliki perbedaan yang berbeda seperti agregat dan tipe semen yang digunakan sangat berpengaruh pada mutu beton yang direncanakan. [15]

METODOLOGI

A. Metode

Metode yang digunakan pada *Mix design* adalah SNI 7656:2012.

B. Lokasi Pengambilan Material

Lokasi pengambilan agregat sungai Sarambu Ratte Balla berasal dari Tana Toraja, Provinsi Sulawesi Selatan.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Agregat

C. Material

1. Semen
2. Agregat dari Sungai Sarambu Ratte Balla Kec.Bittuang Kab. Tana Toraja.
3. Air

D. Pemeriksaan Karakteristik Agregat

1. Agregat kasar
Nilai kadar air diperoleh hasil 0,906 dengan interval 0,50%-2,00%, kadar lumpur 0,66 interval 0,2%-1,0%, berat jenis SSD 2,667 interval 1,60-3,20, absorpsi (penyerapan) 0,88 interval 0,2%-2,0% berat volume padat 1612,95 interval 1400-1900 kg/m³ berat volume gembur 1501,85 interval 1400-1900 kg/m³ dan modulus kehalusan 6,805 interval 5,50-8,50. Dari semua nilai di atas, karakteristik agregat kasar dapat memenuhi syarat spesifikasi, sehingga layak digunakan pada pembuatan beton.
2. Agregat halus
Nilai kadar air 3,413 dengan nilai interval 3,0%-5,0%, kadar lumpur 1,501 interval 0,2%-6,0%, berat jenis SSD 2,534 interval 1,60-3,20, absorpsi (penyerapan) 0,82 interval 0,2%-2,0%, berat volume padat 1599,8 interval >1200kg/ m³, berat volume gembur 1494,8 interval >1200 1200kg/ m³, modulus kehalusan 2,770 interval 2,20-3,10, dan zat organik 1 interval <3. Dari semua nilai di atas, karakteristik agregat halus dapat memenuhi syarat spesifikasi, sehingga layak digunakan pada pembuatan beton.

E. Pengujian Beton

Pengujian yang dilakukan di laboratorium meliputi pengujian kuat tekan, pengujian kuat tarik belah, serta pengujian kuat lentur.

F. Benda Uji

Benda uji yang digunakan sebanyak 30 sampel. Dari total benda uji tersebut, jumlah sampel untuk kuat tekan 18, jumlah sampel pada kuat tarik belah 6, dan jumlah sampel kuat lentur 6.



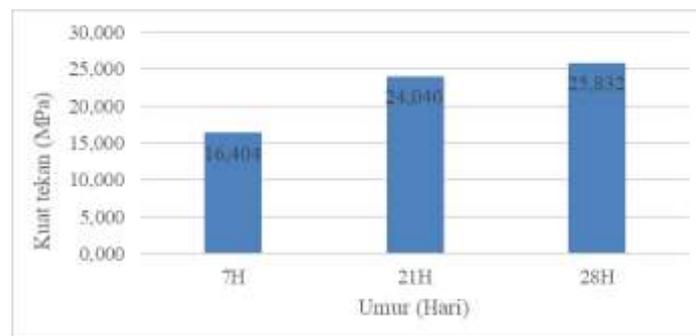
Gambar 2. Benda uji

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

1. Mutu 25 MPa

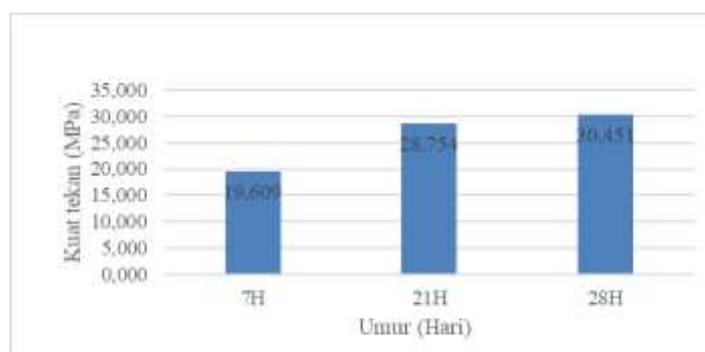
Nilai kuat tekan aktual pada perendaman 7 hari yaitu 16,404 MPa, mengalami peningkatan pada perendaman 21 hari yaitu 24,040 MPa, mengalami peningkatan di perendaman 28 hari hingga mencapai 25,832 MPa.



Gambar 3. Grafik Kuat Tekan Mutu 25 MPa

2. Mutu 30 MPa

Nilai hasil uji kuat tekan aktual pada perendaman 7 hari yaitu 19,609 Mpa, mengalami peningkatan pada perendaman 21 hari yaitu 28,754 MPa, dan mengalami peningkatan di perendaman 28 hari hingga mencapai 30,451 MPa.

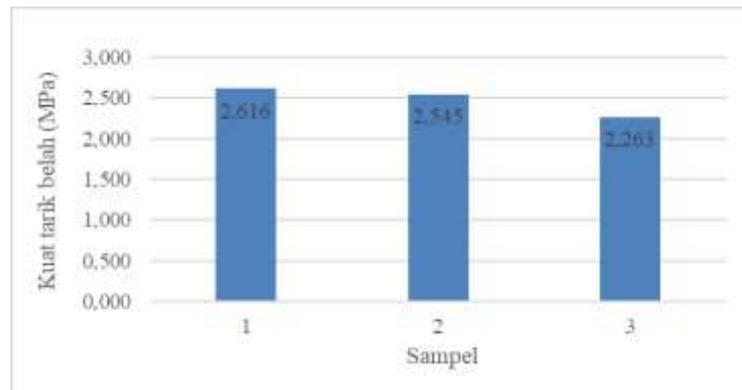


Gambar 4. Grafik Kuat Tekan Mutu 30 MPa

B. Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton

1. Mutu 25 MPa

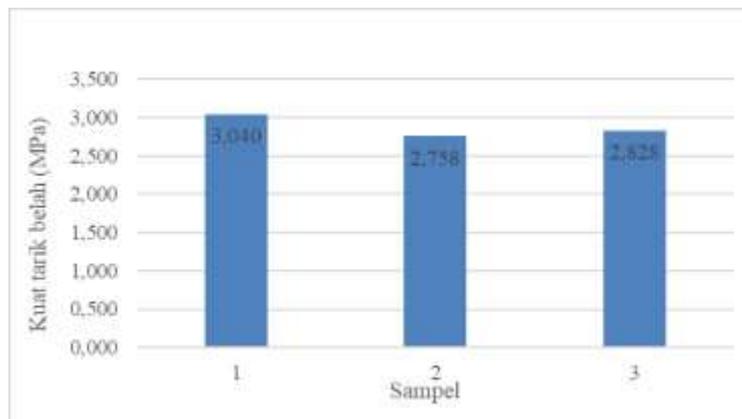
Nilai uji kuat tarik belah beton mutu 25 MPa menunjukkan bahwa hasil pengujian yang didapatkan pada umur 28 hari yang memiliki nilai yang bervariasi dengan nilai tertinggi pada benda uji no 1 yaitu 2,616 MPa, benda uji 2 yaitu 2,545MPa, dan benda uji 3 yaitu 2,263 MPa.



Gambar 5. Grafik Kuat Tarik Belah 28 Hari Mutu 25 MPa

2. Mutu 30 MPa

Nilai uji kuat tarik belah beton mutu 30 MPa menunjukkan bahwa hasil pengujian yang didapatkan pada umur 28 hari yang memiliki nilai yang bervariasi dengan nilai tertinggi pada sampel 1 yaitu sebesar 3,040 MPa, nilai sampel 2 yaitu 2,758 MPa, dan sampel 3 yaitu 2,828 MPa.

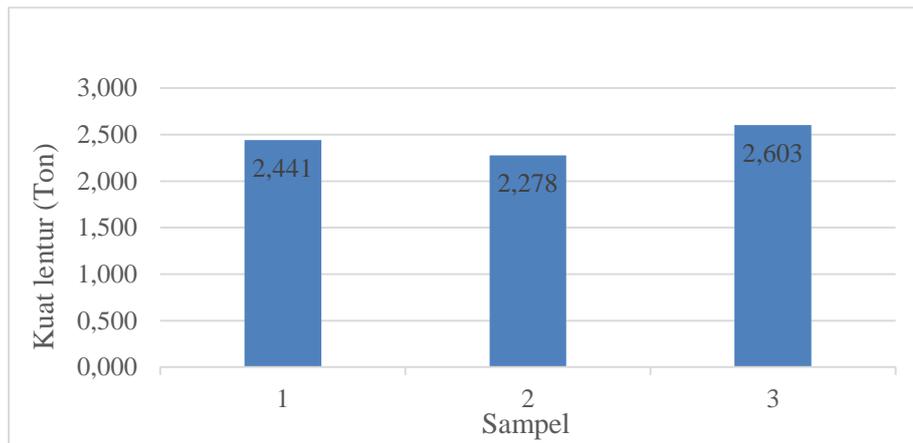


Gambar 6. Grafik Kuat Tarik Belah 28 Hari Mutu 30 MPa

C. Hasil Pengujian Kuat Lentur

1. Mutu 25 MPa

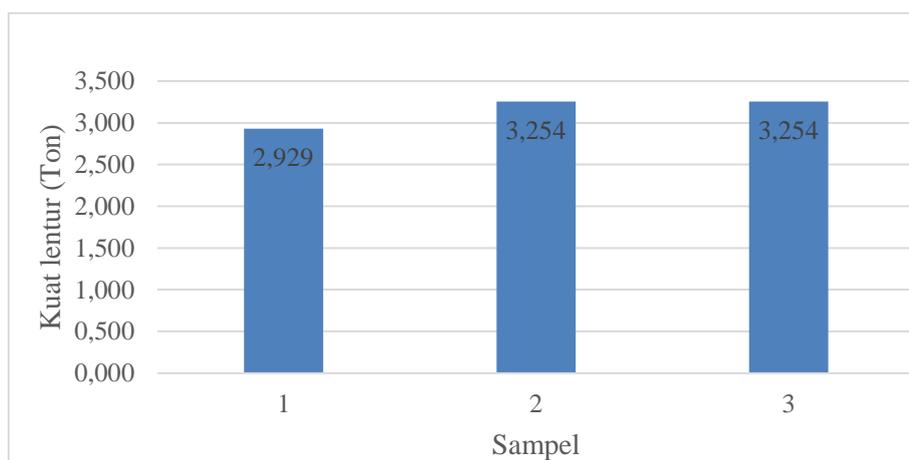
Nilai hasil uji kuat lentur beton mutu 25 MPa menunjukkan bahwa hasil pengujian yang didapatkan pada umur 28 hari yang memiliki nilai yang bervariasi dengan nilai pada sampel 1 yaitu 2,441 MPa, nilai sampel 2 yaitu 2,278 MPa, dan sampel 3 yaitu 2,603 MPa.



Gambar 7. Grafik Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton 25 MPa

2. Mutu 30 MPa

Nilai hasil uji kuat lentur beton mutu 30 MPa memperlihatkan bahwa hasil pengujian yang didapatkan pada umur 28 hari yang memiliki nilai yang bervariasi dengan nilai pada sampel 1 yaitu 2,929 MPa, nilai sampel 2 yaitu 3,254 MPa, dan pada sampel 3 yaitu 3,254 MPa.



Gambar 8. Grafik Hasil Pengujian Kuat Lentur Beton 30 MPa

KESIMPULAN

Hasil analisis karakteristik agregat sudah memenuhi standar pengujian material laboratorium. Hasil uji kuat tekan beton 28 hari 25,832 MPa, kuat tarik belah 2,475 MPa, dan kuat lentur diperoleh 2,441 MPa. Sedangkan hasil pengujian mutu rencana 30 MPa pada kuat tekan 28 hari mencapai 30,451 MPa, Kuat tarik belah 2,875 MPa, dan kuat lentur diperoleh 3,146 MPa. Sampel beton dengan menggunakan agregat Sungai Sarambu Ratte Balla memenuhi mutu yang direncanakan yaitu 25 MPa dan 30 MPa.

REFERENSI

- [1] M. Mustakim, H. Hairil, dan Y. Yanas, "Karakteristik Beton Menggunakan Agregat Kasar Sungai Karawa Kabupaten Pinrang," *J. Karajata Eng.*, vol. 1, no. 1, hlm. 32–38, 2021.
- [2] M. B. Allo, H. Parung, dan J. Mara, "Pemanfaatan Agregat Sungai To Puang Kabupaten Tana Toraja Sebagai Bahan Campuran Beton," *Paulus Civ. Eng. J.*, vol. 3, no. 4, hlm. 577–586, 2021.

- [3] V. Virginia, O. J. Sanggaria, dan D. Sandy, “Uji Mekanis Beton Dengan Menggunakan Agregat Sungai Tombang Kabupaten Luwu,” *Paulus Civ. Eng. J.*, vol. 6, no. 4, hlm. 720–728, 2024.
- [4] T. A. Sahertian, G. Lewakabessy, dan A. Tuanakotta, “Karakteristik Campuran Beton Menggunakan Agregat Sungai Air Besar Desa Hatu Kota Ambon,” *J. Penelit. Multidisiplin Bangsa*, vol. 1, no. 7, hlm. 653–669, 2024.
- [5] P. P. Halawa, “Analisis Kuat Tekan Beton Menggunakan Psir di Sungai Noyo Kabupaten Nias Barat,” *Inov. Pembang. J. Kelitbangan*, vol. 12, no. 02, 2024.
- [6] R. M. Pratama, “Studi Penggunaan Pasir Sungai Desa Kuala Dendang Sebagai Agregat Halus Terhadap Mutu Rencana Baton,” 2022. Tugas Akhir Universitas Jambi.
- [7] A. Rami, Y. Triadi, dan M. Juli Marliansyah, “Analisa Kuat Tekan Beton Dengan Bahan Agregat Pasir Dan Kerikil Sungai Rokan Kanan Kabupaten Rokan Hulu”. Tugas Akhir Universitas Pasir Pengaraian.
- [8] S. Wardi dan D. D. Rahmi, “Pengaruh Penggunaan Agregat Kasar dan Halus dari Quarry Siulak Deras dan Quarry Sungai Rumpun di Kabupaten Kerinci terhadap Kuat Tekan Beton Normal,” *INSOLOGI J. Sains Dan Teknol.*, vol. 1, no. 3, hlm. 155–162, 2022.
- [9] R. M. Mujur, J. Jasman, dan H. Hamsyah, “Perbandingan Uji Kuat Tekan Beton Menggunakan Agregat Kasar Pecah Manual dengan Agregat Kasar Pecah Pada Mesin,” *J. Karajata Eng.*, vol. 4, no. 1, hlm. 15–21, 2024.
- [10] F. I. Alnadi, H. Parung, dan B. Kusuma, “Pemanfaatan Agregat Sungai Aralle Kecamatan Buntu Malangka sebagai Bahan Campuran Beton,” *Paulus Civ. Eng. J.*, vol. 4, no. 1, hlm. 97–109, 2022.
- [11] M. B. Masgode, “Analisis Kuat Tekan Beton Normal dengan Menggunakan Pasir Sungai Ulu Lapao-Pao,” *DINTEK*, vol. 14, no. 2, hlm. 26–33, 2021.
- [12] D. N. Mantja, D. Sandy, dan T. A. Gunadi, “Pengaruh Agregat Sungai Battang Terhadap Kekuatan Beton,” *Paulus Civ. Eng. J.*, vol. 2, no. 4, hlm. 233–241, 2020.
- [13] I. Prasetya dan W. A. Krasna, “Kajian Pemanfaatan Agregat Lokal Kalimantan Selatan Sebagai Material Perancangan Beton Normal,” *Bul. Profesi Ins.*, vol. 3, no. 2, hlm. 77–82, 2020.
- [14] E. J. Antonia, A. B. P. Gawei, O. Meilawaty, R. Waluyo, dan L. Lendra, “Analisis Kuat Tekan Beton Menggunakan Agregat Lokal di Kecamatan Tewah Kabupaten Gunung Mas,” *J. Serambi Eng.*, vol. 8, no. 4, 2023.
- [15] H. Hasrudin, A. A. Amir, dan M. T. T. Koten, “Studi Karakteristik Beton Menggunakan Agregat Sungai Bobong dan Agregat Sungai Gela di Kabupaten Pulau Taliabu Provinsi Maluku Utara,” *J. Unitek*, vol. 15, no. 2, hlm. 212–219, 2022.