

ANALISIS KUAT TEKAN BETON MENGGUNAKAN PASIR SUNGAI SANDANG MULIASARI UNAAHA DAN KERIKIL AMONGGEDO PONDIDAHA KABUPATEN KONAWE

Andi Ahdan Amir¹, Mahmud², Ahmad Guntur³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Nahdlatul Ulama Sulawesi Tenggara

Email: ¹andiahdanamir@unusultra.ac.id, ²mahmud@unusultra.ac.id, ahmadguntur005@gmail.com.

Abstract

Construction materials, especially concrete structures in the areas of Konawe Regency, South Konawe Regency, and Kendari City, are mostly sourced from river deposits of the Unaaha watershed and its surroundings. However, the results of material tests and concrete strength tests using river sand from the Sandang Muliasari, Unaaha, and gravel from Amonggedo Pondidaha, are not available enough data to be used as a reference for feasibility standards, both for use in structural and nonstructural elements. Based on this, it is interesting to research the compressive strength test of concrete using Sandang Muliasari sand and Amonggedo gravel as the constituent aggregates. The purpose of this study was to determine the characteristics of sand from Sandang Muliasari and gravel from Amonggedo, Konawe Regency, in the manufacture of concrete quality 20 MPa. From the study, was concluded that the characteristics of sand of the Sandang Muliasari river and Amonggedo gravel met the aggregate specifications for the concrete quality of 20 MPa. This is evidenced by the strength of the obtained concrete of 31.22 MPa greater than the compressive strength of the targeted plan concrete of 30.78 MPa.

Keywords: Concrete Characteristics, Sand Characteristics, Gravel Characteristics.

Material konstruksi khususnya struktur beton di wilayah Kabupaten Konawe, Kabupaten Konawe Selatan dan Kota Kendari sebagian besar besumber dari deposit sungai DAS Unaaha dan sekitarnya. Namun, hasil uji material dan uji kekuatan beton yang menggunakan pasir sungai Sandang Muliasari Unaaha dan kerikil Amonggedo Pondidaha tidak tersedia data yang cukup untuk dijadikan acuan standar kelayakan, baik untuk digunakan pada elemen struktural maupun nonstruktural. Berdasarkan hal tersebut, menarik untuk melakukan penelitian uji kekuatan tekan beton dengan menggunakan pasir Sandang Muliasari dan kerikil Amonggedo sebagai agregat penyusunnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik pasir Sandang Muliasari dan kerikil Amonggedo, Kabupaten Konawe, dalam pembuatan beton berkekuatan tekan 20 MPa. Dari penelitian disimpulkan bahwa, karakteristik pasir sungai Sandang Muliasari dan kerikil Amonggedo memenuhi spesifikasi agregat untuk mutu beton 20 MPa. Hal ini dibuktikan dengan kekuatan beton yang diperoleh sebesar 31.22 MPa lebih besar dari kekuatan tekan beton rencana yang ditargetkan sebesar 30.78 MPa.

Kata Kunci: Karakteristik Beton, Karakteristik Pasir, Katakarakteristik Kerikil

1. Pendahuluan

Material konstruksi khususnya struktur beton di wilayah Kabupaten Konawe, Kabupaten Konawe Selatan dan Kota Kendari sebagian besar besumber dari deposit sungai DAS Unaaha dan sekitarnya. Namun demikian, hasil uji material maupun uji kekuatan beton yang dihasilkan dengan agregat halus Desa Sandangmulia Unaaha dan agregat kasar Amonggedo Pondidaha tidak tersedia data yang memadai untuk dapat menjadi acuan standar kelayakan, baik untuk penggunaan pada elemen struktural maupun elemen nonstruktural. Berdasarkan hal tersebut maka menarik untuk dilakukan penelitian “Analisis kuat tekan beton menggunakan pasir sungai Sandang Muliasari Unaaha dan kerikil Amonggedo Pondidaha Kabupaten Konawe”

Dengan rumusan masalah, bagaimana karakteristik pasir Sungai Sandang Muliasari dan Kerikil Sungai Amonggedo serta berapa besar kuat tekan yang dicapai, maka tujuan dari penelitian ini

adalah untuk mengetahui karakteristik material pasir sungai Sandang Muliasari Kecamatan Unaaha dan kerikil Amonggedo Kecamatan Pondidaha Kabupaten Konawe pada pembuatan beton kuat tekan 20 MPa.

Beton diartikan sebagai campuran semen portland atau semen hidrolis, agregat halus, agregat kasar, air dengan bahan tambah atau tidak [1]. Mutu beton sangat dipengaruhi oleh mutu dan proporsi bahan penyusun, metode pencampuran, perawatan dan kondisi saat pengecoran [2]. Beberapa penelitian serupa yang pernah dilakukan antara lain tentang pemanfaatan agregat Sungai sebagai agregat beton [3], [4], [5], - [7] dan [12], [13], [14] - [20], selain itu, terdapat penelitian perbandingan agregat gunung dengan agregat sungai [6], agregat dari *quarry* sungai untuk beton [7], agregat lokal sebagai material perancangan beton normal [8], perbandingan kuat tekan beton pasir pantai dan pasir sungai [9].

Menurut SNI Nomor 03-1974 tahun 1990 tentang Metode Pengujian Kuat Tekan Beton, kuat tekan beton adalah besarnya beban per satuan luas yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin tekan. Kuat tekan beton yang direncanakan ($f'c$) adalah kuat tekan yang ditetapkan oleh perencana struktur (berdasarkan benda uji berbentuk silinder diameter 150 mm dan tinggi 300 mm) yang dipakai dalam perencanaan struktur beton dan biasanya dinyatakan dalam satuan *Mega Pascal* atau Mpa [10].

Persamaan yang digunakan dalam menghitung nilai kuat tekan beton dari data hasil uji tekan adalah:

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

Keterangan:

$f'c$ = Kuat tekan beton (N/mm²)

P = Beban maksimum (N)

A = Luas penampang (mm²)

Pada proses *mix design* slump rencana, faktor air semen, proporsi bahan dan material, kuat tekan yang ingin dicapai (fcr) diatur pada SNI 2834 – 2000 [11]. Adapun kuat tekan rencana ditentukan berdasarkan persamaan:

$$Fcr = f'c + K \cdot Sr \quad (2)$$

Keterangan:

Fcr : Kuat tekan rencana

K : Faktor pengali

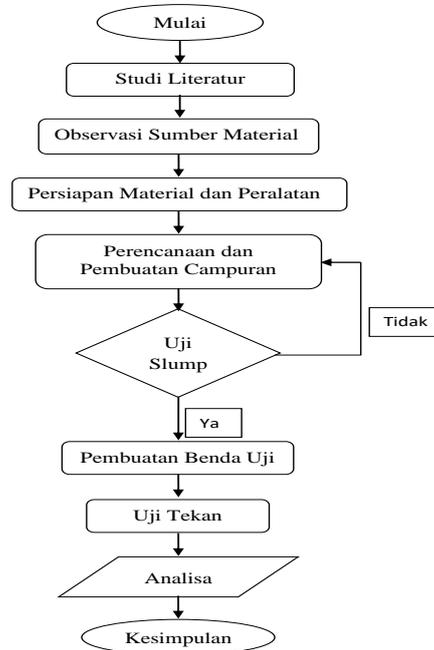
Sr : Standar deviasi rencana

2. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif, dimana dilakukan investigasi pada material-material penyusun beton dan beton itu sendiri serta keterkaitan antara keduanya. Variabel dari penelitian ini adalah karakteristik agregat (material) sebagai bahan penyusun beton dan kuat tekan beton yang dihasilkan dari agregat tersebut.

Proses penelitian dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Haluoleo Kendari Sulawesi Tenggara. Selama kurun waktu 2 bulan, dari bulan Mei 2022 sampai dengan bulan Juli 2022. Adapun agregat kasar (kerikil batu pecah) berasal dari Desa Amonggedo Kecamatan Pondidaha dan agregat halus (pasir) berasal dari Desa Sandang Muliasari Kecamatan Unaaha Kabupaten Konawe Sulawesi Tenggara.

Tahapan penelitian yang dilakukan antara lain; studi literatur, observasi sumber agregat dan pengambilan material, uji karakteristik agregat kasar (kerikil) dan agregat halus (pasir), perancangan campuran (*mix design*), pembuatan campuran beton, uji beton segar, pembuatan spesimen beton, pengujian tekan, analisa data, pembahasan dan kesimpulan hasil penelitian.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Dari penelitian diperoleh karakteristik pasir sungai Sandang Muliasari antara lain, modulus halus butir (kehalusan) sebesar 3.14, gradasi di zona 2, kadar lumpur 0.2%, kadar air 2.26%, berat jenis kering permukaan 2.65 gram/cm³, absorpsi 1.01%, berat volume lepas 1.38 gram/cm³, selengkapnya lihat tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Agregat Halus (Pasir) Sandang Muliasari dan Syarat Mutu Agregat Menurut SNI 1737-1989

Jenis Pengujian	Hasil Pengujian	Persyaratan		Satuan
		Min	Max	
Kehalusan	2.89	2.50	3.20	-
Kadar Lumpur	0.21		5	%
Kadar air	2.26	2	5	%
Berat jenis:				
Bj. Curah	2.58	1.6	3.3	gram/cm ³
Bj. SSD	2.65	1.6	3.3	gram/cm ³
Bj. Semu	2.76	1.6	3.3	gram/cm ³
Absorpsi	1.01		2	%
Berat volume:				gram/cm ³
Kondisi lepas	1.38	1.4	1.9	gram/cm ³
Kondisi padat	1.47	1.4	1.9	gram/cm ³

(Sumber: Hasil Penelitian, 2022)

Sementara karakteristik kerikil Amonggedo antara lain, modulus halus butir 7.78, kadar lumpur 0.22%, kadar air 0.45%, berat jenis kering permukaan 3.15 gram/cm³, absorpsi 0.41%, berat volume lepas dan padat 1.45 dan 1.62 gram/cm³.

Tabel 2. Hasil Pengujian Agregat Kasar (Kerikil) Amonggedo dan Syarat Mutu Agregat Menurut SNI 1737-1989

Jenis Pengujian	Hasil Pengujian	Persyaratan		Satuan
		Min	Max	
Kehalusan	7.78	5.50	8.50	-
Kadar lumpur	0.22		5	%
Kadar air	0.45	2	5	%
Berat jenis:				
Bj. Curah	3.14	1.6	3.3	gram/cm ³
Bj. SSD	3.15	1.6	3.3	gram/cm ³
Bj. Semu	3.18	1.6	3.3	gram/cm ³
Absorpsi	0.41		2	%
Berat volume:				
Kondisi lepas	1.45	1.4	1.9	gram/cm ³
Kondisi padat	1.62	1.4	1.9	gram/cm ³
Keausan	20.30		40	%

(Sumber: Hasil Penelitian, 2022)

Dari data karakteristik agregat, dilakukan perancangan campuran beton dengan kuat tekan yang disyaratkan yaitu $f'c$ 20 MPa. Sehingga diperoleh kuat tekan rencana ($f'cr$) 30.78 MPa. Untuk mendapatkan susunan campuran teoritis untuk penelitian ini, maka komposisi campuran beton untuk 1 m³ yang diperoleh dari mix desain, harus dikalikan dengan volume beton yang akan dibuat ditambah margin volume 15%. Komposisi campuran yang diperoleh untuk 1 m³ beton adalah 202.6 kg air, 311.36 kg pasir, 262.32 kg semen, 1615.09 kg kerikil.

Dari hasil pengujian berat benda uji beton pasir Sandang Muliasari – kerikil Amonggedo (SA) yang dilakukan pada umur 7 hari, didapatkan berat rata-rata 13.803 kg dari yang paling ringan 13.715 kg dan yang paling berat adalah 13.935 kg. Sementara tekan diperoleh beban maksimum benda uji pada umur 7 hari adalah 35000 kg sampai dengan 39500 kg atau setara dengan kuat tekan 19.42 MPa hingga 21.92 MPa. Dari nilai tersebut dapat diperkirakan pada umur 28 hari kuat tekan rata-rata diperoleh 31.22 MPa.

Tabel 3. Hasil Pengujian Tekan Beton Sandang Muliasari - Amonggedo (SA)

No	Sampel	P Max (7 H)		A		Rata-rata kuat tekan (Mpa)		
		(kg)	N	(cm ²)	(mm ²)	7	14	28
1	SA I	35000	343350	176.79	17678.57	19.42	26.29	29.88
2	SA II	35200	345312	176.79	17678.57	19.53	26.44	30.05
3	SA III	39500	387495	176.79	17678.57	21.92	29.67	33.72
		Rata-rata				20.29	27.47	31.22

(Sumber: Hasil Penelitian, 2022)

Berat beton normal tanpa tulangan berkisar antara 2200 kg/m³ sampai dengan 2500 kg/m³. Dengan volume silinder 0.0053 m³, maka berat beton normal setara dengan 11.66 kg sampai dengan 13.25 kg. Hasil pengujian berat benda uji beton silinder, diperoleh berat rata-rata 13.83 kg. Berat beton tersebut menunjukkan bahwa berat beton yang dihasilkan masuk dalam kategori beton yang sangat solid.

Sementara kuat tekan beton diperoleh kuat tekan rata-rata pada umur 28 hari sebesar 31.22 MPa. Kuat tekan beton yang diperoleh tersebut mampu mencapai kuat tekan yang ditargetkan sebesar 30.78 MPa. Karakteristik agregat pada umumnya memenuhi syarat mutu menyebabkan mutu beton yang diperoleh pun memenuhi kuat tekan beton rata-rata yang ditargetkan. Kuat tekan beton tersebut dapat dicapai karena solidnya agregat penyusun beton. Soliditas agregat kasar tersebut ditandai dengan berat jenis agregat kasar yang tinggi juga dibuktikan dengan berat beton yang diperoleh juga tinggi.

4. Kesimpulan

Dari hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa karakteristik pasir sungai Sandang Muliasari dan kerikil Amonggedo memenuhi spesifikasi untuk beton mutu 20 MPa. Hal tersebut dibuktikan dengan kuat beton yang diperoleh sebesar 31.22 MPa lebih besar dari kuat tekan beton rencana yang ditargetkan yaitu 30.78 MPa.

Referensi

- [1] B. Sujatmiko, *Teknologi Beton dan Bahan Bangunan*, Surabaya: Media Sahabat Cendikia, 2019.
- [2] T. Mulyon, *Teknologi Beton*, Yogyakarta: Andi Publisher, 2005.
- [3] E. K. Pangloli, H. Parung and J. Mara, "Pemanfaatan Agregat Sungai Mata Allo Enrekang Sebagai Campuran Beton," *Paulus Civil Engineering Journal (PCEJ)*, pp. 33-43, 2022.
- [4] M. Y. Mau, E. Hunggurami and T. M. W. Sir, "Kuat Tekan Beton Menggunakan Agregat Halus Sungai Benlelang Dan Sungai Lembur Serta Agregat Kasar Sungai Lembur," *Jurnal Teknik Sipil*, vol. VII, no. Agregat sungai, pp. 31-36, 2018.
- [5] F. Zulkarnain and B. Kamil, "Perbandingan Kuat Tekan Beton Menggunakan Pasir Sungai sebagai Agregat Halus Dengan Variasi Bahan Tambah Sica Fume Pada Perendaman Air Laut," in *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ*, Jakarta, 2021.
- [6] D. Setiawan and A. Subhan, "Perbandingan Kuat Tekan Beton Antara Penggunaan Agregat Gunung Jebrod Dengan Agregat Sungai Cisokan," *Jurnal Konstruksi*, vol. 13, no. Agregat gunung dan agregat sungai, pp. 125-134, 2022.
- [7] S. Wardi and 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," *Jurnal Sains Dan Teknologi*, vol. 1, no. Agregat Quarry dan Sungai Rumpun, p. 155–162, 2022.
- [8] I. Prasetia and W. A. Krasna, "Kajian Pemanfaatan Agregat Lokal Kalimantan Selatan Sebagai Material Perancangan Beton Normal," *Buletin Profesi Insinyur*, vol. 3, no. Agregat lokal Kalimantan, pp. 77-82, 2020.
- [9] S. H. Atmaja and M. Irwansyah, "Analisa Kuat Tekan Beton Menggunakan Agregat Halus Pasir Pantai Bunga dan Pasir Sungai," *Jurnal Bidang Aplikasi Teknik Sipil dan Sains*, vol. 1, no. Pasir Pantai Bunga dan Pasir Sungai, pp. 9-18, 2021.
- [10] Departemen P.U., "Metode Pengujian Kuat Tekan Beton," LPMB, Bandung, 1990.
- [11] BSN, "Tata Cara Pembuatan Rancangan Campuran Beton Normal," BSN, Jakarta, 2000.
- [12] S. Arian, S. Permana and R. Roestaman, "Pengaruh Penggunaan Agregat Kasar Kerikil Alami Terhadap Mutu Beton," *Jurnal Konstruksi*, vol. 19, no. Kerikil alami, pp. 52-59, 2021.
- [13] E. Hunggurami, W. Bunganaen and M. Parimbaha, "Kuat Tekan Beton Normal Dan Mortar Menggunakan Agregat Umalulu," *Jurnal Teknik Sipil*, vol. 7, no. Agregat Umalulu untuk Beton dan Mortar, pp. 133-142, 2018.
- [14] N. Oemiati, M. Arivai and E. Efriansyah, "Analisa Agregat Pasir Sungai Selangis, Sungai Kikim dan Sungai Ogan terhadap Kuat Tekan Beton Fc'24," *Jurnal Teknik Sipil ITP*, vol. 9, no. Agregat sungai untuk beton FC 24, pp. 8-13, 2022.
- [15] M. Nasution, "Perbandingan Kuat Tekan Beton Menggunakan Agregat Halus (Pasir) Antara Sungai Tanjung Balai Dan Sungai Kisaran," *Jurnal Bidang Teknik Sipil dan Sains*, vol. 1, no. Pasir sungai Tanjung Balai, pp. 57-63, 2022.
- [16] M. Y. Tode, E. Hunggurami and J. K. Nasjono, "Uji kuat tekan beton normal dan mortar yang menggunakan agregat Maubesi," *Jurnal Teknik Sipil*, vol. 9, no. Agregat Maubessi, pp. 269-276, 2020.
- [17] F. I. Alnaldi, H. Parung and B. Kusuma, "Pemanfaatan Agregat Sungai Aralle Kecamatan Buntu Malangka sebagai Bahan Campuran Beton," *Paulus Civil Engineering Journal*, vol. 4, no.

Agregat Sungai Aralle, pp. 97-109, 2022.

- [18] M. B. Masgode and I. Imran, "Analisis Kuat Tekan Beton Normal dengan Menggunakan Pasir Sungai Ulu Lapao-Pao," *DINTEK*, vol. 14, no. Pasir Sungai Ulu Lapao-Pao, pp. 26-33, 2021.
 - [19] D. N. Mantja, D. Sandy and T. A. Gunadi, "Pengaruh Agregat Sungai Battang Terhadap Kekuatan Beton," *Paulus Civil Engineering Journal*, vol. 2, no. Agregat Sungai Battang, pp. 233-241, 2020.
 - [20] Departemen P.U., "SNI 03-1974-1990, Metode Pengujian Kuat Tekan Beton," LPMB, Bandung, 1990.
-