

PEMANFAATAN AGREGAT KASAR DAN PASIR LAUT TAIPABU PULAU BINONGKO SEBAGAI AGREGAT HALUS PADA BETON

Andi Ahdan Amir, Mahmud dan Sakur

Program Studi Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Nahdlatul Ulama Sulawesi Tenggara
Jl. Brigjend Katamso, Lrg. Surya Kencana, Kendari
e-mail: ahdanamir@gmail.com

Abstract: Due to the geographical location, in Taipabu Binongko Island, Wakatobi Regency related to construction, they still use sand and sea gravel as aggregates in the manufacture of concrete. Basically, all aggregates can be used in non-structural and structural constructions if they meet the specifications. To obtain certainty of data on the characteristics of gravel and sea sand of Taipabu Binongko Island, it is necessary to conduct research on the utilization of coarse aggregate and sea sand of Taipabu Binongko Island as aggregates in concrete. The purpose of this study was to identify the characteristics of gravel and sea sand on Taipabu Island, Wakatobi Regency as aggregates and determine the compressive strength of the resulting concrete if the design compressive strength was 20 MPa. The results showed that the characteristics of the Taipabu sea sand on Binongko Island met the specifications, while the characteristics of the gravel, namely the volume weight of 0.58 kg/liter in the loose condition and 1.10 kg/liter in the solid condition, did not meet the specifications of 1.4 kg/liter to 1.9 kg/liter. The compressive strength of the concrete obtained was 25,766 MPa which did not reach the targeted strength of 30.8 MPa. The low compressive strength obtained is caused by the characteristics of coarse aggregate, namely low density.

Keywords: Sea sand, sea gravel, concrete aggregate, compressive strength.

Abstrak: Akibat letak geografis, Taipabu Pulau Binongko Kabupaten Wakatobi yang berkaitan dengan konstruksi masih menggunakan pasir dan kerikil laut sebagai bahan agregat dalam pembuatan beton. Semua gregat pada dasarnya dapat digunakan pada konstruksi non-struktural maupun struktural manakalah memenuhi syarat spesifikasi. Guna memperoleh kepastian data karakteristik kerikil dan pasir laut Taipabu Pulau Binongko, maka perlu dilakukan penelitian tentang pemanfaatan agregat kasar dan pasir laut Taipabu Pulau Binongko sebagai agregat pada beton. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi karakteristik kerikil dan pasir laut Pulau Taipabu Kabupaten Wakatobi sebagai agregat dan mengetahui kuat tekan beton yang dihasilkan jika kuat tekan rencana 20 MPa. Hasil penelitian menunjukkan karakteristik pasir laut Taipabu Pulau Binongko memenuhi spesifikasi, sementara karakteristik kerikil yakni berat volume 0.58 kg/liter pada kondisi lepas dan 1.10 kg/liter kondisi padat tidak memenuhi spesifikasi 1.4 kg/liter sampai dengan 1.9 kg/liter. Kuat tekan beton yang diperoleh sebesar 25.766 MPa tidak mencapai kuat tekan yang ditargetkan sebesar 30.8 MPa. Rendahnya kuat tekan yang diperoleh diakibatkan oleh karakteristik agregat kasar yaitu berat isi yang rendah.

Kata kunci: : Pasir laut, kerikil laut, agregat beton, kuat tekan.

1. PENDAHULUAN

Akibat letak geografis Taipabu Pulau Binongko Kabupaten Wakatobi yang berkaitan dengan konstruksi masih menggunakan pasir dan kerikil laut sebagai bahan agregat dalam pembuatan beton. Meski pemakaian pasir laut ini masih memiliki kekurangan seperti mengandung garam sulfat yang lama kelamaan akan menyebabkan korosi pada tulangan dan juga dapat merusak beton namun penggunaan pasir laut masih dijadikan masyarakat sebagai salah satu

alternatif utama bahan bangunan yaitu bahan agregat halus.

Pada dasarnya pasir laut, pasir sungai atau pasir gunung, dapat digunakan pada konstruksi non-structural maupun structural manakalah memenuhi syarat spesifikasi yang telah ditentukan. Guna memperoleh kepastian data karakteristik kerikil dan pasir laut Taipabu Pulau Binongko, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul “Pemanfaatan Agregat Kasar dan Pasir Laut Taipabu Pulau Binongko Sebagai Agregat Halus Pada Beton”.

1.1. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana karakteristik kerikil dan pasir laut Taipabu Pulau Binongko Kabupaten Wakatobi sebagai agregat beton dan berapa besar kuat tekan beton yang diperoleh jika kuat tekan rencana 20 MPa.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi karakteristik kerikil dan pasir laut Pulau Taipabu Kabupaten Wakatobi sebagai agregat dan mengetahui kuat tekan beton yang dihasilkan jika kuat tekan rencana 20 MPa.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Beberapa penelitian tentang pasir laut pernah dilakukan oleh beberapa peneliti di beberapa tempat diantaranya; (1) Penggunaan Pasir Laut Terhadap Kuat Tekan Beton di Kota Bengkulu (Iduwin, 2017). (2) Analisis Penggunaan Pasir Laut Pada Campuran Beton Terhadap Rumah Tahan Gempa (Fauzi, 2011). (3) Pengaruh Penggunaan Pasir Pantai Sebagai Agregat Halus dan Cangkang Kerang Sebagai Substitusi Parsial Semen Terhadap Kuat Tekan Beton (Siswanto, Suyono, & Hayu, 2017). (4) Studi kelayakan teknis penggunaan pasir laut alor kecil terhadap kualitas beton yang dihasilkan (Ramang, Sina, & Irpan, 2014). (5) Penggunaan pasir silika dan pasir laut sebagai agregat beton (Joedono & Wahyudi, 2017). (6) Pengaruh Campuran Dua Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton (Gunawan, 2014). (7) Analisis Kuat Tekan Beton yang Menggunakan Pasir Laut sebagai Agregat Halus pada Beberapa Quarry di Kabupaten Fakfak (Imran & Yunus, 2017).

Penelitian terbaru (1), Penggunaan Ekstrak Tembakau Sebagai Inhibitor Pada Beton Bertulang Menggunakan Pasir Laut Dan Air Laut (Sultan, Abbas, Gaus, Rakhman, & Barmawi, 2020). (2) Analisis Eksperimental Penggunaan Pasir Laut Sorake dan Pasir Sungai Gomo pada Campuran Beton (Rini, Hani, & Laia, 2022). (3) Pengaruh Sumber Material Agregat Halus Sebagai Bahan Campuran Terhadap Kuat Tekan Beton (Latjemba, 2021). (4) Perkerasan Kaku Jalan Pantai Dengan

Menggunakan Pasir Laut (Rahmawati, Zulfadly, & Jamaluddin, 2021).

Menurut SNI 03-1974-1990 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. (Departemen P.U., 1990)

Perhitungan untuk memperoleh nilai kuat tekan beton adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

f'_c = Kuat tekan beton (N/mm²)

P = Beban maksimum (N)

A = Luas penampang (mm²)

Pada proses *mix design* kuat tekan yang ingin dicapai adalah kuat tekan rencana (f_{cr}). Berdasarkan SNI 2834-2000 (2000), penentuan kuat tekan rencana digunakan berdasarkan:

$$F_{cr} = f'_c + K \cdot S_r \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

F_{cr} : Kuat tekan rencana

K : Factor pengali

S_r : Standar deviasi rencana

3. METODOLOGI

3.1. Data Umum

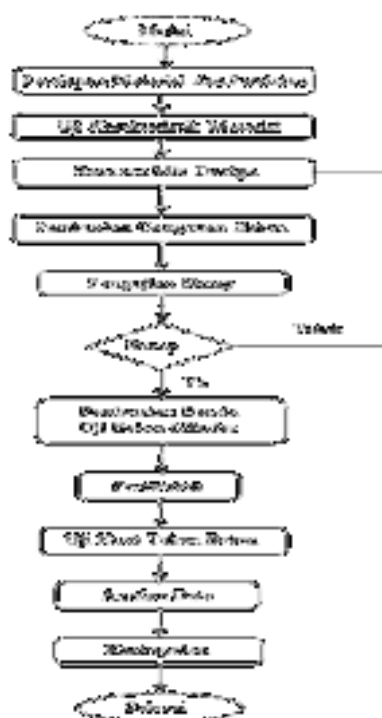
Sumber agregat halus dan agregat kasar berasal dari Kelurahan Taipabu, Kecamatan Binongko, Kabupaten Wakatobi, Sulawesi Tenggara. Sementara proses uji Kekuatan Material dan Kuat Tekan Beton dilakukan pada Laboratorium Teknik Sipil Universitas Haluoleo Kendari Sulawesi Tenggara. Selama 2 (dua) bulan, dari bulan April 2022 sampai dengan Juni 2022.



Gambar 1. Peta lokasi sumber material Pulau Binongko (Sumber: Google Maps, 2022)

3.2. Alur Penelitian

Alur penelitian dapat dilihat pada bagan alir berikut:



Gambar 2. Bagan Alir Penelitian

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik agregat, baik kasar maupun halus, selain sebagai obyek penelitian juga dibutuhkan dalam perancangan komposisi campuran beton (*mix design*). Data karakteristik agregat kasar dan agregat halus disajikan pada tabel-tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Pengujian Agregat Kasar dan Syarat Mutu Agregat Menurut SNI 1737-1989

Jenis Pengujian	Hasil Pengujian	Persyaratan		Satuan
		Min	Max	
Kehalusan	8.32	5.50	8.50	-
Kadar lumpur	0.14		5	%
Kadar air	0.12	2	5	%
Berat jenis:				
Curah	2.42	1.6	3.3	kg/ltr
SSD	2.48	1.6	3.3	kg/ltr
Semu	2.57	1.6	3.3	kg/ltr
Absorpsi	0.41		2	%
Berat volume:				
Kondisi lepas	0.58	1.4	1.9	kg/ltr
Kondisi padat	1.10	1.4	1.9	kg/ltr
Keausan	38.47		40	%

(Sumber: Hasil Penelitian 2022)

Tabel 2. Hasil Pengujian Agregat Halus 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:				
Curah	2.58	1.6	3.3	kg/ltr
SSD	2.65	1.6	3.3	kg/ltr
Semu	2.76	1.6	3.3	kg/ltr
Absorpsi	1.01		2	%
Berat volume:				
Kondisi lepas	1.38	1.4	1.9	kg/ltr
Kondisi padat	1.47	1.4	1.9	kg/ltr

(Sumber: Hasil Penelitian 2022)

Dari beberapa tahapan rancangan campuran diperoleh proporsi sebagai berikut:

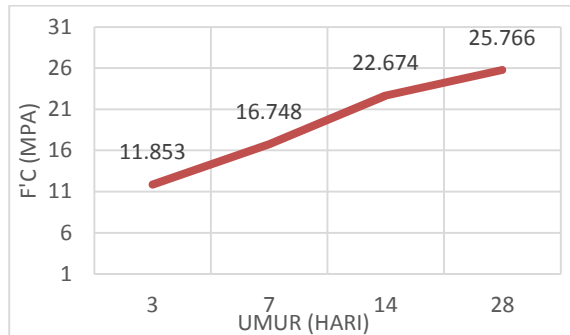
Tabel 3. Bahan susun beton bauksit

Bahan	Berat/m ³
Air	190 kg
Semen	316.7 kg
Ag. Halus	733.9 kg
Ag. Kasar	1559.5 kg

(Sumber: Hasil Penelitian 2022)

Dari hasil pengujian berat diperoleh berat sampel beton Agregat Taipabu I (AT I) 11.445 kg, Agregat Taipabu II (AT II) 11.460 kg, Agregat Taipabu III (AT III) 11.405 kg, dengan rata-rata 11.44 kg. Sementara kuat tekan pada beton dengan bahan agregat halus dan agregat kasar bersumber dari Taipabu Pulau Binongko Kabupaten Wakatobi, diperoleh hasil uji tekan rata-rata pada umur, 3 hari 11.853 MPa, 7 hari 16.748 MPa, 14 hari 22.674 MPa dan 28 hari 25.766 MPa. Hasil uji tekan selengkapny

dapat dilihat pada tabel 4. Peningkatan kuat tekan beton dengan agregat halus dan agregat kasar yang bersumber dari Taipabu dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 3. Grafik Peningkatan Kuat Tekan
(Sumber: Hasil Penelitian 2022)

Karakteristik agregat kasar dan agregat halus secara keseluruhan memenuhi spesifikasi, kecuali berat volume agregat kasar yaitu 0.58 pada kondisi lepas dan 1.10 kondisi padat, berada di bawah batas minimum yang disyaratkan SNI 1737-1989 yaitu 1.4 kg/liter sampai dengan 1.9 kg/liter.

Kuat tekan beton diperoleh rata-rata pada umur 28 hari sebesar 25.766 MPa. Kuat

tekan beton yang diperoleh tersebut tidak mencapai kuat tekan yang ditargetkan sebesar 30.8 MPa. Tidak tercapainya kuat tekan beton rata-rata yang ditargetkan tersebut berpeluang besar disebabkan oleh rendahnya kekerasan agregat kasar yang hampir mencapai tingkat keausan 40%. Hal tersebut diperkuat oleh data berat volume agregat kasar tersebut yang rendah yaitu 0.9 gram/cm³ pada kondisi gembur dan 1.1 gram/cm³ pada kondisi padat. Selain itu, berat spesimen silinder beton rata-rata sebesar 11.44 kg juga memberi indikasi awal rendahnya kuat tekan rata-rata yang dicapai.

5. KESIMPULAN

Dari penelitian dapat disimpulkan bahwa karakteristik pasir laut Taipabu Pulau Binongko memenuhi spesifikasi, sementara untuk kerikil yakni berat volume 0.58 kg/liter pada kondisi lepas dan 1.10 kg/liter kondisi padat tidak memenuhi spesifikasi 1.4 kg/liter sampai dengan 1.9 kg/liter. Kuat tekan beton yang diperoleh sebesar 25.766 MPa tidak mencapai kuat tekan yang ditargetkan sebesar 30.8 MPa. Rendahnya kuat tekan yang diperoleh diakibatkan oleh karakteristik agregat kasar yaitu berat isi (berat volume) yang tidak memenuhi spesifikasi.

Tabel 4. Kuat Tekan Beton Agregat Taipabu (AT)

No	Sampel	Beban Max		A (mm)	Kuat Tekan (Mpa) / Umur (Hari)			
		(Kg)	(N)		3	7	14	28
1	AT I	30.500	299.083	17662,5	11.984	16.933	22.925	26.051
2	AT II	30.000	294.180	17662,5	11.787	16.656	22.549	25.624
3	AT III	30.000	294.180	17662,5	11.787	16.656	22.549	25.624
Rata-rata kuat tekan					11.853	16.748	22.674	25.766

6. DAFTAR PUSTAKA

- BSN (2000) Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal, *SNI 2834-2000*. Jakarta: BSN.
- Departemen P.U. (1990). Metode Pengujian Kuat Tekan Beton. *SNI 03-1974-1990*. Bandung: LPMB.
- Fauzi, M. (2011). Analisis Penggunaan Pasir Laut Pada Campuran Beton Terhadap Rumah Tahan Gempa. *Jurnal Inersia*, 14-18.
- Gunawan, A. (2014). Pengaruh Campuran Dua Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton. *Jurnal Inersia*, 61-72.
- Iduwini, T. (2017). Penggunaan Pasir Laut Terhadap Kuat Tekan Beton Di Kota Bengkulu. *Forum Mekanika*, 106-113.
- Imran, I., & Yunus, M. (2017). Analisis Kuat Tekan Beton yang Menggunakan Pasir Laut sebagai Agregat Halus pada Beberapa Quarry di Kabupaten Fakfak. *Journal INTEK*, 66-72.
- Joedono, J., & Wahyudi, M. (2017). Penggunaan Pasir Silika Dan Pasir Laut Sebagai Agregat Beton. *Spektrum Sipil*, 140-149.
- Latjemmas, S. (2021). Pengaruh Sumber Material Agregat Halus Sebagai Bahan Campuran Terhadap Kuat Tekan Beton Normal. *Media Bina Ilmiah*, 6035-6048.
- Rahmawati, R., Zulfadly, Z., & Jamaluddin, J. (2021). Perkerasan Kaku Jalan Pantai Dengan Menggunakan Pasir Laut. *Karajata Engineering*, 7-15.
- Ramang, R., Sina, D. A., & Irpan, M. (2014). Studi Kelayakan Teknis Penggunaan Pasir Laut Alor Kecil Terhadap Kualitas Beton Yang Dihasilkan. *Jurnal Teknik Sipil*, 111-124.
- Rini, R., Hani, S., & Laia, D. (2022). Analisis Eksperimental Penggunaan Pasir Laut Sorake dan Pasir Sungai Gomo pada Campuran Beton. *All Fields of Science J-LAS*, 413-418.
- Siswanto, R., Suyono, H., & Hayu, G. A. (2017). Pengaruh Penggunaan Pasir Pantai Sebagai Agregat Halus dan Cangkang Kerang Sebagai Substitusi Parsial Semen Terhadap Kuat Tekan Beton. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Lingkungan*, 192-199.
- Sultan, M. A., Abbas, M. Y., Gaus, A., Rakhman, K. A., & Barmawi, N. (2020). Penggunaan Ekstrak Tembakau Sebagai Inhibitor Pada Beton Bertulang Menggunakan Pasir Laut Dan Air Laut. *Teras Jurnal*, 17-26.