

Penggunaan Material Pasir Pantai Putih Sebagai Bahan Pembuatan Beton

*Irzal Agus¹, Ahmad Gasruddin¹

¹Program Studi Teknik Sipil Universitas Dayanu Ikhsanuddin, Indonesia

*irzalagus@unidayan.ac.id

Dikirim: 12 September 2024, Revisi: 27 September 2024, Diterima: 28 September 2024

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan beton yang menggunakan pasir pantai berwarna putih sebagai bahan campuran beton. Ada berbagai macam sumber agregat halus (pasir) yang dapat diperoleh, dan salah satunya adalah pasir pantai yang berwarna putih. Keberadaannya tidak umum digunakan sebagai bahan campuran beton karena sebagian besar pasir/agregat halus yang digunakan dalam pengerjaan beton adalah pasir dengan tekstur dan bentuk yang biasa digunakan seperti pasir kali dan sejenisnya. Penelitian ini akan membahas tentang sifat-sifat karakteristik dari material pasir pantai putih lokal dan agregat kasar dari sungai lokal untuk dijadikan sebagai bahan campuran beton. Pengujian dilakukan pada umur 3, 7 dan 28 hari, dengan dimensi benda uji silinder 15 cm x 30 cm, setiap komposisi dibuat sebanyak 5 benda uji disetiap umur pengujian. Dari hasil pengujian kuat tekan beton untuk umur 3 hari diperoleh nilai kuat tekan rata-rata sebesar 87,2 kg/cm², pada umur 7 hari sebesar 109,3 kg/cm², dan pada umur 28 hari diperoleh 191,4 kg/cm².

Kata Kunci : Pasir pantai putih, beton, kuat tekan.

Pendahuluan

Penggunaan material agregat kasar dan halus sebagai bahan pembuatan beton secara umum sudah banyak digunakan, dengan berbagai sumber keberadaannya penggunaannya sudah banyak diterapkan pada pembangunan infrastruktur yang ada baik dalam maupun luar negeri. Karena bentuk dan sifatnya maka material tersebut perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui karakteristik dari baha tersebut, untuk disesuaikan dengan pekerjaan ada. Agregat memiliki komposisi $\pm 75\%$ dalam campuran beton, besarnya nilai komposisi tersebut menggambarkan bahwa agregat memiliki peranan penting dalam sebuah struktur beton. Pasir/agregat halus secara umum banyak didapat disetiap daerah, namun terkadang keberadaannya terancam habis oleh karena penggunaannya dibutuhkan hampir disetiap pekerjaan beton. Di Pulau Buton keberadaan pasir umum yang memenuhi standar penggunaannya semakin lama semakin menipis hal ini dikarenakan sumber keberadaan pasir yang ada memang relatif terbatas, hanya ada beberapa tempat/lokasi yang secara umum digunakan oleh masyarakat dan pemerintah dalam penggunaannya. Oleh karena kepulauan Buton dikelilingi oleh pantai dengan pasir putihnya yang cukup banyak, maka peneliti

mencoba menggunakan pasir tersebut sebagai bahan pembuatan beton.

Penggunaan pasir laut pada beton sedikit meningkatkan kuat tekan dan kuat lentur (B. Naga Niranjan Kumar et al., 2016). 20% agregat halus yang digunakan dalam produksi beton dapat diganti secara efektif dengan pasir laut, Pasir laut setelah ekstraksi mineral memiliki nilai kekuatan yang lebih tinggi sebesar 0,5% dibandingkan pasir laut sebelum ekstraksi (S.SIDHARDHAN et al., 2017).

Hasil pengujian kuat tekan mortar dengan menggunakan campuran 50% pasir Pantai dan 50% pasir Sungai lebih tinggi dibandingkan menggunakan 100% pasir Pantai (Kartika Dian Pratiwi, Lusman Sulaiman, 2021)



Gambar 1. Pasir pantai yang di peroleh dari Pantai lokal

Beton

Beton merupakan salah satu bahan yang digunakan dalam pengerjaan konstruksi bangunan selain baja, kayu atau material lainnya. Sifatnya yang mudah dibentuk membuat beton menjadi bahan yang sering digunakan dalam setiap pekerjaan konstruksi. Bahan material penyusunnya terdiri Agregat (kasar dan halus), semen, air dan/atau bahan tambah. Proses pengerjaannya pun relatif mudah dikerjakan, tentu dengan mengikuti standar yang telah ditentukan. Beton merupakan campuran antara semen portland atau semen hidrolik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk massa padat (Badan Standardisasi Nasional, 2002)

Material Pembentuk Beton

Semen, agregat halus, agregat kasar dan air adalah bahan untuk membuat beton, secara normatif bahan-bahan tersebut adalah bahan yang umum digunakan dalam membuat campuran beton. Untuk membuat campuran yang baik dibutuhkan material yang memenuhi syarat yang ditentukan. Untuk memperbaiki kualitas mutu beton maka perlu ditambahkan bahan tambah (admixture) pada beton, Asroni (2010). Menurut Mulyono (2006) Mutu serta fungsi beton akan berpengaruh kepada bahan campurannya yaitu semen hidrolik, agregat kasar, agregat halus dan air serta metode pengerjaannya. Beton adalah suatu komposit yang terdiri dari bahan batuan yang direkatkan oleh bahan ikat, Sagel dkk. (1994).

a. Semen Portland

Semen adalah bahan perekat utama yang mempunyai sifat-sifat *adhesif* dan *kohesif* yang diperlukan untuk mengikat bahan material campuran yang digunakan (Badan Standar Nasional Indonesia, 2014). Semen memiliki karakter yang berbeda-beda sesuai dengan tipenya.

b. Agregat

Agregat adalah butiran mineral alam baik itu secara alami ataupun buatan/batu pecah (*crusher*) yang memiliki ukuran butiran tertentu. Menurut (ASTM C33, 2008) dan (ASTM C 125-06, 2018), agregat kasar adalah agregat dengan ukuran butir lebih besar dari 4,75 mm, sedangkan agregat halus lebih kecil 4,75 mm.

c. Air

Air merupakan bahan yang penting dalam menakar FAS beton, dan penggunaannya harus memenuhi syarat, seperti yang diatur dalam (SNI 03-6817-2002, 2002), yaitu air yang dapat digunakan dalam proses pencampuran beton.

Metode Penelitian

Komposisi campuran beton yang digunakan adalah campuran beton normal yaitu semen, air, agregat kasar (alami) dan agregat halus yang dalam hal ini menggunakan pasir putih pantai yang merupakan bahan material lokal.

Pengujian Eksperimental :

Pembuatan benda uji dan perawatan

Benda uji dibuat berbentuk silinder dengan bahan campuran material yang telah diuji sifat karakteristiknya di laboratorium. Sebelum diuji terlebih dahulu dilakukan perawatan beton yaitu dengan merendamkan benda uji beton menggunakan bak perendaman sampai dengan waktu yang ditentukan.

Pengujian beton

Beton diuji dengan menggunakan alat uji "Concrete Compression Testing Machine". Pengujian dilakukan sesuai dengan umur masing-masing beton. Nilai kuat tekan beton ditentukan oleh besarnya beban yang dapat di pikul saat benda uji telah hancur dibagi luas permukaan silinder. Rumus yang digunakan yaitu :

$$f'c = \frac{P}{A} \text{ (N/mm}^2\text{)} \quad (1)$$



Gambar 2. Pengujian benda uji dengan mesin uji kuat tekan beton

Hasil dan Pembahasan

Karakteristik Material

Agregat halus

Tabel 1. Hasil pemeriksaan sifat-sifat agregat halus (pasir putih pantai).

No	Jenis Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan Pasir Pantai	Satuan
1	Berat Jenis:		
	Berat Jenis Bulk	2,75	--
	Berat Jenis SSD	2,56	--
	Berat Jenis Semu	2,44	--
	Penyerapan	4,71	%
2	Berat Isi Lepas	1,43	gr/cm ³
3	Berat Isi Padat	1,57	gr/cm ³
4	Kadar Lumpur	2,31	%
5	Kadar Air	4,61	%

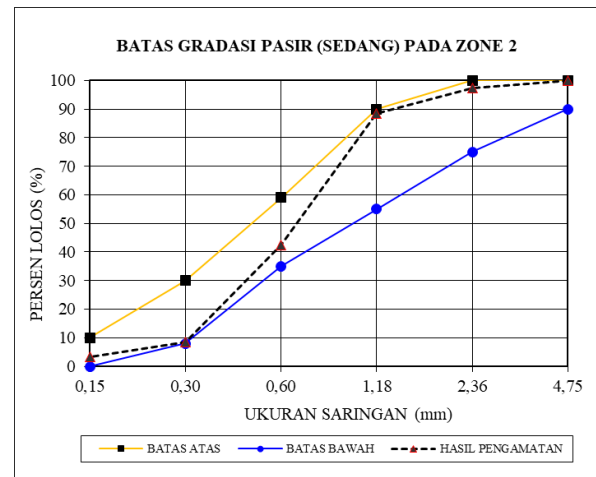
Sumber: Hasil analisa data

Tabel 2. Hasil pemeriksaan analisa saringan agregat halus

No	Lubang ayakan	Material 2130 Gram			
		Berat tertahan rata-rata (gr)	% Tertahan	% Kumulatif tertahan	% Kumulatif lolos
1	1"	0,00	0,00	0,00	100
2	¾"	0,00	0,00	0,00	100
3	½"	0,00	0,00	0,00	100
4	3/8"	0,00	0,00	0,00	100
5	No. 4	0,00	0,00	0,00	100
6	No. 8	60,00	2,73	2,73	97,27
7	No. 0,16	195,00	8,86	11,59	88,41
8	No. 0,30	1010,00	45,91	57,50	42,50
9	No. 0,50	750,00	34,09	91,59	8,41
10	No. 100	110,00	5,00	96,59	3,41
11	Pan	5,00	0,23	100,00	0,00

Sumber: Hasil analisa data

Dari hasil Analisa saringan diatas diperoleh data agregat halus (pasir putih pantai) masuk dalam daerah Zona Gradasi 2 atau pasir sedang.



Gambar 2. Batas gradasi pasir

Agregat Kasar

Dari hasil pemeriksaan agregat kasar/kerikil alami yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil pemeriksaan sifat-sifat agregat kasar.

No	Jenis pemeriksaan	Hasil pemeriksaan agregat	Satuan
1	Berat Jenis :		
	Berat Jenis Bulk	2,29	--
	Berat Jenis SSD	2,13	--
	Berat Jenis Semu	2,01	--
	Penyerapan	5,98	%
2	Keausan	24,50	%
3	Berat Isi Lepas	1,49	gr/cm ³
4	Berat Isi Padat	1,70	gr/cm ³
5	Kadar Air	1,75	%
6	Kadar lumpur	0,98	%

Sumber: Hasil analisa data

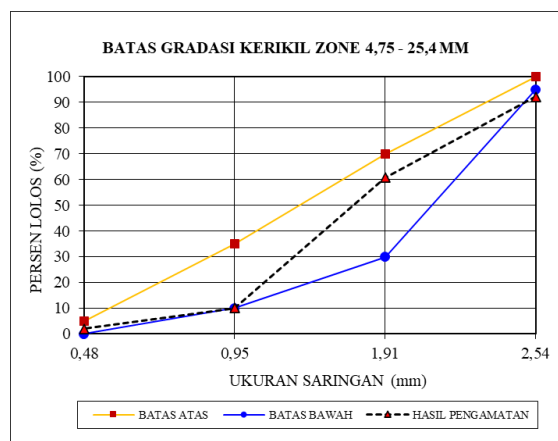
Tabel 4. Hasil analisa saringan agregat kasar

Nomor saringan	Material 2700 Gram			
	Berat tertahan (gr)	Persen tertahan (%)	Tertahan (%)	Lewat (%)
1 1/2"	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	210,00	7,78	7,78	92,22
3/4"	850,00	31,48	39,26	60,74

1/2"	720,00	26,67	65,93	34,07
3/8"	650,00	24,07	90,00	10,00
No. 4	215,00	7,96	97,96	2,04
No. 8	55,00	2,04	100,00	0,00
No. 16	0,00	0,00	100,00	0,00
No. 30	0,00	0,00	100,00	0,00
No. 50	0,00	0,00	100,00	0,00
PAN	0,00	0,00	100,00	0,00

Sumber: Hasil analisa data

Berdasarkan hasil pengujian karakteristik material agregat kasar alami diatas diperoleh data yaitu butiran dengan ukuran maksimum 25,4 mm.



Gambar 3. Batas gradasi agregat kasar

Hasil pemeriksaan komposisi agregat

Setelah diketahui masing-masing karakteristik dari agregat halus dan kasar dalam hal ini ukuran butiran dari kedua materia tersebut maka selanjutnya diperoleh rancangan komposisi agregat halus dan kasar tersebut yaitu komposisi 35% pasir dan 65% kerikil.

Perencanaan mix design

Tabel 5. Perencanaan mix design beton.

Bahan beton	Berat/m ³ beton (kg)	Rasio terhadap jmlh. semen	Berat 1 sampel (Kg)	Berat 9 sampel (Kg)
Air	226,83	0,61	1,20	18,04
Semen	370,00	1,00	1,96	29,42
Pasir	578,92	1,56	3,07	46,04
Kerikil	1031,24	2,79	5,47	82,01

Sumber: Hasil analisa data

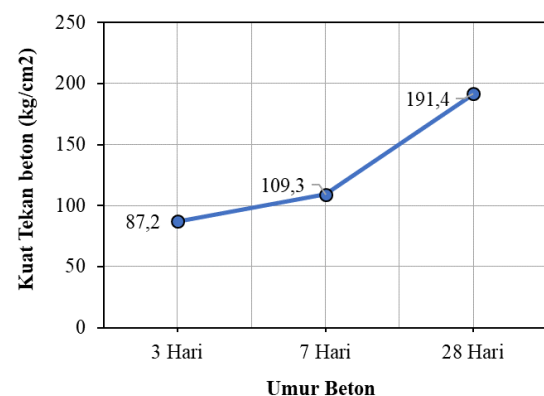
Hasil pengujian kuat tekan

Setelah pembuatan benda uji beton dan setelah dirawat selama 3, 7 dan 28 hari maka selanjutnya dilakukan pengujian beton sesuai dengan umurnya masing-masing;

Tabel 7. Hasil pengujian kuat tekan beton rata-rata

No	Uraian	Kuat Tekan (kg/cm ²)
1	Kuat tekan beton umur 3 hari	87,2
2	Kuat tekan beton umur 7 hari	109,3
3	Kuat tekan beton umur 28 hari	191,4

Sumber: Hasil analisa data



Gambar 4. Grafik hasil pengujian kuat tekan beton rata-rata

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa semakin bertambahnya umur beton maka bertambah pula nilai kuat tekannya.

Kesimpulan

Pasir pantai berwarna putih dapat digunakan sebagai bahan material campuran beton, hal ini terlihat dari nilai kuat tekan beton rata-rata yang dihasilkan adalah sebagai berikut; pada umur 3 hari diperoleh 87.2 kg/cm², pada umur 7 hari diperoleh 109,3 kg/cm², dan pada umur 28 hari diperoleh 191,4 kg/cm². Tentu kesemuanya itu harus sesuai dengan prosedur yang tepat.

Daftar Pustaka

ASTM C 125-06. (2018). Standar Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates. Designation: E 778 – 87 (Reapproved 2004), i(Reapproved), 3–5.

- ASTM C33. (2008). Standard specification for concrete aggregates, ASTM C 33-86. *Annual Book of ASTM Standards*, 11, 11.
- B. Naga Niranjan Kumar ... U. Yellppa. (2016). An Experimental Study on Sea Sand by Partial Replacement of Sea Sand in Concrete. *International Journal of Scientific Research in Science and Technology*, 2(2), 181–184. www.ijrst.com
- Badan Standar Nasional Indonesia, S. 15-7064-2004. (2014). SNI 7064:2014 Semen Portland Komposit. *SNI 15-7064-2004*, 1–128.
- Badan Standardisasi Nasional. (2002). Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung. SNI 03-2847-2002. *Bandung: Badan Standardisasi Nasional*, 251.
- Kartika Dian Pratiwi, Lusman Sulaiman, U. H. M. (2021). Pemanfaatan Campuran Pasir Pantai dan Pasir Sungai Pada Pembuatan Mortar. *Prosiding 5th Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat 2021*, 3–7.
- S.SIDHARDHAN ... JESUS S MEYLIN. (2017). Study on sea sand as a partial replacement for fine aggregate. *Journal of Advances in Chemistry*, 13(4), 6166–6171. www.cirworld.com
- SNI 03-6817-2002. (2002). Metode Pengujian Mutu Air untuk Digunakan dalam Beton. *Badan Standar Nasional*, 4–5.