

## PENGARUH PENGGUNAAN PASIR PANTAI TANJUNG KAJUWULU SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Yohana Ekadita Olivania<sup>1</sup> dan Andaryati<sup>2\*</sup>

<sup>1&2</sup>Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Jl. Dukuh Kupang XXV No. 54, Kota Surabaya, 60225, Jawa Timur, Indonesia

E-mail: <sup>1</sup>[yohanaolivania2003@gmail.com](mailto:yohanaolivania2003@gmail.com) & <sup>2\*</sup>[andaryati@uwks.ac.id](mailto:andaryati@uwks.ac.id)

(\*) Penulis Korespondensi

(Artikel dikirim: 14 Februari 2025, Direvisi: 24 Februari 2025, Diterima: 18 Juli 2025)

DOI: <http://dx.doi.org/10.30742/axial.v13i2.4267>

**ABSTRAK:** Penelitian ini dilatarbelakangi oleh penggunaan pasir pantai sebagai bahan pengganti agregat halus dan belum ada uji kelayakan materialnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kuat tekan beton menggunakan pasir pantai sebagai bahan pengganti agregat halus. Pasir pantai yang digunakan adalah pasir pantai Tanjung Kajuwulu yang terletak di Desa Magepanda Kota Maumere, Nusa Tenggara Timur. Pasir pantai Tanjung Kajuwulu dipilih karena ketersediaannya yang melimpah, biaya yang lebih murah serta jarak pengambilan yang dekat. Penelitian ini juga menggunakan pasir gunung sebagai pembandingan yang berasal dari Kota Lumajang. Benda uji yang digunakan berbentuk silinder dengan ukuran 15 cm x 30 cm sebanyak 27 sampel dengan 3 jenis pasir yaitu pasir pantai tanpa dicuci, pasir pantai dicuci dan pasir gunung. Perhitungan *mix design* menggunakan metode DoE (*Department of Environment*) dengan menetapkan faktor air semen 0,5 dan menggunakan 100% pasir pantai. Pengujian kuat tekan dilakukan pada beton umur 7, 14 dan 28 hari. Hasil pengujian benda uji beton yang telah dilakukan, diperoleh nilai kuat tekan beton dengan pasir gunung sebesar 44,09 MPa pada usia 28 hari, lebih tinggi dibandingkan beton dengan pasir pantai. Penggunaan pasir pantai Tanjung Kajuwulu tanpa pencucian menghasilkan kuat tekan sebesar 37,93 MPa, sedangkan setelah pencucian meningkat menjadi 39,84 MPa, menunjukkan kenaikan sebesar 5,03%. Beton dengan pasir pantai yang dicuci mencapai 90,36% dari kuat tekan beton dengan pasir gunung, sehingga pasir pantai yang dicuci layak digunakan sebagai alternatif agregat halus.

**KATA KUNCI :** *Kuat Tekan Beton, Pasir Gunung, Pasir Pantai.*

### 1. PENDAHULUAN

Perkembangan industri konstruksi di Indonesia saat ini mengalami peningkatan yang pesat, sehingga menyebabkan bertambahnya kebutuhan material bahan bangunan. Terutama pada campuran beton, dimana hampir 70% komponen utama pembangunan konstruksi menggunakan beton. Penggunaan beton sebagai konstruksi bangunan tentunya tidak terlepas dari ketersediaan material beton seperti semen *portland* atau semen *hidrolis* lainnya, agregat halus (pasir), agregat kasar (batu pecah atau kerikil), dan air serta dapat menggunakan bahan tambahan *admixture* atau *additive* sesuai dengan keinginan (Shandy & Hermanto, 2019).

Namun pada kenyataannya ada beberapa daerah yang mengalami keterbatasan material khususnya material pasir seperti yang dialami masyarakat di Desa Magepanda Kabupaten Sikka. Karena keterbatasan tersebut sehingga masyarakat mencari alternatif yang bisa dimanfaatkan dan relatif mudah ditemukan yaitu menggunakan pasir pantai untuk agregat halus dalam campuran beton. Di Desa Magepanda, masyarakat setempat sering menggunakan pasir

pantai sebagai bahan pengganti agregat halus dalam campuran beton, dengan komposisi 100% murni pasir pantai. Pilihan ini didasarkan pada ketersediaan pasir pantai yang melimpah, biaya yang lebih murah dibandingkan dengan pasir sungai dan gunung, serta jarak pengambilan yang dekat sekitar 4,2 km ( $\pm$  7 menit) ke lokasi pengambilan pasir, sehingga mengurangi biaya transportasi pengangkutan material. Akan tetapi, penggunaan pasir pantai yang dilakukan oleh masyarakat Magepanda tanpa melakukan pencucian terlebih dahulu (reduksi) sehingga pasir pantai masih mengandung air garam. Akibatnya, campuran beton berpengaruh terhadap kualitas mutu beton (Atmaja & Irwansyah, 2021) Pasir pantai yang digunakan diuraikan pada Gambar 1.

Pasir pantai secara alami mengandung kadar garam yang tinggi serta memiliki tekstur dan ukuran butiran yang berbeda dari pasir yang umumnya digunakan dalam konstruksi. Kandungan garam yang tinggi dapat menyebabkan korosi pada tulangan baja di dalam beton, yang dalam jangka panjang dapat mengurangi kekuatan struktural bangunan.

## PENGARUH PENGGUNAAN PASIR PANTAI TANJUNG KAJUWULU SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN BETON

(Yohana Ekadita Olivania, Andaryati)

Selain itu, butiran pasir pantai yang lebih halus atau terlalu kasar dibandingkan pasir standar dapat mempengaruhi sifat mekanis beton, seperti kuat tekan, modulus elastisitas, dan durabilitas (Kandi dkk., 2012). Untuk meningkatkan kualitas beton yang menggunakan pasir pantai, perlakuan yang dapat dilakukan adalah mencuci pasir pantai dengan air tawar (Atmaja & Irwansyah, 2021).



**Gambar 1.** Pasir Pantai

Selain itu penggunaan bahan tambahan atau *admixture* seperti *superplasticizer* dan *water reducing* dapat diterapkan untuk menghasilkan beton dengan kualitas yang lebih baik, sehingga pasir pantai dapat dimanfaatkan secara optimal sebagai alternatif bahan pengganti agregat halus. Penggunaan pasir pantai tanpa pengolahan yang memadai dapat berpotensi menurunkan kualitas beton yang dihasilkan. Masalah ini menjadi semakin serius mengingat beton yang tidak memenuhi standar mutu dapat menyebabkan kegagalan struktur, menurunkan umur bangunan, dan meningkatkan biaya pemeliharaan. Oleh karena itu, akan dilakukan penelitian menggunakan pasir pantai yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan pasir pantai Tanjung Kajuwulu sebagai bahan pengganti agregat halus terhadap kuat tekan beton. Dalam penelitian ini, digunakan pasir gunung sebagai pembanding untuk mengevaluasi perubahan dalam kuat tekan material uji. Pasir gunung berfungsi sebagai tolok ukur standar karena karakteristik mekanis dan fisiknya yang sudah umum digunakan dan dikenal luas dalam industri konstruksi. Pasir gunung berasal dari pelapukan batuan vulkanik di daerah pegunungan, terutama di sekitar gunung berapi. Proses pelapukan ini terjadi akibat pengaruh cuaca, air, dan perubahan suhu, yang memecah batuan menjadi butiran halus.

Pasir gunung yang digunakan diuraikan pada Gambar 2.

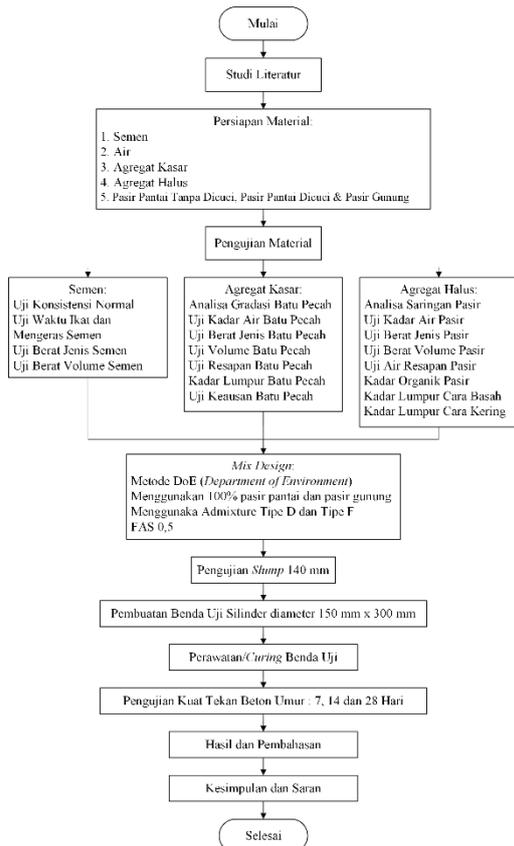


**Gambar 2.** Pasir Gunung

### 2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini, perhitungan *mix design* menggunakan metode DoE (*Department of Environment*) dengan campuran *admixture* tipe D dan tipe F. *Admixture* tipe D (*Water Reducing and Retarding*) merupakan bahan tambahan yang berfungsi untuk mengurangi kadar air dalam campuran beton tanpa mengurangi *workability* beton, memperlambat proses pengikatan awal dan meningkatkan kuat tekan beton pada umur tertentu. Sedangkan *admixture* tipe F dikenal sebagai *superplasticizer* yang berfungsi untuk meningkatkan kekuatan (tekan, tarik atau lentur), mencegah korosi yang terjadi pada baja dalam beton, menghasilkan beton yang sangat padat dan kuat, memberikan *workability* yang tinggi tanpa penambahan air dan dapat meningkatkan kuat tekan awal dan akhir beton, karena lebih sedikit air dalam campuran beton. Benda uji beton menggunakan 100% pasir pantai tanpa dicuci, pasir pantai dicuci dan pasir gunung. Penelitian ini mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) saat melakukan pengujian material dan pengujian kuat tekan beton. Kegiatan penelitian ini dilakukan di Laboratorium Jaminan Mutu & Inovasi Pusat PT. Varia Usaha Beton yang berlokasi di Jalan Mayjend Sungkono, Segoromadu, Kecamatan Gresik, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Diagram alir dari penelitian ini diuraikan pada **Gambar 3**.

Diagram alir yang ditampilkan pada **Gambar 3** memberikan gambaran menyeluruh mengenai langkah-langkah yang akan diambil dalam proses penelitian ini. Tahapan-tahapan yang akan dilaksanakan meliputi:



Gambar 3. Diagram alir penelitian

### Tahap 1 : Studi Literatur

Melakukan tinjauan atau studi literatur untuk mengumpulkan data pustaka melalui pembacaan, pencatatan dan pengelolaan informasi sebagai bahan penelitian.

### Tahap 2 : Persiapan Material

Mempersiapkan material yang diperlukan dalam penelitian ini, seperti :

- a. Air  
Menggunakan air bersih (tawar) yang tersedia di Laboratorium Jaminan Mutu dan Inovasi Pusat PT. Varia Usaha Beton.
- b. Semen *portland*  
Menggunakan semen *portland* produksi PT. Semen Gresik.
- c. Agregat kasar  
Menggunakan batu pecah atau kerikil dari Kabupaten Pasuruan.
- d. Agregat halus
  - Pasir Pantai: Menggunakan pasir pantai yang diambil dari Pantai Tanjung Kajuwulu, Kota Maumere. Dalam pengujian ini terdapat dua perlakuan terhadap pasir pantai yaitu perlakuan yang sebelum dicuci (**Gambar 4**) dan dicuci (**Gambar 5**).

- Pasir Gunung: Menggunakan pasir gunung dari Kabupaten Lumajang, Jawa Timur.

- e. *Admixture* : Menggunakan *admixture* tipe D dan tipe F.



Gambar 4. Pasir Pantai Sebelum Dicuci



Gambar 5. Pasir Pantai Setelah Dicuci

### Tahap 3 Pengujian Material

Pengujian material seperti semen, batu pecah, dan pasir gunung sesuai dengan prosedur SNI. Pengujian pasir pantai juga mengikuti prosedur standar pengujian pasir gunung, karena pasir pantai termasuk dalam kategori agregat halus. Pengujian material antara lain yaitu:

#### a. Semen (SNI 15-2049-2004)

Pengujian terhadap semen antara lain meliputi uji konsistensi normal, uji waktu mengikat dan mengeras, uji berat jenis dan uji volume. Hasil pengujian semen diuraikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Semen

Jenis Pengujian	Hasil Pengujian
Uji konsistensi normal	30%
Waktu mengikat dan mengeras semen	
a. Waktu mengikat (Menit)	75
b. Waktu mengeras (Menit)	150
Berat jenis semen	3,08 kg/cm <sup>3</sup>
Berat volume semen	1,1 kg/l

#### b. Agregat kasar

Pengujian terhadap agregat kasar sesuai prosedur SNI 03-2847-2013 antara lain meliputi analisa gradasi, uji kadar air, uji

## PENGARUH PENGGUNAAN PASIR PANTAI TANJUNG KAJUWULU SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN BETON

(Yohana Ekadita Olivania, Andaryati)

berat jenis, uji volume, uji resapan, uji kadar lumpur dan uji keausan menggunakan mesin abrasi Los Angeles. Hasil pengujian batu pecah diuraikan pada Tabel 2

**Tabel 2.** Hasil Pengujian Batu Pecah

Jenis Pengujian	Hasil Pengujian
Analisa gradasi batu pecah	Zona 1
Kadar air batu pecah	0,60%
Berat jenis batu pecah	2,67 kg/cm <sup>3</sup>
Berat volume batu pecah	1,38 kg/lt
Resapan batu pecah	2,04%
Kadar lumpur batu pecah	0,10%
Keausan batu pecah	23,72%

### c. Agregat Halus

Pengujian terhadap agregat halus sesuai prosedur SNI 03-2847-2013 meliputi analisa gradasi, uji kadar air, uji berat jenis, uji volume, uji resapan, uji kadar organik, uji kadar lumpur cara kering dan cara basah.. Hasil pengujian pasir diuraikan pada Tabel 3 untuk pasir pantai tanpa dicuci (PPTD), Tabel 4 untuk pasir pantai dicuci (PPD), dan Tabel 5 untuk pasir gunung (PG).

**Tabel 3.** Hasil Pengujian Pasir Pantai Tanpa Dicuci (PPTD)

Jenis Pengujian	Hasil Pengujian
Analisa gradasi pasir	Zona 4
Kadar air pasir	2,25 %
Berat jenis pasir	2,63 kg/cm <sup>3</sup>
Berat volume pasir	1,39 kg/lt
Uji air resapan pasir	1,83%
Kadar organik pasir	Nomor 3
Kebersihan pasir terhadap lumpur cara basah	0,17%
Kebersihan pasir terhadap lumpur cara kering	2,00%

**Tabel 4.** Hasil Pengujian Pasir Pantai Dicuci (PPD)

Jenis Pengujian	Hasil Pengujian
Analisa gradasi pasir	Zona 4
Kadar air pasir	2,04%
Berat jenis pasir	2,69 kg/cm <sup>3</sup>
Berat volume pasir	1,49 kg/lt
Uji air resapan pasir	2,04%
Kadar organik pasir	Nomor 3
Kebersihan pasir terhadap lumpur cara basah	0,17%
Kebersihan pasir terhadap lumpur cara kering	1,40%

**Tabel 5.** Hasil Pengujian Pasir Gunung (PG)

Jenis Pengujian	Hasil Pengujian
Analisa gradasi pasir	Zona 2
Kadar air pasir	2,56%
Berat jenis pasir	2,66 kg/cm <sup>3</sup>
Berat volume pasir	1,46 kg/lt
Uji air resapan pasir	2,25%
Kadar organik pasir	Nomor 2
Kebersihan pasir terhadap lumpur cara basah	1,50%
Kebersihan pasir terhadap lumpur cara kering	1,20%

### Tahap 4 Mix Design

Tujuan utama dari *mix design* adalah untuk memperoleh komposisi material yang dibutuhkan, sehingga kekuatan tekan beton sesuai dengan yang direncanakan. Rancangan *mix design* menggunakan metode DoE (*Department of Environment*). Menggunakan Faktor air semen (FAS) sebesar 0,5 dan menetapkan *slump* rencana 60-180 mm.

**Tabel 6.** Daftar Isian Rancangan Mix Design Menggunakan Pasir Pantai Tanpa Dicuci

No.	Parameter	Nilai
1.	Faktor air semen bebas	0,5
2.	Faktor air semen maks.	0,6
3.	Slump	60-180 mm
4.	Ukuran agregat maks.	40 mm
5.	Kadar air bebas	185 kg/m <sup>3</sup>
6.	Jumlah semen	370 kg/m <sup>3</sup>
7.	Jumlah semen maks.	-
8.	Jumlah semen min.	275 kg/m <sup>3</sup>
9.	Faktor air semen yang disesuaikan	-
10.	Susunan besar butir agregat halus	Daerah gradasi susunan butir zona 4
11.	Persen bahan lebih halus dari 4,8 mm	33%
12.	Berat jenis relatif agregat	2,65
13.	Berat isi beton	2389 kg/m <sup>3</sup>
14.	Kadar agregat gabungan	1834 kg/m <sup>3</sup>
15.	Kadar agregat halus	605,22 kg/m <sup>3</sup>
16.	Kadar agregat kasar	1228,78 kg/m <sup>3</sup>

**Tabel 7.** Daftar Isian Rancangan Mix Design Menggunakan Pasir Pantai Dicuci

No.	Parameter	Nilai
1.	Faktor air semen bebas	0,5
2.	Faktor air semen maks.	0,6
3.	Slump	60-180 mm
4.	Ukuran agregat maks.	40 mm
5.	Kadar air bebas	185 kg/m <sup>3</sup>
6.	Jumlah semen	370 kg/m <sup>3</sup>
7.	Jumlah semen maks.	-

No.	Parameter	Nilai
8.	Jumlah semen min.	275 kg/m <sup>3</sup>
9.	Faktor air semen yang disesuaikan	-
10.	Susunan besar butir agregat halus	Daerah gradasi susunan butir zona 4
11.	Persen bahan lebih halus dari 4,8 mm	34%
12.	Berat jenis relatif agregat	2,67
13.	Berat isi beton	2391 kg/m <sup>3</sup>
14.	Kadar agregat gabungan	1836 kg/m <sup>3</sup>
15.	Kadar agregat halus	624,24 kg/m <sup>3</sup>
16.	Kadar agregat kasar	1211,76 kg/m <sup>3</sup>

**Tabel 8.** Daftar Isian Rancangan Mix Design Menggunakan Pasir Gunung

No.	Parameter	Nilai
1.	Faktor air semen bebas	0,5
2.	Faktor air semen maks.	0,6
3.	Slump	60-180 mm
4.	Ukuran agregat maks.	40 mm
5.	Kadar air bebas	185 kg/m <sup>3</sup>
6.	Jumlah semen	370 kg/m <sup>3</sup>
7.	Jumlah semen maks.	-
8.	Jumlah semen min.	275 kg/m <sup>3</sup>
9.	Faktor air semen yang disesuaikan	-
10.	Susunan besar butir agregat halus	Daerah gradasi susunan butir zona 2
11.	Persen bahan lebih halus dari 4,8 mm	35%
12.	Berat jenis relatif agregat	2,66
13.	Berat isi beton	2390 kg/m <sup>3</sup>
14.	Kadar agregat gabungan	1835 kg/m <sup>3</sup>
15.	Kadar agregat halus	642,25 kg/m <sup>3</sup>
16.	Kadar agregat kasar	1192,75 kg/m <sup>3</sup>

### Tahap 5 Pengujian *Slump*

Uji *slump* digunakan untuk menentukan tingkat konsistensi (kekentalan) campuran beton (SNI 1972-2022). Hasil pengujian *slump* termasuk pada tipe *slump* sebenarnya (Gambar 6) dan diuraikan pada Tabel .

**Tabel 9.** Hasil Pengujian *Slump*

Agregat halus (100%)	<i>Slump</i> Rencana (mm)	Hasil <i>Slump</i> (mm)	Ket.
Pasir Pantai Tanpa Dicuci	60-180	140	OK
Pasir Pantai Dicuci	60-180	140	OK
Pasir Gunung	60-180	140	OK



**Gambar 6.** Pengujian *Slump*

### Tahap 6 Pembuatan Benda Uji

Penelitian ini, benda uji menggunakan komposisi 100% pasir pantai dengan penerapan dua perlakuan: menggunakan pasir pantai tanpa dicuci dan pasir pantai yang telah dicuci (direduksi). Sebagai pembandingan, penelitian ini juga menggunakan pasir gunung untuk mengevaluasi kuat tekan beton pasir pantai terhadap beton pasir gunung. Pengujian kuat tekan dilakukan pada beton umur 7 hari, 14 hari, dan 28 hari, di mana setiap variabel umur diambil 3 sampel benda uji untuk pengujian kuat tekan, sehingga total benda uji sebanyak 27 buah.

### Tahap 7 Perawatan/ *Curing* Benda Uji

Perawatan atau *curing* adalah proses yang dilakukan dengan memberikan suplai air yang cukup untuk memastikan bahwa hidrasi semen berjalan dengan baik. Tujuan dari proses *curing* adalah untuk mengontrol agar beton tidak kehilangan kelembaban terlalu cepat, sehingga beton dapat mencapai kekuatan dan daya tahan yang optimal (SNI 2493-2011).

### Tahap 8 Pengujian Kuat Tekan Beton

Kuat tekan beton adalah parameter yang digunakan untuk menilai kemampuan beton menahan beban tekan per satuan luas sebelum mengalami kegagalan struktural. Pengujian kuat tekan dilakukan pada umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari, dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$f_c = \frac{P}{A_o} \quad (1)$$

Keterangan :

$f_c$  = Kuat tekan beton (MPa)

P = Beban tekan maksimum (N)

$A_o$  = Luas penampang benda uji (mm<sup>2</sup>)

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

# PENGARUH PENGGUNAAN PASIR PANTAI TANJUNG KAJUWULU SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT HALUS TERHADAP KUAT TEKAN BETON

(Yohana Ekadita Olivania, Andaryati)

Hasil pengujian kuat tekan beton diperoleh nilai rata-rata yang diuraikan pada Tabel dan dapat dilihat pada Gambar 7.

**Tabel 10.** Hasil Uji Kuat Tekan Beton

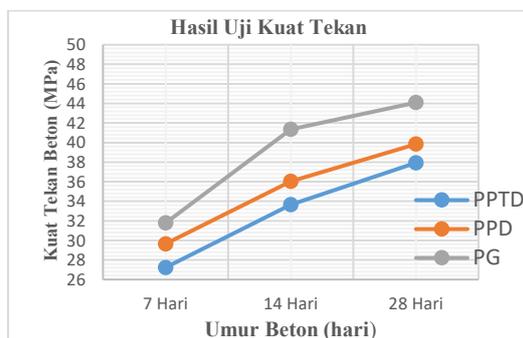
Agregat halus (100%)	Kuat Tekan (MPa)		
	7 Hari	14 Hari	28 Hari
PPTD	27,23	33,67	37,93
PPD	29,65	36,03	39,84
PG	31,78	41,35	44,09

Keterangan :

PPTD = Pasir Pantai Tanpa Dicuci

PPD = Pasir Pantai Dicuci

PG = Pasir Gunung



**Gambar 7.** Hasil Uji Kuat Tekan Beton

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan seperti pada Tabel dan Gambar 7 menunjukkan bahwa nilai kuat tekan beton dari masing-masing pengujian mengalami peningkatan kekuatan tekan yang berbeda-beda. Dari usia 7 hingga 28 hari, terjadi peningkatan kekuatan pada beton pasir pantai baik yang tanpa dicuci maupun yang dicuci karena terhadap beton tersebut dilakukan proses perawatan dengan cara direndam di air tawar.

Perbandingan nilai kuat tekan beton menggunakan pasir pantai tanpa dicuci dengan yang dicuci pada usia 28 hari diperoleh pasir pantai dicuci lebih tinggi 5,03% dibandingkan dengan pasir pantai tanpa dicuci. Hasil ini menunjukkan bahwa pasir pantai yang dicuci lebih layak sebagai bahan pengganti agregat halus karena proses pencucian mengurangi kadar garam dan material organik yang dapat mengganggu ikatan antara semen dan agregat. Dengan pencucian, pasir pantai menjadi lebih bersih, meningkatkan daya ikat antara semen dan agregat, sehingga menghasilkan beton dengan kuat tekan yang lebih tinggi dan lebih stabil. Nilai kuat tekan beton pasir pantai lebih rendah dibandingkan pasir gunung. Hal ini disebabkan gradasi butiran pasir pantai yang halus (zona 4) dibanding butiran pasir gunung yang termasuk

zona 2. Butiran pasir yang halus tersebut mengurangi ikatan antar agregat kasarnya.

## 3.2 Tipe Retakan Pada Pengujian Kuat Tekan Beton

### 1. Pola Retak Kerucut (*Cone*)



**Gambar 8** Tipe Pola Retak Kerucut (*Cone*)

Pola retak berbentuk kerucut yang diuraikan pada Gambar 8 merupakan hasil pengujian kuat tekan beton menggunakan pasir pantai yang telah dicuci, dilakukan pada umur beton 28 hari, dengan nilai kuat tekan mencapai 39,84 MPa. Pola retakan berbentuk kerucut dianggap sebagai pola yang ideal dalam pengujian kuat tekan beton. Namun, hasil pengujian ini menunjukkan bahwa kuat tekan beton pada usia 28 hari yang menggunakan pasir pantai dicuci lebih rendah dibandingkan beton dengan pasir gunung pada usia yang sama. Hal ini disebabkan oleh karakteristik pasir pantai yang memiliki butiran lebih halus, berbentuk bulat, dan cenderung memiliki daya ikat yang rendah.

### 2. Pola Retak Kerucut dan Pecah



**Gambar 9** Tipe Pola Retak Kerucut & Pecah

Pola retak berbentuk kerucut dan pecah yang diuraikan pada Gambar 9 merupakan hasil uji kuat tekan beton dengan menggunakan pasir gunung pada umur 28 hari, yang menghasilkan nilai kuat tekan sebesar 41,35 MPa. Hasil pengujian kuat tekan dengan pasir gunung merupakan yang tertinggi dibandingkan dengan

pasir pantai, karena pasir gunung umumnya memiliki butiran yang lebih kasar dan daya ikat yang lebih tinggi. Jika campuran pasir gunung disiapkan secara homogen dan distribusi beban merata, maka pasir gunung dapat menghasilkan kuat tekan yang lebih besar dan cenderung membentuk pola retak berbentuk kerucut.

### 3. Pola Retak Columnar



**Gambar 10** Tipe Pola Retak Columnar

Pola columnar yang diuraikan pada Gambar 10 merupakan hasil uji kuat tekan beton menggunakan pasir pantai tanpa dicuci pada umur 28 hari, dengan nilai kuat tekan sebesar 37,93 MPa. Kuat tekan beton dengan pasir pantai tanpa dicuci lebih rendah dibandingkan dengan pasir pantai yang telah dicuci. Hal ini disebabkan oleh perlakuan pencucian pada pasir pantai yang bertujuan mengurangi kadar garam, sehingga kuat tekan beton menggunakan pasir pantai yang dicuci lebih tinggi 5,03% dibandingkan dengan pasir pantai tanpa dicuci.

### 4. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa nilai kuat tekan beton pasir gunung pada usia 28 hari lebih tinggi dibandingkan dengan pasir pantai, karena pasir gunung memiliki butiran agregat yang lebih besar sehingga mampu menghasilkan kuat tekan yang lebih tinggi. Adanya perlakuan pencucian pasir pantai menyebabkan nilai kuat tekan lebih tinggi sebesar 5,03 % dibandingkan pasir pantai tanpa dicuci. Nilai kuat tekan beton pasir pantai dicuci mencapai 90,36% dari kuat tekan beton yang menggunakan pasir gunung, sehingga pasir pantai yang dicuci layak digunakan sebagai bahan pengganti agregat halus.

### 5. DAFTAR PUSTAKA

Atmaja, S. H., & Irwansyah, M. (2021). *Analisa Kuat Tekan Beton Menggunakan Agregat Halus Pasir Pantai Bunga Dan Pasir Sungai*. Jurnal Bidang Aplikasi Teknik Sipil dan Sains, 1(1), 9–18.

Badan Standarisasi Nasional. (2011). *SNI 2493-2011, Tata Cara Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton*, Jakarta. [www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Badan Standarisasi Nasional (2019). *SNI 2847-2019 Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung*, Jakarta. [www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Badan Standarisasi Nasional. (2022). *SNI 1972-2022, Metode Pengujian Slump Beton*, Jakarta. [www.bsn.go.id](http://www.bsn.go.id)

Dumyati, A., & Manalu, D. (2015). *Analisis Penggunaan Pasir Pantai Sampur Sebagai Agregat Halus Terhadap Kuat Tekan Beton*. Jurnal Fropil, Vol 3, 1-14.

Iduwin, T. (2017, 11). *Penggunaan Pasir Laut Terhadap Kuat Tekan Beton Kota Bengkulu.*, Vol 6(2), 106-112.

Irwansyah, M., Septiriawan, G., Maharani, D., & Damanik, F. Z. (2023, 12). *Pengaruh Plastimen-Vz Pada Beton Dengan Agregat*, Vol 1, 139-148.

Kandi, Y. S., Ramang, R., & Cornelis, R. (2012). *Substitusi Agregat Halus Beton Menggunakan Kapur Alam Dan Menggunakan Pasir Laut Pada Campuran Beton*. Jurnal Teknik Sipil, Vol 1 (4), 74-86.

Karhikeyan, M., & Nagarajan, V. (2017). *Chloride Analysis Of Sea Sand For Making Concrete.*, 40(1), 29-31.

Li, Wengui., Qu, Fulin., Wang Kejin., Tam, V.W.Y., Zhang, Shishun. (2021). *Effect Of Seawater And Undesaltes Sea Sand On The Hydration Products, Mechanical Properties And Microstructures Of Cement Mortar*. Australia: School Of Civil Environmental Engineering, University Of Technology Sydney.

Shandy, S., & Hermanto, J. J. (2019, 3). *Studi Korelasi Porositas Beton Terhadap Kuat Tekan Beton Rata- Rata Menggunakan Agregat Kasar Batu Angus*. 12 (1), 81-92.

Tata, Arbian (2019, 5). *Sifat Mekanis Beton Dengan Campuran Pasir Pantai Dan Air Laut*. Jurnal Teknologi Sipil, vol 3(1), 65-71.