

## PENGARUH PENGGUNAAN PASIR LAUT PANTAI TERHADAP KUAT TEKAN DAN TARIK BELAH BETON - MRK

Arya Rangga Kusuma<sup>1,\*</sup>, Akhmad Suryadi<sup>2</sup>

Mahasiswa Manajemen Rekayasa Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Dosen Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Malang

[aryarangga2133@gmail.com](mailto:aryarangga2133@gmail.com)<sup>1</sup>, [akhmad.suryadi@polinema.ac.id](mailto:akhmad.suryadi@polinema.ac.id)<sup>2</sup>

### ABSTRAK

Akibat melimpahnya pasir Pantai di Desa Serang yang pada dasarnya secara geografis berada di dekat Pantai, menyebabkan banyak Masyarakat Serang yang memanfaatkan agregat pasir Pantai Serang sebagai agregat halus daripada mengambil di luar desa. Maka penelitian ini bertujuan untuk mengatasi pengaruh penggunaan agregat pasir Pantai sebagai bahan alternatif pengganti agregat halus terhadap kuat tekan dan kuat Tarik belah dengan variasi 0%, 20%, 40%, dan 60%. Metode yang digunakan yaitu eksperimen yang mengacu pada SNI 03-2834-200 untuk pembuatan beton dengan kuat tekan rencana sebesar 20 MPa, benda uji silinder dengan ukuran Ø15 x 30 cm dan umur rencana 7, 14, dan 28 hari untuk kuat tekan dan 28 hari untuk kuat tarik belah dengan jumlah benda uji 96 sampel, masing masing variasi berjumlah 12 sampel beton dengan dua rendaman yaitu air tawar dan air laut. Dari hasil penelitian ini nilai kuat tekan beton 0% air tawar 32,52 Mpa, beton normal air laut 28,34 Mpa, Beton 20% air tawar 26,03 Mpa, Beton 20% air laut 25,61 Mpa, Beton 40% air tawar 25,01 MPa, Beton 40% air laut 24,82 Mpa, Beton 60% air tawar 24,63 Mpa, Beton 60% air laut 24,16 Mpa untuk nilai kuat tarik belah beton 0% air tawar 3,50 Mpa, beton normal air laut 3,10 Mpa, Beton 20% air tawar 3,00 Mpa, Beton 20% air laut 2,92 Mpa, Beton 40% air tawar 2,89 MPa, Beton 40% air laut 2,86 Mpa, Beton 60% air tawar 2,85 Mpa, Beton 60% air laut 2,82 Mpa. Dari penelitian diperoleh nilai kuat tekan beton tertinggi pada umur 28 hari variasi 0% air tawar yaitu 32,52 Mpa dan terendah variasi 60% air laut yaitu 24,16 Mpa untuk nilai kuat tarik belah tertinggi 0% air tawar yaitu 3,50 Mpa dan terendah 60% air laut yaitu 2,82 Mpa. Dapat diambil kesimpulan bahwa campuran pasir Pantai yang semakin tinggi dan rendaman air laut dapat menurunkan nilai kuat tekan dan Tarik belah beton.

**Kata kunci** : pasir laut variasi 0%, 20%, 40%, 60%; air laut; kuat tekan; kuat tarik belah

### ABSTRACT

*Because of the large amount of beach sand in Serang Village, which is located near the coast, many local residents use the beach sand as fine aggregate instead of sourcing it from outside the village. This study aims to examine the effect of using beach sand as an alternative to fine aggregate on the compressive strength and split tensile strength of concrete, with variations of 0%, 20%, 40%, and 60%. The method used is experimental based on SNI 03-2834-2000 for concrete mix design, with a target compressive strength of 20 MPa. The test specimens were cylindrical concrete samples (Ø15 x 30 cm), tested at 7, 14, and 28 days for compressive strength, and at 28 days for split tensile strength. A total of 96 samples were prepared, with 12 samples for each variation, and cured in both freshwater and seawater. The compressive strength results showed that 0% beach sand with freshwater curing reached 32.52 MPa, and with seawater 28.34 MPa. For 20% variation, the compressive strength was 26.03 MPa in freshwater and 25.61 MPa in seawater. For 40%, the values were 25.01 MPa (freshwater) and 24.82 MPa (seawater). At 60% variation, it was 24.63 MPa (freshwater) and 24.16 MPa (seawater). Meanwhile, the split tensile strength results were 3.50 MPa for 0% (freshwater), 3.10 MPa (seawater), 3.00 MPa for 20% (freshwater), 2.92 MPa (seawater), 2.89 MPa for 40% (freshwater), 2.86 MPa (seawater), and 2.85 MPa for 60% (freshwater), 2.82 MPa (seawater). The highest compressive strength at 28 days was found in the 0% variation with freshwater curing at 32.52 MPa, and the lowest was in the 60% variation with seawater curing at 24.16 MPa. For split tensile strength, the highest was 3.50 MPa (0% freshwater) and the lowest was 2.82 MPa (60% seawater). The results show that higher beach sand content and seawater curing reduce both the compressive and split tensile strength of concrete.*

**Keywords** : sea sand variation 0%, 20%, 40%, 60%; sea water; compressive strength; split tensile strength

## 1. PENDAHULUAN

Beton merupakan salah satu material konstruksi yang paling banyak digunakan dalam pembangunan infrastruktur, seperti gedung, jembatan, jalan, dan pelabuhan. Komponen utama beton terdiri dari semen, air, agregat halus, dan agregat kasar. Di antara komponen tersebut, agregat halus (pasir) memiliki peranan penting dalam menentukan sifat mekanik dan durabilitas beton.

Seiring dengan meningkatnya kebutuhan pembangunan, ketersediaan pasir alam yang memenuhi standar mutu semakin menurun. Kondisi ini mendorong para peneliti dan praktisi di bidang konstruksi untuk mencari alternatif bahan bangunan yang lebih mudah didapat namun tetap memenuhi kriteria teknis. Salah satu alternatif yang banyak ditemukan di daerah pesisir adalah pasir laut pantai.

Pasir laut pantai memiliki karakteristik fisik dan kimia yang berbeda dengan pasir sungai atau pasir tambang. Kandungan garam (klorida dan sulfat) serta bentuk butiran yang lebih halus dan bulat seringkali menjadi tantangan tersendiri dalam penggunaannya sebagai agregat halus dalam beton. Penggunaan pasir laut secara langsung tanpa pengolahan atau pencucian yang tepat dapat mempengaruhi ikatan antara semen dan agregat. Oleh karena itu, penting untuk mengetahui sejauh mana pengaruh penggunaan pasir laut pantai terhadap sifat mekanik beton, khususnya kuat tekan dan kuat tarik belah.

## 2. METODE

### Kuat Tekan Beton

Menurut SNI 03-1974-2011, kuat tekan beton merupakan besarnya beban maksimum persatuan luas yang menyebabkan benda uji beton hancur pada tekanan tertentu yang diberikan oleh mesin uji tekan. Berikut merupakan rumus kuat tekan beton dilihat pada **Persamaan 1**.

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

Keterangan :

$f_c'$  = Kuat Tekan Beton (MPa)

P = Beban Maksimum (N)

A = Luas Penampang Benda Uji (mm<sup>2</sup>)

### Kuat Tarik Belah Beton

Menurut SNI 03-2491-2002, Kekuatan tarik belah berfungsi untuk mengevaluasi ketahanan geser dari elemen struktur yang terbuat dari beton dengan bahan agregat ringan. Berikut ini adalah rumus untuk menghitung kuat Tarik belah beton berdasarkan **persamaan 2**.

$$f_{ct} = \frac{2 \times P}{L \times D} \quad (2)$$

$f_{ct}$  = Kuat Tarik Belah Beton (MPa)

P = Beban Maksimum (N)

L = Panjang Benda Uji (mm)

D = Diameter Benda Uji (mm)

### Agregat Pasir Pantai Serang Blitar

Pasir Halus Pantai Serang Pasir ini umumnya diambil dari hasil pengambilan langsung di wilayah pesisir Pantai Serang. Dari segi tekstur, pasir ini berwarna abu-abu kecoklatan, memiliki bentuk butiran yang halus dan membulat akibat proses alami dari gelombang laut. Tingkat kekasaran permukaannya tergolong rendah, yang dapat berpengaruh terhadap daya ikat antara pasta semen dan agregat halus. Selain itu, kandungan garam dan zat organik pada pasir ini juga berpotensi mempengaruhi kekuatan dan daya tahan beton jika tidak melalui proses pencucian atau perlakuan awal yang sesuai. Pasir pantai dari wilayah Serang dipilih untuk diteliti karena ketersediaannya yang melimpah dan telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar dalam kegiatan pembangunan skala kecil hingga menengah. Lokasi pengambilan sampel pasir dilakukan di kawasan sekitar Pantai Serang, Kecamatan Panggungrejo, Kabupaten Blitar, Jawa Timur.



**Gambar 1** Pasir Pantai Serang

Sumber : Dokumentasi Pribadi

### Pembuatan Benda Uji

Pada studi ini, objek yang diterapkan adalah silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Jumlah total objek penelitian yang direncanakan adalah 96, dengan 72 di gunakan untuk menguji kuat tekan dan 24 untuk mengukur kuat Tarik belah. Setiap variasi akan terdiri dari 3 objek, ditambah 3 objek tambahan sebagai cadangan dan untuk uji beton segar. Rincian jumlah objek penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1** Jumlah Benda Uji yang Digunakan

Variasi	Kuat Tekan			Kuat Tarik	Jagaan
	Umur Beton (Hari)				
	7	14	28	28	
0% Air Tawar	3	3	3	3	3
0% Air Laut	3	3	3	3	3
20% Air Tawar	3	3	3	3	3

20% Air Laut	3	3	3	3	3
40% Air Tawar	3	3	3	3	3
40% Air Laut	3	3	3	3	3
60% Air Tawar	3	3	3	3	3
60% Air Laut	3	3	3	3	3
Total	72		24	24	
Total Keseluruhan	96				

Sumber : Hasil perencanaan

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Agregat Halus

Agregat Halus memakai pasir Lumajang dan Pasir Pantai Serang. Pengujian agregat pasir Pantai Serang sama dengan agregat halus Lumajang. Berikut hasil pengujian sifat fisik agregat halus Lumajang dan agregat pasir Pantai Serang dalam Berikut lampirkan hasil pengujian fisik agregat halus pada **Tabel 2**.

**Tabel 2** Hasil Pengujian Agregat Halus

Jenis Pengujian	Hasil Agregat Lumajang	Hasil Agregat Pantai Serang	Standart Mutu
Modulus Kehalusan	2.73 gr/cm <sup>3</sup>	2.73	1.5 - 3.8
		2.64	
		3.16	
		3.37	
Berat Jenis SSD	2.634	2.5 gr/cm <sup>3</sup>	2.5 - 2.8
Penyerapan	1.017%	1.017%	1% - 10%
Berat Isi			
Lepas	0.08	0.08	1.2 - 1.5
Tumbuk	0.09	0.09	1.45 - 1.75
Goyang	0.09	0.09	1.45 - 1.75
Kadar Air	0.91%	0.91%	1% - 5%
Kadar Organik	Warna no 1	Warna no 1	≤ Warna no 3

Sumber : Hasil pengujian, 2025

#### Agregat Kasar

Agregat kasar menggunakan kerikil Pasuruan berukuran 2 cm. Berikut hasil pengujian agregat Kasar Pasuruan dalam **Tabel 3**.

**Tabel 3** Hasil Pengujian Agregat Halus

Jenis Pengujian	Hasil Agregat Lumajang	Standart Mutu
-----------------	------------------------	---------------

Modulus Kehalusan	6.99	5 - 8
Berat Jenis SSD	2.832 gr/cm <sup>3</sup>	2.5 - 2.7
Penyerapan	1.474	1% - 5%
Berat Isi		
Lepas	1.39 gr/lt	≤ 1.2
Tumbuk	1.41 gr/lt	≤ 1.6
Goyang	1.41 gr/lt	≤ 1.6
Kadar Air	1.4%	1% - 5%
Kekerasan	17.30%	< 40%

Sumber : Hasil pengujian, 2025

#### Perencanaan Mix Design

Perencanaan Mix Design mengacu pada SNI 03-2834-2000 ,dengan mutu rencana betony aitu 20 MPa dengan total benda uji tiap variasi yaitu 12 benda uji silinder. Hasil kebutuhan campuran terkoreksi pada **Tabel 4**

**Tabel 4.** Campuran Benda Uji Rencana

Variasi	Material	Kebutuhan (kg)	Jumlah Sampel	Total Kebutuhan (kg)
		Per silinder		
0% Air Tawar	Semen	2.17	12	26.04
	Air	0.9		10.80
	Agregat Halus	4.13		49.56
	Agregat Kasar	5.76		69.12
0% Air Laut	Semen	2.17	12	26.04
	Air	0.9		10.80
	Agregat Halus	4.13		49.56
	Agregat Kasar	5.76		69.12
20% Air Tawar	Semen	2.17	12	26.04
	Air	0.98		11.76
	Agregat Halus	3.29		39.48
	Agregat PP Serang	0.74		8.88
	Agregat Kasar	5.73		68.76
20% Air Laut	Semen	2.17	12	26.04
	Air	0.98		11.76
	Agregat Halus	3.29		39.48

	Agregat PP Serang	0.74		8.88	Tawar	Agregat Halus	1.63		19.56
	Agregat Kasar	5.73		68.76		Agregat PP Serang	2.22		26.64
40% Air Tawar	Semen	2.17	12	26.04	60% Air Laut	Agregat Kasar	5.67	12	68.04
	Air	1.05		12.60		Semen	2.17		26.04
	Agregat Halus	2.45		29.40		Air	1.13		13.56
	Agregat PP Serang	1.49		17.88		Agregat Halus	1.63		19.56
	Agregat Kasar	5.7		68.40		Agregat PP Serang	2.22		26.64
						Agregat Kasar	5.67		68.04
40% Air Laut	Semen	2.17	12	26.04	<p>Sumber : Hasil pengujian, 2025</p> <p><b>Pengujian Beton Segar</b></p> <p><b>Pengujian Slump</b></p> <p>Pengujian Slump digunakan untuk menentukan konsistensi beton segar. Target slump antara 60 samapai 180 mm. Saat pelaksanaan, diambil satu titik sampel untuk pengukuran penurunan pada setiap variasi. Di bawah ini terdapat lampiran yang menunjukkan hasil slump yang tertera pada Tabel 4.1</p>				
	Air	1.05		12.6					
	Agregat Halus	2.45		29.4					
	Agregat PP Serang	1.49		17.88					
	Agregat Kasar	5.7		68.4					
60% Air	Semen	2.17	12	26.04					
	Air	1.13		13.56					

Sumber : Hasil pengujian, 2025

### Pengujian Beton Segar

#### Pengujian Slump

Pengujian Slump digunakan untuk menentukan konsistensi beton segar. Target slump antara 60 sampai 180 mm. Saat pelaksanaan, diambil satu titik sampel untuk pengukuran penurunan pada setiap variasi. Di bawah ini terdapat lampiran yang menunjukkan hasil slump yang tertera pada Tabel 5.

beton sangat bermanfaat untuk memastikan mutu beton. Lampiran hasil pengujian bobot isi beton dalam **Tabel 7**.

**Tabel 5.** Hasil Pengujian Slump

Uji Slump			
Variasi	Slump	Satuan	Rencana
0% air tawar	100	mm	60 - 180mm
0% air laut	100	mm	60 - 180mm
20% air tawar	98,0	mm	60 - 180mm
20% air laut	98,0	mm	60 - 180mm
40% air tawar	96,2	mm	60 - 180mm
40% air laut	96,0	mm	60 - 180mm
60% air tawar	95,0	mm	60 - 180mm
60% air laut	95,0	mm	60 - 180mm

Sumber : Hasil pengujian, 2025

### Pengujian Berat Isi Beton

Pengujian Berat Isi menurut SNI 03-2834-2000 adalah 2.200kg/m<sup>3</sup> sampai dengan 2.500kg/m<sup>3</sup>. Pengujian berat beton memiliki manfaat penting dalam menilai kualitas dan kepadatan beton yang dihasilkan. Berat beton, yang biasanya diukur dalam satuan berat volume (kg/m<sup>3</sup>), dapat memberikan gambaran mengenai proporsi campuran material, tingkat pemadatan, dan kemungkinan adanya rongga udara di dalam beton. Beton dengan berat yang sesuai standar umumnya menunjukkan bahwa campuran bahan telah homogen dan proses pengecoran serta pematatannya dilakukan dengan baik. Oleh karena itu, pengujian berat

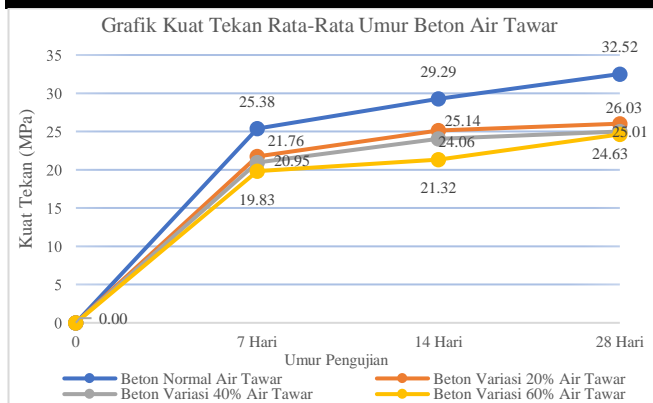
**Tabel 7.** Hasil Pengujian Berat Isi Beton

No	Variasi Beton	Nilai Berat Isi Beton (kg/m <sup>3</sup> )
1	0% Air Tawar	2446.15
2	0% Air Laut	2446.15
3	20% Air Tawar	2436.61
4	20% Air Laut	2436.61
5	40% Air Tawar	2427
6	40% Air Laut	2427
7	60% Air Tawar	2417.4
8	60% Air Laut	2417.4

Sumber : Hasil pengujian, 2025

### Pengujian Kuat Tekan Beton Air Tawar

Pengujian kuat tekan beton air tawar pada usia 7, 14, dan 28 hari, dengan tiga sampel uji tiap variasi. Berikut adalah lampiran grafik tekanan beton yang terdapat dalam **Gambar 2**.



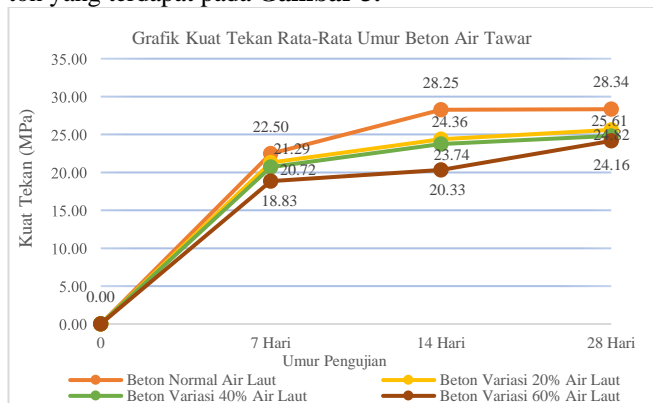
**Gambar 2** Grafik Kuat Tekan Beton

Sumber : Hasil perhitungan, 2025

Berdasarkan **Gambar 2** grafik kuat tekan rata-rata beton dengan perendaman air tawar, terlihat adanya peningkatan kuat tekan seiring bertambahnya umur beton pada semua variasi. Beton normal mengalami peningkatan dari 25,38 MPa pada umur 7 hari menjadi 29,29 MPa di umur 14 hari, dengan selisih sebesar 3,91 MPa atau sekitar 15,41%. Selanjutnya, pada umur 28 hari meningkat lagi menjadi 32,52 MPa, dengan selisih 3,23 MPa atau 11,02%. Beton variasi 20% menunjukkan kenaikan dari 21,76 MPa menjadi 25,14 MPa (selisih 3,38 MPa atau 15,53%) antara umur 7 hingga 14 hari, dan menjadi 26,03 MPa di umur 28 hari dengan selisih 0,89 MPa atau 3,54%. Pada beton variasi 40%, kuat tekan meningkat dari 20,95 MPa ke 24,06 MPa antara umur 7 dan 14 hari (selisih 3,11 MPa atau 14,84%) dan menjadi 25,01 MPa di umur 28 hari (selisih 0,95 MPa atau 3,95%). Sedangkan beton variasi 60% mengalami peningkatan paling kecil dari 19,83 MPa menjadi 21,32 MPa (selisih 1,49 MPa atau 7,51%) antara umur 7 dan 14 hari, namun meningkat signifikan menjadi 24,63 MPa pada umur 28 hari dengan selisih 3,31 MPa atau 15,53%.

### Pengujian Kuat Tekan Beton Air Laut

Kuat tekan beton air Laut dilakukan di umur 7,14,dan 28 hari,dengan tiga sampel uji tiap variasi. Grafik kuat tekan beton yang terdapat pada **Gambar 3**.



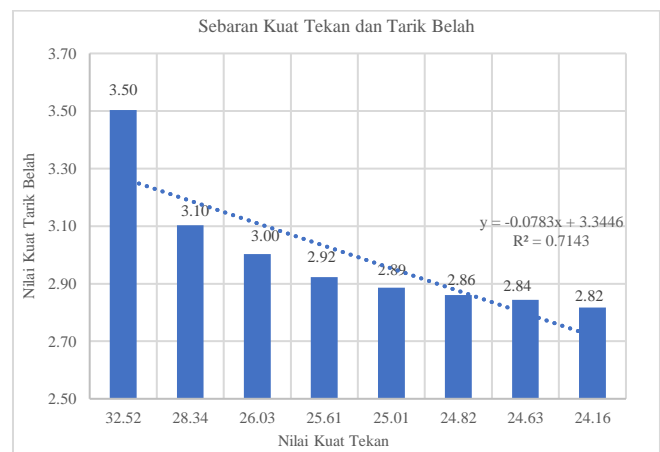
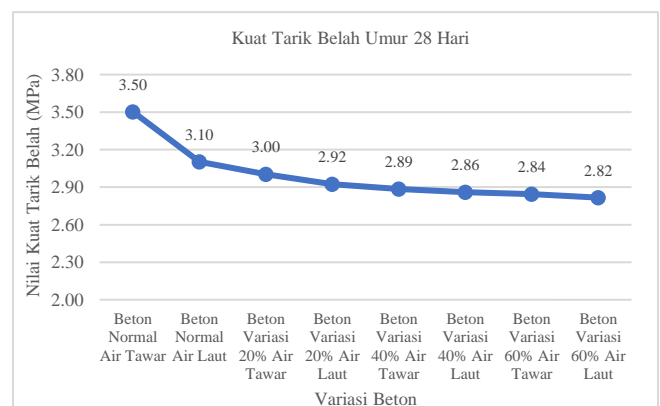
**Gambar 3.** Grafik Kuat Tarik Belah Beton Air Tawar

Sumber : Hasil perhitungan, 2025

**Gambar 3** kuat tekan rata-rata beton yang direndam air laut, seluruh variasi beton menunjukkan peningkatan kuat tekan dari umur 7 hari ke 14 hari dan dari 14 hari ke 28 hari. Beton normal meningkat dari 22,50 MPa menjadi 28,25 MPa pada umur 14 hari selisih 5,75 MPa atau sekitar 25,56% dan naik lagi menjadi 28,34 MPa pada 28 hari selisih 0,09 MPa atau 0,32%. Beton variasi 20% meningkat dari 21,29 MPa ke 24,36 MPa pada 14 hari selisih 3,07 MPa atau 14,43%, lalu ke 25,61 MPa pada 28 hari selisih 1,25 MPa atau 5,13%. Untuk beton variasi 40%, kuat tekan naik dari 20,72 MPa menjadi 23,74 MPa di umur 14 hari selisih 3,02 MPa atau 14,58%, dan menjadi 24,82 MPa di 28 hari selisih 1,08 MPa atau 4,55%. Sedangkan beton variasi 60% mengalami kenaikan dari 18,83 MPa ke 20,33 MPa di umur 14 hari (selisih 1,50 MPa atau 7,97%) dan meningkat menjadi 24,16 MPa pada umur 28 hari selisih 3,83 MPa atau 18,83%.

### Pengujian Kuat Tarik Belah Beton

Uji kuat Tarik belah beton adalah pengujian untuk mengetahui kemampuan beton dalam menahan gaya Tarik tidak langsung. Fungsinya untuk mengetahui sejauh mana beton mampu menahan gaya Tarik belah beton cenderung lemah terhadap tarik.Kuat Tarik belah beton diuji pada umur 28 hari dengan jumlah benda uji sebanyak 24 sampel. Grafik pengujian kuat Tarik belah beton pada **Gambar 4**.



**Gambar 4.** Grafik Kuat Tarik Belah Beton Air Tawar

Sumber : Hasil perhitungan, 2025

**Gambar 4** kuat tarik belah beton pada umur 28 hari, terlihat bahwa beton normal air tawar memiliki nilai tertinggi sebesar 3,50 MPa. Jika dibandingkan dengan beton normal air laut, nilai kuat tariknya turun menjadi 3,10 MPa dengan selisih sebesar 0,40 MPa atau sekitar 11,43%. Beton variasi 20% air tawar memiliki nilai 3,00 MPa, lebih rendah 0,10 MPa dari beton normal air laut (penurunan sekitar 3,23%). Beton variasi 20% air laut tercatat 2,92 MPa, turun 0,08 MPa dari air tawar (penurunan 2,67%). Beton variasi 40% air tawar menunjukkan nilai 2,89 MPa, hanya turun 0,03 MPa dari variasi 20% air laut (penurunan 1,03%). Sementara itu, **Gambar 5.** Grafik Hubungan Kuat Tekan dan Kuat Tarik

Sumber : Hasil perhitungan, 2025

Pada **Gambar 5** dijelaskan hubungan antar kuat tekan dan kuat Tarik tetap menunjukkan nilai yang terus menurun di setiap variasi. Dengan meningkatnya angka kuat tekan beton maka nilai kuat Tarik belahnya tetap naik dan semakin menurunnya hasil kuat tekan nilai kuat Tarik belahnya semakin menurun. Menurunnya kuat Tarik belah dipengaruhi dengan faktor kuat tekan yaitu kurangnya daya ikat antara agregat halus pasir Lumajang dengan pasir Pantai Serang di karenakan banyak kerrang yang bercampur. Dimana, agregat pasir Pantai Serang memiliki permukaan agregat yang kasar.

#### 4. KESIMPULAN

Dari Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

- Sifat fisik agregat Pantai Serang memiliki tingkat kehalusan yang lebih tinggi sebesar 4,07 daripada agregat Lumajang yaitu sebesar 2,73. Berat jenis SSD yaitu 2,456 gr/cm<sup>3</sup> daripada agregat Lumajang yaitu sebesar 2,634 gr/cm<sup>3</sup> dengan Tingkat penyerapan yang lebih besar yaitu 5,49% daripada agregat Lumajang yaitu 1,017%. Untuk kadar air agregat Madura cukup kecil yaitu 0,91% daripada agregat Lumajang sebesar 5,90%. Untuk beart isi agregat pasir Lumajang sebesar 1,45 gr/cm<sup>3</sup> Gembur, 1,47 gr/cm<sup>3</sup> Tumbuk, 1,58 gr/cm<sup>3</sup> Goyang untuk agregat pasir Serang yaitu 1,36 gr/cm<sup>3</sup> Gembur, 1,45 gr/cm<sup>3</sup>, Tumbuk, 1,43 gr/cm<sup>3</sup>. Untuk kadar organik memiliki Tingkat warna yang sama yaitu warna 1 berarti kadar lumpur rendah.
- Penggunaan rendaman air laut memberikan pengaruh yang signifikan, Dimana rendaman mempengaruhi nilai kuat tekan dan kuat Tarik belah beton, air laut mempunyai kadar garam yang tinggi sehingga mengakibatkan degradasi material. kuat tekan rencana memiliki selisih yang cukup signifikan untuk umur 7 hari beton 0%
- Hasil kuat tekan minimum diperoleh pada beton variasi 60% pasir Pantai umur 7 hari dengan kuat tekan rata-rata 18.83 MPa. Hasil kuat tekan maksimum diperoleh pada beton normal normal pada umur 28 hari dengan nilai kuat tekan rata-rata 32.52 MPa.

variasi 40% air laut memiliki nilai 2,86 MPa, turun 0,03 MPa dari air tawar (penurunan 1,04%). Beton variasi 60% air tawar mencatatkan nilai 2,84 MPa, turun 0,02 MPa dari variasi sebelumnya (penurunan 0,70%), dan variasi 60% air laut berada di angka terendah yaitu 2,82 MPa, turun 0,02 MPa atau sekitar 0,70%.

#### Hubungan Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton

Pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah di umur 28 hari, maka dibuatkan grafik hubungan antara keduanya. Grafik hubungan antara kuat tekan dan kuat Tarik belah pada **Gambar 5.**

- Dari hasil kuat tekan diatas menunjukkan Untuk nilai optimal pada beton variasi yaitu berada di variasi 20% umur rendaman 28 hari karna menunjukkan nilai kuat tekan yang lebih baik daripada nilai kuat tekan beton variasi yang lain yaitu sebesar 26.78 MPa. Selain itu untuk variasi 40% tetap memenuhi tetapi untuk nilai kuat tekanya menurun yaitu sebesar 24.82 MPa. Sedangkan kuat tekan pada beton dengan variasi 60% tidak memenuhi  $f_c'$  yang telah direncanakan, pada penelitian yang sudah dilakukan, tetapi beton yang lain menunjukkan hasil kuat tekan lebih baik dan memenuhi  $f_c'$  yang ditentukan. Sehingga campuran pasir Pantai terhadap beton ini tidak mampu mendukung nilai kuat tekan beton yang optimum. Dari hasil kuat Tarik belah diatas menunjukkan Untuk nilai optimal pada beton variasi yaitu berada di variasi 20% umur rendaman 28 hari karna menunjukkan nilai kuat tekan yang lebih baik daripada nilai kuat tekan beton variasi yang lain yaitu sebesar 2.92 MPa. Selain itu untuk variasi 40% tetap memenuhi tetapi untuk nilai kuat Tarik belah menurun yaitu sebesar 2.86 MPa. Sedangkan kuat Tarik belah pada beton dengan variasi 60% menurun lagi sebesar 2.82 MPa. Sehingga campuran pasir Pantai terhadap beton ini tidak mampu mendukung nilai kuat Tarik belah beton yang optimum.
- Dari hasil rencana anggaran biaya, pada penelitian pengaruh penggunaan pasir Pantai terhadap kuat tekan dan Tarik belah beton normal didapatkan biaya dengan jumlah total keseluruhan : Rp.3.657.217,94 untuk 1m<sup>3</sup> dan untuk total RAB 96 sampel beton yaitu Rp 1.784.219,02.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hussain, Z., Ansari, W. S., Akbar, M., Azam, A., Lin, Z., Yosri, A. M., & Shaaban, W. M. (2024). Microstructural and mechanical assessment of sulfate-resisting cement concrete over portland cement incorporating sea water and sea sand. *Case Studies in Construction Materials*, 21, e03689.
- [2] Wang, S., Zhang, M., Zhou, Y., Jiang, Q., Pan, Q., & Wang, F. (2024). Enhancement of mechanical properties in coral concrete via seawater and sea-sand: Experimental insights into the use of dual plastic fibers. *Polymer Testing*, 139, 108559.

- [4] Mashayekhi, A., Hassanli, R., Zhuge, Y., Ma, X., Chow, C. W., Bazli, M., & Manalo, A. (2024). Cyclic flexural performance of seawater sea-sand concrete reinforced with hybrid fibers. *Construction and Building Materials*, 449, 138480.
- [5] Rathnarajan, S., & Sikora, P. (2023). Seawater-mixed concretes containing natural and sea sand aggregates—A review. *Results in Engineering*, 101457.
- [6] Zhang, J., Jia, F., Chen, Y., & Ye, P. (2023). Mechanical properties and damage model of coral seawater sea sand concrete under compression-shear composite action. *Case Studies in Construction Materials*, 19, e02682.
- [7] Masgode, B.M. (2023) Uji Kuat Tekan Beton Pada Material Alam Pasir Pantai Muara Lapao-Pao; *Journal Of Sustainable Civil Engineering* .Vol.5(1) Hal.54-62.
- [8] Fathonah, W. (2022) “Penggunaan Pasir Pantai Sebagai Bahan Stabilisasi Tanah Dasar Dan Pengaruhnya Terhadap Nilai Kuat Tekan Bebas. *Jurnal Teknik Sipil*. Vol. 11. No. 2, Hal.140-150. Oktober 2022 DOI
- [9] Ruslan Ramang. (2014) “Studi Kelayakan Teknis Penggunaan Pasir Laut Alor Kecil Terhadap Kualitas Beton Yang Dihasilkan; *Jurnal Teknik Sipil* . Vol.3(2)