

STUDI PENGARUH PENGGUNAAN AIR PAYAU DARI PESISIR KABUPATEN GRESIK DAN LAMONGAN PADA CAMPURAN BETON TERHADAP KUAT TEKAN

MOCHAMAD RIDWAN^[1], AGUS MAHMUDI^[2], ADITYA MAULANA MALIK^[3]

^{[1],[2],[3]}Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Surabaya, Jawa Timur
Jl. A. Yani no. 114 Surabaya

e-mail: ^[1]ridwanitssby@ubhara.ac.id, ^[2]agusmahmudi@ubhara.ac.id, ^[3]malikaditya019@gmail.com

ABSTRACT

Concrete is a composite building material formed from a mixture of cement, fine aggregate, coarse aggregate and water. In general, it is designed for both lower and upper construction. Brackish water is a mixture of fresh water and sea water (salt water). There is a salt content in one liter of water, namely between 0.5 and 30 grams, so it can also be called brackish water. In this study, brackish water was used from 2 different places, namely the dry coral brackish water, Gresik Regency and Lorena Beach, Lamongan Regency with a total of 45 test specimens. Concrete compressive strength testing was carried out at the ages of 3, 7, 14, 21, and 28 days. The cylinder diameters were 15 cm and 30 cm, with the planned concrete quality $f'c = 20$ Mpa. The results of the normal concrete test had a compressive strength of 23.72 Mpa, concrete with a mixture of Lamongan brackish water had a compressive strength of 19.42 Mpa. Meanwhile, Gresik brackish water has a concrete compressive strength of 18.21 MPa.

Keywords : Concrete, brackish water, concrete compressive strength

ABSTRAK

Beton merupakan bahan bangunan komposit yang terbentuk dari campuran semen, agregat halus, agregat kasar dan air. Pada umumnya di rancang untuk konstruksi bagian bawah maupun konstruksi bagian atas. Air payau merupakan campuran air tawar dan air laut (air asin). Terdapat kandungan garam dalam satu liter air yaitu antara 0,5 sampai 30 gram, maka bisa disebut juga dengan air payau. Pada penelitian ini menggunakan air payau dari 2 tempat berbeda yakni air payau karang kering, Kab. Gresik dan pantai lorena, Kab. Lamongan dengan total benda uji 45 sampel. Pengujian kuat tekan beton pada umur 3,7,14,21,dan 28 hari. Diameter silinder 15 cm dan 30 cm, dengan mutu beton yang direncanakan $f'c = 20$ Mpa. Hasil pengujian beton normal memiliki kuat tekan 23,72 Mpa, beton dengan campuran air payau Lamongan memiliki kuat tekan 19,42 Mpa. Sedangkan air payau Gresik memiliki kuat tekan beton 18,21 Mpa.

Kata kunci : Beton, air payau, kuat tekan beton

1. PENDAHULUAN

Beton adalah material yang dibuat dari campuran semen, air, agregat halus (pasir), dan agregat kasar (kerikil). Penggunaan beton merupakan sebagai material konstruksi utama untuk berbagai struktur bangunan sebagai gedung, jembatan, jalan, maupun bendungan. Pada penggunaan beton sendiri berada dalam lingkungan yang cukup beragam. Salah satunya lingkungan yang agresif.

Lingkungan agresif yang dimaksud yakni suatu keadaan yang dimana terdapat kandungan senyawa kimia yang dapat mengganggu sifat fisik beton. Senyawa yang dimaksud yaitu kandungan sulfat atau biasa disebut garam yang bersifat asam yang dapat mengganggu pada sifat beton. Air

merupakan sumber daya alam esensial bagi kehidupan di bumi. Berdasarkan salinitasnya, air tergolong menjadi air tawar, air payau, air laut.

Air payau terbentuk dari pencampuran air tawar dari sungai atau limpasan darat dan air asin dari laut. Salinitas air payau berada pada kisaran antara 0,5 hingga 30 gram garam per liter, lebih tinggi dari air tawar tetapi lebih rendah dari air laut.

Banyaknya perkembangan di berbagai wilayah penting untuk menetapkan batas aman penggunaan air payau sebagai bahan campuran beton, meskipun beberapa penelitian awal menunjukkan kadar garam tertentu masih dapat ditoleransi untuk beton non-struktural atau beton tanpa tulangan.

Pada latar belakang diatas perlu dilakukan pengujian maupun penelitian terhadap campuran beton yang menggunakan air payau terhadap kuat tekan beton. Untuk melihat seberapa pengaruh atau kerusakan pada beton yang dihasilkan oleh air payau pada campuran beton.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan campuran air payau yang diambil dari pantai karang, Gresik dan pantai lorena, Lamongan dengan menggunakan benda uji di laboratorium, dengan total benda uji beton sebanyak 45 sampel. Pengujian kuat tekan beton pada umur 3hari, 7hari, 14hari, 21hari, 28hari. Dengan diameter silinder 15 cm dan tinggi 30 cm, dengan mutu beton yang direncanakan $f'c = 20$ Mpa.

Tabel 1. Rencana Benda Uji Beton. Sumber: Analisis Data (2025)

Jenis Air	Jumlah Benda Uji					Total
	Umur (hari)					
	3	7	14	21	28	
Air Payau Pantai Lorena	3	3	3	3	3	15
Air Payau Pantai Karang Kering	3	3	3	3	3	15
Air Tawar	3	3	3	3	3	15
	SubTotal					45

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan benda uji dengan mutu beton yang direncanakan $f'c = 20$ Mpa, dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, menggunakan air payau sebagai campuran beton pada pembuatan benda uji dengan pengujian sesuai dengan SNI.

3.1. HASIL PENGUJIAN AIR PAYAU

Tabel 2. Hasil Pengujian Air Payau Gresik dan Lamongan. Sumber: Pengujian Laboratorium (2025)

No.	Indikator	Air Payau	
		Pantai Mangrove Karang Kering	Pantai Lorena Lamongan
1.	Kadar garam air (ppt)	21,08	32,97
2.	Konduktivitas listrik air (ms/cm)	41,89	63,28
3.	Total Dissolved Solid (TDS)	2,55	4,00
4.	Garam terlarut (Salt ppt)	25,50	42,00
5.	Specific Gravity (SG)	1,017	1,028
6.	Derajat keasaman air (pH)	7,50	8,10

3.2 HASIL PENGUJIAN KUAT TEKAN BETON

Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Normal. Sumber: Analisis Data (2025)

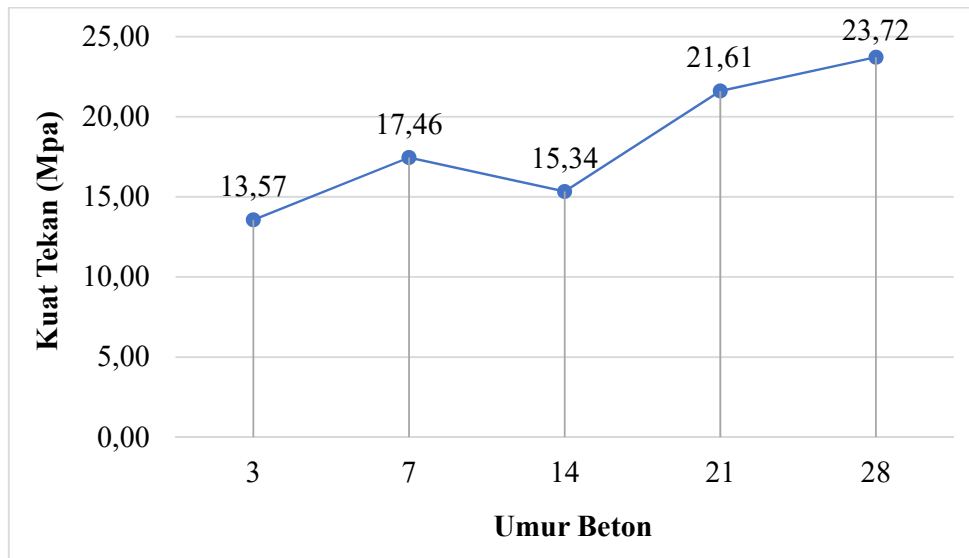
Var.	Jenis	Berat (kg)	Gaya Tekan (kN)	Kuat Tekan (Mpa)	Rata-Rata Kuat Tekan (Mpa)
NI-1	3	11.987	198	11,21	13,57
NI-2		12.036	251	14,21	
NI-3		12.163	270	15,29	
NI-1	7	12.126	282	15,97	17,46
NI-2		11.903	293	16,59	
NI-3		12.045	350	19,82	
NI-1	14	12.014	367	20,78	15,34
NI-2		11.904	203	11,49	
NI-3		12.008	243	13,76	
NI-1	21	11.833	458	25,93	21,61
NI-2		12.139	379	21,46	
NI-3		11.951	308	17,44	
NI-1	28	11.990	434	24,57	23,72
NI-2		12.013	389	22,02	
NI-3		12.107	434	24,57	

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Air Payau Lamongan. Sumber: Analisis Data (2025)

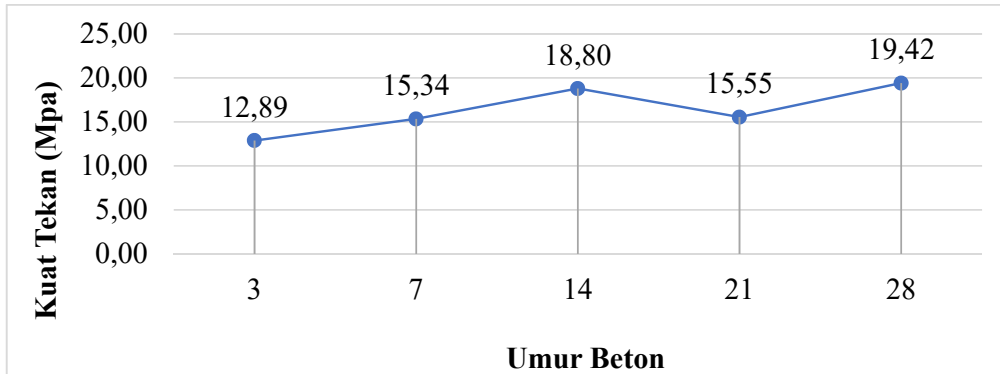
Var.	Jenis	Berat (kg)	Gaya Tekan (kN)	Kuat Tekan (Mpa)	Rata-Rata Kuat Tekan (Mpa)
LI-1	3	11.589	269	15,23	12,89
LI-2		11.778	189	10,70	
LI-3		11.632	225	12,74	
LI-1	7	11.887	203	11,49	15,34
LI-2		11.979	319	18,06	
LI-3		11.695	291	16,48	
LI-1	14	11.614	352	19,93	18,80
LI-2		11.754	341	19,31	
LI-3		11.703	303	17,16	
LI-1	21	11.802	225	12,74	15,55
LI-2		11.844	350	19,82	
LI-3		11.995	249	14,10	
LI-1	28	11.912	410	23,21	19,42
LI-2		11.736	274	15,51	
LI-3		11.720	345	19,53	

Tabel 5. Rekapitulasi Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Air Payau Gresik. Sumber: Analisis Data (2025)

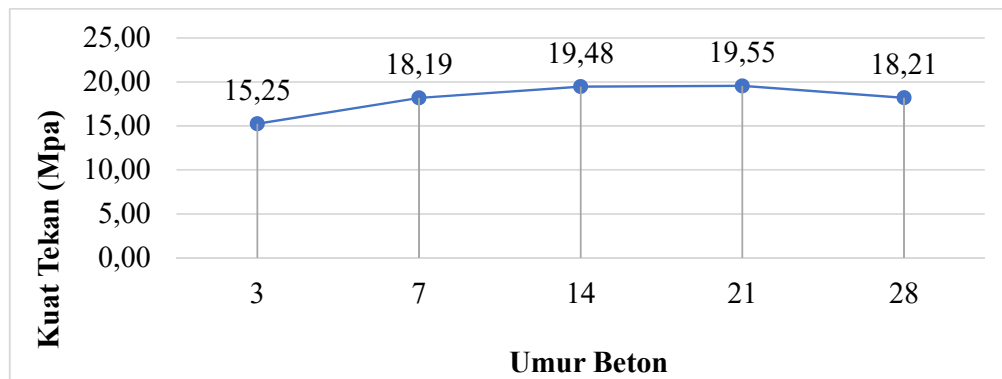
Var.	Jenis	Berat (kg)	Gaya Tekan (kN)	Kuat Tekan (Mpa)	Rata-Rata Kuat Tekan (Mpa)
GI-1	3	11.928	206	11,66	15,25
GI-2		11.775	302	17,10	
GI-3		11.829	300	16,99	
GI-1	7	11.985	304	17,21	18,19
GI-2		11.906	320	18,12	
GI-3		11.889	340	19,25	
GI-1	14	11.965	399	22,59	19,48
GI-2		11.770	352	19,93	
GI-3		11.849	281	15,91	
GI-1	21	11.858	456	25,82	19,55
GI-2		11.921	264	14,95	
GI-3		11.897	316	17,89	
GI-1	28	12.026	344	19,48	18,21
GI-2		11.861	322	18,23	
GI-3		11.823	299	16,93	



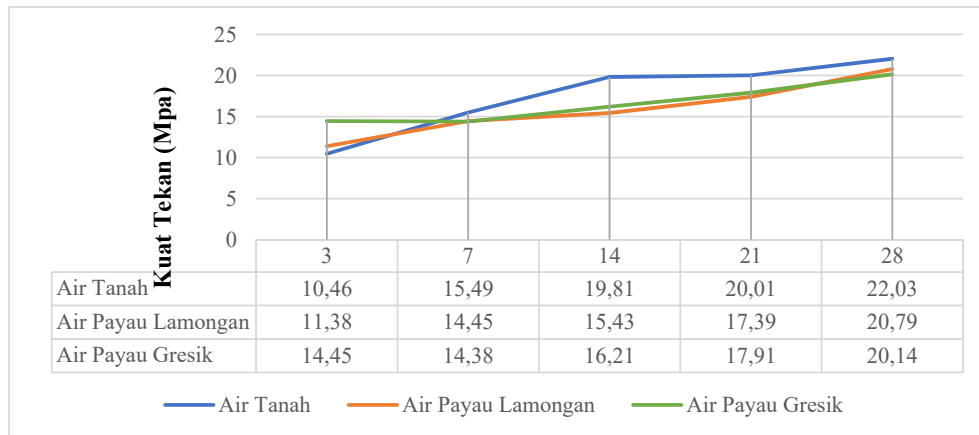
Gambar 1. Grafik Kuat Tekan Beton Normal. Sumber: Analisis Data (2025)



Gambar 2. Grafik Kuat Tekan Beton Air Payau Lamongan. Sumber: Analisis Data (2025)



Gambar 3. Grafik Kuat Tekan Beton Air Payau Gresik. Sumber: Analisis Data (2025)



Gambar 4. Grafik Gabungan Kuat Tekan Beton. Sumber: Analisis Data (2025)

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. KESIMPULAN

- a. Berdasarkan data dapat disimpulkan bahwa hasil kuat tekan pada umur 28 hari di masing-masing sampel air uji Adalah sebagai berikut:
 - ❖ Air Tanah = 23,72 Mpa
 - ❖ Air Payau Lamongan = 19,42 Mpa
 - ❖ Air Payau Gresik = 18,21 Mpa
- b. Presentase perbedaan kuat tekan beton yang diperoleh dari hasil uji air payau Lamongan dan air payau Gresik yaitu 0,9%. Dari hasil tersebut dapat simpulkan bahwa air payau lamongan lebih tinggi dari air payau Gresik.
- c. Pada air payau Lamongan dan air payau Gresik mengalami penurunan kuat tekan beton terhadap mutu beton yang telah direncanakan sebesar 20 Mpa. Air payau Lamongan mengalami penurunan sebesar 2,90% dan air payau Gresik mengalami penurunan sebesar 8,95%.
- d. Berdasarkan uji yang telah dilakukan oleh penyusun, dapat diketahui pengaruh penggunaan air payau mengakibatkan penurunan kuat tekan beton.

4.2. SARAN

- a. Pada saat pengadukkan harus secara tepat agar tidak terjadi kekurangan atau kelebihan.
- b. Pada waktu mengangkat kerucut Abrams diarahkan ke arah vertikal dan saat pengukuran *slump test* harus berhati-hati.
- c. Agar pengisian sempurna, diusahakan agar tidak terjadi adanya rongga pada beton, harus dilakukan penusukan (rojokan) dengan menggunakan besi panjang searah jarum jam.

REFERENSI

- ACI. (2019). *ACI 318-19 Building Code Requirements for Structural Concrete and Commentary*.
- ASTM. (2006). *C136-06: Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates*.
- ASTM. (2016). *C33/C33M-18. Standard Specification for Concrete Aggregates*.
- ASTM. (2017). *C494/C494M-11. Standard Specification for Chemical Admixtures for Concrete*.
- ASTM. (2023). *C138-23: Standard Test Method for Density (Unit Weight), Yield, and Air Content (Gravimetric) of Concrete*.
- Badan Standarisasi Nasional. (1996). *Metode Pengujian Jumlah Bahan dalam Agregat yang Lolos Saringan No.200 (0,0075 mm) (SNI 03-4142-1996)*. BSN. Bandung
- Badan Standarisasi Nasional. (1998). *Metode Pengujian Berat Isi dan Rongga Udara dalam Agregat (SNI 03-4804-1998)*. BSN. Bandung
- Badan Standarisasi Nasional. (2008). *Cara Uji Keausan Agregat dengan Mesin Abrasi Los Angeles (SNI 03-2417-2008)*. BSN. Bandung
- Badan Standarisasi Nasional. (2011). *Cara Uji Kadar Air Total Agregat Dengan Pengeringan (SNI 03-1971-2011)*. BSN. Bandung
- Badan Standarisasi Nasional. (2012). *Tata Cara Pemilihan Campuran Untuk Beton Normal, Beton Berat dan Beton Massa (SNI 03-7656-2012)*. BSN. Bandung
- Badan Standarisasi Nasional. (2016). *Metode Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus (SNI 03-1970-2016)*. BSN. Bandung
- Badan Standarisasi Nasional. (2016). *Metode Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar (SNI 03-1969-2016)*. BSN. Bandung
- Badan Standarisasi Nasional. (2018). *Spesifikasi Agregat Ringan Untuk Beton Struktural (SNI 03-2461-2018)*. BSN. Bandung

- Badan Standarisasi Nasional. (2019). *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung (SNI 03-2847-2019)*. BSN. Bandung
- Badan Standarisasi Nasional. (2022). *Metode Pengujian Slump Beton (SNI 03-1972- 2022)*. BSN. Bandung
- Megasari, S.W., & Winayati. (2017). *Analisis Pengaruh Penambahan Sikament-NN Terhadap Karakteristik Beton*. Jurnal Teknik Sipil Siklus, Vol 3(2), 117-128.
- Mulyono, S.B., & Prayitno, A. (2015). *Studi Pengaruh Penggunaan Air Payau dalam Mix Design Beton Untuk Pembuatan Konstruksi Dermaga Akibat Rendaman Air Laut*. Jurnal Konstruksia, Vol 7(1), 67-75.
- Mulyono, T. (2005). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Nursandah, A., Rifaldi, M., & Farichah, H. (2022). *Pengaruh Air Payau Terhadap Kuat Tekan Beton*. Jurnal Agregat, Vol 7(1), 621-629.
- Siagian, M.C.L. (2022). *“Pengaruh Air Payau Terhadap Kuat Tekan Beton”*. Skripsi. Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, Medan.
- Tjokrodimuljo, Kardiyono. (2007). *Teknologi Beton*. Yogyakarta: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UGM, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.