

## Pengaruh Air Payau Terhadap Kuat Tekan Beton

\* Arifien Nursandah<sup>1</sup>, M.Rifaldi<sup>1</sup>, Himatul Farichah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Sipil, Teknik, Universitas Muhammadiyah Surabaya, Surabaya,

<sup>2</sup> Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

\*) [email : arifien.nursandahums@gmail.com](mailto:arifien.nursandahums@gmail.com)

### Abstract

Concrete is a combination of constituent materials which consists of hydraulic cement (portland cement), coarse aggregate, fine aggregate, water, and additives. Generally, the use of concrete starts from the bottom construction to the top construction. In use in under construction, concrete will be in a variety of environments, one of which is an aggressive environment such as brackish water. Brackish water is a mixture of fresh water and sea water (salt water). If the salt content contained in one liter of water is between 0.5 to 30 grams, then this water is called brackish water. The study used brackish water taken from 2 different places, namely Kenjeran brackish water and mangrove brackish water and using experimental methods in the laboratory, with a total of 60 samples of concrete specimens. Testing the compressive strength of concrete at the age of 7 days, 14 days, 21 days, and 28 days, with a cylinder diameter of 15 cm and a height of 30 cm, with a planned concrete quality of  $f'c = 25$  MPa. Test results of normal concrete have a compressive strength of 25.93 MPa, the concrete with a mixture of brackish water Kenjeran has a compressive strength of 17.75, the compressive strength decreases by 31.54% from normal concrete, while the concrete with a mixture of mangrove brackish water has a compressive strength of 18.84 MPa, the compressive strength decreases by 27, 36% of normal concrete. The statistical model testing used is the Chi-Square test and the T test using the SPSS application.

**Keywords:** Concrete, brackish water, compressive strength of concrete

### Abstrak

Beton merupakan suatu gabungan dari bahan penyusun yang terdiri dari bahan semen hidrolik (portland cement), agregat kasar, agregat halus, air, dan bahan tambah. Umumnya penggunaan beton dimulai dari konstruksi bawah sampai konstruksi atas. Pada penggunaan di konstruksi bawah, beton akan berada dalam lingkungan yang beragam, salah satunya adalah lingkungan agresif seperti air payau. Air payau adalah campuran antara air tawar dan air laut (air asin). Jika kadar garam yang dikandung dalam satu liter air adalah antara 0,5 sampai 30 gram, maka air ini disebut air payau. Penelitian menggunakan air payau yang diambil dari 2 tempat berbeda yaitu air payau kenjeran dan air payau mangrove dan dengan menggunakan metode eksperimen di laboratorium, dengan total benda uji beton sebanyak 60 sampel. Pengujian kuat tekan beton pada umur 7 hari, 14 hari, 21 hari, dan 28 hari, dengan diameter silinder 15 cm dan tinggi 30 cm, dengan mutu beton yang direncanakan  $f'c = 25$  Mpa. Hasil Pengujian beton normal memiliki kuat tekan 25,93 MPa, pada beton dengan campuran air payau kenjeran memiliki kuat tekan 17,75 mengalami penurunan kuat tekan sebesar 31,54% dari beton normal, sedangkan pada beton dengan campuran air payau mangrove memiliki kuat tekan 18,84 MPa mengalami penurunan kuat tekan sebesar 27,36% dari beton normal. Pengujian model statistik yang digunakan adalah uji Chi-Kuadrat dan uji T menggunakan aplikasi SPSS.

**Kata Kunci:** Beton, air payau, kuat tekan beton

## PENDAHULUAN

Beton merupakan suatu gabungan dari bahan penyusun yang terdiri dari bahan semen hidrolik (portland cement), agregat kasar, agregat halus, air, dan bahan tambahan (Mulyono, 2004).

Penggunaan beton yang dominan di karenakan pembuatan yang mudah dan harga yang murah. Umumnya penggunaan beton dimulai dari konstruksi bawah sampai konstruksi atas. Pada penggunaan di konstruksi bawah, beton akan berada dalam lingkungan yang beragam. Salah satunya adalah lingkungan agresif.

Lingkungan agresif merupakan suatu keadaan dimana terdapat kandungan kimia dengan konsentrasi tertentu yang dapat mengganggu sifat fisik maupun sifat mekanik beton. Senyawa yang bersifat agresif terhadap beton salah satunya adalah sulfat. Sulfat merupakan garam yang bersifat asam dan agresif yang dapat menyerang beton. Sulfat merupakan unsur yang sangat berlimpah di bumi yang dapat ditemukan di laut, maupun dekat sumber mata air mineral dengan konsentrasi yang tinggi atau bahkan sangat rendah. Sulfat dapat mempengaruhi kekuatan beton karena ketika proses hidrasi berlangsung apabila beton

terdisintegrasi oleh sulfat maka akan menghasilkan Kalsium Sulfoaluminat yang menyebabkan pengembangan volume asal beton dan menimbulkan retak-retak yang terus menjangar ke dalam tubuh beton tersebut (Diastuti, 2003).

Banyaknya pengembangan suatu wilayah tanpa di sadari terletak pada tanah di kawasan yang berada pada lingkungan agresif. Hal ini menyebabkan penurunan pada mutu beton dan dapat berakibat pada kerusakan struktur yang berbahaya terhadap keselamatan pengguna bangunan.

Pada latar belakang diatas perlu dilakukan pengujian atau penelitian terhadap beton yang menggunakan air payau sebagai campuran air utama pembuatan benda uji, untuk melihat seberapa besar pengaruh dan kerusakan beton yang terdampak langsung oleh kandungan sulfat yang terkandung pada air payau.

## METODE

Penelitian menggunakan air payau yang diambil dari 2 tempat berbeda yaitu air payau kenjeran dan air payau mangrove dan dengan menggunakan metode eksperimen di laboratorium, dengan total benda uji beton sebanyak 60 sampel. Pengujian kuat tekan beton pada umur 7 hari, 14

hari, 21 hari, dan 28 hari, dengan diameter silinder 15 cm dan tinggi 30 cm, dengan mutu beton yang direncanakan  $f'c = 25$  Mpa.

### BENDA UJI

Dalam penelitian ini benda uji yang akan digunakan adalah beton berbentuk silinder, dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.

Tabel 1 Rencana Benda Uji Beton

no	Jenis Beton	Jenis Pengujian	Kode Benda Uji	Benda Uji	Jumlah Benda Uji
1	Beton Normal	Kuat tekan	BN	Silinder	20
2	Beton Air Payau Kenjeran	Kuat tekan	BAPK	Silinder	20
3	Beton Air Payau Mangrove	Kuat tekan	BAPM	Silinder	20
				Total Benda Uji	60 Buah

Sumber: Analisis Data (2020)

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan benda uji berupa beton mutu  $f'c$  25 MPa, dengan ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, menggunakan air payau sebagai campuran utama pada pembuatan benda uji, agregat kasar yang digunakan berasal dari Pasuruan dan agregat halus berasal dari Lumajang dengan pengujian sesuai dengan SNI.

### HASIL PENGUJIAN AIR PAYAU

Tabel 2 Haisl Pengujian Air Payau Kenjeran

no	Parameter Uji	Satuan	Hasil Uji	Metode Uji
1	Besi (Fe) terlarut	mg/L	<0,08	SNI 6989.4 : 2009
2	Mangan (Mn) terlarut	mg/L	0,597	SNI 6989.5 : 2009
3	Seng (Zn)	mg/L	<0,0309	SNI 6989.7 : 2009
4	pH	-	6,73	SNI 06 - 6989.11 - 2004
5	Suhu	°C	27,5	SNI 06 - 6989.23 - 2005
6	Zat Padat Terlarut (TDS)	mg/L	15188	SNI 06 - 6989.27 - 2005
7	Sulfat ( $SO_4^{2-}$ )	mg/L	52,5	SNI 06 - 6989.20 - 2009
8	Zat Organik (KMnO)	mg/L	8,05	SNI 06 - 6989.22 - 2004
9	Bau	-	Tidak berbau	-

Sumber: Laboratorium Pengujian Dan Kalibrasi Bristand Industri Surabaya (2020)

Tabel 3 Haisl Pengujian Air Payau Mangrove

no	Parameter Uji	Satuan	Hasil Uji	Metode Uji
1	Besi (Fe) terlarut	mg/L	<0,08	SNI 6989.4 : 2009
2	Mangan (Mn) terlarut	mg/L	<0,0191	SNI 6989.5 : 2009
3	Seng (Zn)	mg/L	<0,0309	SNI 6989.7 : 2009
4	pH	-	6,43	SNI 06 - 6989.11 - 2004
5	Suhu	°C	27,5	SNI 06 - 6989.23 - 2005
6	Zat Padat Terlarut (TDS)	mg/L	3436	SNI 06 - 6989.27 - 2005
7	Sulfat ( $SO_4^{2-}$ )	mg/L	62,5	SNI 06 - 6989.20 - 2009
8	Zat Organik (KMnO)	mg/L	6,69	SNI 06 - 6989.22 - 2004

Sumber: Laboratorium Pengujian Dan Kalibrasi Bristand Industri Surabaya (2020)

**MIX DESIGN SESUAI SK SNI 03-2834-2000**

Tabel 4 Perhitungan Mix Design

Komposisi	Satuan	Beton Normal	Beton Air Payau Kenjeran	Beton Air Payau Mangrove
Air	Kg/m <sup>3</sup>	6,172	6,172	6,172
Semen	Kg/m <sup>3</sup>	13,715	13,715	13,715
Agragat kasar	Kg/m <sup>3</sup>	44,415	44,415	44,415
Agregat halus	Kg/m <sup>3</sup>	23,916	23,916	23,916

Sumber: Analisis Data (2021)

**Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton**

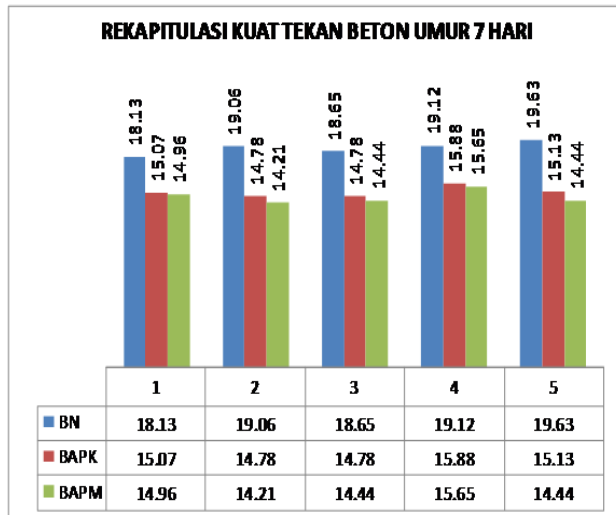
Tabel 5 Rekapitulasi Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

NO	KODE BENDA UJI	TANGGAL		UMUR (HARI)	SLUMP (cm)	BERAT (kg)	FORCE PRESSURE (KN)	SILINDER	
		MULAI COR	PENGUJIAN					kg/cm <sup>2</sup>	MPa
1	BN-1	21-Desember-2020	28-Desember-2020	7	7,5 ± 2,5	12,763	314	181,33	18,13
2	BN-2	21-Desember-2020	28-Desember-2020	7	7,5 ± 2,5	12,754	330	190,57	19,06
3	BN-3	21-Desember-2020	28-Desember-2020	7	7,5 ± 2,5	12,765	323	186,53	18,65
4	BN-4	21-Desember-2020	28-Desember-2020	7	7,5 ± 2,5	12,693	331	191,15	19,12
5	BN-5	21-Desember-2020	28-Desember-2020	7	7,5 ± 2,5	12,801	340	196,35	19,63
6	BN-6	21-Desember-2020	04-Januari-2021	14	7,5 ± 2,5	12,792	386	222,91	22,29
7	BN-7	21-Desember-2020	04-Januari-2021	14	7,5 ± 2,5	12,820	372	214,83	21,48
8	BN-8	21-Desember-2020	04-Januari-2021	14	7,5 ± 2,5	12,659	415	239,66	23,97
9	BN-9	21-Desember-2020	04-Januari-2021	14	7,5 ± 2,5	12,751	419	241,97	24,20
10	BN-10	21-Desember-2020	04-Januari-2021	14	7,5 ± 2,5	12,724	418	241,39	24,14
11	BN-11	21-Desember-2020	11-Januari-2021	21	7,5 ± 2,5	12,690	435	251,21	25,12
12	BN-12	21-Desember-2020	11-Januari-2021	21	7,5 ± 2,5	12,765	452	261,03	26,10
13	BN-13	21-Desember-2020	11-Januari-2021	21	7,5 ± 2,5	12,658	435	251,21	25,12
14	BN-14	21-Desember-2020	11-Januari-2021	21	7,5 ± 2,5	12,597	465	268,54	26,85
15	BN-15	21-Desember-2020	11-Januari-2021	21	7,5 ± 2,5	12,765	490	282,97	28,30
16	BN-16	21-Desember-2020	18-Januari-2021	28	7,5 ± 2,5	12,752	631	364,40	36,44
17	BN-17	21-Desember-2020	18-Januari-2021	28	7,5 ± 2,5	12,732	584	337,26	33,73
18	BN-18	21-Desember-2020	18-Januari-2021	28	7,5 ± 2,5	12,763	612	353,43	35,34
19	BN-19	21-Desember-2020	18-Januari-2021	28	7,5 ± 2,5	12,761	592	341,88	34,19
20	BN-20	21-Desember-2020	18-Januari-2021	28	7,5 ± 2,5	12,785	637	367,86	36,79
21	BAPK-1	22-Desember-2020	29-Desember-2020	7	7,5 ± 2,5	12,768	261	150,73	15,07

22	BAPK-2	22-Desember-2020	29-Desember-2020	7	7,5 ± 2,5	12,772	256	147,84	14,78
23	BAPK-3	22-Desember-2020	29-Desember-2020	7	7,5 ± 2,5	12,702	256	147,84	14,78
24	BAPK-4	22-Desember-2020	29-Desember-2020	7	7,5 ± 2,5	12,768	275	158,81	15,88
25	BAPK-5	22-Desember-2020	29-Desember-2020	7	7,5 ± 2,5	12,761	262	151,30	15,13
26	BAPK-6	22-Desember-2020	05-Januari-2021	14	7,5 ± 2,5	12,803	248	143,22	14,32
27	BAPK-7	22-Desember-2020	05-Januari-2021	14	7,5 ± 2,5	12,766	257	148,42	14,84
28	BAPK-8	22-Desember-2020	05-Januari-2021	14	7,5 ± 2,5	12,841	279	161,12	16,11
29	BAPK-9	22-Desember-2020	05-Januari-2021	14	7,5 ± 2,5	12,738	253	146,11	14,61
30	BAPK-10	22-Desember-2020	05-Januari-2021	14	7,5 ± 2,5	12,736	270	155,92	15,59
31	BAPK-11	22-Desember-2020	12-Januari-2021	21	7,5 ± 2,5	12,856	286	165,16	16,52
32	BAPK-12	22-Desember-2020	12-Januari-2021	21	7,5 ± 2,5	12,561	297	171,52	17,15
33	BAPK-13	22-Desember-2020	12-Januari-2021	21	7,5 ± 2,5	12,458	276	159,39	15,94
34	BAPK-14	22-Desember-2020	12-Januari-2021	21	7,5 ± 2,5	12,657	302	174,40	17,44
35	BAPK-15	22-Desember-2020	12-Januari-2021	21	7,5 ± 2,5	12,766	298	172,09	17,21
36	BAPK-16	22-Desember-2020	19-Januari-2021	28	7,5 ± 2,5	12,457	367	211,94	21,19
37	BAPK-17	22-Desember-2020	19-Januari-2021	28	7,5 ± 2,5	12,845	386	222,91	22,29
38	BAPK-18	22-Desember-2020	19-Januari-2021	28	7,5 ± 2,5	12,543	483	278,93	27,89
39	BAPK-19	22-Desember-2020	19-Januari-2021	28	7,5 ± 2,5	12,975	397	229,27	22,93
40	BAPK-20	22-Desember-2020	19-Januari-2021	28	7,5 ± 2,5	12,462	421	243,13	24,31
41	BAPM-1	23-Desember-2020	30-Desember-2020	7	7,5 ± 2,5	12,756	259	149,57	14,96
42	BAPM-2	23-Desember-2020	30-Desember-2020	7	7,5 ± 2,5	12,126	246	142,06	14,21
43	BAPM-3	23-Desember-2020	30-Desember-2020	7	7,5 ± 2,5	12,278	250	144,37	14,44
44	BAPM-4	23-Desember-2020	30-Desember-2020	7	7,5 ± 2,5	12,559	271	156,50	15,65
45	BAPM-5	23-Desember-2020	30-Desember-2020	7	7,5 ± 2,5	12,385	250	144,37	14,44
46	BAPM-6	23-Desember-2020	06-Januari-2021	14	7,5 ± 2,5	12,590	260	150,15	15,01
47	BAPM-7	23-Desember-2020	06-Januari-2021	14	7,5 ± 2,5	12,862	275	158,81	15,88
48	BAPM-8	23-Desember-2020	06-Januari-2021	14	7,5 ± 2,5	12,179	262	151,30	15,13
49	BAPM-9	23-Desember-2020	06-Januari-2021	14	7,5 ± 2,5	12,756	290	167,47	16,75
50	BAPM-10	23-Desember-2020	06-Januari-2021	14	7,5 ± 2,5	12,867	279	161,12	16,11
51	BAPM-11	23-Desember-2020	13-Januari-2021	21	7,5 ± 2,5	12,756	316	182,49	18,25
52	BAPM-12	23-Desember-2020	13-Januari-2021	21	7,5 ± 2,5	12,786	346	199,81	19,98
53	BAPM-13	23-Desember-2020	13-Januari-2021	21	7,5 ± 2,5	12,678	318	183,64	18,36
54	BAPM-14	23-Desember-2020	13-Januari-2021	21	7,5 ± 2,5	12,690	353	203,86	20,39

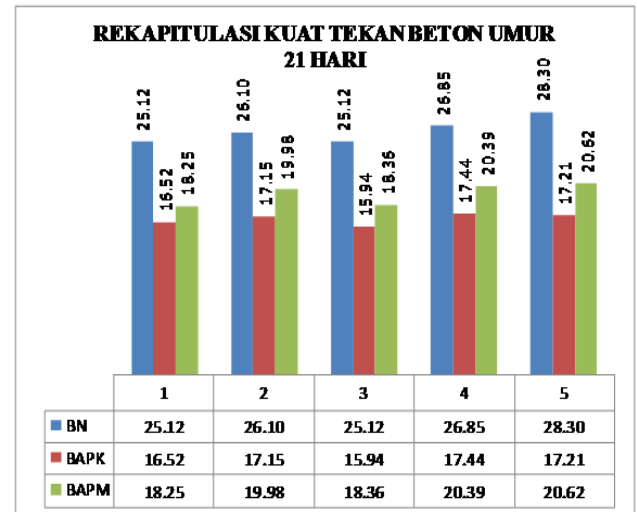
55	BAPM-15	23-Desember-2020	13-Januari-2021	21	7,5 ± 2,5	12.476	357	206,17	20,62
56	BAPM-16	23-Desember-2020	20-Januari-2021	28	7,5 ± 2,5	12.890	414	239,08	23,91
57	BAPM-17	23-Desember-2020	20-Januari-2021	28	7,5 ± 2,5	12.358	471	272,00	27,20
58	BAPM-18	23-Desember-2020	20-Januari-2021	28	7,5 ± 2,5	12.897	439	253,52	25,35
59	BAPM-19	23-Desember-2020	20-Januari-2021	28	7,5 ± 2,5	12.098	393	226,96	22,70
60	BAPM-20	23-Desember-2020	20-Januari-2021	28	7,5 ± 2,5	12.567	475	274,31	27,43

Sumber: Analisis Data (2021)



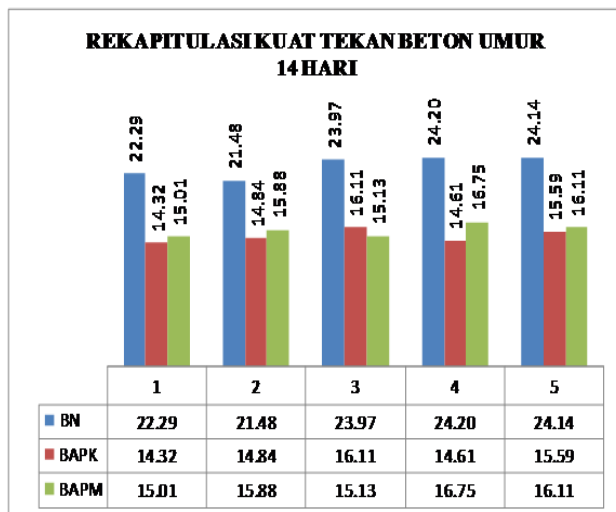
Gambar 1 Rekapitulasi Kuat Tekan Beton Normal Perawatan 7 Hari

Sumber: Analisis Data (2021)



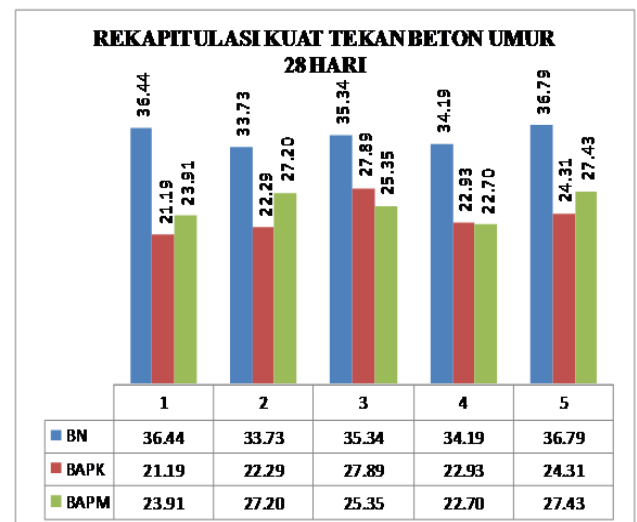
Gambar 3 Rekapitulasi Kuat Tekan Beton Umur Perawatan 21 Hari

Sumber: Analisis Data (2021)



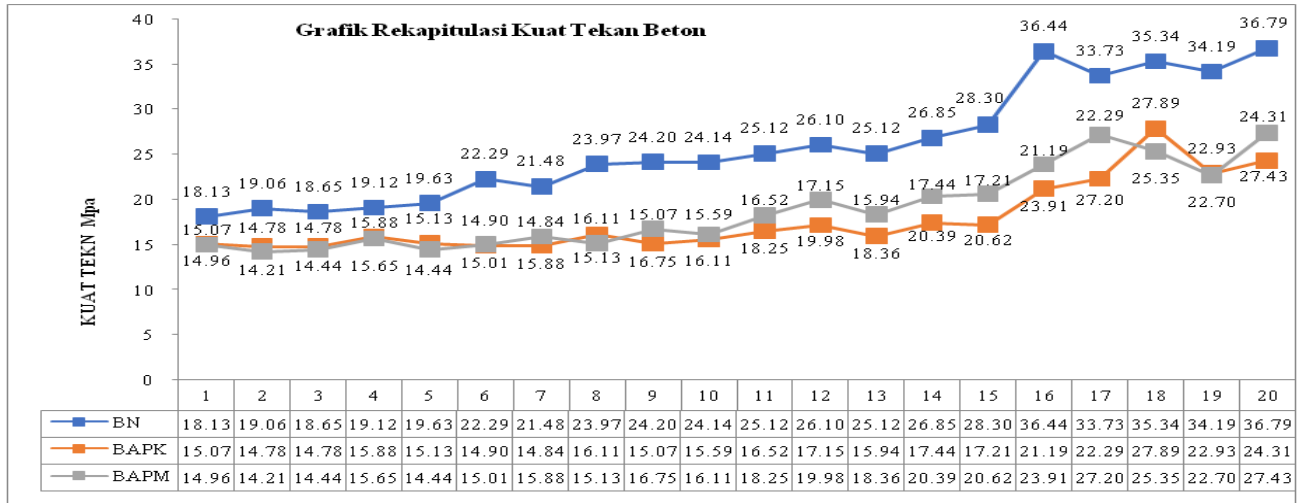
Gambar 2 Rekapitulasi Kuat Tekan Beton Normal Perawatan 14 Hari

Sumber: Analisis Data (2021)



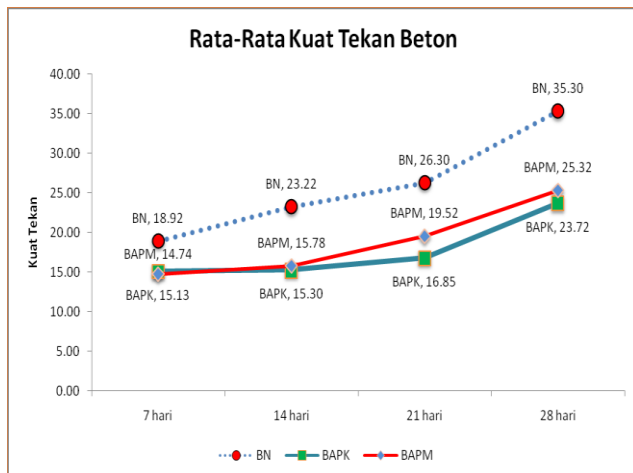
Gambar 4 Rekapitulasi Kuat Tekan Beton Umur Perawatan 28 Hari

Sumber: Analisis Data (2021)



Gambar 5 Grafik Rekapitulasi Kuat Tekan Beton  
Sumber: Analisis Data (2021)

Dari gambar diagram rekapitulasi kuat tekan beton 4.4 s/d gambar diagram 4.8 dan gambar grafik 4.9 dapat diketahui nilai kuat tekan beton untuk variasi campuran air payau kenjeran dan air payau mangrove, keseluruhan mengalami penurunan ditinjau dari kuat tekan beton normal.



Gambar 6 Grafik Rata-Rata Kuat Tekan Beton  
Sumber: Analisis Data (2021)

Pada grafik rata-rata kuat tekan beton diatas dapat dilihat bahwa beton dengan campuran air payau kenjeran dan beton dengan beton campuran air payau mangrove mengalami trend kenaikan kuat tekan pada setiap umur, tetapi mengalami penurunan kuat tekan ditinjau dari beton normal. Hal ini disebabkan pada air payau kenjeran memiliki kandungan pH (derajat keasaman) sebesar 6,73, Zat Padat Terlarut (TDS) sebesar 15188 mg/l, Zat Organik (KMnO) sebesar 8,05 dan Sulfat (SO<sup>2-</sup>) sebesar 52,5 mg/l. Sedangkan pada air payau mangrove memiliki kandungan pH (derajat keasaman) sebesar 6,43,at Padat Terlarut (TDS) sebesar 3436 mg/l, Zat Organik (KMnO) sebesar 6,69 mg/l. Sehingga pada beton air payau kenjeran memiliki kandungan kimia yang lebih besar dibanding beton dengan air payau mangrove, yang menyebabkan kekuatan pada beton air payau kenjeran memiliki trend penurunan kuat tekan lebih besar dari beton air payau mangrove.

### UJI CHI-KUADRAT

Tabel 6 Hasil Uji Chi-Kuadrat

Kode Benda Uji	o Kuat Tekan	e Rata-Rata	(o-e) <sup>2</sup> /e	x <sup>2</sup>	x <sup>2</sup> (0,95;(n-1))
BN-1	18.13		2.346		
BN-2	19.06		1.823		
BN-3	18.65		2.043		
BN-4	19.12		1.792		
BN-5	19.63		1.529		
BN-6	22.29		0.511		
BN-7	21.48		0.763		
BN-8	23.97		0.149		
BN-9	24.20		0.116		
BN-10	24.14	25.93	0.124	1.434	10.117
BN-11	25.12		0.025		
BN-12	26.10		0.001		
BN-13	25.12		0.025		
BN-14	26.85		0.033		
BN-15	28.30		0.216		
BN-16	36.44		4.258		
BN-17	33.73		2.342		
BN-18	35.34		3.415		
BN-19	34.19		2.628		
BN-20	36.79		4.543		
BAPK-1	15.07		0.404		
BAPK-2	14.78		0.496		
BAPK-3	14.78		0.496		
BAPK-4	15.88		0.197		
BAPK-5	15.13		0.387		
BAPK-6	14.90		0.458		
BAPK-7	14.84		0.477		
BAPK-8	16.11		0.152		
BAPK-9	15.07		0.404		

Kode Benda Uji	o Kuat Tekan	e Rata-Rata	(o-e) <sup>2</sup> /e	x <sup>2</sup>	x <sup>2</sup> (0,95;(n-1))	Kode Benda Uji	o Kuat Tekan	e Rata-Rata	(o-e) <sup>2</sup> /e	x <sup>2</sup>	x <sup>2</sup> (0,95;(n-1))
BAPK-10	15.59		0.263			BAPM-12	19.98		0.069		
BAPK-11	16.52	17.75	0.086	0.780	10.117	BAPM-13	18.36		0.012		
BAPK-12	17.15		0.020			BAPM-14	20.39		0.127		
BAPK-13	15.94		0.185			BAPM-15	20.62		0.168		
BAPK-14	17.44		0.005			BAPM-16	23.91		1.365		
BAPK-15	17.21		0.017			BAPM-17	27.20		3.712		
BAPK-16	21.19		0.667			BAPM-18	25.35		2.253		
BAPK-17	22.29		1.161			BAPM-19	22.70		0.790		
BAPK-18	27.89		5.793			BAPM-20	27.43		3.920		
BAPK-19	22.93		1.508								
BAPK-20	24.31		2.424								
BAPM-1	14.96		0.799								
BAPM-2	14.21		1.139								
BAPM-3	14.44		1.028								
BAPM-4	15.65		0.539								
BAPM-5	14.44		1.028								
BAPM-6	15.01		0.776								
BAPM-7	15.88		0.464								
BAPM-8	15.13		0.730								
BAPM-9	16.75		0.232								
BAPM-10	16.11		0.394								
BAPM-11	18.25	18.84	0.018	0.978	10.117						

Sumber: Analisis Data (2021)

Dari tabel diatas dapat diketahui untuk benda uji sampel beton normal dan sampel beton campuran air payau, sampel dapat diterima semua dari  $x^2 < x^2_{(0,95;(n-1))}$ .

### UJI T SATU SAMPEL

Analisis uji T merupakan metode stastisik yang digunakan untuk menguji tingkat signifikan variasi air payau. Berdasarkan hasil pengujian tabel diperoleh tingkat signifikan untuk variabel nilai t hitung < t tabel dan t hitung > t tabel, pengujian hipotesis dilakukan untuk mengetahui adakah pengaruh setiap variasi air payau kenjeran dan air payau mangrove terhadap rata-rata kuat tekan beton.

Tabel 7 Hasil Uji T Satu Sampel Beton Air Payau Kenjeran

One-Sample Statistics						
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean		
Beton Air Payau Kenjeran	20	17,7510	3,81811	,85376		
One-Sample Test						
Test Value = 17,75						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Beton Air Payau Kenjeran	,001	19	,999	,00100	-1,7859	1,7879

Sumber: Analisis Data (2021)

Tabel 8 Hasil Uji T Satu Sampel Beton Air Payau Mangrove

One-Sample Statistics				
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean

Beton Air Payau Mangrove	20	18,8385	4,40403	,98477
--------------------------	----	---------	---------	--------

### One-Sample Test

Test Value = 18,84

	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Beton Air Payau Mangrove	-,002	19	,999	-,00150	-2,0626	2,0596

Sumber: Analisis Data (2021)

### KESIMPULAN

- Air payau berdampak pada penurunan kuat tekan beton diakibatkan adanya kandungan kimia pada air payau yang tinggi seperti Sulfat ( $SO_4^{2-}$ ) sebesar 52,5 pada air payau kenjeran dan 62,5 pada air payau mangrove. Zat Padat Terlarut (TDS) sebesar 15188 mg/l pada air payau kenjeran dan 3436 mg/l pada air payau mangrove. Kadar Organik (KMnO) sebesar 8,05 mg/l pada air payau kenjeran dan 6,69 mg/l pada air payau mangrove yang terlalu tinggi, sehingga kandungan kimia yang terdapat pada air payau dapat merusak senyawa pada kandungan semen dan menurunkan kekuatan bahan yang terkandung dalam beton. Dalam hal ini dapat mengakibatkan beton memiliki durability yang sangat rendah.
- Beton normal dengan umur perawatan 7 hari memiliki nilai kuat tekan beton sebesar 18,92 MPa, lebih rendah 24,33% dari kuat tekan rencana. Beton air payau kenjeran memiliki nilai kuat tekan beton sebesar 15,13 MPa lebih rendah 20,33% dari beton normal. Beton air payau mangrove memiliki nilai kuat tekan sebesar 14,74 MPa lebih rendah 22,10% dari beton normal.
  - Beton normal dengan umur perawatan 14 hari memiliki nilai kuat tekan beton sebesar 23,22 MPa, lebih rendah 7,14% dari kuat tekan rencana. Beton dengan air payau kenjeran memiliki nilai kuat tekan sebesar 15,30 MPa, lebih rendah 34,08% dari beton normal. Beton air payau mangrove memiliki nilai kuat tekan sebesar 15,78 MPa lebih rendah 32,04% dari beton normal.
  - Beton normal pada umur perawatan 21 hari memiliki nilai kuat tekan beton sebesar 26,30 MPa, atau lebih besar 5,20% dari kuat tekan rencana. Beton dengan air payau kenjeran memiliki kuat tekan sebesar 16,85 MPa, lebih rendah 35,92% dari beton normal. Beton air payau mangrove memiliki nilai kuat tekan sebesar 19,52 MPa, lebih rendah 25,32%
  - Beton normal memiliki nilai kuat tekan sebesar 35,30 MPa, lebih besar 41,19% dari kuat tekan rencana. Beton air payau kenjeran memiliki kuat tekan sebesar 23,72 MPa, lebih rendah 32,79% dari

beton normal. Beton air payau mangrove memiliki nilai kuat tekan sebesar 25,32 MPa, lebih rendah 28,27% dari beton normal.

- Pada penelitian sebelumnya yang hampir sejenis dari Slamet Budi Mulyono, dari Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jakarta, dengan penelitian berjudul “*STUDI PENGARUH PENGGUNAAN AIR PAYAU DALAM MIX DESIGN BETON UNTUK PEMBUATAN KONSTRUKSI DERMAGA AKIBAT RENDAMAN AIR LAUT*” mempunyai ternd kuat tekan lebih tinggi dari 1,92% dari beton rencana 250 kg/cm<sup>2</sup> pada umur 28 hari, mempunyai trend kuat tekan lebih rendah 13,48% dari beton rencana pada umur 56 hari. Namun tidak diketahui trend kuat tekan pada umur 7, 14, dan 21 hari.
- Air payau tidak dapat digunakan sebagai campuran pada konstruksi beton, dikarenakan pada penelitian ini terlihat beton dengan campuran air payau mengalami penurunan yang signifikan di tinjau dari beton normal, disebabkan adanya unsur-unsur kimia yang terkandung di dalam air payau sehingga tidak sesuai dengan ketentuan pada *SK SNI S-041989-F* dengan syarat air yang digunakan dalam pembuatan beton yaitu:
    - Air harus bersih, tidak berwarna dan tidak berbau.
    - Kandungan garam dan zat organik dalam air tidak lebih dari 15 gram/liter, karena dapat merusak beton.
    - Kadar lumpur atau zat-zat lain yang terkandung dalam air tidak boleh lebih dari 2 gram/liter.
    - Tidak mengandung klorida lebih dari 0.5 gram/liter.
    - Tidak mengandung senyawa sulfat lebih dari 1 gram/liter.

### SARAN

- Menggunakan campuran obat beton khusus untuk mengetahui perbedaan kuat tekan beton air payau tanpa obat beton, dengan beton air payau yang menggunakan obat beton khusus.
- Pada penelitian selanjutnya disarankan menggunakan air payau dengan pengolahan khusus agar sesuai dengan ketentuan pada *SK SNI S-041989-F*.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (1990). Metode Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Halus , SNI 03-1970.
- Anonim. (1990). Metode Pengujian Kadar Air Agregat , SNI 03-1971-1990.
- Anonim. (1992). Jakarta: Metode Uji Bahan Organik Dalam Agregat Halus Untuk Beton SNI 03-2816-1992.
- Anonim. (1996). Jakarta: Metode Pengujian Jumlah Bahan Dalam Agregat Yang Lolos Saringan No.200 (0,075mm) SNI 03-4142-1996.
- Anonim. (2000). Jakarta: Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal SNI 03-2834-2000.
- Anonim. (2002). Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung , SNI-03-2847.
- Anonim. (2008). Metode Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Air Agregat Kasar , SNI 03-1996-2008. Concrete Technology1
- Diastuti (2003). *Pengaruh Sulfat Terhadap Beton*.
- Khairul, M. (Oktober 2011). KUAT TEKAN BETON TERHADAP LINGKUNGAN AGRESIF. JURNAL PORTAL, ISSN 2085-7454, Volume 3 No. 2 , 45.
- Morgan L. Setiady dan afriadi. (2019). Penggunaan Air Payau Terhadap Uji Kuat Tekan Batako Press. Sang pencerah volume 5, nomor 1.
- Mulyono, T. (2003). Teknologi Beton. yogyakarta: andi.
- Murdock, L. (1999). Bahan dan Praktek Beton. ciracas: erlangga.
- Mulyono, T., *Teknologi Beton*, Andi, Yogyakarta
- Slamet Budi Mulyono dan Nadiya Prayitno. (Desember 2015) Studi Pengaruh Penggunaan Air Payau Dalam Mix Design Beton Untuk Pembuatan Konstruksi Dermaga Akibat Rendaman Air Laut. Jurnal konstrusia volume 7 no1
- Sagel, R. (1994). Pedoman Pengerjaan Beton. jakarta: erlangga.
- Wang, d. S. (1993). Desain Beton Bertulang. jakarta: erlangga.