

Studi Ekperimental Variasi *Curring* Air Laut Terhadap Uji Kuat Tekan Beton Menggunakan Air Laut

Rabiyatul Uzda¹, Morgan Lamotokana Setiady² dan Relly A. Suat³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik

Universitas Pattimura, Ambon, Indonesia

(rabiyatuluzda@gmail.com, morgan.lamotokana@gmail.com)

ABSTRAK

Kelangkaan air bersih di beberapa lokasi di Provinsi Maluku, seperti di wilayah kabupaten Kepulauan Aru, di Kecamatan Kilmuri Kabupaten Seram Bagian Timur, serta Pulau Romang, Damer, Wetar, dan Kabupaten Maluku Barat Daya, mengakibatkan dampak negatif terhadap kebutuhan air bersih sebagai bahan campuran sehingga dibutuhkan inovasi pemanfaatan air laut sebagai bahan campuran beton. namun yang dipertanyakan apakah air laut bisa digunakan untuk campuran beton dan perawatan beton. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan air laut sebagai bahan campuran dan *curring* terhadap kuat tekan beton. Metode penelitian yang digunakan adalah metode studi eksperimental dengan variasi perawatannya menggunakan *curring* basah (Wet), basah kering (wet – dry), kering (dry) dengan mutu rencana 14,525 MPa. Hasil penelitian menunjukkan untuk (*curring*) kering udara kuat tekan rata-rata sebesar 17,064 Mpa dan mengalami peningkatan kuat tekannya sebesar 17% dari mutu rencana, sama halnya dengan (*curring*) air tawar menunjukan nilai kuat tekan yang sama dengan (*curring*) air laut, hasil pengujian kuat tekan rata-ratanya di dapatkan (*curring*) air tawar (21,024 Mpa) sedangkan air laut (21,027 Mpa) dan peningkatan kuat tekan sebesar 45%. untuk (*curring*) basah – kering mengalami peningkatan kuat tekan sebesar 50% dari mutu yang direncanakan dan rata-rata nilai kuat tekan sebesar 21,778 Mpa

Kata Kunci : Air Laut, Beton, *Curring*, Kuat Tekan

ABSTRACT

The scarcity of clean water in several locations in Maluku Province, such as in districts in Aru Island, Kilmury district in east seram regency, as well as Romang Island, Damer, Wetar, and Southwest Maluku Regency, resulting in a negative impact on need for clean water as a mixture so that innovation is needed to use sea water as a concrete mixture, but the question is whether sea water can be used for concrete mixtures and concrete treatment. This study aims to obtain the value of the effect of using sea water as a mixture and *curring* on the compressive strength of concrete. The study method used is an experimental study method with a treatments variation using *curring* wet, wet dry, dry with a quality plan 14,525 Mpa. The results showed that for (*curring*) dry air the average compressive strength was 17,064 MPa and increased 17% of the quality plan as well as (*curring*) fresh water shows the same compressive strength value as (*curring*) sea water, the results of the average compressive strength test were obtained (*curring*) fresh water (21,024 Mpa) while sea water (2,027 Mpa) and increase in compressive strength by 45% for (*curring*) wet – dry experienced an increase in compressive strength by 50% of the planned quality and the average compressive strength value was 21,778 Mpa.

Keywords : Sea Water, Concrete, *Curring*, Compressive Strength

I. PENDAHULUAN

Beton banyak dipakai untuk konstruksi pembangunan karena tidak ada perlakuan khusus yang diberikan saat pembuatannya, memiliki usia layanan yang sangat panjang, mudah dalam pemeliharaan, memiliki ketahanan yang tinggi terhadap cuaca dan

lingkungan sekitar, dan juga mempunyai kuat tekan yang tinggi

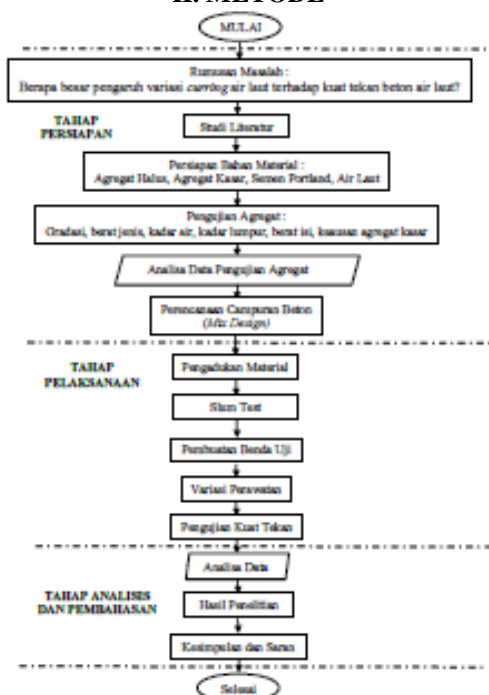
Seiring dengan kebutuhan pembangunan infrastruktur masyarakat yang semakin pesat maka kita dituntut untuk melakukan inovasi mengenai teknologi beton guna menjawab tantangan tersebut.

Di Provinsi Maluku khususnya wilayah di Kabupaten Kepulauan Aru, di Kecamatan Kilmuri Kabupaten Seram Bagian Timur, serta Pulau Romang, Damer, Wetar, dan Kabupaten Maluku Barat Daya mengalami krisis air bersih sehingga berdampak terhadap kebutuhan air bersih untuk pekerjaan konstruksi masyarakat tersebut. Oleh karena itu untuk meminimalisir permasalahan tersebut di buat inovasi dengan pemanfaatan air laut sebagai air campuran beton. Penelitian yang mengkaji tentang potensi air laut dalam pencampuran beton mengatakan bahwa pencampuran beton dengan menggunakan air laut dapat meningkatkan kuat tekan beton.

Salah satu faktor yang harus diperhatikan guna mendapatkan kekuatan beton yang diinginkan diantaranya adalah melalui proses perawatan beton (*curing*). Jika perawatan beton dilakukan secara cuma-cuma dengan kata lain tanpa ada perlakuan khusus maka proses hidrasi pada beton akan terganggu/terhenti dan dapat mengakibatkan terjadinya penurunan kekuatan beton, terutama penurunan kuat tekan.

Penelitian kali ini dipusatkan penggunaan air laut sebagai bahan campuran namun dengan penggunaan variasi perawatan, perawatan yang dilakukan cara perendaman, kering udara dan perendaman kering udara menggunakan air laut untuk mengetahui variasi perawatan terhadap beton air laut

II. METODE



Gambar 1. Flowchart Penelitian

2.1 Tahap Persiapan

Pada tahapan ini dilakukan pengujian karakteristik material/bahan yang akan digunakan seperti pengujian karakteristik agregat kasar dan halus. Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah bahan tersebut memenuhi persyaratan atau tidak.

Pengujian agregat

1. Pengujian Gradasi (Analisa Saringan) Agregat Halus dan Kasar (SNI 03-1968-1990).
2. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus (SNI 1970:2008).
3. Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar (SNI 1969:2008).
4. Pengujian Kadar Air Agregat Halus dan Kasar (SNI 1965:2008).
5. Pengujian Kadar Lumpur agregat Halus dan Kasar (SNI 03-4141-1996).
6. Pengujian Berat Isi Agregat Halus dan Kasar (SNI 03-4804-1998).
7. Pengujian Keausan Agregat Kasar (SNI 2417:2008).
8. Setelah semua data pemeriksaan karakteristik bahan campuran diperoleh. Dilakukan mix design sesuai SNI 03-2834-2000 dengan kuat tekan 14,525 Mpa

2.2 Tahap Pelaksanaan

Pembuatan benda uji dilakukan pada tahapan ini, diawali dengan penetapan campuran adukan beton, pembuatan adukan beton uji, pengujian nilai slump, pengecoran kedalam cetakan kubus hingga pelaksanaan perawatan (*curing*) terhadap benda uji dan pengujian kuat tekan beton

Tabel. 1 Sampel Uji beton penelitian

Sampel	Media Pencampuran	Media Perendaman	Metode Curing	Jumlah Benda Uji
1	Air Laut	Air Tawar	Basah (Wet)	3
2		Air Laut	Basah (Wet)	3
3			Basah-Kering	3
4			Kering (dry)	3

2.3 Tahap Pembahasan dan Analisa

Pembahasan dan analisa yang dilakukan pada tahapan ini bersumber dari data hasil pengujian dan perhitungan terhadap variabel-variabel yang diteliti. Setelah semua data tersebut dianalisa dilakukan pengambilan kesimpulan dan saran dari hasil analisa pengujian yang berkaitan dengan tujuan penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Karakteristik Agregat

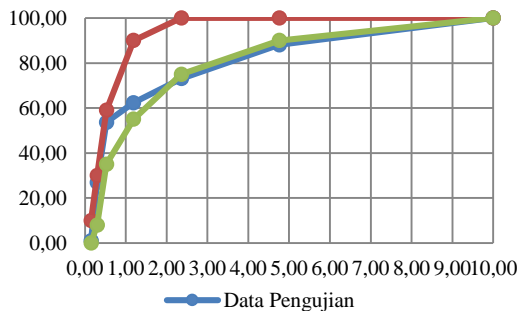
a. Hasil Pengujian Agregat Halus

Tabel. 2 Hasil Pemeriksaan

No	Karakteristik Agregat	Interval	Hasil Pemeriksaan	Keterangan
1	Modulus Kehalusan	1,5–3,80	2,95	SK SNI S-04-1989-F
2	Berat jenis :	1,6-3,3		SK.SNI.T - 15-1990-03
	a. BJ bulk		2,186	
	b. BJ SSD		2,262	
	c. BJ Semu	2,368		
	Penyerapan Air	0,2%-2%	3,52%	SK.SNI.T - 15-1990-03
3	Kadar Air	0,5% - 5%	7,895%	SNI 03-1971-1990
4	Kadar Lumpur	Maks 5%	2,77	SK SNI S-04-1989-F
5	Berat Volume	1,6 – 1,9 kg/lt		SK SNI T-15-1990-1:2
	a.kondisi Lepas		1,44	
	b.Kondisi Padat		1,574	

Sumber : Hasil Penelitian Lab. UPDT, Paaso

b. Hasil Pengujian Analisa Saringan



Gambar 2. Grafik Gradasi Agregat Halus (Zona II)

c. Hasil Pengujian Agregat Kasar

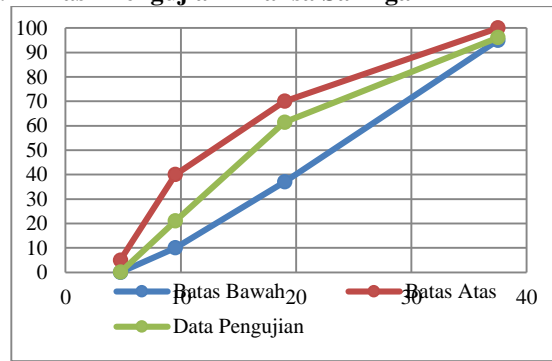
Tabel. 3. Hasil Pemeriksaan

NO	Karakteristik Agregat	Interval	Hasil Pemeriksaan	Keterangan
1	Modulus Kehalusan	5,5 – 8,80	6,97	SK SNI S-04-1989-F
2	Berat jenis :	1,6 – 3,3		SK.SNI.T - 15-1990-03
	a. BJ bulk		2,554	
	b. BJ SSD		2,622	
	c. BJ Semu	2,741		

	Penyerapan Air	Maks 4%	32,675%	SK.SNI.T - 15-1990-03
3	Kadar Air	0,5% - 5%	2,675%	SNI 03-1971-1990
4	Kadar Lumpur	Maks 1%	0,87%	Standar Bina Marga
5	Abrasi	Maks 50%	15,1%	SK SNI S-04-1989-F
5	Berat Volume	1,6 – 1,9 kg/lt		SK SNI T-15-1990-1:2
	a.kondisi Lepas		1,338	
	b.Kondisi Padat		1,505	

Sumber : Hasil Penelitian Lab. UPDT, Paaso

d. Hasil Pengujian Analisa Saringan



Gambar 3. Grafik Gradasi Agregat Ukuran Maks 40

3.2 Pengujian Kadar Garam

Tabel. 4 Kadar Garam Pantai Rumah Tiga

No	Ulangan	Berat Sampel	MI T.AgNO3	Kadar NaCl
1	Ulangan 1	20,1646	94,95	2,6783
2	Ulangan 2	20,2211	96,35	2,7102
Rata – rata Kadar NaCl				2,695%

Sumber : Laboratorium Kimia Dasar Universitas Pattimura

3.3 Rancangan Campuran Beton

Tabel. 5. Komposisi Campuran Beton

Bahan Beton	Berat/m ³ Beton	Berat Untuk 3 sampel (kg)	Berat Untuk 12 sampel (kg)
Air	215,25	3,44 liter	13,78 liter
Semen	359,1	5,75 kg	22,93 kg
Pasir	699,3	11,19 kg	45,76 kg
Batu Pecah	1104,6	17,67 kg	70,70 kg

Sumber : Hasil Penelitian Lab. Pengujian dan Perelatan UPDT Dinas PU

3.4 Pengujian Slump Test

Tabel 6. Pengujian Slump Test

Pengecoran	Titik			Rata - rata Nilai Slump (cm)
	1	2	3	
I	11	8,7	7,3	9
II	15	12,5	10,5	12,7

3.5 Pengujian Kuat Tekan

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kekuatan maksimal beton uji yang telah dirawat (*curing*) di Laboratorium selama 28 hari. Pengujian dilakukan menggunakan beton air laut dengan empat variasi perawatan (*curing*) yang berbeda yaitu, beton air laut *curing* kering udara, beton air laut *curing* air tawar, beton air laut *curing* air laut, beton air laut *curing* basah – kering.

Tabel 7. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

NO	Kode	Luas (mm ²)	Beban (kN)	Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Tekan Rata - rata (Mpa)
1	Al-Cku1	17678,6	295	16,687	17,064
2	Al-Cku2	17678,6	300	16,970	
3	Al-Cku3	17678,6	310	17,535	
4	Al-Cat1	17678,6	350	19,798	21,027
5	Al-Cat2	17443,6	400	22,931	
6	Al-Cat3	17443,6	355	20,351	
7	Al-Cal1	17678,6	360	20,364	21,024
8	Al-Cal2	17678,6	360	20,364	
9	Al-Cal3	17678,6	395	22,343	
10	Al-Cbk1	17678,6	380	21,495	21,778
11	Al-Cbk2	17678,6	395	22,343	
12	Al-Cbk3	17678,6	380	21,495	

Keterangan :

Al-Cku = Beton Air Laut *Curing* Kering Udara

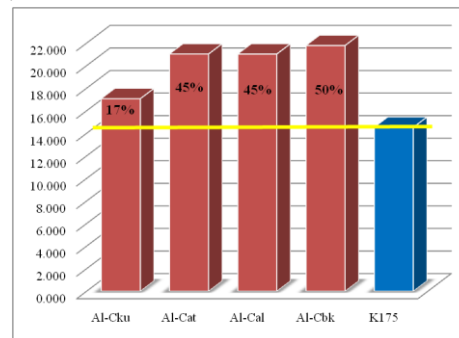
Al-Cat = Beton Air Laut *Curing* Air Tawar

Al-Cal = Beton Air Laut *Curing* Air Laut

Al-Cbk = Beton Air Laut *Curing* Basah – Kering Air Laut

Dari tabel 7 dapat dilihat rata-rata kuat tekan tertinggi terdapat pada beton air laut *curing* basah kering air laut dengan suhu perawatan 28°C yaitu sebesar 21,778 Mpa sedangkan rata – rata kuat tekan terendah terdapat pada beton air laut *curing* kering udara dengan suhu ruangan 25°C sebesar 17,064 Mpa. Perbandingan rata-rata kuat tekan variasi *curing* beton air laut dengan mutu

rencana dapat dilihat pada diagram perbandingan berikut :



Gambar 4. Diagram Perbandingan Kuat Tekan yang direncanakan dengan Nilai Kuat Tekan Rata-Rata Variasi Perawatan (*Curing*)

Dari Gambar 4, diagram diatas dapat di lihat beton yang perawatan (*curing*) kering udara dengan suhu ruangan 25°C mengalami peningkatan kuat tekan sebesar 17%, dibandingkan dengan mutu yang di rencanakan 14,525 MPa

Untuk sampel perawatan (*curing*) air tawar dengan suhu perawatan 26°C mengalami peningkatan kuat tekan sebesar 45% dari mutu yang direncanakan 14,525 MPa dan terjadi selisih 28% lebih tinggi dari perawatan (*curing*) kering udara, hal ini juga terjadi dengan perawatan (*curing*) air laut dengan suhu perawatan 26°C peningkatan kuat tekan dan selisih perbandingan kuat tekan sama dengan perawatan (*curing*) air tawar,

sedangkan sampel perawatan (*curing*) basah – kering dengan suhu perawatan 28°C peningkatan kuat tekannya sebesar 50% dari mutu rencana 14,525Mpa dan terjadi selisih 5% lebih tinggi dari perawatan (*curing*) air tawar dan air laut juga selisih 33% lebih tinggi dari perawatan (*curing*) kering udara, sehingga menjadikan variasi ini kuat tekannya tertinggi dibanding variasi yang lain

Selain menganalisa kemampuan beton dalam memikul beban (*compressive strength*), pada benda uji juga diamati pola runtuh (*failure*) secara visual. Hasil analisa menunjukkan bahwa sebagian besar benda uji yang ditekan mengalami retak columner (pola memanjang). Retak Columner menggambarkan bahwa beton merupakan satu kesatuan utuh yang memikul beban secara bersama.

IV. KESIMPULAN

Sesuai hasil pengujian didapatkan kesimpulan nilai kuat tekan rata-rata beton air laut pada variasi *curing* basah-kering air laut didapatkan 21,778 Mpa dengan peningkatan kuat tekan 50% menjadikannya kuat tekan tertinggi, sedangkan kuat tekan rata-rata variasi *curing* air laut dan *curing* air tawar menghasilkan kuat tekan yang sama yaitu 21,024 Mpa dan 21,027 Mpa dengan peningkatan kuat tekan 45%, untuk kuat tekan rata terendah ada pada variasi *curing* kering udara yaitu 17,064 Mpa dengan peningkatan kuat tekan 17%

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M.W Tjaronge, Abd. Rachman Djamaluddin, Rifandy Haryanyo. *Perbandingan Curing Udara dan Curing Air Laut Pada Beton Menggunakan Air Laut, Pasir Laut dan Superplasticizer*, Universitas Hasanuddin
- [2] Syamsul Bahri Ahmad (2018). *Investigasi Pengaruh Air Laut Sebagai Air Pencampuran Dan Perawatan Terhadap Sifat Beton*. Jurnal INTEK, Vol 5(1), 48-52
- [3] Erwin Sutandar (2013). *Pengaruh Pemeliharaan (Curing) Pada Kuat Tekan Beton Normal*, Vokasi ISSN 1693-9085, Volume IX, Nomor 2, 89-99
- [4] Abdul Rais, Roy Thoberson Simamora (2014). *Pengaruh Perendaman Beton Di Air Laut Dan Air Tawar Terhadap Karakteristik Campuran Serbuk Kulit Kerang*. Jurnal Einstein, Vol 2, No. 1, 35-41
- [5] Fepy Supriani, Mukhlis Islam (2017). *Pengaruh Metode Perlakuan Dalam Perawatan Beton Terhadap Kuat Tekan Dan Durabilitas Beton*. Jurnal Inersia, Vol 9, No.2, 47-54
- [6] Ristinah Syamsuddin, Agung Wicaksono, Fauzan Fazairin M (2011). *Pengaruh Air Laut Pada Perawatan (Curing) Beton Terhadap Kuat Tekan Dan Absorpsi Beton Dengan Variasi Faktor Air Semen Dan Durasi Perawatan*. Jurnal Rekayasa Sipil, Vol 5, No.2. 68-75
- [7] Annisa Junaid, M.W Tjaronge, Rita Irmawati. *Studi Kekuatan Beton Yang Menggunakan Air Laut Sebagai Air Pencampuran Pada Daerah Pasang Surut*. Universitas Hasanuddin
- [8] Irfan Sanjaya HTB (2014). *Studi Eksperimental Kuat Tekan Beton Terhadap Variasi Natrium klorida*, Universitas Hasanuddin
- [9] Wibowo (2013). *Pengaruh Air Laut Terhadap Kuat Tekan Beton Mutu K-175*, Bekasi
- [10] Dhafin Fadhlur Rahman, Eva Rita, Khadavi. *Perbandingan Perawatan Beton Menggunakan Air Laut Dan Air Tawar Terhadap Nilai Kuat Tekan Beton*. Universitas Bung Hatta Padang

Halaman ini sengaja dikosongkan