

PERBANDINGAN KUAT TEKAN BETON SEBAGAI MATERIAL DERMAGA PANTAI DENGAN DERMAGA SUNGAI

Ndaru Sukmono Aji^{1*}, Jumadi², Yosh Winarto³

^{1, 2} Prodi Teknik Sipil Pertahanan Kordos Akademi Militer Magelang Jl. Gatot Subroto
No. 1 Magelang Jawa Tengah.

³ Prodi Arsitektur PT. UNS. Jl. Ir. Sutami. No.36A. Ketingan. Kec. Jebres. Kota
Surakarta. Jawa Tengah 57126

* ndarusukmono@gmail.com

ABSTRAK

Beton banyak digunakan sebagai bahan bangunan di Indonesia karena mempunyai kelebihan jika dibandingkan dengan bahan struktur lain. Dalam proses pembuatan bangunan di daerah pantai, kontak dengan air laut tidak dapat dihindari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari cara perawatan beton dengan direndam air laut dibandingkan dengan perawatan direndam dengan air biasa (tawar). Pada Penelitian ini diharapkan dapat diketahui pengaruh rendaman air laut pada beton yang digunakan untuk struktur yang bersinggungan langsung dengan air laut, misalnya dermaga di pantai. Penelitian ini menggunakan 10 sampel benda uji silinder beton ukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm. Dalam penelitian ini digunakan benda uji beton dengan mutu beton normal yaitu K 250 dengan durasi perawatan direndam 28 hari. Kuat tekan beton yang mengalami perawatan dengan air laut berturut-turut 227,97 kg/cm²; 274,14 kg/cm²; 274,14 kg/cm²; 242,40 kg/cm²; 233,74 kg/cm² dengan nilai rata-rata kuat tekan sebesar 241,2364 kg/cm². Sedangkan Kuat tekan beton yang mengalami perawatan dengan air biasa (tawar) berturut-turut 251,05 kg/cm²; 236,63 kg/cm²; 248,17 kg/cm²; 274,14 kg/cm²; 297,23 kg/cm² dengan nilai rata-rata kuat tekan sebesar 261,4356 kg/cm². Prosentase rata-rata penurunan nilai kuat tekan pada beton yang direndam air laut sebesar 7,726 %.

Kata-kunci: air laut; kuat tekan beton; perawatan.

ABSTRACT

Concrete is widely used as a building material in Indonesia because it has advantages compared to other structural materials. In the process of making buildings in coastal areas, contact with sea water is unavoidable. This study aims to determine the effect of curing concrete by immersing it in sea water compared to curing it by immersing it in plain (fresh) water. In this study it is expected to know the effect of seawater immersion on concrete used for structures that are in direct contact with seawater, for example a pier on the beach. This study used 10 samples of concrete cylinder specimens with a diameter of 15 cm and a height of 30 cm. In this study used concrete specimens with normal concrete quality, namely K 250 with a curing duration of 28 days. The compressive strength of concrete treated with sea water was 227.97 kg/cm²; 274.14 kg/cm²; 274.14 kg/cm²; 242.40 kg/cm²; 233.74 kg/cm² with an average compressive strength value of 241.2364 kg/cm². While the compressive strength of concrete treated with plain water (fresh) was 251.05 kg/cm²; 236.63 kg/cm²; 248.17 kg/cm²; 274.14 kg/cm²; 297.23 kg/cm² with an average compressive strength value of 261.4356 kg/cm². The average percentage of decrease in compressive strength in concrete immersed in sea water is 7.726%.

Keywords: seawater; Concrete pressure strength; treatment



PENDAHULUAN

Tentara Nasional Indonesia (TNI) yang bertanggung jawab atas operasi pertahanan negara Republik Indonesia, sesuai dengan pasal 7 ayat (1) UU nomor 34 tahun 2004, tugas pokok TNI adalah menegakkan kedaulatan negara, mempertahankan keutuhan wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia yang berdasarkan Pancasila dan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945, serta melindungi segenap bangsa dan seluruh tumpah darah Indonesia dari ancaman dan gangguan terhadap keutuhan bangsa dan negara. Dalam rangka melaksanakan tugas tersebut TNI didukung fasilitas - fasilitas pendukung berupa bangunan militer, diantaranya adalah dermaga. Dermaga tidak terlepas dengan pelabuhan, karena dermaga merupakan salah satu bagian terpenting dari sebuah pelabuhan, dermaga adalah area atau tempatnya dimana kapal-kapal bersandar, jadi dermaga merupakan tempat persinggahan atau penambatan kapal.

Peran bangunan dermaga sebagai pendukung angkutan laut di Indonesia yang merupakan negara kepulauan adalah sangat penting. Angkutan barang melalui laut sangat efisien dibanding moda angkutan darat dan udara. Kapal mempunyai daya angkut yang jauh lebih besar daripada kendaraan darat dan udara. Hampir semua barang impor, ekspor dan muatan dalam jumlah sangat besar diangkut dengan menggunakan kapal laut (Siswanto, DJ, 2019). Untuk mendukung sarana angkutan laut diperlukan prasarana yang berupa pelabuhan, tempat berlabuh

kapal untuk melakukan berbagai kegiatan seperti menaikturunkan penumpang, bongkar muat barang, pengisian bahan bakar dan air tawar, melakukan reparasi, mengadakan perbekalan, dan sebagainya. (Bambang Triatmodjo, 2010)

Pembangunan dermaga dewasa ini lebih banyak menggunakan material beton. Beton merupakan bahan yang paling banyak dipakai pada pembangunan di bidang teknik sipil, baik pada bangunan gedung, jembatan, dermaga, maupun konstruksi lainnya. Beton didefinisikan sebagai campuran antara semen Portland atau semen hidraulik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air dengan atau tanpa bahan tambah membentuk massa padat (SNI 03-2834-2000).

Dalam pembuatan beton, ada hal - hal yang berpengaruh terhadap kekuatan beton, salah satunya adalah perawatan. Perawatan beton yang baik umumnya menggunakan air bersih. Akan tetapi dalam proses pembuatan bangunan beton di daerah pantai, kontak dengan air laut terkadang tidak dapat dihindari sehingga tentunya akan mempengaruhi kekuatan beton. Kontak air laut dengan beton pada masa *pemeliharaan* sangat berbahaya, karena pada saat pemeliharaan beton berinteraksi dengan air laut, beton akan mengalami absorpsi, dimana garam laut akan meresap ke dalam beton sebagai aksi kapiler untuk mengisi rongga-rongga yang ada pada beton. Senyawa-senyawa kimia ini akan menggerogoti kekuatan beton hingga rapuh dan rusak. Hal ini akan menyebabkan tidak tercapainya kuat tekan beton yang semula direncanakan. (Elia Hunggurami, 2014)

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

1. Tinjauan pustaka

a. Penelitian Yulfalentino, pada tahun 2018.

Peneliti mengamati tentang perawatan beton dengan sistim yang berbeda-beda serta kekuatan tekan beton yang dihasilkannya, serta membandingkan sistim perawatan beton tersebut yang paling baik dengan menghasilkan kuat tekan beton yang paling maksimal diantara sampel yang ada. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa perawatan beton yang berbeda-beda akan berpengaruh terhadap kekuatan yang dihasilkannya berdasarkan hasil pembahasan didapat urutan kekuatan beton yang paling tinggi adalah sebagai berikut:

b. Johan pada tahun 2015.

Melakukan pengujian hubungan perawatan beton dengan kuat tekan, perawatan terhadap beton bertujuan untuk menjamin tetap berlangsungnya proses hidrasi dan menghindari terjadinya kerusakan /retak dini terhadap beton serta optimasi kekuatan beton dapat dicapai mendekati kekuatan beton yang direncanakan. Disimpulkan bahwa metode perawatan beton dengan cara merendam beton di dalam air selama 28 hari menghasilkan mutu beton yang terbaik, disusul dengan metode perawatan beton dengan cara membungkus beton selama 28 hari, merendam selama 14 hari kemudian mengeringkan selama 14 hari, kemudian merendam selama 14 hari, serta mengeringkan selama 28 hari

c. Novi Angjaya dkk, pada tahun 2013.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari beberapa metode perawatan yaitu perawatan perendaman, perawatan oven 1 hari tanpa perendaman, perawatan oven 1 hari dengan perendaman, dan tanpa perawatan terhadap kuat tekan beton. Hasil penelitian didapatkan kuat tekan beton terhadap benda uji silinder 10/20 cm, berdasarkan 4 perilaku yang diterapkan, pada umur 3 hari perawatan oven 1 hari tanpa perendaman menghasilkan nilai kuat tekan yang paling tinggi dan pada umur 28 hari perawatan dengan perendaman menghasilkan nilai kuat tekan tertinggi.

d. Nasruddin dkk, pada tahun 2016.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kekuatan beton antara jenis-jenis serat namun uji statistik menunjukkan kekuatannya tidak berbeda secara signifikan sekalipun kekuatan beton rata-rata *wet curing* lebih tinggi dibandingkan *dry curing*.

e. Arief, pada tahun 2015

Dari hasil penelitian Kuat lentur beton pada perawatan menggunakan metode direndam berturut-turut pada umur 3 hari: 5,11 N/mm², 7 hari: 5,74 N/mm², 14 hari: 6,74 N/mm², dan 28 hari: 6,13 N/mm². Kuat lentur beton pada perawatan menggunakan metode *curing compound* berturut-turut 3 hari: 4,51 N/mm², 7 hari: 4,94 N/mm², 14 hari: 5,59 N/mm², dan 28 hari: 5,61 N/mm². Hasil pengujian menunjukkan kuat lentur beton cenderung lebih tinggi pada perawatan beton direndam bila dibandingkan

dengan perawatan menggunakan *curing compound*.

f. Achmad, pada tahun 2017.

Dari hasil penelitian didapatkan nilai kuat tekan rata-rata beton normal dengan perawatan direndam sebesar 18,26 MPa pada umur 28 hari dan 20,24 MPa pada umur 56 hari, lebih tinggi dibandingkan dengan beton HVFA dengan variasi perawatan. Nilai kuat tekan rata-rata beton HVFA dengan perawatan direndam didapatkan 14,58 MPa umur 28 hari dan 17,27 MPa umur 56 hari, lebih tinggi dibandingkan beton HVFA dengan perawatan disiram hanya sebesar 9,34 MPa umur 28 hari dan 11,89 MPa umur 56 hari, sedangkan beton HVFA dengan perawatan ditutup karung sebesar 12,88 MPa umur 28 hari dan 15,99 MPa umur 56 hari. Hasil pengujian serapan air pada benda uji beton umur 56 hari didapatkan persentase serapan air beton normal yang direndam sebesar 2,869 % , serapan air beton HVFA dengan perawatan rendam 2,479 % , perawatan disiram 2,724 % , dan perawatan ditutup karung 2,603 % . Nilai kuat tekan beton HVFA dengan perawatan direndam lebih tinggi dari pada perawatan disiram dan ditutup karung. Dan daya serap beton HVFA dengan perawatan di rendam lebih rendah dibandingkan dengan perawatan disiram dan ditutup karung.

Landasan Teori yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya:

a. Beton

Beton adalah salah satu bahan bangunan yang telah umum digunakan untuk bangunan gedung, jembatan, jalan dan

lain-lain. Umumnya beton tersusun dari tiga bahan penyusun utama yaitu semen, agregat dan air. Jika diperlukan, bahan tambah (admixture) dapat ditambahkan untuk mengubah sifat-sifat tertentu dari beton yang bersangkutan (Mulyono, 2005).

Beton juga didefinisikan sebagai bahan campuran antara Portland cement, agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), air dan tambahan adanya rongga-rongga udara. Campuran bahan-bahan pembentuk beton harus ditetapkan sedemikian rupa, sehingga menghasilkan beton basah yang mudah dikerjakan, memenuhi kekuatan tekan rencana setelah mengeras dan cukup ekonomis (Sutikno,2003).

b. Kuat Tekan Beton

Kuat tekan beton adalah besarnya beban persatuan luas, yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin tekan (SNI 03-1974-1990).

Kuat tekan dilakukan terhadap benda uji berbentuk kubus berukuran 100 mm x 100 mm x 100 mm, atau kubus 150 mm x 150 mm x 150 mm, atau kubus 200 mm x 200 mm x 200 mm, atau dengan benda uji berbentuk silinder berdiameter 100 mm dan tinggi 200 mm, atau silinder berdiameter 150 mm dan tinggi 300 mm (BJBPJ, 2008).

Penggunaan mutu kekuatan karakteristik rencana ditetapkan sesuai dengan kebutuhan struktur yang akan dibuat. Rumus yang digunakan untuk perhitungan kuat tekan beton adalah (SNI 0319741990). Kekuatan tekan adalah kemampuan beton untuk

menerima gaya tekan persatuan luas. Kuat tekan beton mengidentifikasi mutu dari sebuah struktur. Semakin tinggi tingkat kekuatan struktur yang dikehendaki, semakin tinggi pula mutu beton yang dihasilkan. Nilai kuat tekan beton didapatkan melalui tata cara pengujian standar, menggunakan mesin uji dengan cara memberikan beban tekan bertingkat pada benda uji silinder beton (diameter 150 mm, tinggi 300 mm) sampai hancur. Untuk standar pengujian kuat tekan digunakan SNI 03- 6805 – 2002 dan ASTM C 39/C 39M-04a.

Untuk pengujian kuat tekan beton, benda uji berupa silinder beton berdiameter 15 cm dan tingginya 30 cm ditekan dengan beban P sampai runtuh. Karena ada beban tekan P, maka terjadi tegangan tekan pada beton (σ_c) sebesar beban (P) dibagi dengan luas penampang beton (A), sehingga dirumuskan :

$$f'c = P/A \dots\dots\dots(2.1)$$

keterangan :

- f'c = Kuat tekan beton (Mpa)
- P = Besar beban tekan (N)
- A = Luas permukaan yang terkena beban (mm²)

c. Berat Jenis Beton

Berat jenis beton yang sudah berumur 28 hari dapat kita hitung dengan cara sebagai berikut menurut SNI 03-1973-1990 Metode pengujian berat isi beton :

$$Bj = \frac{m}{V} \dots\dots\dots(2.2)$$

Keterangan :

- BJ = Berat jenis beton (kg/ m³)
- M = berat beton usia 28 hari (kg)
- V = Volume beton (m³)

d. Uji Slump

Uji slump adalah suatu uji empiris atau metode yang digunakan untuk menentukan konsistensi atau kekakuan (dapat dikerjakan atau tidak) dari campuran beton segar (*fresh concrete*) untuk menentukan tingkat *workability*. Kekakuan dalam suatu campuran beton menunjukkan berapa banyak air yang digunakan. Untuk itu uji slump menunjukkan apakah campuran beton kekurangan, kelebihan, atau cukup air.

Dalam suatu adukan atau campuran beton, kadar air sangat diperhatikan karena menentukan tingkat *workability* atau tidak. Campuran beton yang terlalu cair akan menyebabkan mutu beton rendah, dan lama mengering. Sedangkan campuran beton yang terlalu kering menyebabkan adukan tidak merata dan sulit untuk dicetak.

Uji slump mengacu pada SNI 1972-2008 dan ICS 91.100.30 Slump dapat dilakukan di laboratorium maupun di lapangan (biasanya ketika *ready mix* sampai, diuji setiap kedatangan). Hasil dari uji slump beton yaitu nilai slump. Nilai yang tertera dinyatakan dalam satuan internasional (SI) dan mempunyai standar.

Tabel 1 Penetapan nilai slump adukan beton

No	Elemen Struktur	Slump maks (cm)	Slump min (cm)
1	Plat pondasi, pondasi telapak bertulang	12,5	5
2	Pondasi telapak tidak bertulang	9	2,5
3	Plat, balok, kolom dan dinding	15	7,5
4	Jalan beton bertulang	7,5	5
5	Pembetonan masal	7,5	2,5

Sumber : PBBI, 1971



e. Dermaga

Dermaga adalah suatu bangunan pelabuhan yang digunakan untuk merapat dan menambatkan kapal yang melakukan bongkar muat barang dan menaik-turunkan penumpang. Bentuk dan dimensi dermaga tergantung pada jenis dan ukuran kapal yang bertambat pada dermaga tersebut. Dermaga harus direncanakan sedemikian rupa sehingga kapal dapat merapat dan menambat serta melakukan kegiatan dipelabuhan dengan aman, cepat dan lancar (Tiadmojo, B., 2010)

Dermaga dibangun untuk melayani kebutuhan tertentu. Pemilihan tipe dermaga tergantung pada jenis kapal yang dilayani (kapal penumpang atau barang yang bisa berupa barang satuan, peti kemas, barang curah padat maupun cair, kapal ikan, kapal militer, dsb), ukuran kapal, kondisi topografi dan tanah dasar laut, kondisi hidrooseanografi (gelombang dan pasang surut). Tipe dermaga dipilih yang paling sesuai sehingga biaya pembangunannya seekonomis mungkin (Triadmojo, B., 2010).

Pembangunan Struktur pada dermaga dapat dikelompokkan menjadi dua macam di antaranya, dermaga konstruksi terbuka dimana lantai dermaga didukung oleh tiang-tiang pancang dan dermaga konstruksi tertutup atau solid, dimana batas antara darat dan perairan dipisahkan oleh suatu dinding yang berfungsi menahan tanah dibelakangnya yang dapat berupa dinding massa, kaisan, turap, dan dinding penahan tanah (Tiadmojo, B., 2010).

f. Pantai

Menurut Yuwono (1992), Pantai adalah jalur yang merupakan batas antara darat dan laut, diukur pada saat pasang tertinggi dan surut terendah, dipengaruhi oleh fisik laut dan sosial ekonomi bahari, sedangkan ke arah darat dibatasi oleh proses alami dan kegiatan manusia di lingkungan darat;

- 1) Pesisir adalah daerah darat di tepi laut yang masih mendapat pengaruh laut seperti pasang surut, angin laut dan perembesan air laut.
- 2) Pantai adalah daerah di tepi perairan sebatas antara surut terendah dan pasang tertinggi.
- 3) Garis pantai adalah garis batas pertemuan antara daratan dan air laut, dimana posisinya tidak tetap dan dapat berpindah sesuai dengan pasang surut air laut dan erosi pantai yang terjadi.
- 4) Sempadan pantai adalah daerah sepanjang pantai yang diperuntukkan bagi pengamanan dan pelestarian pantai.
- 5) Perairan pantai adalah daerah yang masih dipengaruhi aktivitas daratan.

g. Sungai

Sungai adalah suatu saluran drainase yang terbentuk secara alamiah. Akan tetapi disamping fungsinya sebagai saluran drainase dan dengan adanya air yang mengalir di dalamnya, sungai menggerus tanah dasarnya secara terus-menerus sepanjang masa existensinya dan

terbentuklah lembah-lembah sungai. Volume sedimen yang sangat besar yang dihasilkan dari keruntuhan tebing-tebing sungai di daerah pegunungan dan tertimbun di dasar sungai tersebut, terangkut ke hilir oleh aliran sungai. Hal ini diakibatkan karena pada daerah pegunungan kemiringan sungainya curam dan gaya tarik aliran airnya cukup besar, setelah itu gaya tariknya menjadi sangat menurun ketika mencapai dataran. Dengan demikian beban yang terdapat dalam arus sungai berangsur-angsur diendapkan (Sosrodarsono, 1984:4) dalam Elshinta, (2017).

Menurut Triatmodjo, (2008:103) sungai adalah saluran dimana air mengalir dengan muka air bebas. Pada semua titik di sepanjang saluran, tekanan di permukaan air adalah sama, yang biasanya adalah tekanan atmosfer. Variabel aliran sangat tidak teratur terhadap ruang dan waktu. Variabel tersebut adalah tampang lintang saluran, kekasaran, kemiringan dasar, belokan, debit aliran dan sebagainya.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang berupa metode eksperimen yang merupakan salah satu jenis metode dalam pelaksanaan penelitian. Metode eksperimental memungkinkan peneliti memanipulasi variabel dan meneliti akibat – akibat nya. Pada metode ini variabel dikendalikan sedemikian rupa, sehingga variabel dari luar yang mungkin mempengaruhi hasil dapat diminimalkan.

Metode ini digunakan bertujuan untuk mencari hubungan sebab – akibat dengan memanipulasi satu variabel atau lebih, pada satu

atau lebih kelompok eksperimental dan membandingkan hasilnya dengan kelompok kontrol yang tidak mengalami manipulasi. Manipulasi yang dimaksud adalah mengubah air tawar dirubah menggunakan air laut. Sedangkan kontrol yang digunakan adalah air tawar.

PEMBAHASAN

1. Data Pengujian

Data merupakan bagian informasi yang akan dilakukan untuk menindaklanjuti dan mengolah sehingga menemukan suatu jawaban yang bersifat empiris.

a. Kuat Tekan Beton

Kekuatan tekan adalah kemampuan beton untuk menerima gaya tekan persatuan luas. Untuk pengujian kuat tekan beton, benda uji berupa silinder beton berdiameter 15 cm dan tingginya 30 cm ditekan dengan beban P sampai runtuh.

Tabel 2. Data Pengujian Kuat Tekan Beton Direndam Air Tawar

NO	Benda Uji	Tgl Pembuatan	Tgl Pengujian	Luas Bidang Tekan (cm ²)	Beban Maks (KN)
1	1	6/10/2020	12/11/2020	176,63	395
2	2	6/10/2020	12/11/2020	176,63	475
3	3	6/10/2020	12/11/2020	176,63	395
4	4	6/10/2020	12/11/2020	176,63	420
5	5	6/10/2020	12/11/2020	176,63	405

(Data Primer, 2020)

Tabel 3. Data Pengujian Kuat Tekan Beton Direndam Air Laut

NO	Benda Uji	Tgl Pembuatan	Tgl Pengujian	Luas Bidang Tekan (cm ²)	Beban Maks (KN)
1	1	6/10/2020	12/11/2020	176,63	435
2	2	6/10/2020	12/11/2020	176,63	410
3	3	6/10/2020	12/11/2020	176,63	430
4	4	6/10/2020	12/11/2020	176,63	475
5	5	6/10/2020	12/11/2020	176,63	515

(Data Primer, 2020)



b. Berat Jenis Beton

Untuk memperoleh data berat jenis beton, menurut SNI 03-1973-1990, adalah dengan cara mengukur berat beton yang sudah berumur 28 hari, kemudian dibagi dengan volumenya.

Tabel 4. Data berat Jenis Beton Direndam Air Tawar

NO	Benda Uji	Berat (Kg)	Tgl Pengujian	Volume (m ³)	Berat Jenis (Kg/m ³)
1	1	11,763	12/11/2020	0,005299	2219,853
2	2	11,903	12/11/2020	0,005299	2246,273
3	3	11,831	12/11/2020	0,005299	2232,685
4	4	11,911	12/11/2020	0,005299	2247,783
5	5	11,874	12/11/2020	0,005299	2240,800

Sumber : Data Primer, 2020

Tabel 5. Data berat Jenis Beton Direndam Air Laut

NO	Benda Uji	Berat (Kg)	Tgl Pengujian	Volume (m ³)	Berat Jenis (Kg/m ³)
1	1	11,974	12/11/2020	0,005299	2259,672
2	2	11,942	12/11/2020	0,005299	2253,632
3	3	11,924	12/11/2020	0,005299	2250,236
4	4	11,075	12/11/2020	0,005299	2090,017
5	5	12,018	12/11/2020	0,005299	2267,975

Sumber : Data Primer, 2020

c. Uji Slump

Untuk mengetahui tingkat kekentalan adukan beton dari campuran beton segar (*fresh concrete*) dilakukan slump test, yang dapat menggambarkan kemudahan pengerjaan (*workability*) beton. Untuk itu uji slump menunjukkan apakah campuran beton kekurangan, kelebihan, atau cukup air. Hasil dari pengujian slump pada beton yang digunakan di penelitian didapat 15 cm.

2. Pembahasan

Dari hasil pengujian kuat tekan diperoleh data beban maksimum yang dapat menyebabkan benda uji beton runtuh, sehingga dapat dihitung kuat tekannya.

Tabel 6. Data Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Direndam Air Tawar

NO	Benda Uji	Berat Jenis (Kg/m ³)	Beban Maks		Luas Bidang Tekan (cm ²)	Kuat Tekan (kg/cm ²)
			(KN)	(Kg)		
1	1	2259,67	395	40.265,04	176,63	227,97
2	2	2253,63	475	48.419,98	176,63	274,14
3	3	2250,24	395	40.265,04	176,63	274,14
4	4	2090,02	420	42.813,46	176,63	242,40
5	5	2267,98	405	41.284,40	176,63	233,74

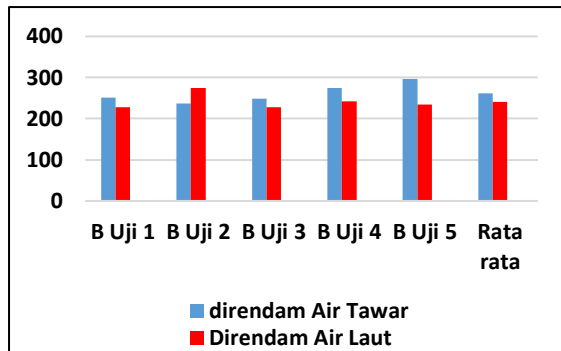
Sumber: Data Primer, 2020

Tabel 7. Data Hasil Perhitungan Kuat Tekan Beton Direndam Air Laut

NO	Benda Uji	Berat Jenis (Kg/m ³)	Beban Maks		Luas Bidang Tekan (cm ²)	Kuat Tekan (kg/cm ²)
			(KN)	(Kg)		
1	1	2219,853	435	44.342,51	176,63	251,05
2	2	2246,273	410	41.794,09	176,63	236,63
3	3	2232,685	430	43.832,82	176,63	248,17
4	4	2247,783	475	48.419,98	176,63	274,14
5	5	2240,800	515	52.497,45	176,63	297,23

Sumber: Data Primer, 2020

Kuat tekan beton dengan perawatan direndam air tawar diperoleh rata-rata adalah 261,4356 kg/cm² lebih besar dari pada beton yang dirawat direndam didalam air laut yaitu 241,2364 kg/cm². Perbedaan kuat tekan beton antara direndam air tawar dengan direndam didalam air laut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Perbandingan Kuat Tekan Beton (kg/cm^2). (Data Primer, 2020)

Dari Gambar 1 tentang perbandingan kuat tekan beton, dapat dilihat bahwa beton yang mengalami perawatan dengan air tawar menghasilkan kuat tekan rata-rata yang lebih tinggi daripada kuat tekan yang dihasilkan beton yang mengalami perawatan dengan air laut. Penurunan kekuatan yang terjadi rata-rata dari perbandingan benda uji adalah 7,726 %. Lebih rendahnya kuat tekan beton yang diredam air laut dapat disebabkan karena air laut mengandung 3,5% garam-garaman yang dapat menggerogoti kekuatan dan keawetan beton. Kerusakan dapat terjadi pada beton akibat reaksi antara air laut yang agresif yang terpenetrasi ke dalam beton dengan senyawa-senyawa di dalam beton yang mengakibatkan beton kehilangan sebagian massa, kehilangan kekuatan dan kekakuannya serta mempercepat proses pelapukan.

3. Pemanfaatan Beton Sebagai material Dermaga di Pantai dan beton Sebagai Material Dermaga di Sungai

Pembangunan Dermaga banyak menggunakan material beton, baik sebagai pondasi atau lantai dermaga, Pondasi merupakan struktur dasar pada suatu bangunan yang berfungsi untuk meneruskan beban dari atas struktur/bangunan

ke lapisan tanah dibawahnya. Maka dari itu pondasi harus direncanakan sedemikian rupa sehingga pondasi mampu untuk menahan semua beban dan terbuat dari material yang tahan cuaca. Beton merupakan batuan yang mana sifat dan kekuatannya bisa direncanakan. Kekuatan tekan beton yang dukup besar satu diantara factor yang mempengaruhi kekuatan ikatan antara pasta semen dengan bahan pengisi permukaan agregat. Penggunaan bahan beton untuk konstrukti semakin digemari orang, hal ini disebabkan karena beton mempunyai keunggulan lebih banyak dibandingkan dengan bahan baangunan lain. Bahan beton dapat digunakan pada bangunan struktural maupun non *structural*, Dermaga adalah salah satu diantara banyak bangunan yang menggunakan beton.

Pada pembangunan dermaga di sekitar sungai dengan air yang tawar , perencanaan beton dapat menggunakan standart perawatan beton biasa, karena nilai kuat tekan beton dapat direncanakan seperti pada umumnya penggunaan material beton. Perawatan Beton dilakukan saat beton sudah mulai mengeras yang bertujuan untuk menjaga agar beton tidak cepat kehilangan air dan sebagai tindakan menjaga kelembaban/suhu beton sehingga beton dapat mencapai mutu beton yang diinginkan.

Pada bangunan dermaga tepi pantai, beton akan bersinggungan dengan air garam yang mengandung NaCl yang dapat meresap ke dalam beton sehingga dapat merusak dan bahkan menghancurkan beton. Kerusakan beton terjadi ketika NaCl tersebut menguap sehingga di dalam pori-pori beton timbul kristal - kristal yang akan mendesak pori-pori dinding beton. Akibatnya beton pecah menjadi serpihan-serpihan lepas.

Menurut Nugraha (2007) Selain reaksi kimia, kristalisasi garam dalam rongga beton dapat mengakibatkan kehancuran akibat

tekanan kristalisasi tadi. Karena kristalisasi terjadi pada titik penguapan air, bentuk serangan terjadi di dalam beton di atas permukaan air. Garam naik di dalam beton dengan aksi kapiler, jadi serangan terjadi hanya jika air dapat terserap dalam beton, sehingga untuk mengantisipasi keaduan tersebut diperlukan beton yang tidak mudah menyerap air, dalam hal ini adalah beton yang mempunyai mutu tinggi.

Pembangunan Struktur pada dermaga yang menggunakan material beton yang bersinggungan langsung dengan air laut adalah merupakan aplikasi dari penelitian ini, sehingga perlu diperhatikan standart mutu beton dan perencanaannya agar tidak turun terlalu berbeda dengan kekuatan beton rencana, karena bersinggungan langsung dengan air laut.

KESIMPULAN

Dari hasil pengujian beban maksimal yang dapat ditahan oleh silinder beton sebagai benda uji, hasil analisis data dan pembahasan tentang penelitian perbedaan nilai kuat tekan beton yang di dalam masa perawatan menggunakan air laut, dibandingkan dengan menggunakan air tawar, maka disimpulkan sebagai berikut :

1. Benda uji Beton yang direndam menggunakan air laut diperoleh hasil 227,97 kg/cm²; 274,14 kg/cm²; 274,14 kg/cm²; 242,40 kg/cm²; 233,74 kg/cm² dengan nilai rata-rata kuat tekan sebesar 241,2364 kg/cm².
2. Terdapat perbedaan nilai kuat tekan beton yang di dalam masa perawatan menggunakan air laut, dibandingkan dengan menggunakan air tawar. kuat tekan beton rata rata- yang di

dalam masa perawatan menggunakan air laut sebesar 241,2364 kg/cm², sedangkan kuat tekan beton rata rata- yang di dalam masa perawatan menggunakan tawar adalah 261,4356 kg/cm².

3. Pengaruh air laut pada masa pemeliharaan beton dapat dilihat dari besarnya penurunan kuat tekan beton rata-rata yang direndam air laut, yaitu sebesar 261,4356 kg/cm² dikurangi 241,2364 kg/cm² adalah 20,19922 kg/cm², atau prosentase rata-rata penurunan nilai kuat tekan pada beton yang direndam air laut sebesar 7,726%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang berperan penting dalam penelitian ini, yaitu: Gubernur Akmil, Direktur Pendidikan Akmil, Kakordos Akmil, Kaprodi Teknik Sipil Pertahanan Kordos Akmil, para dosen dan seluruh rekan yang membantu terselesaikannya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Nugraha, Paul & Antoni. 2007. *Teknologi Beton*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Tjokrodinuljo Kardiyono, 1996. *Teknologi Beton*, Nafiri, Yogyakarta.
- Triatmodjo Bambang, 2010. *Perencanaan Pelabuhan*, Beta Offset, Yogyakarta.

- Badan Standarisasi Nasional, 2000. SNI 03-2834-2000 (*Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*). BSN, Jakarta.
- Elia Hunggurami, 2014. *Pengaruh Masa Perawatan (Curing) Menggunakan Air Laut Terhadap Kuat Tekan Dan Absorpsi Beton*, Undana.
- Hidayat, Rizqi Rizaldi, 2011. *Rancang Bangun Alat Pemisah Garam Dan Air Tawar Dengan Menggunakan Energi Matahari*. Departemen Ilmu Dan Teknologi Kelautan Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nasruddin dkk, 2016. *Analisis Pengaruh Metode Perawatan Beton (Dry and Wet Curing) terhadap Kuat Tekan dan Kuat Lentur Beton dengan Perkuatan Serat Baja, Serat Sintetik, dan Serat Alami*. Universitas Hasanudin , Makasar.
- Novi Angjaya dkk, 2013 *Perbandingan Kuat Tekan Antara Beton Dengan Perawatan Pada Elevated Temperature&Perawatan Dengan Cara Perendaman Serta Tanpa Perawatan*. Universitas Samratulangi. Manado.
- Syahr Arief A P, 2015. *Pengaruh Cara Perawatan Terhadap Kuat Lentur Beton* . Program Studi Teknik Sipil Jurusan Universitas Negeri Yogyakarta.
- Simanjuntak Johan Oberlyn, 2015. *Hubungan Perawatan Beton Dengan Kuat Tekan*. Universitas HKBP. Medan.
- Siswanto, Dj, T. (2019). National Security Of Investment Climate: A Case Study In The South Sulawesi Region Of Indonesia. *Rjoas*, 1(85), January 2019, 1(January), 163-172.
<https://doi.org/10.18551/Rjoas.2019-01.19>
- Yuli falentino, 2018. *Pengaruh Perawatan Beton Yang Berbeda-Beda Terhadap Kekuatan Beton* Poltek Negeri Medan, Meda.