

## Perbandingan Kuat Tekan Beton Menggunakan Air Pencampur Air Payau dan Air Pencampur Air Biasa

Koilal Alokabel<sup>(1)</sup>, Yusman Foenay<sup>(2)</sup>, Albert Aun Umbu Nday<sup>(3)</sup>, Matheus R. Sodanango<sup>(4)</sup>

<sup>(1),(3),(4)</sup>Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Kupang. Jalan Adisucipto, Penfui, Kupang, Nusa Tenggara Timur,

<sup>(2)</sup> Alumni Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Kupang. Jalan Adisucipto, Penfui, Kupang, Nusa Tenggara Timur,

Email sesuai dengan: [koilal.alokabel@pnk.ac.id](mailto:koilal.alokabel@pnk.ac.id) <sup>(1)</sup>

### Abstrak

Kekeringan disebabkan oleh perubahan iklim yang menyebabkan kekurangan air. Oleh karena itu, penggunaan air bersih harus efektif dan efisien dalam kondisi normal dalam jangka waktu pekerjaan konstruksi. Umumnya, Air bersih banyak digunakan untuk pekerjaan sipil seperti campuran beton, perawatan beton hingga penyelesaian pekerjaan struktur. Penelitian tentang penyediaan air untuk campuran beton selain air tawar seperti air laut dan air payau telah dilakukan dalam beberapa tahun terakhir. Penelitian ini dikembangkan untuk mereduksi air tawar menggunakan air payau pada campuran beton dan dibandingkan dengan beton air tawar. Selain air payau, komposisi agregat kasar, semen, dan semen rasio air mirip dengan beton air tawar. Rancangan campuran beton  $f_c' 30$  MPa dari benda uji yang diuji berdasarkan umur beton yaitu 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa kuat tekan beton air payau lebih tinggi 9,09% pada umur 7 hari; 11,52% pada umur 14 hari dan 8,16% pada umur 28 hari dibandingkan air tawar.

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

### Pendahuluan

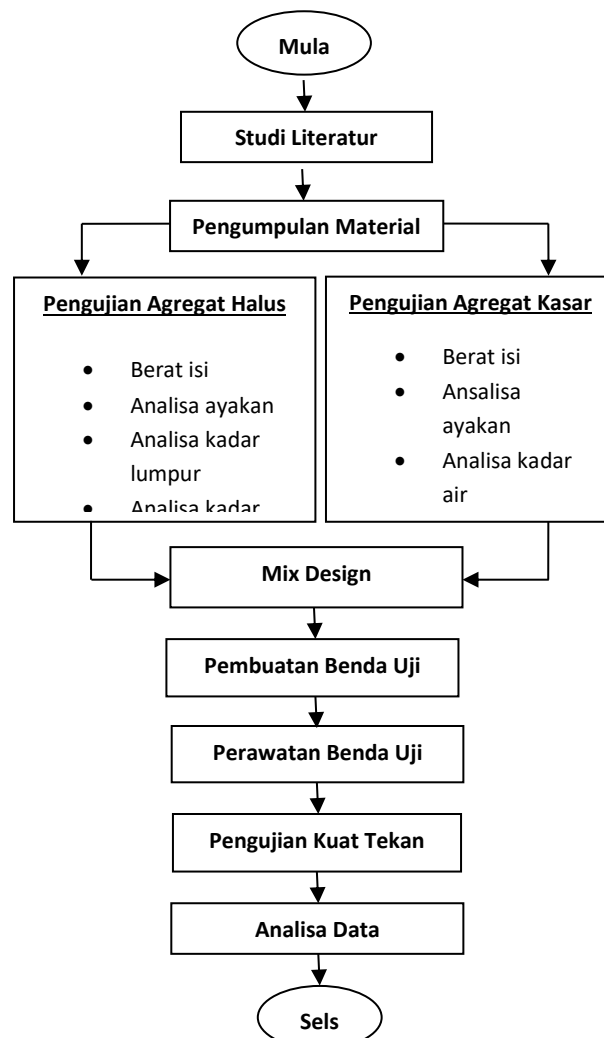
Salah satu bahan penyusun beton adalah air. Dalam fenomena sekarang ini kebutuhan air yang memenuhi syarat dalam penggunaannya sudah mulai berkurang terutama pada kota-kota besar atau negara-negara maju yang mana air bersih hanya diprioritaskan pada kebutuhan primer saja. Dunia teknik sipil pada negara-negara maju telah memikirkan tentang tantangan ke depan yaitu berkurangnya potensi air bersih (air tawar) yang digunakan sebagai bahan campuran beton. Pembangunan infrastruktur semakin meningkat seiring dengan pemakaian air bersih yang semakin banyak. Pemanfaatan air harus dilaksanakan di semua sektor secara efektif dan efisien hguna adanya keberlanjutan pelesatarian air. Salah satu contoh pada sektor pertanian yaitu efisiensi penggunaan air pada tanaman (Suryanti, Indradewa, Sudira, & Widada, 2015)

Potensi kekeringan sudah menjadi kejadian rutin setiap tahun pada Provinsi NTT, untuk tahun 2022 ada enam Kabupaten/Kota berpotensi mengalami kelangkaan air bersih (Lewokeda, 2022). Oleh sebab itu perlu adanya penangangan dalam pemanfaatan air dan juga menemukan sumber potensi pemanfaatan air baru untuk kebutuhan dunia konstruksi. Salah satunya adalah potensi penggunaan air payau, namun untuk penggunaan air payau harus dibatasi untuk menjaga adanya rehabilitasi wilayah pesisir seperti tertuang dalam Peraturan Menteri No 24/Permen-KP/2016. Dengan demikian dalam penelitian ini hanya terbatas untuk Ilmu Pengetahuan adanya data tentang pemanfaatan air payau.

### Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium dengan mengambil data-data pada semua pengujian di Laboratorium terkait pengujian kuat tekan beton. Penelitian ini adalah penelitian eksperimental yang dilakukan di Laboratorium. Data-data yang diambil adalah data karakteristik agregat dari agregat kasar, agregat halus dan semen yang mendukung untuk dilakukan rencana mix design beton. Waktu penelitian dilaksanakan pada Bulan Juni 2018 sampai dengan Agustus 2018. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Kupang. Subjek penelitian adalah membandingkan hasil kuat tekan beton air pencampur air payau dan kuat tekan beton air pencampur air bersih/tawar. Benda uji berupa selinder beton berdiameter 15 cm dengan tinggi 30 cm.

Prosedur penelitian dilakukan berdasarkan standar penelitian pengujian kuat tekan beton yaitu metode SNI. Prosedur pengujian tertuang dalam SNI 1974 : 2011. Untuk mekanisme pengujian dapat dilihat dalam gambar 1 berikut. Penelitian ini adalah penelitian experimental, dengan prosedur penelitian dimulai dengan merumuskan masalah dan tujuan penelitian, selanjutnya dilakukan pengujian material penyusun beton yaitu agregat kasar, agregat halus, dan semen. Selanjutnya dilakukan mix design beton dan pembuatan benda uji berdasarkan hasil pengujian material. Setelah benda uji jadi dilakukan perawatan beton dan pengujian tekan beton. Untuk prosedur dapat dilihat pada gambar 1.



Gbr. 1 Prosedur Perawatan dan Pengujian Tekan Beton

Data pengujian yang diperoleh adalah untuk melakukan pengujian dengan benda uji selinder beton. Agregat dimana untuk kerikil dan pasir sungai sebagai pembanding diambil dari *quarry* Takari, Kupang-NTT dan untuk air laut pantai cina, Kupang-NTT. Untuk memperoleh mix design beton perlu dilakukan pengujian-pengujian pada yaitu :

***Analisa saringan agregat***

Analisa saringan pasir sungai diperoleh Modulus Halus Butir (MHB) = 2,43 memenuhi syarat MHB (SNI 03-1968-1990) yaitu antara 1,5-3,8. Analisa saringan kerikil diperoleh Modulus Halus Butir (MHB) = 6,26 memenuhi syarat MHB (SNI 03-1968-1990) yaitu antara 5-8.

***Berat isi agregat***

Berat isi agregat pasir sungai sebesar 1,59 gram/cm<sup>3</sup> memenuhi syarat 1,4 – 1,9 gram/cm<sup>3</sup> (SNI 03-4804-1998). Untuk berat Berat isi kerikil sebesar 1,41 gram/cm<sup>3</sup> memenuhi syarat 1,4 – 1,9 gram/cm<sup>3</sup> (SNI 03-4804-1998)

***Kadar air agregat***

Kadar air agregat pasir sungai sebesar 3,76 % memenuhi syarat kadar air yaitu 3 – 5% (SNI 03-1971-1990). Untuk Kadar air agregat kerikil sebesar 0,997 % memenuhi syarat kadar air kurang dari 3% (SNI 03-1971-1990).

***Berat jenis dan penyerapan air***

Berat jenis dan penyerapan agregat halus dari sungai diperoleh berat jenis (bulk) adalah 2,44, berat jenis (SSD) adalah 2,55, berat jenis (apparent) adalah 2,70, dan penyerapan air sebesar 4,38%. Berdasarkan data diatas, maka agregat halus dapat digunakan dalam beton karena penyerapan air yang diperoleh tidak lebih dari 5% (SNI03-1970-1990). Untuk agregat kerikil berat jenis dan penyerapan agregat kasar diperoleh berat jenis (bulk) 2,627, berat jenis (SSD) 2,658, berat jenis (apparent) 2,712, dan penyerapan air 1,18%, dari hasil percobaan yang diperoleh, maka agregat kasar layak digunakan sebagai bahan campuran beton karena nilai penyerapan air maksimal 3% (SNI03-1970-1990).

***Kadar lumpur agregat***

Untuk kadar lumpur agregat pasir sungai diperoleh sebesar 3,88% dibawah 5 % dapat digunakan dalam campuran.

***Keausan agregat kasar***

Berdasarkan uji keausan agregat kasar diperoleh 15,33 % memenuhi syarat dibawah 40 % (SNI 03-2417-1991)

***Mix design beton***

Rencana kuat tekan beton untuk semua material penyusun beton adalah 30 MPa. Pengumpulan data dengan melakukan pengujian kuat tekan beton pada masing-masing benda uji. Untuk keterangan jumlah benda uji dan spesifikasi dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Jumlah Benda Uji**

<b>Benda Uji</b>	<b>7 hari</b>	<b>14 hari</b>	<b>28 hari</b>
Beton dengan campuran air tawar	3	3	3
Beton dengan campuran air laut	3	3	3

Data yang diperoleh adalah kuat tekan beton yang diperoleh dari uji kuat tekan beton dengan menggunakan mesin *Universal Testing Machine* (UTM). Data dikelompok berdasarkan material dan umur beton lalu dibandingkan antara kuat tekan beton dengan campuran air tawar dan kuat tekan beton dengan campuran air payau.

### Hasil Penelitian Dan Pembahasan

Hasil pengujian dibagi dalam 2 kelompok yaitu kelompok beton dengan air tawar dan beton dengan air payau. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 2 dan tabel 3.

#### Hasil Pengujian

**Tabel 2.** Kuat tekan beton campuran air tawar

Umur (Hari)	Kuat Tekan (MPa)	Rata-rata (MPa)
BT7a	32,27	
BT7b	31,14	28,31
BT7c	21,51	
BT14a	28,31	
BT14b	32,84	32,65
BT14c	36,80	
BT28a	31,14	
BT28b	33,97	33,97
BT28c	36,80	

Keterangan : BT7 (Beton umur 7 hari); BT14 (Beton umur 14 hari); BT28 (Beton umur 28 hari)

**Tabel 3.** Kuat tekan beton campuran air payau

Umur (Hari)	Kuat Tekan (MPa)	Rata-rata (MPa)
BP7a	37,93	
BP7b	27,18	31,14
BP7c	28,31	
BP14a	41,90	
BP14b	32,84	36,90
BP14c	35,95	
BP28a	37,08	
BP28b	34,25	36,99
BP28c	39,63	

Keterangan : BP7 (Beton umur 7 hari); BP14 (Beton umur 14 hari); BP28 (Beton umur 28 hari)

#### Pembahasan

Hasil Tabel 2. Menjelaskan suatu peningkatan kekuatan beton dari umur beton 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Dengan presentase kenaikan dari umur beton 7 hari ke 14 hari sebesar 13,29%, lalu umur beton 14 hari ke 28 hari sebesar 3,88%. Hal ini juga menjelaskan teori kuat tekan beton akan mencapai kekuatan maksimal  $\pm$  28 hari.

Hasil Tabel 3. Menjelaskan suatu peningkatan kekuatan beton dari umur beton 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Dengan presentase kenaikan dari umur beton 7 hari ke 14 hari sebesar 15,61%, lalu umur beton 14 hari ke 28 hari sebesar 0,25%.

Perbandingan kuat tekan beton antara BS7 terhadap BL7, BS14 terhadap BL14, dan BS28 terhadap BL28 diperoleh bahwa kuat tekan beton BS7 lebih lemah 9,09% terhadap BL7, kuat tekan beton BS14 lebih lemah 11,52% terhadap BL14 dan kuat tekan beton BS28 lebih lemah 8,16% terhadap BL28.

### Kesimpulan

Simpulan yang diperoleh adalah kuat tekan beton dengan campuran air payau lebih kuat dibandingkan dengan kuat tekan beton campuran air tawar.

Saran dari penelitian ini adalah perlu dilakukan pengujian kualitas air payau dengan meneliti kandungan kimiawi yang terkandung dalam air payau. Air payau tidak bisa dikembangkan dalam pengerjaan konstruksi karena dapat merusak ekosistem penunjang atau pelindung dari kerusakan pantai.

### Daftar Pustaka

- Lewokeda, A. (2022, Agustus 24). *Antara NTT*. Retrieved Oktober 25, 2022, from antaranews: <https://kupang.antaranews.com/berita/94677/waspadai-ancaman-bencana-kekeringan-di-enam-wilayah-ntt>.
- Suryanti, S., Indradewa, D., Sudira, P., & Widada, J. (2015). Kebutuhan Air, Efisiensi Penggunaan Air dan Ketahanan Kekeringan Kultivar Kedelai. *agriTECH*, 1.