

**TUGAS AKHIR**  
**PERBANDINGAN KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH**  
**ANTARA BETON DENGAN AIR PDAM DAN BETON**  
**DENGAN AIR SUNGAI DI DESA PERERENAN**



**POLITEKNIK NEGERI BALI**

**Oleh:**  
**HASTI WULANDARI**  
**1915113104**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN**  
**TEKNOLOGI**  
**POLITEKNIK NEGERI BALI**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**  
**PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL**  
**2022**



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
**POLITEKNIK NEGERI BALI**  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-80364  
Telp. (0361)701981 (hunting) Fax. 701128  
Laman : [www.pnb.ac.id](http://www.pnb.ac.id) Email: [poltek@pnb.ac.id](mailto:poltek@pnb.ac.id)

**LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR**

**PERBANDINGAN KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH ANTARA  
BETON DENGAN AIR PDAM DAN BETON DENGAN AIR SUNGAI  
DI DESA PERERENAN**

Oleh:

Hasti Wulandari

1915113104

Tugas Akhir ini diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran, 1 September 2022

Pembimbing I

(Fajar Surya Herlambang, S.T., M.T)  
NIP. 197206291999031001

Pembimbing II

(I Nyoman Ardika, S.T., M.T)  
NIP. 196809071994031003

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Bali

(Ir. I Wayan Sudiasa, MT)  
NIP. 196506241991031002



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
**POLITEKNIK NEGERI BALI**  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-80364  
Telp. (0361)701981 (hunting) Fax. 701128  
Laman : [www.pnb.ac.id](http://www.pnb.ac.id) Email: [poltek@pnb.ac.id](mailto:poltek@pnb.ac.id)

**SURAT KETERANGAN REVISI**  
**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Tugas Akhir Diploma III Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali, menerangkan bahwa:

Nama Mahasiswa : Hasti Wulandari  
NIM : 1915113104  
Jurusan/Prodi : Teknik Sipil/D3 Teknik Sipil  
Tahun Akademik : 2021/2022 Genap  
Judul : Perbandingan Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Antara Beton dengan Air PDAM dan Beton dengan Air Sungai di Desa Pererenan

Telah diadakan perbaikan/revisi oleh mahasiswa yang bersangkutan dan dinyatakan dapat diterima untuk melengkapi Laporan Tugas Akhir.

Bukit Jimbaran, 1 September 2022

Pembimbing I

(Fajar Surya Herlambang, S.T., M.T)  
NIP. 197206291999031001

Pembimbing II

(I Nyoman Ardika, S.T., M.T)  
NIP. 196809071994031003

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Bali

(Ir. I Wayan Sudiasa, M.T.)  
NIP. 196506241991031002



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
**POLITEKNIK NEGERI BALI**  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali-80364  
Telp. (0361)701981 (hunting) Fax. 701128  
Laman : [www.pnb.ac.id](http://www.pnb.ac.id) Email: [poltek@pnb.ac.id](mailto:poltek@pnb.ac.id)

**SURAT KETERANGAN**  
**TELAH MENYELESAIKAN TUGAS AKHIR**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Tugas Akhir Diploma III Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali, menerangkan bahwa:

Nama Mahasiswa : Hasti Wulandari  
NIM : 1915113104  
Jurusan/Prodi : Teknik Sipil/D3 Teknik Sipil  
Tempat/Lokasi : Politeknik Negeri Bali  
Judul : Perbandingan Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Antara Beton dengan Air PDAM dan Beton dengan Air Sungai di Desa Pererenan

Telah dinyatakan selesai mengerjakan Tugas Akhir dan dapat diajukan sebagai bahan ujian pendadaran.

Pembimbing I

(Fajar Surya Herlambang, S.T., M.T)  
NIP. 197206291999031001

Bukit Jimbaran, 10 Agustus 2022

Pembimbing II

(I Nyoman Ardika, S.T., M.T)  
NIP. 196809071994031003

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Bali

(Ir. I Wayan Sudiasa, MT.)  
NIP. 196506241991031002

# PERBANDINGAN KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH ANTARA BETON DENGAN AIR PDAM DAN BETON DENGAN AIR SUNGAI DI DESA PERERENAN

Hasti Wulandari <sup>1)</sup>, Fajar Surya Herlambang, ST., MT<sup>2)</sup> dan I Wayan Ardika,  
ST., MT<sup>3)</sup>

Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali, Jalan Kampus  
Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali 80364

Email: [ulaandaari17@gmail.com](mailto:ulaandaari17@gmail.com)

## *Abstract*

*The concrete is a composite of soft aggregates and rough aggregates and is then tied with a paste of cement that reacts with water, with or without any additives. Concrete has a high pressure compared with its tensile strength. Tensile strength is a weakness in concrete, so it is necessary to add reinforcing steel to carry the tensile load on the structure. Generally, concrete will reach design strength at 28 days. The purpose of this study is to understand how the use of river water affect the strong push and pull of concrete, and to find out whether the river water can be used as a structural concrete mixture. To achieve clear and directional research objectives, the writer formulates the problem of strong comparison pressure and strong attraction generated between concrete with PDAM water and concrete with river water, also the use of river water as a mixture of structural concrete. Based on results and subject obtained after testing, the resulting strong value presses concrete with river water is as big  $f'c$  23,38 Mpa. The value is greater than the strong press concrete with the PDAM water is  $f'c$  23,27 Mpa. And the strong attraction generated by concrete with river water is  $f'sp$  2,35 Mpa, which is also greater than the strong raking force with PDAM water which is that  $f'sp$  2,11 Mpa. So, it could be concluded that river water taken in Pererenan Village can be used as a mixture of structural concrete.*

**Keyword:** Concrete, Strong compression, Strong attraction, Concrete with river water

## **Abstrak**

Beton merupakan bahan komposit yang terdiri dari agregat halus dan agregat kasar kemudian diikat dengan pasta yang terdiri dari semen yang bereaksi dengan air, dengan atau tanpa bahan tambahan. Beton memiliki kekuatan tekan yang tinggi jika dibandingkan dengan kekuatannya. Kuat tarik merupakan kelemahan pada beton, sehingga perlu ditambahkan besi tulangan untuk menahan beban tarik pada struktur. Umumnya, beton akan mencapai kekuatan rencana pada umur 28 hari. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan air sungai terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah pada beton, serta untuk mengetahui apakah air sungai tersebut dapat digunakan sebagai campuran beton struktural. Untuk mencapai tujuan penelitian yang jelas dan terarah, penulis merumuskan permasalahan mengenai perbandingan kuat tekan dan kuat tarik belah yang dihasilkan antara beton dengan air PDAM dan beton dengan air sungai, juga mengenai penggunaan air sungai sebagai campuran beton struktural. Berdasarkan hasil dan pembahasan yang didapatkan setelah melakukan pengujian, dihasilkan nilai kuat tekan beton dengan air sungai adalah sebesar  $f'c$  23,38 Mpa. Nilai tersebut lebih besar dibandingkan kuat tekan beton dengan air PDAM yaitu  $f'c$  23,27 Mpa. Dan nilai kuat tarik belah yang dihasilkan beton dengan air sungai adalah sebesar  $f'sp$  2,35 Mpa, yang mana nilai tersebut juga lebih besar dibandingkan nilai kuat tarik belah beton dengan air PDAM yaitu  $f'sp$  2,11 Mpa. Sehingga, dapat disimpulkan bahwa air sungai yang diambil di Desa Pererenan dapat digunakan sebagai campuran beton struktural.

**Kata Kunci:** Beton, Kuat tekan, Kuat tarik belah, Beton dengan air sungai.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, Allah SWT., karena berkat rahmat serta karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **“Perbandingan Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Antara Beton dengan Air PDAM dan Beton dengan Air Sungai di Desa Pererenan”** tepat pada waktunya. Adapun tujuan dari penyusunan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan kelulusan serta tanda telah menyelesaikan Pendidikan Program Studi D3 Teknik Sipil di Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali.

Keberhasilan penulis dalam penyusunan tugas akhir inipun tidak terlepas dari banyaknya bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tak langsung. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, S.E., M.e Com. selaku Direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Sudiasa, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Gede Sastra Wibawa, ST., MT. selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali.
4. Bapak Fajar Surya Herlambang, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing I dan bapak I Nyoman Ardika, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah senantiasa meluangkan waktu, membimbing, dan membantu penulis dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak I Made Jaya, ST., MT selaku Ketua Laboratorium Material Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali.
6. Bapak I Gusti Bagus Suadnyana, ST. dan Bapak I Ketut Darmaja selaku Staf Laboratorium Material Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Bali yang telah membantu penulis dalam melaksanakan pengujian material, pembuatan benda uji beton, hingga pengujian benda uji beton.
7. Kedua orang tua yang tiada henti mendukung dan mendoakan setiap langkah yang penulis Lewati hingga terselesaikannya tugas akhir ini.

8. Seseorang yang tidak dapat penulis sebutkan namanya, yang selalu mendukung dan meluangkan waktunya untuk membantu penulis selama penyusunan tugas akhir ini.
9. Seluruh teman-teman di Jurusan Teknik Sipil umumnya, dan teman-teman kelas VI C – D3 khususnya yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Teman-teman KE11AN yang selalu *men-support* penulis selama penyusunan hingga selesainya tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga segala kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat diharapkan demi kesempurnaan tugas akhir ini. Penulis juga sangat berharap bahwasannya tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Bukit Jimbaran, 1 September 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

|  |      |
|--|------|
| <i>Abstract</i> .....  | ii   |
| Abstrak .....  | ii   |
| KATA PENGANTAR .....   | iii  |
| DAFTAR ISI .....   | v    |
| DAFTAR GAMBAR .....  | viii |
| DAFTAR TABEL .....   | ix   |
| DAFTAR LAMPIRAN .....  | x    |
| BAB I PENDAHULUAN .....  | 1    |
| 1.1 Latar Belakang .....   | 1    |
| 1.2 Rumusan Masalah .....  | 3    |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....  | 3    |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....   | 4    |
| 1.5 Batasan Penelitian / Ruang Lingkup .....   | 4    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....  | 6    |
| 2.1 Pengertian Umum Beton .....  | 6    |
| 2.1.1 Jenis-jenis Beton .....  | 7    |
| 2.1.2 Kelebihan dan Kekurangan Beton .....   | 8    |
| 2.2 Kuat Tekan .....   | 9    |
| 2.3 Kuat Tarik Belah .....   | 11   |
| 2.4 Semen Portland .....   | 12   |
| 2.4.1 Tricalcium Silicate (C <sub>3</sub> S) dan Dicalcium Silicate (C <sub>2</sub> S) ..... | 14   |
| 2.4.2 Tricalcium Aluminate (C <sub>3</sub> A) .....  | 15   |
| 2.4.3 Tetracalcium Aluminate Ferrit (C <sub>4</sub> AF) .....                                | 15   |
| 2.5 Agregat .....  | 16   |
| 2.5.1 Agregat Halus .....  | 17   |
| 2.5.2 Agregat Kasar .....  | 19   |
| 2.6 Air .....  | 21   |
| 2.6.1 Standar Air Baku .....   | 22   |



|   |   |           |
|---|---|-----------|
| 2.6.2                                     | Zat Kimia Yang Dapat Mempengaruhi Proses Perkerasan Beton ....        | 23        |
| 2.6.3                                     | Sifat Fisika Air.....   | 25        |
| 2.6.4                                     | Sifat Kimia Air .....   | 27        |
| 2.6.5                                     | Sifat Biologis Air.....   | 29        |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b> |   | <b>30</b> |
| 3.1                                       | Metode Penelitian.....  | 30        |
| 3.2                                       | Diagram Alir Penelitian .....   | 30        |
| 3.3                                       | Tempat dan Waktu Penelitian .....                                     | 32        |
| 3.4                                       | Bahan dan Peralatan .....   | 32        |
| 3.5                                       | Jenis-jenis Pengujian.....  | 34        |
| 3.5.1                                     | Agregat .....   | 34        |
| 3.5.2                                     | Air.....  | 35        |
| 3.5.3                                     | Benda Uji Beton .....   | 36        |
| 3.6                                       | Perencanaan <i>Mix Design</i> .....                                   | 36        |
| 3.7                                       | Analisis Hasil Penelitian .....                                       | 36        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>  |   | <b>38</b> |
| 4.1                                       | Hasil Pengujian <i>Properties</i> Agregat Penyusun Beton.....         | 38        |
| 4.1.1                                     | Semen .....   | 40        |
| 4.1.2                                     | Agregat Halus .....   | 40        |
| 4.1.3                                     | Agregat Kasar .....   | 47        |
| 4.1.4                                     | Air.....  | 51        |
| 4.2                                       | Hasil Perancangan Campuran Bahan Penyusun Beton ( <i>Mix Design</i> ) | 51        |
| 4.2.1                                     | Semen .....   | 51        |
| 4.2.2                                     | Agregat Halus (Pasir) .....   | 51        |
| 4.2.3                                     | Agregat Kasar (Kerikil) .....   | 52        |
| 4.2.4                                     | Air.....  | 52        |
| 4.2.5                                     | Hasil Job Mix Design .....  | 52        |
| 4.3                                       | Hasil Pengujian Benda Uji Beton.....                                  | 55        |
| 4.3.1                                     | Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton.....                                 | 56        |
| 4.3.2                                     | Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton.....                           | 57        |
| 4.3.3                                     | Grafik Gabungan Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton.....            | 58        |

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| BAB V SIMPULAN DAN SARAN ..... | 62 |
| 5.1 Simpulan.....              | 62 |
| 5.2 Saran.....                 | 63 |
| DAFTAR PUSTAKA .....           | 64 |

## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| Gambar 2.1 Skema Uji Kuat Tekan Beton .....                     | 9  |
| Gambar 2.2 Skema Uji Kuat Tarik Belah Beton.....                | 11 |
| Gambar 2.3 Agregat Halus.....                                   | 17 |
| Gambar 2.4 Agregat Kasar.....                                   | 19 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian .....                        | 30 |
| Gambar 4.1 Grafik Zona Pasir .....                              | 42 |
| Gambar 4.2 Detail Grafik Zona 1 Pasir .....                     | 43 |
| Gambar 4.3 Detail Grafik Zona 2 Pasir .....                     | 43 |
| Gambar 4.4 Detail Grafik Zona 3 Pasir .....                     | 44 |
| Gambar 4.5 Detail Grafik Zona 4 Pasir .....                     | 44 |
| Gambar 4.6 Grafik Gabungan Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah..... | 59 |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| Tabel 2.1 Perkembangan Kekuatan Beton berdasarkan Umur .....             | 10 |
| Tabel 2.2 Spesifikasi Semen Portland Type 1 Merk Gresik .....            | 13 |
| Tabel 2.3 Syarat Mutu Agregat Halus.....                                 | 19 |
| Tabel 2.4 Batas-batas Gradasi Agregat Kasar Untuk Maksimal Nominal 19 mm | 21 |
| Tabel 2.5 Parameter Fisika dalam Standar Baku Mutu Air .....             | 27 |
| Tabel 2.6 Parameter Kimia dalam Standar Baku Mutu Air .....              | 28 |
| Tabel 2.7 Parameter Biologi dalam Standar Baku Mutu Air .....            | 29 |
| Tabel 4.1 Hasil Pengujian Berat Volume Semen.....                        | 40 |
| Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus .....               | 40 |
| Tabel 4.3 Hasil Analisis Ayak Agregat Halus .....                        | 41 |
| Tabel 4.4 Analisis Butiran Pasir yang Lolos Saringan 4.75 mm .....       | 45 |
| Tabel 4.5 Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Halus .....                | 45 |
| Tabel 4.6 Hasil Pengujian Penyerapan Air Agregat Halus .....             | 46 |
| Tabel 4.7 Hasil Pengujian Berat Volume Agregat Halus .....               | 47 |
| Tabel 4.8 Analisis Butiran Kerikil yang Tertahan Saringan 4.75 mm.....   | 47 |
| Tabel 4.9 Hasil Pengujian Berat Jenis Agregat Kasar .....                | 47 |
| Tabel 4.10 hasil Pengujian Penyerapan Agregat Kasar .....                | 48 |
| Tabel 4.11 Hasil Pengujian Berat Volume Agregat Kasar .....              | 49 |
| Tabel 4.12 Analisa Gradasi Kerikil.....                                  | 50 |
| Tabel 4.13 Rencana campuran Beton .....                                  | 52 |
| Tabel 4.14 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton .....                        | 56 |
| Tabel 4.15 Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton .....                  | 57 |

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran I : Lembar Asistensi Bimbingan
- Lampiran II : *Time Schedule* Penyusunan Tugas Akhir
- Lampiran III : Hasil Pengujian Kualitas Air
- Lampiran IV : Hasil Uji Kuat Tekan Beton
- Lampiran V : Hasil Uji Kuat Tarik Belah Beton
- Lampiran VI : Dokumentasi

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dewasa ini, pembangunan dibidang konstruksi mengalami kemajuan yang sangat pesat, misalnya pada pembangunan gedung, jalan, jembatan, tower, dan sebagainya. Indonesia merupakan Negara Asia teratas untuk pertumbuhan pasar konstruksi. Sektor konstruksi di Indonesia tumbuh 7-8% pertahun. Proyek-proyek infrastruktur menjadi kunci untuk meningkatkan sektor konstruksi di Indonesia. Pada tahun 2017 dan 2022, pasar konstruksi Indonesiaa diprediksi tumbuh sebesar 6.6% [1]. Namun pandemi *covid-19* menghasilkan dampak yang cukup besar bagi Indonesia, khususnya di dunia konstruksi.

Konstruksi adalah serangkaian kegiatan pembangunan sarana dan prasarana. Jika berbicara soal konstruksi, maka tidak pernah jauh dari kata beton. Tidak hanya di Indonesia, di Luar Negeri pun beton menjadi bahan struktur yang banyak diminati. Banyak penelitian tentang beton yang sudah dilaksanakan dan akan terus berlanjut sebagai upaya untuk menjawab tuntutan perkembangan zaman dan kondisi lingkungan.

Beton adalah suatu bahan komposit (campuran) dari beberapa material yang bahan utamanya terdiri dari campuran antara agregat halus, agregat kasar, kemudian diikat dengan semen yang bereaksi dengan air, dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya, pada perbandingan tertentu. Beton merupakan salah satu bahan pilihan yang sering digunakan sebagai bahan struktur dalam konstruksi bangunan. Beton diminati karena memiliki banyak kelebihan jika dibandingkan dengan bahan lainnya. Karena beton merupakan komposit, maka daktilitas beton sangat tergantung dari kualitas masing – masing pembentuk. Daktilitas adalah kemampuan sebuah struktur atau komponen untuk menahan respon inelastik, termasuk lendutan terbesar serta menyerap energi [2]. Struktur beton harus mampu menghadapi kondisi dimana beton direncanakan tanpa mengalami kerusakan selama jangka waktu yang sudah direncanakan pula.

Seiring dengan penambahan umur, beton akan semakin mengeras dan akan mencapai kekuatan rencana ( $f'c$ ) pada usia 28 hari. Agregat halus dan agregat kasar merupakan bahan utama penyusun beton. Selain agregat, semen dan air juga tidak kalah penting dalam komposisi beton. Dalam campuran beton, air digunakan sebagai pemicu terjadinya reaksi kimia oleh semen sehingga membentuk pasta yang menyebabkan pengikatan agregat dan pengerasan pada beton. Pada umumnya, air yang digunakan untuk pembuatan beton minimal memenuhi syarat sebagai air minum yaitu tawar, tidak berbau, dan bila dihembuskan dengan udara air tidak keruh. Namun, bukan berarti air yang digunakan dalam pembuatan beton adalah air yang dapat diminum. Selain harus memenuhi syarat sebagai air minum, komposisi dari air itu sendiri sangat berpengaruh terhadap kekuatan beton. Kelebihan air pada komposisi beton akan menyebabkan penurunan kekuatan beton dan mengakibatkan beton mengalami *bleeding*. *Bleeding* adalah kondisi dimana air bersama-sama dengan semen akan bergerak keatas permukaan adukan beton segar yang baru saja dituang, dengan demikian tempat-tempat yang harusnya terisi oleh air dan semen tersebut akan membentuk rongga atau pori didalam beton. Pori-pori didalam beton akan menyebabkan kurangnya lekatan agregat pada beton sehingga membuat beton menjadi lemah.

Sebelumnya, penulis melakukan magang industri pada sebuah proyek pembangunan Villa di Desa Pererenan, Mengwi, Badung, yang lokasinya masih dikelilingi hamparan sawah yang amat luas dan sungai-sungai sebagai irigasi lahan pertanian. Terdapat beberapa proyek pembangunan villa dan juga bangunan-bangunan villa yang telah berdiri sebelumnya. Pada proyek tersebut, penulis mendapati dimana dilakukan pengecoran pondasi dengan air pada campuran beton menggunakan air sungai disekitar proyek. Hal tersebut terjadi dikarenakan belum selesainya pengeboran air sumur bor di area proyek. Mengingat bahwasannya pondasi adalah komponen paling dasar dari sebuah bangunan yang berhubungan langsung dengan tanah, yang berfungsi untuk menopang dan mendistribusikan beban bangunan ke tanah. Air sungai di Br. Batu Desa Pererenan secara visual kondisi airnya berwarna keruh kecokelatan dan tidak layak konsumsi untuk kebutuhan air minum karena air sungai tersebut sudah tercemar oleh limbah rumah

tangga dan aktivitas pembangunan disekitar sungai. Air sungai tersebut bila digunakan sebagai campuran adukan beton struktural belum diketahui apakah memenuhi standar kualitas air dalam pengerjaan adukan beton, sehingga beton dengan campuran air sungai sangat diragukan mutu dan kekuatannya. Oleh karena itu, dalam penelitian ini penulis ingin melakukan pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah antara beton normal yang menggunakan air PDAM dengan beton modifikasi yang menggunakan air sungai sebagai campurannya.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan diatas, maka permasalahan yang dapat penulis tarik adalah:

1. Berapakah kuat tekan dan kuat tarik belah yang dihasilkan dari beton yang menggunakan air sungai dengan mutu beton yang ditargetkan  $f'c$  36,48 Mpa?
2. Bagaimanakah perbandingan kuat tekan dan kuat tarik belah yang dihasilkan antara beton dengan air PDAM dan beton dengan air sungai?
3. Apakah air sungai dari Br. Batu, Desa Pererenan masih dapat digunakan sebagai campuran adukan beton struktural?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui nilai kuat tekan dan kuat tarik belah yang dihasilkan oleh beton dengan air sungai.
2. Untuk mengetahui perbandingan kuat tekan dan kuat tarik belah antara beton dengan air PDAM dan beton dengan air sungai, pada usia beton yang sama.
3. Untuk mengetahui apakah air sungai yang diambil di Desa Pererenan masih dapat digunakan sebagai campuran adukan beton struktural berdasarkan hasil pengujian benda uji silinder beton dan juga hasil pengujian kualitas air.



#### 1.4 Manfaat Penelitian

Diharapkan dari penelitian ini dapat memberikan manfaat antara lain:

1. Dapat memberikan informasi yang jelas bagi pengembangan ilmu teknologi beton dan pengaruh yang terjadi akibat penggunaan air sungai pada campuran beton terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah beton.
2. Dapat memberikan informasi tentang perbandingan mutu beton antara beton dengan air PDAM dan beton yang menggunakan air sungai.
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan pengayaan dalam pengajaran serta referensi untuk melakukan penelitian lebih lanjut tentang penggunaan air pada campuran beton.

#### 1.5 Batasan Penelitian / Ruang Lingkup

Agar penelitian tidak menyimpang dari tujuannya, maka perlu adanya batasan masalah antara lain:

1. Pembuatan hingga pengujian benda uji dilakukan di Laboratorium Material Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
2. Perencanaan perhitungan *mix design* menggunakan SNI-03-2834-1993 dengan mutu beton rencana 25 Mpa dan mutu beton yang ditargetkan 36,48 Mpa.
3. Penelitian menggunakan benda uji berupa silinder dengan dimensi diameter 15 cm dan tinggi 30 cm, dengan 12 buah sampel silinder beton yang terdiri dari 2 variasi yang masing-masing variasi 6 sampel. Yang mana dari 6 sampel tersebut, 3 diantaranya digunakan untuk uji kuat tekan dan 3 lainnya digunakan untuk uji kuat tarik belah.
4. Penelitian ini membandingkan kuat tekan serta kuat tarik belah antara beton yang menggunakan air PDAM dengan beton yang menggunakan air sungai.
5. Pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah beton dilakukan pada usia beton 28 hari.
6. Bahan pembuat beton:
  - Semen PCC merk Gresik.

- Agregat halus dan agregat kasar yang berasal dari Karangasem, yang disediakan di Laboratorium Material Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
- Air PDAM yang terdapat di Laboratorium Material Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
- Air sungai yang diambil di Br. Batu, Desa Pererenan, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung, Bali.

## **BAB V**

### **SIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Simpulan**

Dari pengujian yang telah dilakukan, maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut;

1. Dihasilkan kuat tekan sebesar  $f'_c$  23,38 oleh beton dengan air Sungai. Dari nilai hasil uji kuat tekan tersebut, dapat diketahui bahwa beton dengan air sungai tidak dapat mencapai mutu beton yang ditargetkan yaitu  $f'_c$  36,48 Mpa maupun mutu beton rencana yaitu  $f'_c$  25 Mpa. Penyebab hasil kuat tekan benda uji tidak mencapai mutu yang ditargetkan maupun yang direncanakan karena pemadatan yang kurang maksimal saat mencetak benda uji, sehingga membuat benda uji beton keropos di sebagian sisi.
2. Beton dengan air sungai ternyata menghasilkan nilai kuat tekan dan kuat tarik belah lebih besar yaitu  $f'_c$  23,38 Mpa dan  $f'_{sp}$  2,35 Mpa jika dibandingkan dengan beton yang menggunakan air PDAM yaitu  $f'_c$  23,27 Mpa dan  $f'_{sp}$  2,11 Mpa. Artinya, beton dengan air sungai yang diambil di Desa Pererenan menghasilkan nilai kuat tekan dan kuat tarik belah yang lebih besar jika dibandingkan beton dengan air PDAM. Dari hasil pengujian kualitas air juga didapatkan bahwa kandungan yang terdapat dalam air sungai dan air PDAM tidak jauh berbeda.
3. Secara data yang didapat dari uji kualitas air pada air sungai yang diambil di Desa Pererenan, dihasilkan bahwa air sungai yang di ambil di tempat penulis melakukan magang industri tepatnya di Br. Batu Desa Pererenan, Mengwi dapat digunakan sebagai campuran beton struktural. Dengan catatan, air sungai yang diambil adalah air yang berada di permukaan sungai sehingga kandungan lumpurnya sangat kecil. Selain itu, dikarenakan lokasi sungai yang berada dikitar persawahan akan ada kemungkinan perbedaan kandungan air pada saat sebelum dan sesudah menanam maupun memanen padi.

## 5.2 Saran

Saran yang dapat penulis sampaikan berdasarkan pengujian yang telah penulis lakukan serta pembahasan yang telah penulis paparkan adalah;

1. Air yang memang tidak sesuai dengan standar air minum, jika ingin digunakan sebagai campuran beton harus di uji terlebih dahulu kualitas airnya. Yang dimaksud air yang tidak sesuai standar air minum adalah air yang mengandung zat-zat yang dapat mengganggu proses pengerasan beton seperti oli, garam, sulfat, dan alkali.
2. Pada saat pengujian properties hingga pembuatan benda uji perlu diperhatikan prosedur-prosedur yang berlaku untuk mendapatkan hasil yang maksimal, serta nilai *slump test* yang ditetapkan apakah sudah tercapai atau belum.
3. Pada saat pencetakan benda uji, perlu dilakukan pemadatan yang baik. Karena dari hasil pengujian penulis, didapatkan bahwa keropos pada benda uji sangat mempengaruhi nilai kuat tekan yang dihasilkan. Artinya, pemadatan pada saat pencetakan benda uji sangat-sangat mempengaruhi mutu beton yang dihasilkan.
4. Hasil pengujian ini, terutama dari hasil pengujian kualitas air tidak dapat disamakan dan digunakan sebagai acuan karena air sungai di tiap-tiap sungai tentu tidak sama.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cekindo. (2021). *Konstruksi dan Bangunan*. Retrieved Oktober 15, 2021, from Pertumbuhan Sektor Konstruksi: <https://www.cekindo.com/id/sektor/konstruksi-dan-bangunan>
- [2] CIPTA, R. (2010). *PERANCANGAN JEMBATAN KATUNGAU KALIMANTAN BARAT* (Doctoral dissertation, UAJY).
- [3] Hantara, H. D., & Rohman, A. F. (1999). Penelitian Laboratorium Pengaruh Penggunaan Limbah Abu Sekam Padi (Rice Husk Ash) terhadap Kuat Desak dan Permeabilitas Beton.
- [4] Kusuma, C. W., & Solikin, M. (2017). *Pengaruh Variasi Penambahan Serbuk Aluminium Terhadap Kuat Tekan Beton Non Pasir Dengan Bahan Tambah Serbuk Gypsum* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- [5] Aminarta, B. P., & Prayuda, H. PENGARUH WAKTU PERENDAMAN AIR LAUT TERHADAP KUAT TEKAN BETON MENGGUNAKAN 3 VARIASI MERK SEMEN DENGAN BAHAN TAMBAH SUPERPLASTICIZER 1, 5%.
- [6] Mix, M.R. (2018, July 28). 9 Faktor Yang Berpengaruh Pada Kuat Tekan Beton. Retrieved Oktober 10, 2021, from Faktor Yang Mempengaruhi Kuat Tekan Beton: <https://www.mixreadymix.com/2018/07/28/faktor-kuat-tekan-beton/>
- [7] AMALIA, A. (2009). *STUDI EKSPERIMENTAL PERILAKU MEKANIK BETON NORMAL DENGAN SUBSTITUSI LIMBAH DEBU PENGOLAHAN BAJA (DRY DUST COLLECTOR)* (Doctoral dissertation, Program Pascasarjana Universitas Diponegoro).
- [8] Ahmad, I. A., Taufieq, N. A. S., & Aras, A. H. (2009). Analisis pengaruh temperatur terhadap kuat tekan beton. *Jurnal Teknik Sipil ITB*, 16(2), 63-70.
- [9] Widodojoko, L. (2010). Pengaruh Sifat Kimia Terhadap Unjuk Kerja Mortar. *Jurnal Teknik Sipil*, 1(1).

- [10] Turnip, E. T. B. P. T. (2016). *PEMANFAATAN LIMBAH BETON SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT KASAR PADA CAMPURAN BETON* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA).
- [11] Badan Standardisasi Nasional. (1989): SK SNI S-04-1989-F. Spesifikasi Bahan Bangunan Bagian A (Bahan bangunan bukan logam). Bandung.
- [12] Badan Standardisasi Nasional. (2002): SNI 03-6861.1. Spesifikasi Bahan Bangunan. Jakarta.
- [13] Badan Standardisasi Nasional. (2008): SNI 6774. Tata Cara Perencanaan Unit Paket Instalasi Pengolahan Air. Jakarta.
- [14] Kompas. (2017). Standar Air Baku. *LIPi Menetapkan Standar Kualitas Air*, 14.
- [15] Astari, A. F. T. (2016). Analisis Daya Tampung Beban Pencemar Sungai Code Menggunakan Software Qual2kw (Doctoral dissertation, UII).