

**PEMERIKSAAN KEKUATAN BETON DENGAN  
MENGUNAKAN CAMPURAN KANGEN WATER pH 9,0  
SAMPAI UMUR 90 HARI**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh :**

**Dewi Puspita Ningrum**

**2011102443035**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR  
JANUARI 2024**

**PEMERIKSAAN KEKUATAN BETON DENGAN  
MENGUNAKAN CAMPURAN KANGEN WATER pH 9,0  
SAMPAI UMUR 90 HARI**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur Untuk Memenuhi Salah  
Satu Persyaratan Dalam Menyelesaikan Program Sarjana Teknik Sipil

**Diajukan Oleh :**

**Dewi Puspita Ningrum  
2011102443035**



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KALIMANTAN TIMUR  
JANUARI 2024**

**LEMBAR PERSETUJUAN**  
**PEMERIKSAAN KEKUATAN BETON DENGAN**  
**MENGGUNAKAN CAMPURAN KANGEN WATER pH 9,0**  
**SAMPAI UMUR 90 HARI**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh :**

**Dewi Puspita Ningrum**  
**2011102443035**

**Disetujui Untuk Diujikan**  
**Pada tanggal 16 Januari 2024**

**Pembimbing**



**Ir. Muhammad Noor Asnan, S.T., M.T**  
**NIDN.1129126601**

**Mengetahui**  
**Koordinator Skripsi**



**Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T., M.T**  
**NIDN. 1101049101**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**PEMERIKSAAN KEKUATAN BETON DENGAN**  
**MENGGUNAKAN CAMPURAN KANGEN WATER pH 9,0**  
**SAMPAI UMUR 90 HARI**



**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

**Diajukan Oleh:**

**Dewi Puspita Ningrum**  
**2011102443035**

**Diseminarkan dan Diujikan**  
**Pada tanggal 16 Januari 2024**

Penguji I	Penguji II
 <u>Adde Currie Siregar, S.T., M.T</u> NIDN. 1106037802	 <u>Ir. Muhammad Noor Asnan, S.T., M.T</u> NIDN. 1129126601

**Mengetahui,**

**Ketua**

**Program Studi Teknik Sipil**



Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T., M.T

NIDN. 1101049101

## PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dewi Puspita Ningrum

NIM : 2011102443035

Program Studi : Teknik Sipil

Judul Penelitian : Pemeriksaan Kekuatan Beton Dengan Menggunakan Campuran Kagen Water pH 9,0 Sampai Umur 90 Hari

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar hasil karya saya sendiri, dan bukan merupakan hasil plagiasi/flasifikasi/fabrikasi baik sebagian atau seluruhnya.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko atau sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini, atau klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Samarinda, 02 Januari 2024

Yang membuat pernyataan



Dewi Puspita Ningrum

NIM: 2011102443035

## ABSTRAK

Air berperan mengikat semua bahan campuran pada beton, pada penelitian ini digunakan jenis air kangen water pH 9,0 dan air pH 7,0. Kangen water merupakan air yang diproduksi dengan menggunakan mesin ionisasi melalui proses penguraian senyawa kimia tertentu dilewatkan arus listrik melalui zat cair senyawa tersebut atau disebut elektrolisis. Air kangen water bisa digunakan karena memiliki sifat basa sesuai dengan kriteria air yang diperlukan untuk campuran beton. Tujuan penelitian ini untuk menyelidiki perkembangan kekuatan beton pH 9,0 dan melakukan analisis perbandingan dengan kekuatan beton pH 7,0 pada usia beton mulai dari 3-90 hari. Penelitian ini diawali dengan menyiapkan studi literatur dan material yang diperlukan terutama air kangen water pH 9,0, melakukan uji material, perencanaan campuran beton, Pencetakan benda uji dengan menggunakan cetakan silinder 15 cm x 30 cm untuk beton dan kubus 5 cm x 5 cm x 5 cm untuk matriks, perawatan dilakukan dengan perendaman benda uji menggunakan air PDAM, lalu pengujian kuat tekan, dan analisis hasil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan beton dengan menggunakan air normal pH 7,0 menghasilkan kuat tekan lebih besar dibandingkan dengan kekuatan beton dengan air kangen water pH 9,0. Pada umur 90 hari beton dengan pH 7,0 hari menghasilkan kuat tekan sebesar 37,660 MPa dan beton dengan pH 9,0 sebesar 29,552 MPa. Perbandingan kekuatan beton dengan kangen water pH 9,0 mengalami penurunan 21,53% terhadap kekuatan beton dengan menggunakan air normal pH 7,0. Walaupun mengalami penurunan pH 9,0 tetap memenuhi mutu yang direncanakan yaitu sebesar 25 MPa.

Kata kunci : Kangen water, Beton, Perbandingan

## **ABSTRACT**

*Water plays a role in binding all the mixed materials in concrete; in this study, Kangen water with a pH of 9.0 and water with a pH of 7.0 were used. Kangen water is produced using an ionization machine through the process of breaking down specific chemical compounds by passing an electric current through the liquid compound, a process known as electrolysis. Kangen water can be used because it has alkaline properties, in line with the criteria for water required for concrete mixtures. The aim of this research is to investigate the development of the strength of pH 9.0 concrete and perform a comparative analysis with pH 7.0 concrete at ages ranging from 3 to 90 days. The research begins with preparing literature reviews and the required materials, especially Kangen water with a pH of 9.0, conducting material tests, concrete mix design, molding test specimens using 15 cm x 30 cm cylindrical molds for concrete and 5 cm x 5 cm x 5 cm cubes for the matrix. The specimens are cured by immersing them in tap water, followed by compressive strength testing and analysis of the results. The research findings indicate that concrete strength using normal water with a pH of 7.0 produces higher compressive strength compared to concrete strength with Kangen water at pH 9.0. At 90 days, concrete with a pH of 7.0 exhibits a compressive strength of 37.660 MPa, while concrete with a pH of 9.0 shows a strength of 29.552 MPa. The comparison of concrete strength with Kangen water at pH 9.0 experiences a decrease of 21.53% compared to concrete strength using normal water at pH 7.0. Despite the decrease, pH 9.0 still meets the planned quality of 25 MPa.*

*Keywords: Kangen water, Concrete, Comparison*

## PRAKATA

Assalamualaikum, Wr. Wb

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“Pemeriksaan Kekuatan Beton Dengan Menggunakan Campuran Kagen Water pH 9,0 Sampai Umur 90 Hari”** yang merupakan salah satu syarat dalam meraih gelar akademik Sarjana Teknik Sipil pada pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.

Dalam penyelesaian studi dan penyusunan Skripsi ini, penulis banyak memperoleh bantuan baik pengajaran, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Bambang Setiaji M.Si selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
2. Bapak Prof. Ir. Sarjito, S.T., M.T., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
3. Bapak Dr. Eng. Rusandi Noor, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur.
4. Bapak Ir. Muhammad Noor Asnan, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing selama penulisan Skripsi ini, yang telah banyak memberikan saran masukan serta ilmu yang bermanfaat.
5. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur yang telah mendidik dan memberikan ilmu yang bermanfaat selama perkuliahan.
6. Kepada kedua orang tua tercinta Bapak Eko Joko Sukoco dan Ibu Ningsih Kristina yang telah menjadi orang tua yang sangat luar biasa untuk saya yang telah mengorbankan waktu, tenaga, dan uang untuk membiayai saya dari awal Sekolah Dasar (SD) hingga ke Perguruan Tinggi, selalu mendukung, selalu mendoakan, memberikan kasih sayang yang luar biasa sehingga selalu ada motivasi untuk mengerjakan dan menyelesaikan Skripsi ini.
7. Kepada seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, Bripda Irwan Fadhilah Rakhman, terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis, selalu memberikan semangat pantang menyerah, selalu mendukung setiap langkah penulis serta cinta tidak ada habisnya.
8. Kepada sahabat – sahabat saya tercinta yang telah membantu dalam kegiatan penelitian, masukan dan dukungan serta motivasinya dalam penyelesaian Skripsi ini.
9. Kepada teman-teman Teknik Sipil angkatan 2020 terima kasih atas do’a dan semangat yang diberikan.



## DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....	v
ABSTRAK .....	vi
<i>ABSTRACT</i> .....	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1    Latar Belakang Masalah.....	1
1.2    Rumusan Masalah .....	2
1.3    Tujuan Penelitian.....	2
1.4    Manfaat Penelitian.....	2
BAB II.....	3
METODE PENELITIAN .....	3
2.1    Bagan Alir Penelitian .....	3
2.2    Prosedur Penelitian.....	6
2.2.1    Alat dan Bahan .....	6
2.2.2    Prosedur Analisa.....	7
A.    Pemeriksaan Material.....	7
a.    Pengujian Agregat Kasar.....	7
b.    Agregat Halus ( Palu ).....	8
c.    Semen.....	9
d.    Pengujian Air.....	9
B.    Perencanaan Campuran Beton.....	9
C.    Pengecoran Benda Uji dan Slump tes .....	9
D.    Pencetakan Benda Uji .....	9
E.    Perawatan Benda Uji.....	10
F.    Kuat Tekan Beton.....	10
G.    Konversi Rasio Kuat Tekan Beton umur 28 hari .....	10
H.    Analisis Hasil Kuat Tekan.....	10

I. Pola Keruntuhan Benda Uji Beton .....	10
BAB III.....	11
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	11
BAB IV .....	31
PENUTUP.....	31
4.1 Kesimpulan.....	31
4.2 Implikasi.....	31
RIWAYAT HIDUP.....	83

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Benda Uji.....	5
Tabel 2. 2 Angka konversi beton berbagai umur .....	10
Tabel 3. 1 Hasil Pengujian Keausan.....	11
Tabel 3. 2 Hasil Pengujian Analisis Saringan .....	11
Tabel 3. 3 Hasil Pengujian Berat Jenis & Penyerapan .....	12
Tabel 3. 4 Hasil Pengujian Kadar Lumpur.....	12
Tabel 3. 5 Hasil Pengujian Berat Isi.....	13
Tabel 3. 6 Hasil Pengujian Kadar Air .....	13
Tabel 3. 7 Hasil Pengujian Analisis Saringan .....	13
Tabel 3. 8 Hasil Pengujian Berat Jenis & Penyerapan .....	14
Tabel 3. 9 Pengujian Kadar Lumpur .....	14
Tabel 3. 10 Hasil Pengujian Berat isi.....	15
Tabel 3. 11 Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Halus .....	15
Tabel 3. 12 Hasil Pengujian Berat Isi Semen.....	15
Tabel 3. 13 Hasil Pengujian Konsistensi Normal pH 7,0.....	16
Tabel 3. 14 Hasil Pengujian Konsistensi Normal pH 9,0.....	16
Tabel 3. 15 Hasil Pengujian Konsistensi Normal pH 7,0 dan pH 9,0 .....	17
Tabel 3. 16 Hasil Pengujian Waktu Ikat Awal dan Akhir pH 7,0 .....	18
Tabel 3. 17 Hasil Pengujian Waktu Ikat Awal dan Akhir pH 9,0 .....	18
Tabel 3. 18 Hasil Pengujian Waktu Ikat Awal dan Akhir pH 7,0 dan pH 9,0 .....	19
Tabel 3. 19 Formulir Perencanaan Beton.....	21
Tabel 3. 20 Kebutuhan Matrix .....	21
Tabel 3. 21 Kebutuhan Material Beton .....	22
Tabel 3. 22 Nilai Slump test.....	22
Tabel 3. 23 Hasil Pengujian Kuat Tekan Matrix.....	22
Tabel 3. 24 Persentase Perbandingan Kuat Tekan Matrix .....	23
Tabel 3. 25 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton .....	24
Tabel 3. 26 Persentase Pengujian Kuat Tekan Beton.....	24
Tabel 3. 27 Konversi Rasio Kuat Tekan Baton.....	26
Tabel 3. 28 Pola Keruntuhan Beton pH 9,0.....	27
Tabel 3. 29 Pola Keruntuhan Beton pH 7,0.....	28
Tabel 3. 30 Perbandingan Setap Unsur pH 7,0 .....	28
Tabel 3. 31 Perbandingan Setap Unsur pH 9,0 .....	29
Tabel 3. 32 Perbandingan Deviasi Matrix.....	30
Tabel 3. 33 Perbandingan Deviasi Beton .....	30

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Bagan Alir Penelitian .....	3
Gambar 2. 2 Bentuk Kehancuran pada benda uji .....	10
Gambar 3. 1 Hasil Pengujian Analisis Saringan Agregat Kasar .....	12
Gambar 3. 2 Hasil Pengujian Analisis Saringan Agregat Halus .....	14
Gambar 3. 3 Grafik Konsistensi pH 7,0 .....	16
Gambar 3. 4 Grafik Konsistensi pH 9,0 .....	17
Gambar 3. 5 Grafik Perbandingan Konsistensi Normal pH 9,0 dan pH 7,0.....	17
Gambar 3. 6 Grafik Pengujian waktu Ikat pH 7,0.....	18
Gambar 3. 7 Grafik Pengujian waktu Ikat pH 9,0.....	19
Gambar 3. 8 Grafik Perbandingan Pengujian waktu Ikat Semen.....	19
Gambar 3. 9 Air Kangen Water pH 9,0.....	20
Gambar 3. 10 Pengujian Air Normal pH 7,0.....	20
Gambar 3. 11 Pengujian Air Kangen water pH 9,0.....	20
Gambar 3. 12 Grafik Matrix pH 9,0.....	23
Gambar 3. 13 Grafik Matrix pH 7,0.....	23
Gambar 3. 14 Grafik Perbandingan Matrix.....	24
Gambar 3. 15 Grafik Kuat Tekan Beton pH 9,0.....	25
Gambar 3. 16 Grafik Kuat Tekan Beton pH 7,0.....	25
Gambar 3. 17 Grafik Perbandingan Kuat Tekan .....	26
Gambar 3. 18 Pola Keruntuhan Beton pH 9,0.....	27
Gambar 3. 19 Pola Keruntuhan Beton pH 9,0.....	27
Gambar 3. 20 Pola Keruntuhan Beton pH 7,0.....	28
Gambar 3. 21 Pola Keruntuhan Beton pH 7,0.....	28
Gambar 3. 22 Grafik Perbandingan Setiap Unsur pH 7,0 .....	29
Gambar 3. 23 Grafik Perbandingan Setiap Unsur pH 9,0 .....	29

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Menggunakan Laboratorium .....	34
Lampiran 2 Surat Balasan Izin Menggunakan Laboratorium .....	36
Lampiran 3 Lembar Konsultasi .....	37
Lampiran 4 Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	39
Lampiran 5 Hasil Pengujian Kuat Tekan .....	53
Lampiran 6 Hasil Uji Plagiasi dengan Turnitin.....	81