

**NASKAH PUBLIKASI (*MANUSCRIPT*)**

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

***EXAMINATION OF STRENGTH OF CONCRETE USING KANGEN WATER MIX  
pH 9.0 UNTIL 90 DAYS AGE***

Dewi Puspita Ningrum<sup>1</sup> Muhammad Noor Asnan<sup>2</sup> Adde Currie Siregar<sup>3</sup>



**DISUSUN OLEH :**

**DEWI PUSPITA NINGRUM**  
**2011102443035**

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

**2024**

Naskah Publikasi (*Manuscript*)

**Pemeriksaan Kekuatan Beton dengan Menggunakan Campuran Kagen Water Ph 9,0  
Sampai Umur 90 Hari**

*Examination of Strength of Concrete Using Kagen Water Mix Ph 9.0 Until 90 Days Age*

Dewi Puspita Ningrum<sup>1</sup> Muhammad Noor Asnan<sup>2</sup> Adde Currie Siregar<sup>3</sup>



**Disusun Oleh :**

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

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

**2024**

## LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI

Kami Dengan Ini Mengajukan Surat Persetujuan Untuk Publikasi Penelitian Dengan Judul :

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

Bersama Dengan Lembar Persetujuan Publikasi Ini Kami Lampirkan Naskah Publikasi

**Pembimbing**



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

**Peneliti**



**Dewi Puspita Ningrum**  
NIM. 2011102443035

**Disahkan**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil**

**Fakultas Sains dan Teknologi**

**Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur**



**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**

**NASKAH PUBLIKASI**

**Disusun Oleh:**

**DEWI PUSPITA NINGRUM**

**2011102443035**

Telah diseminarkan dan diujikan

Pada tanggal 16 Januari 2024

**Dewan Penguji:**

**Adde Currie Siregar, S.T., M.T**  
**NIDN. 1106037802**  
**(Dewan Penguji I)**

  
.....

**Ir. Muhammad Noor Asnan, S.T., M.T**  
**NIDN. 1129126601**  
**(Dewan Penguji II)**

  
.....

**Disahkan**

**Ketua Program Studi Teknik Sipil**

**Fakultas Sains dan Teknologi**

**Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur**



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

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

Dewi Puspita Ningrum<sup>1</sup>, Ir. Muhammad Noor Asnan, S.T., M.T<sup>2</sup> Adde Currie Siregar, S.T., M.T<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

<sup>2</sup>Dosen Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur

Jalan Ir. H. Juanda No.15, Samarinda, Kalimantan Timur

Email: [2011102443035@umkt.ac.id](mailto:2011102443035@umkt.ac.id)

## **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

**EXAMINATION OF STRENGTH OF CONCRETE USING KANGEN WATER MIX  
pH 9.0 UNTIL 90 DAYS AGE**

Dewi Puspita Ningrum<sup>1</sup>, Ir. Muhammad Noor Asnan, S.T., M.T<sup>2</sup> Adde Currie Siregar, S.T., M.T<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Student of Civil Engineering Study Program, Faculty of Science and Technology, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur*

<sup>2</sup>*Lecturer of Civil Engineering Study Program, Faculty of Science and Technology, Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur*

Jalan Ir. H. Juanda No.15, Samarinda, Kalimantan Timur

Email: [2011102443035@umkt.ac.id](mailto:2011102443035@umkt.ac.id)

**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"*

## 1. PENDAHULUAN

Kangen water Air adalah air yang dihasilkan melalui mesin ionisasi dengan cara memecah senyawa kimia melalui pengaliran arus listrik melalui cairan tersebut, yang disebut sebagai elektrolisis. Kangen water memiliki tingkat pH antara 8,5 hingga 9,5, menunjukkan sifat basa atau alkaline. (Pangestu, 2017)

Ketika mencampur beton, peran air sangat krusial; tanpa air, semen tidak mampu menyatukan semua komponen campuran lainnya. Dalam campuran beton, air harus memenuhi standar kebersihan yang memungkinkan untuk dikonsumsi. (BSN 2002; SNI 7974, 2013).

Faktor Air Semen (FAS) adalah parameter penting untuk mengevaluasi proporsi air dalam campuran beton. FAS mencerminkan berat total air, termasuk yang diserap oleh batu dan pasir, dibandingkan dengan berat total semen dalam campuran beton. Semakin kecil nilai FAS, semakin tinggi kekuatan betonnya. Sebaliknya, peningkatan nilai FAS mengurangi kuantitas pasta semen, sementara nilai FAS yang lebih kecil memerlukan lebih banyak pasta semen. (Sari dkk. 2015).

(Sumbara 2022) Menguji peningkatan kekuatan beton dengan menggunakan air Kangen pH 8,0 merupakan suatu metode uji untuk mengoptimalkan ketahanan beton terhadap korosi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan kuat tekan pada umur 28 hari.

(Yunianta & Mabui 2022) melakukan sebuah pengujian, Penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi pH air dalam produksi beton, kekuatan beton menurun. Beton memenuhi persyaratan jika diproduksi dengan air berpH 7 atau air normal, menghasilkan kekuatan tekan tertinggi. Namun, dengan air berpH 8, kekuatan tekan cenderung mendekati normal. Pada pH 7, kekuatan tekan mulai menurun pada pH 6, pH 5 sebagai variasi, dan pada pH 9, beton tidak memenuhi kekuatan tekan yang diinginkan.

(Mulyono & Nadia 2015). Penelitian ini berfokus pada dampak jenis air, seperti air PDAM dan air payau, terhadap beton yang direndam dalam air laut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan air payau menghasilkan kekuatan tekan yang 1,92% lebih tinggi dibandingkan dengan persyaratan yang telah direncanakan. Sebaliknya, pada umur 28 hari, beton yang menggunakan air PDAM menunjukkan hasil 1,3% di bawah persyaratan yang direncanakan. Pada umur 56 hari, beton yang menggunakan air PDAM melebihi kekuatan tekan yang direncanakan sebesar 5,55%, sementara beton yang dicampur dengan air payau mengalami penurunan kekuatan tekan sebesar 13,48% dari yang direncanakan.

Akomah dan Jackson (2020) penelitian ini memiliki tujuan untuk menentukan pH dari enam sumber air yang akan digunakan sebagai campuran beton dan untuk memastikan pengaruh air pada kekuatan beton yang direncanakan. Hasil penelitian menyatakan air sungai kakum memiliki pH 7,73. Air pipa borne pH 6,76. Air laut pH 8,12. Air akuarium pH 5,71. Air sumur amissano pH 4,96 dan air sumur kakumdo pH 6,89.

Wicaksono (2022) Penelitian ini menginvestigasi efek air pada berbagai tingkat pH (4, 7, dan 9) terhadap kinerja beton. Hasil penelitian menunjukkan adanya variasi minimal dalam kekuatan tekan setelah tiga hari (14,65 N/mm<sup>2</sup> pada pH 4, 14,76 N/mm<sup>2</sup> pada pH 7, dan 14,33 N/mm<sup>2</sup> pada pH 9). Pada interval 7 dan 28 hari, tercatat peningkatan bertahap dalam kekuatan, dengan pH 9 menunjukkan kekuatan tekan tertinggi (40,13 N/mm<sup>2</sup>). Temuan ini sejalan dengan penelitian saya yang menggunakan air dengan pH 7,0 dan 9,0.

Comak (2018) Penelitian ini mengeksplorasi pengaruh tingkat keasaman (pH) air pencampuran terhadap sifat fisik, mekanis, dan mikrostruktur campuran semen. Dengan menambahkan NaOH ke air ultra-murni, dibuat enam jenis air pencampuran berbeda: referensi, pH10, pH11, pH12, pH13, dan pH14. Sampel mortar menggunakan air pencampuran ini dan semen Portland CEM I 42.5R dievaluasi pada hari ke-7, ke-14, ke-28, dan ke-90. Analisis sifat mikrostruktur dilakukan setelah 28 hari penyembuhan, dan porositas diukur menggunakan porosimetri intrusi merkuri. Studi ini menyimpulkan bahwa air pencampuran alkalin, terutama pada pH hingga 13, meningkatkan kekuatan tekan dan kinerja mortar semen, dengan pH12 menunjukkan hasil paling menguntungkan.

Dutta (2020) Setelah mengevaluasi hasilnya, disimpulkan bahwa nilai pH tidak secara signifikan memengaruhi kekuatan tekan beton setelah 28 hari, namun terdapat variasi yang cukup mencolok pada kekuatan setelah 90 hari, tergantung pada pH air pencampuran. Terlihat peningkatan sekitar 25% dalam kekuatan tekan pada 90 hari untuk sampel yang menggunakan air berpH 13 dibandingkan dengan air bersih (pH 7). Sampel dengan air berpH 5 menunjukkan tingkat penetrasi ion klorida yang paling tinggi. Adanya peningkatan signifikan dalam konduktivitas termal terlihat pada pH 5 dan pH 13 dibandingkan dengan pH 7 dan pH 10. Konduktivitas termal meningkat sekitar 28% pada sampel yang dicor dengan air berpH 13 dibandingkan dengan pH 7.

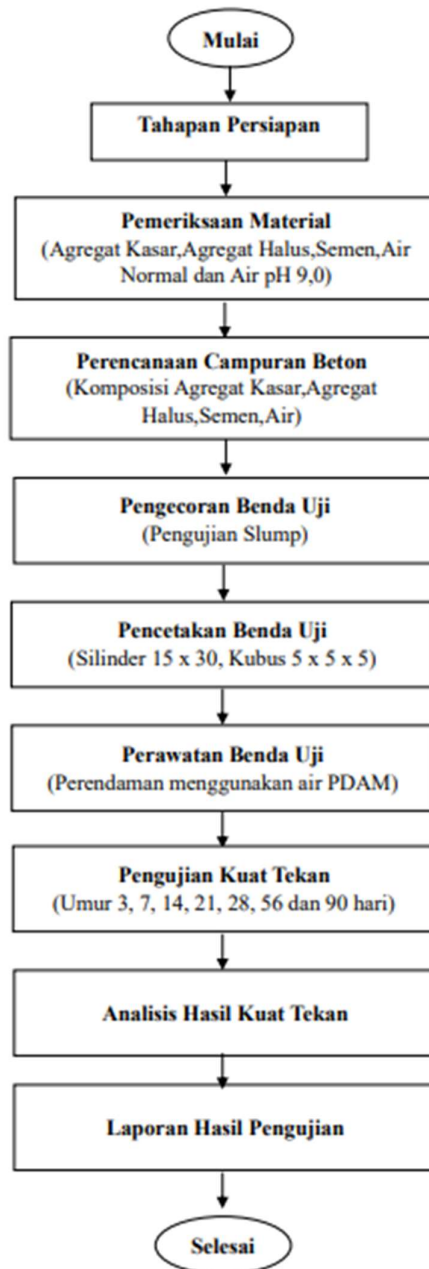
Utepov dkk (2022) melakukan penelitian kekuatan beton yang didapat juga dipengaruhi oleh sifat bahan bakunya. Pada penelitian ini pengaruh potensial pH air awal terhadap kekuatan beton di uji dengan menggunakan sensor atau uji sklerometri. Pada pengujian awal pH pada proses kekuatan di uji menggunakan tiga nilai pH berbeda (4,0, 7,0, dan 12). Variabel utama yang diperiksa adalah variasi pH dari waktu ke waktu, suhu internal, dan kekuatan. Masalah tersebut diuji lebih lanjut dengan menggunakan sejumlah teknik statistik, termasuk analisis variasi satu arah, pendekatan Scheffe, dan matriks korelasi. Ketika data suhu dari 4,0, 7,0, p -nilai  $2,4 \times 10^{-261}$  diambil. Selain itu, ketika data perolehan kekuatan dari nilai pH 4,0, 7,0, dan 12 menjadi sasaran analisis varian, nilai p sebesar  $2,9 \times 10^{-168}$  diambil. Berdasarkan hasil, kami menyatakan pH awal pada air pencampur dapat mempunyai konsekuensi yang sangat bervariasi dalam hal perolehan kekuatan beton dan harus dipertimbangkan dengan cermat selama proses persiapan beton.

Dari penelitian yang dilakukan oleh Syahrul dan Asnan (2022) menggunakan air kangen water pH 9,0 terjadi penurunan kuat tekan pada umur 21 hari ke 28 hari, sehingga pada penelitian ini dilakukan penelitian dengan waktu lebih lama yaitu sampai umur 90 hari. Berdasarkan latar belakang diatas penulis mengangkat judul “Pemeriksaan kekuatan beton dengan menggunakan campuran kangen water pH 9,0 Sampai umur 90 hari”. Pada penelitian ini fokus pada perkembangan penggunaan kangen water pH 9.0 sebagai campuran beton pada umur 3,7,14,21,28,56 dan 90 hari. Penelitian penggunaan kangen water pada campuran beton dilakukan untuk menciptakan suatu gagasan baru pada dunia teknik sipil karena semakin meningkatnya pembangunan yang terus berlanjut dari tahun ke tahun sehingga perlunya adanya inovasi baru demi agar menciptakan mutu yang lebih baik dan inovasi ini diharapkan dapat digunakan apabila tidak tersedianya air PDAM.



## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini diawali dengan tahapan persiapan mencakup menyiapkan material dan studi literatur yang akan digunakan, kedua melakukan pemeriksaan material, ketiga melakukan perencanaan campuran beton, keempat melakukan pengecoran benda uji dan melakukan pengujian slump. apabila slump tidak sesuai standar maka perencanaan campuran beton perlu diperbaiki, kelima melakukan pencetakan benda uji, keenam perawatan benda uji dengan melakukan perendaman, ketujuh pengujian kuat tekan, terakhir melakukan analisis hasil pengujian yang kemudian dituliskan dalam laporan. Bagan alir penelitian ini dapat dilihat di Gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

### 3. HASIL PENELITIAN

#### Tahapan Persiapan

Dalam melaksanakan sebuah penelitian adapun yang harus disiapkan seperti studi literatur yang digunakan sebagai dasar penelitian yang dilakukan, beserta alat dan material seperti agregat kasar, agregat halus, air kangen water yang akan digunakan.

#### Pemeriksaan Material

Pemeriksaan material meliputi pemeriksaan agregat kasar, agregat halus, semen dan air yang dilaksanakan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur. Adapun hasil pemeriksaan dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Pemeriksaan Material Agregat Kasar

Karakteristik Material	SNI	Hasil Pemeriksaan
Kadar Lumpur	SK SNI S-04-1989-F	7,63
Modulus Kekhalusan	SNI ASTM C136:2012	4,20%
Berat Jenis dan Penyerapan Air		
a. Berat jenis curah		a. 2,201 gr
b. Berat jenis kering permukaan	SNI 1970:2008	b. 2,396 gr
c. Berat jenis semu		c. 2,740 gr
d. Penyerapan air		d. 0,109%
Berat Isi		
a. Dengan rojokan	SNI 03-1973-2008	a. 1,562 gr/cm <sup>3</sup>
b. Tanpa Rojokan		b. 1,511 gr/cm <sup>3</sup>
Kadar Air	SNI 03-1971-1990	0,13%

(Sumber : Hasil uji di Lab.Teknik Sipil UMKT Tahun 2023)

Tabel 2. Pemeriksaan Material Agregat Halus

Karakteristik Material	SNI	Hasil Pemeriksaan
Kadar Lumpur	SK SNI S-04-1989-F	7,63
Modulus Kekhalusan	SNI ASTM C136:2012	4,20%
Berat Jenis dan Penyerapan Air		
a. Berat jenis curah		a. 2,201 gr
b. Berat jenis kering permukaan	SNI 1970:2008	b. 2,396 gr
c. Berat jenis semu		c. 2,740 gr
d. Penyerapan air		d. 0,109%
Berat Isi		
a. Dengan rojokan	SNI 03-1973-2008	a. 1,562 gr/cm <sup>3</sup>
b. Tanpa Rojokan		b. 1,511 gr/cm <sup>3</sup>
Kadar Air	SNI 03-1971-1990	0,13%

(Sumber : Hasil uji di Lab.Teknik Sipil UMKT Tahun 2023)

Pada pengujian semen dilakukan uji berat isi sebelum dirojok sebesar 1,196 gr/cm<sup>3</sup> dan sebelum dirojok 0,969 gr/cm<sup>3</sup>. Kemudian Pada uji konsistensi normal, dengan persentase air sebesar 24% dari jumlah semen yang digunakan, pengujian menggunakan pH air 7,0 masih mengalami penurunan jarum vikat sebesar 5 mm sedangkan pada pH 9,0 sudah tidak terjadi penurunan, Begitupun pada pengujian waktu ikat awal dan akhir pada waktu 135 menit sudah tidak ada lagi penurunan jarum vikat pada pH 9,0 sedangkan pada pH 7,0 masih terjadi penurunan sebesar 2 ml dengan kata lain penggunaan pH 9,0 dapat mempercepat waktu pengikatan.

Kemudian pada penelitian ini air yang digunakan adalah merek kangen water pH 9,0. Kemudian dilakukan pengecekan pH untuk memastikan kebenarannya menggunakan alat penguji pH air berupa kertas lakmus pH merek Macherey Nagel. Untuk memastikan pH yang terdapat pada air tersebut maka dilakukan pengujian seperti pada gambar 2,3 dan 4.



Gambar 2 Air Kangen Water pH 9,0



Gambar 3 Pengujian Air Normal pH 7,0



Gambar 4 Pengujian Air Kangen water pH 9,0

**Perencanaan Campuran, Pencetakan Benda Uji, dan Perawatan.**

Setelah perencanaan campuran beton selesai, langkah selanjutnya adalah membuat benda uji dan melakukan pengujian slump untuk menilai kekentalan campuran. Tingkat slump yang direkomendasikan sesuai perencanaan adalah 60-180 ml. Adapun perencanaan campuran dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3 Perencanaan Campuran Benda Uji

Benda Uji		Material				Jumlah
		Semen (kg)	Air (kg)	Agregat Halus (kg)	Agregat Kasar (kg)	
Matrix (5 cm x 5 cm x 5 cm)	pH 7,0	3.059	2.586	-	-	5.645
	pH 9,0	3.059	2.586	-	-	5.645
Beton (15 cm x 30 cm)	pH 7,0	40.762	21.417	92.192	113.444	267.815
	pH 9,0	40.762	21.417	92.192	113.444	267.815

(Sumber : Hasil uji di Lab.Teknik Sipil UMKT Tahun 2023)

Perawatan benda uji menggunakan metode curing atau perendaman. Perendaman benda uji menggunakan air normal pH 7,0 atau air PDAM dan direndam sesuai umur rencana.

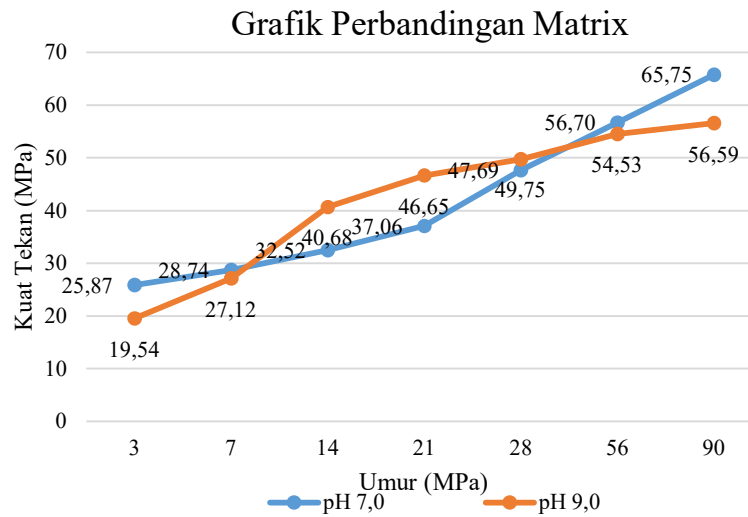
### Pengujian Kuat Tekan Matrix

Benda uji matrix seluruhnya berjumlah 42 sampel , yakni 21 matrix pH 9,0 dan 21 matriks pH 7,0. Adapun hasil pengujian matrix dapat dilihat pada Tabel 4

Tabel 4 Hasil Pengujian Matrix

Umur Uji (Hari)	Kuat Tekan Matrix (MPa)	
	Air Normal pH 7,0	Kangen Water pH 9,0
	Kuat Tekan Rata-rata (Mpa)	Kuat Tekan Rata-rata (Mpa)
3	25.87	19.54
7	28.74	27.12
14	32.52	40.68
21	37.06	46.65
28	47.69	49.75
56	56.70	54.53
90	65.75	56.59

(Sumber : Hasil uji di Lab.Teknik Sipil UMKT Tahun 2023)



Gambar 5 Grafik Perbandingan Matrix

Berdasarkan Gambar 5 diperoleh perbandingan antara penggunaan air pH 9,0 dan pH air 7,0. Pada penggunaan air pH 7,0 umur 3, 7, 14, 21, 28, 56, 90 hari mengalami peningkatan kuat tekan yang terjadi secara terus menerus dan kuat tekan yang dihasilkan konsisten berbeda dengan pH 9,0, walaupun kuat tekan matrix selalu meningkat namun kekuatan yang dihasilkan tidak konsisten. Bisa saja hal ini terjadi akibat adanya kekeliruan pada metode pelaksanaan ataupun metode pengujian sehingga menyebabkan tren pada pH 9,0 dinilai kurang sempurna. Namun pH 9,0 tetap memenuhi mutu yang direncanakan. Berikut adalah deviasi matrix antara pH 7,0 dan pH 9,0 dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 Perbandingan Deviasi Matrix antara pH 7,0 dan 9,0

Umur (Hari)	Kuat Tekan Matrix (Mpa)		Perbandingan Selisih (%)	Keterangan
	pH 7,0	pH 9,0		
3	25,873	19,537	24,488	Penurunan pH 9,0
7	28,742	27,124	5,629	Penurunan pH 9,0
14	32,794	40,679	25,084	Kenaikan pH 9,0
21	37,063	46,648	25,862	Kenaikan pH 9,0
28	47,695	49,748	4,304	Kenaikan pH 9,0
56	56,695	54,534	3,813	Penurunan pH 9,0
90	65,750	56,587	13,937	Penurunan pH 9,0

(Sumber : Hasil uji di Lab.Teknik Sipil UMKT Tahun 2023)

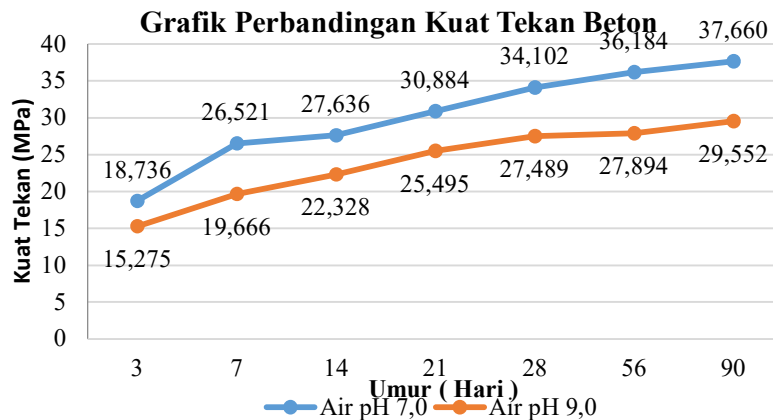
#### Pengujian Kuat Tekan Beton

Benda uji Beton seluruhnya berjumlah 42 sampel , yakni 21 benda uji pH 9,0 dan 21 benda uji pH 7,0. Adapun hasil pengujian beton dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil Pengujian Beton

Umur Uji (Hari)	Kuat Tekan Beton (MPa)	
	Air Normal pH 7,0	Kangen Water pH 9,0
	Kuat Tekan Rata-rata (Mpa)	Kuat Tekan Rata-rata (Mpa)
3	18.736	15.275
7	26.521	19.666
14	27.636	22.328
21	30.884	25.495
28	34.102	27.489
56	36.184	27.894
90	37.660	29.552

(Sumber : Hasil uji di Lab.Teknik Sipil UMKT Tahun 2023)



Gambar 6 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Beton

Berdasarkan Gambar 6 diperoleh perbandingan kuat tekan beton antara penggunaan air pH 9,0 dan pH air 7,0. Pada penggunaan air pH 9,0 umur 3, 7, 14, 21, 28, 56, 90 hari mengalami tren kenaikan yang terjadi secara terus menerus namun pada umur 28 hari sampai 56 hari tren kenaikan kecil sekali. Sama halnya seperti penggunaan pH air 7,0 pada umur 3, 7, 14, 21, 28, 56, 90 hari juga mengalami kenaikan kuat tekan secara berturut-turut. Pada air pH 7,0 tren kenaikan yang terjadi pada setiap variasi umurnya cukup besar. Pembuatan beton dengan menggunakan air pH 7,0 mendapatkan nilai kuat tekan jauh lebih besar di bandingkan dengan menggunakan air pH 9,0.

Tabel 7 Perbandingan Deviasi Beton

Umur (Hari)	Kuat Tekan Beton (Mpa)		Perbandingan	
	pH 7,0	pH 9,0	Selisih (%)	Keterangan
3	18.736	15.275	18.474	Penurunan
7	26.521	19.666	25.846	Penurunan
14	27.636	22.328	19.207	Penurunan
21	30.884	25.495	17.449	Penurunan
28	34.102	27.489	19.393	Penurunan
56	36.184	27.894	22.911	Penurunan
90	37.660	29.552	21.528	Penurunan

(Sumber : Hasil uji di Lab.Teknik Sipil UMKT Tahun 2023)

#### **Pola Keruntuhan Beton**

Ada beberapa jenis tipe pola keruntuhan pada beton, antara lain :

##### 1. Keruntuhan geser

Pola keruntuhan geser bisa disebabkan karena permukaan bidang benda uji yang tidak rata sehingga waktu di uji tidak dapat mendistribusikan kuat tekan dengan baik. Pola keruntuhan ini dicirikan oleh retakan-retakan melintang yang sejajar dengan sumbu objek pengujian, membentuk sudut yang cukup besar. Pola kerusakan tersebut mengindikasikan bahwa beton memiliki kekuatan yang kurang optimal, namun kekakuan dan ketahanannya terhadap geseran cukup solid.

##### 2. Keruntuhan kolumnar

Pola kehancuran ini ditandai dengan retakan-retakan yang menyebar secara vertikal dari titik pusat benda uji ke arah bawah. Pola kehancuran ini menunjukkan bahwa beton memiliki kekuatan yang sangat kurang baik.

##### 3. Kerucut geser

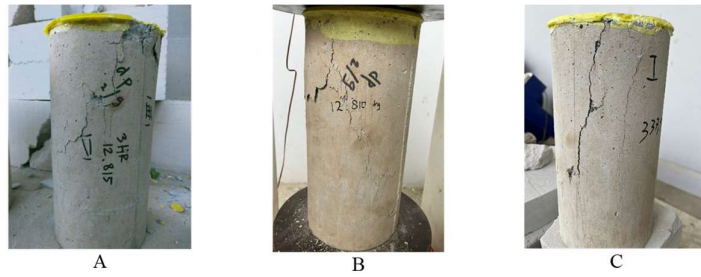
Pola kehancuran ini ditandai dengan retakan-retakan melintang yang sejajar dengan sumbu benda uji, membentuk sudut yang cukup besar. Pola kehancuran ini menunjukkan bahwa beton memiliki kekuatan yang kurang baik, tetapi kekakuannya dan daya tahan terhadap gesernya cukup baik.

##### 4. Kerucut Belah

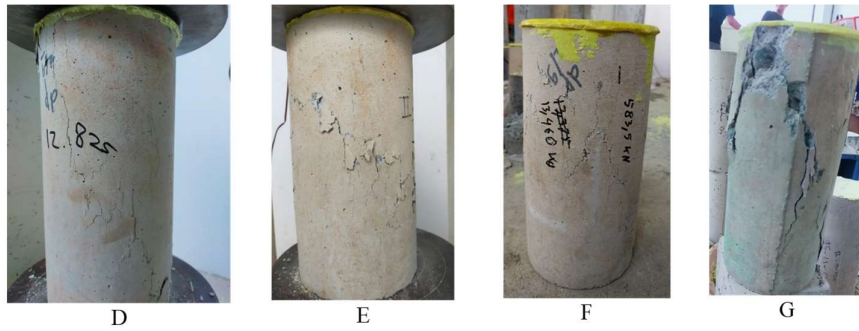
Pola kehancuran ini ditandai dengan retakan-retakan yang menyebar secara radial dari titik pusat benda uji ke arah luar, tetapi disertai dengan retakan melintang yang sejajar dengan sumbu benda uji. Pola kehancuran ini menunjukkan bahwa beton memiliki kekuatan yang baik, tetapi kekakuannya kurang baik.

Adapun jenis keruntuhan beton dapat dilihat pada gambar 7, gambar 8, gambar 9, gambar 10.

a. Pola Keruntuhan Beton pH 9,0



Gambar 7 Pola Keruntuhan pH 9,0



Gambar 8 Pola Keruntuhan pH 9,0

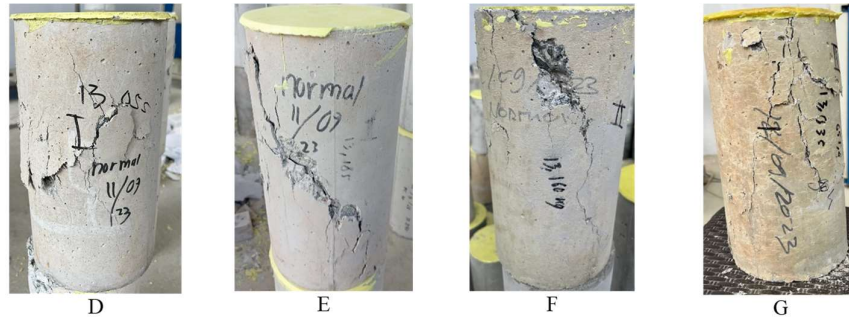
Tabel 8 Pola keruntuhan pH 9,0

No	Sampel	Pola Keruntuhan
1	A	Geser
2	B	Geser
3	C	Kolumnar
4	D	Geser
5	E	Kerucut Geser
6	F	Kolumnar
7	G	Kerucut Belah

b. Pola Keruntuhan Beton pH 7,0



Gambar 9 Pola Keruntuhan pH 7,0



Gambar 10 Pola Keruntuhan pH 7,0

Tabel 9 Pola keruntuhan pH 7,0

No	Sampel	Pola Keruntuhan
1	A	Geser
2	B	Kerucut Belah
3	C	Kolumnar
4	D	Geser
5	E	Geser
6	F	Geser
7	G	Kerucut Geser

Berdasarkan gambar keruntuhan diatas, penggunaan air pH 7,0 maupun pH 9,0 menghasilkan beberapa jenis pola keruntuhan seperti geser, kerucut belah, kerucut geser, dan Kolumnar. Pada penelitian ini pola keruntuhan yang paling dominan yaitu, pola keruntuhan geser. Jadi bisa disimpulkan bahwa penggunaan jenis air tidak mempengaruhi bentuk pola keruntuhan beton tersebut.

#### Konversi Rasio Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari

Setelah diperoleh data kuat tekan pengujian beton kita dapat melakukan perbandingan rasio umur antara penggunaan air normal pH 7,0 dan air kangen water pH 9,0. Rasio umur air normal pH 7,0 sesuai dengan PBI 1971. Adapun angka konversi pada pH 9,0 dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10 Konversi Rasio Kuat Tekan Baton

Jenis air	Umur ( Hari )						
	3	7	14	21	28	56	90
pH 7,0	0,40	0,65	0,88	0,95	1,00	1,09	1,20
pH 9,0	0,56	0,72	0,81	0,93	1,00	1,01	1,08

(Sumber : Hasil uji di Lab.Teknik Sipil UMKT Tahun 2023)

Berdasarkan tabel 10 Hasil konversi umur beton dengan menggunakan campuran kangen water pH 9,0 menunjukkan hasil yang masih relevan dengan angka konversi umur beton yang tercantum pada PBI 1971 jenis semen Portland biasa, namun pada umur awal yaitu umur 3 dan 7 hari angka konversi umur pH 9,0 terindikasi hampir mendekati angka korversi rasio semen Portland dengan kekuatan awal tinggi. Kemudian pada beton normal pH 7,0 menunjukkan nilai konversi yang identik dengan angka konversi umur beton semen portland biasa. Dengan demikian bisa disimpulkan pada pengujian menggunakan pH 9,0 dapat mengacu pada angka konversi semen porland dengan kekuatan awal tinggi yang terdapat pada tabel PBI 1971 sedangkan pada pengujian beton dengan pH 7,0 dapat mengacu pada konversi semen Portland biasa.

#### Pengujian Kuat Tekan Setiap Unsur

Setelah dilakukannya pengujian benda uji ( Matrix dan Beton) diperoleh hasil kuat tekan untuk setiap unsurnya yang dapat dilihat pada Tabel 11, Tabel 12.

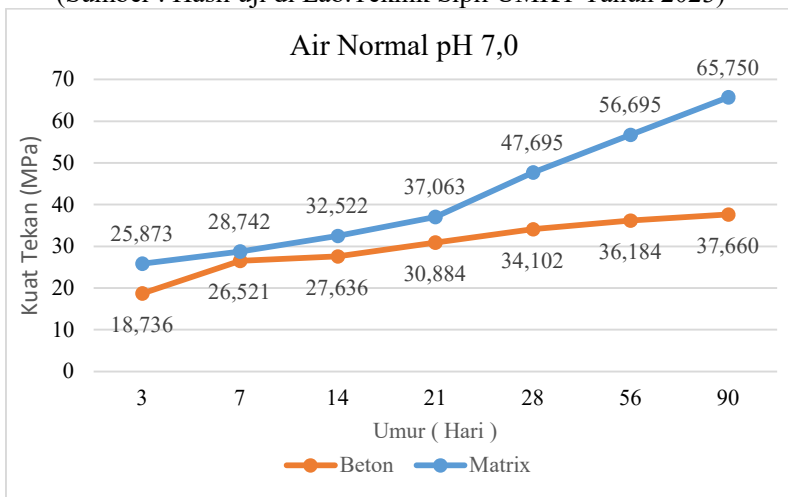
Pada Tabel 11 menyajikan hasil kuat tekan benda uji matrix dan beton dengan menggunakan pH air 7,0.



Tabel 11 Perbandingan Setiap Unsur pH 7,0

Umur (Hari)	Kuat Tekan Air Normal pH 7,0	
	Matrix (Mpa)	Beton (Mpa)
3	25.873	18.736
7	28.742	26.521
14	32.522	27.636
21	37.063	30.884
28	47.695	34.102
56	56.695	36.184
90	65.750	37.660

(Sumber : Hasil uji di Lab.Teknik Sipil UMKT Tahun 2023)



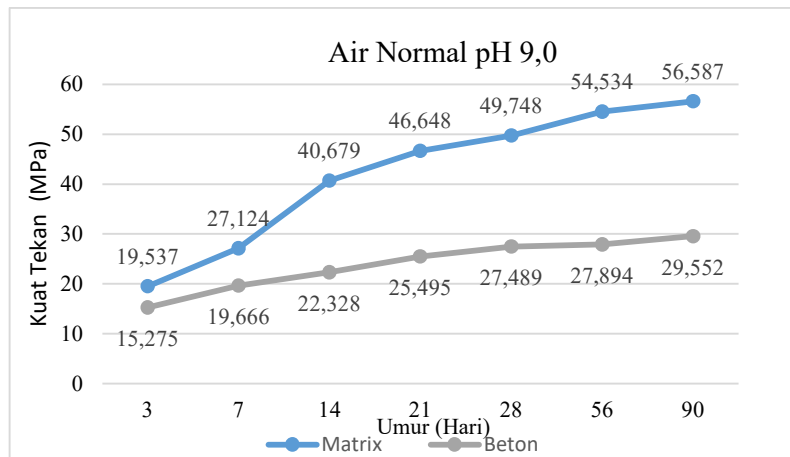
Gambar 11 Grafik Perbandingan Setiap Unsur pH 7,0

Berdasarkan Gambar 11 dengan penggunaan air pH 7,0. Untuk kuat tekan Matrix dari umur 3 hari sampai 90 hari tren nya selalu meningkat, sama halnya pada beton pH 7,0 kuat tekan dari umur 3 hari sampai 90 hari juga selalu meningkat. Bisa disimpulkan kedua benda uji diatas pada umur 28 hari selalu meningkat. Kekuatan tekan pada benda uji matriks selalu melampaui kekuatan tekan beton. Perbedaan ini disebabkan oleh pengikatan yang kuat pada benda uji matriks. Pada beton, pengikatan terjadi pada batu pecah, pasir, air, dan semen, sementara pada matriks hanya terjadi antara air dan semen. Dengan kata lain, semakin banyak bahan yang terikat, semakin rendah kekuatan pengikatnya. Pada Tabel 12 menyajikan hasil kuat tekan benda uji matrix dan beton dengan menggunakan pH air 9,0.

Tabel 12 Perbandingan Setiap Unsur pH 9,0

Umur (Hari)	Kuat Tekan Air Normal pH 9,0	
	Matrix (Mpa)	Beton (Mpa)
3	19.537	15.275
7	27.124	19.666
14	40.679	22.328
21	46.648	25.495
28	49.748	27.489
56	54.534	27.894
90	56.587	29.552

(Sumber : Hasil uji di Lab.Teknik Sipil UMKT Tahun 2023)



Gambar 12 Grafik Perbandingan Setiap Unsur pH 9,0

Berdasarkan uji kuat tekan yang telah dilakukan pada kedua benda uji yang dapat dilihat hasilnya pada Gambar 12 dengan penggunaan air pH 9,0. Untuk kuat tekan Matrix dari umur 3 hari sampai 90 hari selalu mengalami peningkatan. Sama halnya pada beton kuat tekan dari umur 3 hari sampai 90 hari selalu meningkat. Kuat tekan matrix yang diperoleh selalu lebih unggul dibandingkan dengan kuat tekan beton. Hal ini disebabkan terjadinya pengikatan yang kuat pada benda uji matrix. Pada beton pengikatan terjadi pada batu split, pasir, air dan semen sedangkan pada matrix hanya air dengan semen. Dengan kata lain semakin banyak yang di ikat maka kekuatan ikatannya semakin berkurang.

#### 4. KESIMPULAN

Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua benda uji yang menggunakan campuran air normal dengan pH 7,0 maupun kangen water dengan pH 9,0 mengalami peningkatan tren kuat tekan seiring berjalannya waktu, dan pada umur 28 hari, semua benda uji telah memenuhi standar rencana yang ditetapkan, yakni sebesar 25 MPa. 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 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.

#### 5. DAFTAR RUJUKAN

- Akomah, B., & Jackson, E. (2020). The influence of pH on the compressive strength of concrete. *Int J Innovat Res Adv Stud*, 5(9), 40.
- Badan Standardisasi Nasional, 2002; SNI 7974, 2013. Spesifikasi air pencampur yang digunakan dalam produksi beton semen hidraulis
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 2417-2008. Cara uji keausan agregat dengan mesin abrasi Los Angeles
- Badan Standardisasi Nasional, SNI ASTM C136:2012 “Metode uji untuk analisis saringan agregat halus dan agregat kasar”
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 1969 – 2008 “Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat kasar”
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 03-4804-1998 “Metode pengujian bobot isi dan rongga udara dalam agregat
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 1971-2011 “Cara uji kadar air total agregat dengan pengeringan”
- Badan Standardisasi Nasional, SK SNI S-04-1998-F, 1989 Pengujian Kadar Lumpur
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 1970-2008 “Cara uji berat jenis dan penyerapan air agregat halus “
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 2531:2015 “Metode uji densitas semen hidraulis”
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 03-6826-2002 “Metode pengujian konsistensi normal semen Portland dengan alat vikat “
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 03-6827-2002 “Metode pengujian waktu ikat awal semen Portland dengan menggunakan alat vikat”

- Badan Standardisasi Nasional, SNI 7974:2013 “Spesifikasi air pencampuran yang digunakan dalam produksi beton semen hidraulis”.
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 7656:2012 “Tata cara pemilihan campuran untuk beton normal, beton berat dan beton massa”
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 03-2834-2002 “Tata cara pembuatan rencana campuran beton normal”
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 1972:2008 tentang metode pengujian slump beton”
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 4810:2013 “Tata cara pembuatan dan perawatan spesimen uji beton di lapangan (ASTCM C31-10, IDT).
- Badan Standardisasi Nasional, SNI 2493:2011 “Tata cara pembuatan dan perawatan benda uji beton di laboratorium”
- Badan Standardisasi Nasional SNI 4810:2013 “Tata cara pembuatan dan perawatan spesimen uji beton di lapangan (ASTCM C31-10, IDT).
- Badan Standardisasi Nasional, SNI (1974:2011 “Cara uji kuat tekan beton dengan benda uji silinder”.

- Chinmoy Dutta.,Abdur Rakib Md.,Akhtar Hossain Md.,Harunur.R.,(2020) effect of mixing water pH on concrete.
- Çomak, B. (2018). Effects of use of alkaline mixing waters on engineering properties of cement mortars. *European Journal of Environmental and Civil Engineering*, 22(6), 736-754.
- Mulyono, S. B., & Nadia, N. (2015). Studi Pengaruh Penggunaan Air Payau Dalam Mix Design Beton Untuk Pembuatan Konstruksi Dermaga Akibat Rendaman Air Laut. *Konstruksia*, 7(1).
- Neville, A.M., 1997, *Properties of Concrete*, The English Language Book Society An Pitman Publishing, London.
- Pangestu, p. (2017). Aktivitas antibakteri kangen water terhadap bakteri propionibacterium acnes dan staphylococcus epidermidis (doctoral dissertation, universitas muhammadiyah purwokerto).
- Peraturan Beton Bertulang Indonesia Tahun 1971
- Sari, R. A. I., Wallah, S. E., & Windah, R. S. (2015). Pengaruh jumlah semen dan fas terhadap kuat tekan beton dengan agregat yang berasal dari sungai. *Jurnal Sipil Statik*, 3(1).
- Sumbara, R. H., 2022. *Tinjauan Kekuatan Beton dengan Menggunakan Air Basa untuk Campuran dan Perawatan*, Samarinda: Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur. (<https://dspace.umkt.ac.id/handle/463.2017/2573>)
- Syahrul, M., & Asnan, M. N. (2022). Pengaruh Penggunaan Air Kangen Water ph 9.0 terhadap Kuat Tekan Beton Normal. ( <https://dspace.umkt.ac.id/handle/463.2017/2548>)
- Uteпов, Y., Tulebekova, A., Aldungarova, A., Mkilima, T., Zharassov, S., Shakhmov, Z., ... & Kaliyeva, Z. (2022). Investigating the Influence of Initial Water pH on Concrete Strength Gain Using a Sensors and Sclerometric Test Combination. *Infrastructures*, 7(12), 159.
- Wicaksono, I. T., & Nurwidayati, R. (2022, March). The Effect of pH Water on the Concrete Mixtures and Curing Condition on the Compressive Strength of Concrete. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 999, No. 1, p. 012006). IOP Publishing.
- Yunianta, a., & mabui, d. S. (2022). Pengaruh power of hydrogen (pH) air terhadap kuat tekan beton. *Dintek*, 15(2), 8-18.

# NP Dewi Puspita Ningrum: Pemeriksaan Kekuatan Beton Dengan Menggunakan Campuran Kangen Water pH 9,0 Sampai Umur 90 Hari

*by Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur*

---

**Submission date:** 23-Jan-2024 02:12PM (UTC+0800)

**Submission ID:** 2201315184

**File name:** Dewi\_Puspita\_Ningrum\_2011102443035naskah\_publicasi.docx (2.97M)

**Word count:** 4024

**Character count:** 22082

## NP Dewi Puspita Ningrum: Pemeriksaan Kekuatan Beton Dengan Menggunakan Campuran Kangen Water pH 9,0 Sampai Umur 90 Hari

### ORIGINALITY REPORT

<b>18%</b>	<b>16%</b>	<b>8%</b>	<b>3%</b>
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

### PRIMARY SOURCES

<b>1</b>	<b>dspace.umkt.ac.id</b> Internet Source	<b>9%</b>
<b>2</b>	<b>eprints.uniska-bjm.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>3</b>	<b>lib.ui.ac.id</b> Internet Source	<b>1%</b>
<b>4</b>	<b>Junaidi Junaidi, Rizqi Nabila. "MENDESAIN DENSITY AKHIR TIMBUNAN PONDASI JALAN AGREGAT KELAS B DI LAPANGAN PADA JENIS TANAH DASAR LEMPUNG DENGAN PERKUATAN GEOTEKSTIL", Jurnal TeKLA, 2022</b> Publication	<b>1%</b>
<b>5</b>	<b>Submitted to Universitas Islam Indonesia</b> Student Paper	<b>&lt;1%</b>
<b>6</b>	<b>Submitted to LL Dikti IX Turnitin Consortium</b> Student Paper	<b>&lt;1%</b>
<b>7</b>	<b>media.neliti.com</b> Internet Source	<b>&lt;1%</b>