

## **Analisis Kuat Tekan Beton Dengan Rendaman *HCl* Untuk Mutu Beton K-250**

Annaafi Jiyaad<sup>1</sup>, Aidil Abrar<sup>2</sup>, Halimatusadiyah<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup> Program Studi Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi  
Dumai Jl. Utama Karya Bukit Batrem II  
Email : [anafijiyad05@gmail.com](mailto:anafijiyad05@gmail.com)

### **ABSTRAK**

Riset tersebut akan melahirkan inovasi-inovasi baru di bidang beton ramah lingkungan. Letak geografis Indonesia menyebabkan banyak wilayah Indonesia yang sering diguyur hujan deras. Banyaknya industri atau pabrik di Indonesia, emisi dari kendaraan bermotor, kebakaran hutan, letusan gunung berapi dan lain-lain dapat menyebabkan hujan asam. *HCl* adalah salah satu golongan asam kuat yang terkandung dalam kandungan hujan asam dan dapat merusak pekerjaan beton. Penelitian ini dilakukan untuk menguji ketahanan perendaman beton dalam air asam *HCl* berdasarkan uji kuat tekan beton. Tahap persiapan yang dimaksudkan adalah untuk mempermudah jalannya suatu penelitian seperti, pengujian laboratorium, pengumpulan data, analisis dan penyusunan laporan. Hasil perbandingan kuat tekan beton normal dan rendaman hcl. Beton normal dari umur 7 hari kuat tekan rata-rata 207 Kg/Cm<sup>2</sup>, umur 14 hari kuat tekan rata-rata 267,47 Kg/cm<sup>2</sup>, umur 28 hari kuat tekan rata-rata 273,51 Kg/cm<sup>2</sup>. Dan untuk beton rendaman hcl 7 hari 116,36 Kg/cm<sup>2</sup>, umur 14 hari kuat tekan rata-rata 154,13 Kg/cm<sup>2</sup>, umur 28 hari kuat tekan rata-rata 205,51 Kg/cm<sup>2</sup>. Dan untuk pengaruh rendaman hcl mengakibatkan penurunan kekuatan mutu beton umur 7 hari penurunan sebesar 43,78%, untuk umur 14 hari penurunan sebesar 42,37%, umur 28 hari penurunan sebesar 24,85%.

**Kata kunci** : Asam Klorida, Beton Normal, Hujan Asam, *Hydrochloric Acid*, Rendaman hcl

### **ABSTRACT**

*This research will give birth to new innovations in the field of environmentally friendly concrete. The geographical location of Indonesia causes many areas of Indonesia to experience frequent heavy rains. The large number of industries or factories in Indonesia, emissions from motorized vehicles, forest fires, volcanic eruptions and others can cause acid rain. HCl is one of the strong acid groups contained in acid rain content and can damage concrete work. This research was conducted to test the immersion resistance of concrete in acid water HCl based on the compressive strength test of concrete. The preparatory stage intended is to facilitate the course of a study such as laboratory testing, data collection, analysis and preparation of reports. Results of comparison of normal concrete compressive strength and hcl immersion. Normal concrete from 7 days of age average compressive strength of 207 Kg/Cm<sup>2</sup>, 14 days of average compressive strength of 267.47 Kg/cm<sup>2</sup>, 28 days of average compressive strength of 273.51 Kg/cm<sup>2</sup>. And for 7 days hcl immersion concrete 116.36 Kg/cm<sup>2</sup>, 14 days of average compressive strength of 154.13 Kg/cm<sup>2</sup>, at 28 days old the average compressive strength was 205.51 Kg/cm<sup>2</sup>. And for the effect of hcl immersion resulted in a decrease in the strength of concrete quality aged 7 days*

a decrease of 43.78%, for 14 days a decrease of 42.37%, a decrease of 28 days for 24.85%.

**Keywords** : *Hydrochloric Acid, Normal Concrete, Acid Rain, Hydrochloric Acid, Hcl Immersion*

## Pendahuluan

Beton merupakan bahan bangunan yang banyak digunakan dalam dunia konstruksi dan sampai saat ini mengalami perkembangan yang sangat pesat. Komposisi beton terdiri dari campuran semen, pasir dan kerikil dalam proporsi tertentu. Penambahan admixtures juga dapat dilakukan tergantung pada tujuan untuk meningkatkan mutu beton.

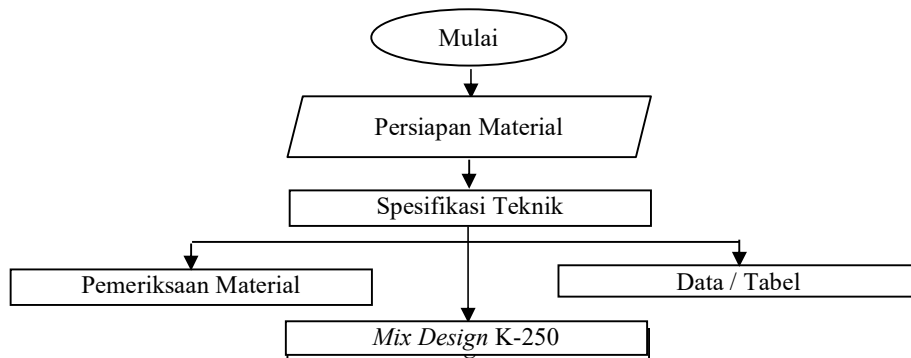
Riset tersebut akan melahirkan inovasi-inovasi baru di bidang beton ramah lingkungan. Letak geografis Indonesia menyebabkan banyak wilayah Indonesia yang sering diguyur hujan deras. Banyaknya industri atau pabrik di Indonesia, emisi dari kendaraan bermotor, kebakaran hutan, letusan gunung berapi dan lain-lain dapat menyebabkan hujan asam. *HCl* adalah salah satu golongan asam kuat yang terkandung dalam kandungan hujan asam dan dapat merusak pekerjaan beton. Penelitian ini dilakukan untuk menguji ketahanan perendaman beton dalam air asam *HCl* berdasarkan uji kuat tekan beton.

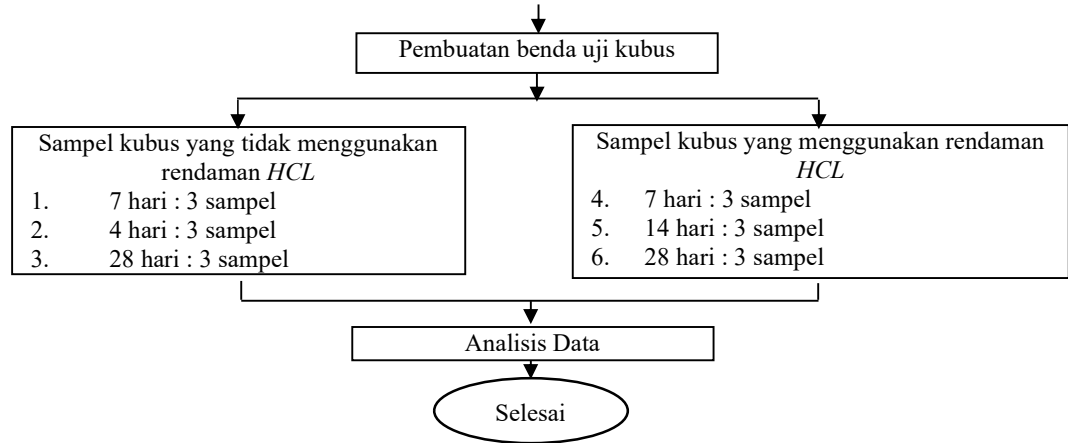
Adapun rumusan masalah dalam artikel ini adalah bagaimana perbandingan hasil kuat tekan dengan menggunakan rendaman *HCL* atau yang tidak menggunakan, apakah pengaruh menggunakan rendaman *HCL* terhadap beton

## Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Sekolah Tinggi Teknologi Dumai. Data yang didapat merupakan data sekunder yang didapat dari penelitian yaitu dengan terjun kelapangan untuk menganalisis kuat tekan beton dengan rendaman *HCL* untuk mutu beton K-250.

Bagan alir penelitian bertujuan untuk menjelaskan langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur dari suatu penelitian. Dimulai dari studi pendahuluan dan literatur, perumusan masalah, pengumpulan, pengelolaan, analisis data dan juga kesimpulan suatu penelitian dapat dilihat pada bagan alir Gambar 1.





Gambar 1. Bagan alir penelitian

### Hasil dan Pembahasan

#### 1. Pengujian Kuat Tekan Beton Normal

Dari hasil pengujian kuat tekan beton, didapat hasil kuat tekan beton normal dan rendaman hcl sebagai berikut yaitu:

Tabel 1. Hasil Kuat Tekan Beton Umur 7 hari (Beton Normal)

No	Tanggal		Umur Beton	Dimensi	Berat Sampel	Faktor Umur	Kuat Tekan	Kuat Tekan 7 Hari	Keterangan
	Dibuat	Diuji							
				Cm <sup>2</sup>	Kg		Kn	Kg/Cm <sup>2</sup>	
1	25 Juli 2023	01 Agustus 2023	7 hari	225	8,20	0,65	480	217,60	Memenuhi
2	25 Juli 2023	01 Agustus 2023	7 hari	225	8,10	0,65	490	222,13	Memenuhi
3	25 Juli 2023	01 Agustus 2023	7 hari	225	8,00	0,65	400	181,33	Memenuhi
<b>Kuat Tekan Rata-Rata</b>								207,02	Kg/Cm <sup>2</sup>

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium

Kuat tekan rencana umur 7 hari (beton normal) =  $0,65 \times 250 = 163 \text{ Kg/cm}^2$

Kontrol kuat tekan :

- Sampel 1 =  $217,60 > 163$  (oke)
- Sampel 2 =  $222,13 > 163$  (oke)
- Sampel 3 =  $181,33 > 163$  (oke)

Tabel 2. Tabel Kuat Tekan Beton Umur 14 hari (Beton Normal)

No	Tanggal		Umur Beton	Dimensi	Berat Sampel	Faktor Umur	Kuat Tekan	Kuat Tekan 14 Hari	Keterangan
	Dibuat	Diuji							
1	25 Juli 2023	08 Agustus 2023	14 hari	225	8,21	0,88	580	262,93	Memenuhi
2	25 Juli 2023	08 Agustus 2023	14 hari	225	8,20	0,88	590	267,47	Memenuhi
3	25 Juli 2023	08 Agustus 2023	14 hari	225	8,30	0,88	600	272,00	Memenuhi
<b>Kuat Tekan Rata-Rata</b>								267,47	Kg/Cm <sup>2</sup>

*Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium*

Kuat tekan rencana umur 14 hari (beton normal) =  $0,88 \times 250 = 220 \text{ Kg/cm}^2$

Kontrol kuat tekan :

- Sampel 1 =  $262,93 > 220$  (memenuhi)
- Sampel 2 =  $267,47 > 220$  (memenuhi)
- Sampel 3 =  $272,00 > 220$  (memenuhi)

Tabel 3. Tabel Kuat Tekan Beton Umur 28 hari (Beton Normal)

No	Tanggal		Umur Beton	Dimensi	Berat Sampel	Faktor Umur	Kuat Tekan	Kuat Tekan 28 Hari	Keterangan
	Dibuat	Diuji							
1	25 Juli 2023	22 Agustus 2023	28 hari	225	8,30	1	600	272,00	Memenuhi
2	25 Juli 2023	22 Agustus 2023	28 hari	225	8,20	1	590	267,47	Memenuhi
3	25 Juli 2023	22 Agustus 2023	28 hari	225	8,30	1	620	281,07	Memenuhi
<b>Kuat Tekan Rata-Rata</b>								273,51	Kg/Cm <sup>2</sup>

*Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium*

Kuat tekan rencana umur 28 hari (beton normal) =  $1 \times 250 = 250 \text{ Kg/cm}^2$

Kontrol kuat tekan :

- Sampel 1 =  $272,00 > 250$  (memenuhi)
- Sampel 2 =  $267,47 > 250$  (memenuhi)
- Sampel 3 =  $281,07 > 250$  (memenuhi)

## 2. Pengujian Kuat Tekan Beton (Rendaman HCL)

Tabel 4. Tabel Kuat Tekan Beton Umur 7 hari (Rendaman *HCL*)

No	Tanggal		Umur Beton	Dimensi	Berat Sampel	Faktor Umur	Kuat Tekan	Kuat Tekan 7 Hari	Keterangan
	Dibuat	Diuji							
1	25 Juli 2023	01 Agustus 2023	7 hari	225	7,70	0,65	240	108,80	Tidak Memenuhi
2	25 Juli 2023	01 Agustus 2023	7 hari	225	7,60	0,65	270	122,40	Tidak Memenuhi
3	25 Juli 2023	01 Agustus 2023	7 hari	225	7,70	0,65	260	117,87	Tidak Memenuhi
<b>Kuat Tekan Rata-Rata</b>								116,36	Kg/Cm <sup>2</sup>

*Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium*

Kuat tekan rencana umur 7 hari (rendaman *HCL*) =  $0,65 \times 250 = 163$  Kg/cm<sup>2</sup>

Kontrol kuat tekan :

- Sampel 1 = 108,80 > 163 (tidak memenuhi)
- Sampel 2 = 122,40 > 163 (tidak memenuhi)
- Sampel 3 = 117,87 > 163 (tidak memenuhi)

Tabel 5. Tabel Kuat Tekan Beton Umur 14 hari (Rendaman *HCL*)

No	Tanggal		Umur Beton	Dimensi	Berat Sampel	Faktor Umur	Kuat Tekan	Kuat Tekan 14 Hari	Keterangan
	Dibuat	Diuji							
1	25 Juli 2023	08 Agustus 2023	14 hari	225	7,70	0,88	340	154,13	Tidak Memenuhi
2	25 Juli 2023	08 Agustus 2023	14 hari	225	7,70	0,88	330	149,60	Tidak Memenuhi
3	25 Juli 2023	08 Agustus 2023	14 hari	225	7,60	0,88	350	158,67	Tidak Memenuhi
<b>Kuat Tekan Rata-Rata</b>								154,13	Kg/Cm <sup>2</sup>

*Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium*

Kuat tekan rencana umur 14 hari (rendaman *HCL*) =  $0,88 \times 250 = 220$  Kg/cm<sup>2</sup>

Kontrol kuat tekan :

- Sampel 1 = 154,13 > 220 (tidak memenuhi)
- Sampel 2 = 149,60 > 220 (tidak memenuhi)
- Sampel 3 = 158,67 > 220 (tidak memenuhi)

Tabel 6. Tabel Kuat Tekan Beton Umur 28 hari (Rendaman *HCL*)

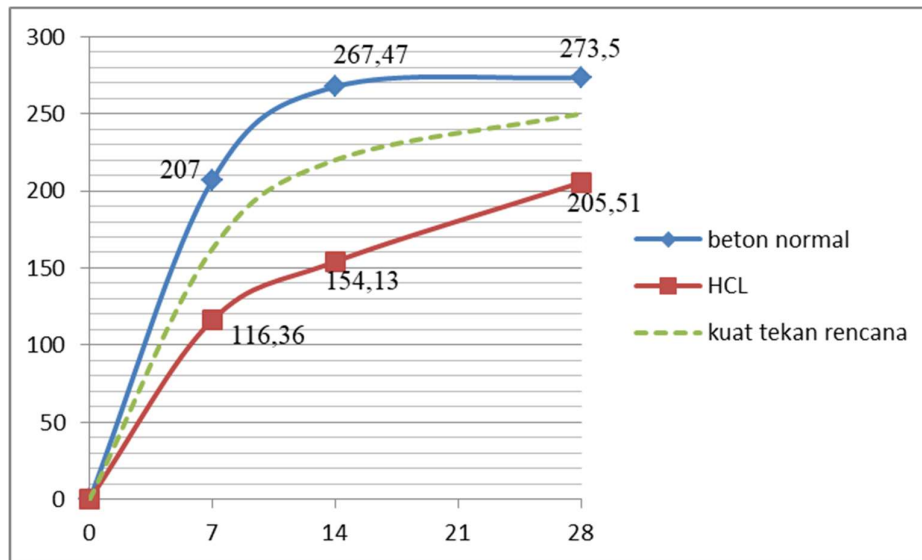
No	Tanggal		Umur Beton	Dimensi Cm <sup>2</sup>	Berat Sampel Kg	Faktor Umur	Kuat Tekan	Kuat Tekan 28 Hari	Keterangan
	Dibuat	Diuji					Kn	Kg/Cm <sup>2</sup>	
1	25 Juli 2023	22 Agustus 2023	28 hari	225	7,90	1	450	204,00	Tidak Memenuhi
2	25 Juli 2023	22 Agustus 2023	28 hari	225	7,80	1	440	199,47	Tidak Memenuhi
3	25 Juli 2023	22 Agustus 2023	28 hari	225	7,70	1	470	213,07	Tidak Memenuhi
<b>Kuat Tekan Rata-Rata</b>								205,51	Kg/Cm <sup>2</sup>

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium

Kuat tekan rencana umur 28 hari (rendaman HCL) = 1 x 250 = 250 Kg/cm<sup>2</sup>

Kontrol kuat tekan :

- Sampel 1 = 204,00 > 250 (tidak memenuhi)
- Sampel 2 = 199,47 > 250 (tidak memenuhi)
- Sampel 3 = 213,07 > 250 (tidak memenuhi)



Gambar 1 : Grafik Kontrol Kekuatan Beton

Sumber : Hasil Pengujian Laboratorium

Jadi, Pengujian kuat tekan dari beton normal dan beton menggunakan rendaman HCL adalah terdapat perbandingan yang sangat berbeda dari segi nilai kuat tekan dan bentuk sampel ketika direndam dengan HCL yang hilangnya permukaan semen disampel serta melemahnya sampel ketika diuji dengan meisin kuat tekan.

### Simpulan

Pengaruh dari rendaman *HCL* mengakibatkan penurunan kekuatan mutu beton didapatkan dari data analisis Umur 7 hari terjadi penurunan kekuatan sebesar 43,78%, Umur 14 hari terjadi penurunan kekuatan sebesar 42,37%, Umur 28 hari terjadi penurunan kekuatan sebesar 24,85%, Beton normal dari umur 7 = 207 Kg/Cm<sup>2</sup>, Beton normal dari umur 14 = 267,47 Kg/Cm<sup>2</sup>, Beton normal dari umur 28 = 273,51 Kg/Cm<sup>2</sup>, Jadi, hasil kuat tekan rata-rata pada beton normal memenuhi dari kuat tekan rencana., Beton rendaman hcl dari umur 7 = 116,36 Kg/Cm<sup>2</sup>, Beton rendaman hcl dari umur 14 = 154,13 Kg/Cm<sup>2</sup>, Beton rendaman hcl dari umur 28 = 205,51 Kg/Cm<sup>2</sup>, Jadi, hasil kuat tekan rata-rata pada beton rendaman hcl tidak memenuhi dari kuat tekan rencana.

### Daftar Pustaka

- Arphan Sharma, Parikesit Thakur, Rajnessh Vashisht, & Abhilash Shukla (2018), Evaluasi Daya Tahan Beton Normal Dan Kinerja Tinggi.
- Celvin (2022) Analisis Kuat Tekan Beton Ringan Setelah Menjalani Proses Pembakaran Dan Perendaman Dengan Asam Sulfat.
- Febrian Giang, Dr.Ir.H. Syahrul Sariaman.,MT, & Dr.Ir.Hj. Hijriah., ST.,MT. (2019) Pengaruh Kuat Tekan Beton Sulfat Dan Chloride Yang Direndam Dalam Air Laut.
- Huasan Yang, Yuyun Che, & Faguang Leng (2018) *Calcium leaching behavior of cementitious materials in hydrochloric acid solution.*
- Hanafi Ashad & Andris Amir (2022) Ketahanan Beton Terhadap Asam Sulfat Dengan Bahan Tambah Silicafume.
- Hiras Siagian (2023) Analisis Perbandingan Kuat Tekan Beton Normal Dan Beton Ringan Setelah Proses Perendaman Menggunakan Asam Sulfat & Air Payau.
- Ika Sulianti, Amiruddin, Rio Shaputra, & Daryoko (2018) Analisis Pengaruh Besar Butiran Agregat Kasar Terhadap Kuat Tekan Beton Normal.
- Irfan Sukuri (2020) Analisis Ketahanan Beton Terhadap Rendaman Sulfat Terhadap Kuat Tekan Beton Dengan Variasi Bubuk Kaca Substitusi Sebagai Semen (Studi Penelitian).
- Mufti Amir Sultan, Imran, & Muhammad Aswin (2020) Pengaruh Asam Terhadap Kuat Tekan Beton Dengan Penambahan Fly Ash.
- Mery Iqlima Ramadhan, Muhammad Aswin (2020) Pengaruh Rendaman Larutan Asam (HCL) Terhadap Kuat Tekan Beton Abu Daun Jagung.
- Nurul Ikhrum Saputra, Hanafiah, & Saloma (2020) Durabilitas Lightweight Concrete Dengan Expanded Polystyrene Dan Variasi Faktor Air Semen Terhadap Larutan HCL 5%.
- Riski Hendrik Sumbara, & Muhammad Nor Asnan (2022) Tinjauan Kekuatan Beton Menggunakan Air Basa Untuk Campuran Dan Perawatan.
- Risamawarni, Erniati Bachtia, & Fatmawaty Rachim (2020) Pengaruh Substitusi Limbah Beton Sebagai Agregat Kasar Terhadap Kuat Tekan Beton Curing Air Laut.
- Wicaksono I T, Nurwidayati (2022) *The Effect of pH Water on the Concrete Mixtures and Curing Condition on the Compressive Strength of Concrete*

Wisnu Derlangga Sinambala (2020) Analisis Ketanahan Beton Menggunakan Bahan  
Tambah Abu Sekam Padi Pada Lingkungan Sulfat.