

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. Latar Belakang

Potensi hidrogen (pH) adalah parameter yang menentukan tingkat keasaman atau kebasahan suatu larutan, sering digunakan dalam uji kimia air. Pengukuran pH sangat penting dalam menilai kadar alkalinitas, CO<sub>2</sub>, dan menjaga keseimbangan asam-basa dalam air (Aswant, 2016). Terdapat berbagai jenis air dengan nilai pH yang beragam, termasuk asam kuat (pH 1-3), asam lemah (pH 4-5), asam sangat lemah (pH 6), netral (pH 7), basa sangat lemah (pH 8), basa lemah (pH 9-10), dan basa kuat (pH 11-14) (Behnood dkk., 2016).

Air alkali merupakan suatu jenis air yang memiliki sifat ion hidroksida dan memiliki pH yang biasanya berada dalam rentang pH 8 hingga 10. Air Alkali Terionisasi (AAT) merupakan jenis air dengan tingkat potensial redoks yang tinggi. Sehingga AAT berperan sebagai antioksidan yang efektif karena memiliki nilai Potensial Redoks Oksidasi-Reduksi (ORP) yang sangat negatif dan molekul air yang lebih kecil daripada air biasa (disebut sebagai mikrokluster) (Rosita, 2021). Air alkali dihasilkan melalui proses menggunakan mesin Kangen Water, yang merupakan air yang didapatkan melalui proses elektrolisis melalui ionizer, yang mampu mengubah struktur air tawar (biasa) menjadi air asam, basa, dan netral. Air Kangen dengan pH 8-14 yang bersifat basa (alkaline water) biasanya digunakan dalam aktivitas sehari-hari. (Pangestu, 2017).

Air, bersama dengan agregat halus, agregat kasar, dan semen, adalah komponen penting dalam pembuatan beton. Nilai Faktor Air Semen (FAS) dalam beton, yang merupakan perbandingan berat air keseluruhan terhadap berat semen, menjadi penentu kritis persentase air dalam campuran. FAS kecil meningkatkan kekuatan beton, sementara FAS besar mengurangi pasta semen. Dengan demikian, nilai FAS memiliki peran krusial dalam mencapai kekuatan beton yang optimal. (Sari dkk.2015). Air juga berperan dalam reaksi kimia dengan semen, membentuk pasta, serta sebagai pelumas antara agregat. Pengendalian jumlah dan penggunaan air krusial untuk mencapai kualitas dan kekuatan beton yang diinginkan (Sulianti & Shaputra, 2018), pH air menjadi parameter penting yang mengidentifikasi tingkat kealkalian beton, Kerusakan beton yang signifikan seringkali disebabkan oleh penurunan tingkat kealkalian dan akibatnya, penurunan nilai pH beton. (Behnood dkk., 2016).

Beberapa studi telah dilakukan untuk mengeksplorasi dampak air pH terhadap kekuatan tekan beton, seperti dalam penelitian Suryanto & Albert (2022), penelitian ini menyelidiki dampak penggunaan air ber pH di bawah 7 pada proses pencampuran dan perawatan beton, serta konsekuensinya terhadap kekuatan tekan selama periode pengerasan 3, 7, 14, dan 28 hari. Hasilnya mencerminkan bahwa beton mencapai kekuatan tekan tertinggi pada usia desain 28 hari, mencapai 240.196 Kg/cm<sup>2</sup> atau 19.237 MPa dengan penggunaan air asam dan semen merk Conch. Perbedaan utama dengan studi Suryanto dan Albert adalah fokus pada penggunaan air alkali dengan pH 8.0 dalam penelitian ini, dan pengujian kekuatan tekan beton selama 90 hari.

F.M. Irfan, dkk (2022) menyelidiki dampak variasi pH air dan fly ash terhadap beton dengan kekuatan 35 MPa f'c. Penelitian ini mengevaluasi perubahan pH air (3-11) terhadap beton dan mencoba pengaruh penggantian abu terbang pada pH 3 dan 11 (10% dan 20%). Hasilnya menunjukkan bahwa penggunaan air asam cenderung mengurangi kekuatan tekan beton dibandingkan dengan air netral, sementara air alkali cenderung menghasilkan kekuatan tekan lebih rendah. Pada hari ke-28, beton dengan air netral mencapai rata-rata 35,77 MPa, sementara beton dengan pH 3 dan 5 memiliki masing-masing 28,09 MPa dan 30,04 MPa. Sebaliknya, beton dengan pH 9 dan 11 memiliki masing-masing 30,51 MPa dan 27,84 MPa. Penelitian yang dilakukan F.M Irfan, dkk memiliki persamaan dengan peneliti yaitu memperhatikan pengaruh pH air, perbedaan utamanya terletak pada penekanan pada air alkali dengan pH 8.0 tanpa fly ash dalam penelitian ini, serta pengujian kekuatan tekan beton selama 90 hari.

Utepov dan rekan pada 2022 melakukan penelitian kekuatan beton dengan pH 4.0, 7.0, dan 12. Hasil Analisis Variansi terhadap data suhu pada nilai pH menghasilkan nilai p sebesar  $2.4 \times 10^{-261}$ , sedangkan Analisis Variansi terhadap data peningkatan kekuatan pada nilai pH yang sama menghasilkan nilai p sebesar  $2.9 \times 10^{-168}$ , menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam data pH. Penelitian ini memiliki kesamaan dengan penelitian Utepov dalam penggunaan campuran air dengan pH berbeda. Namun, perbedaannya terletak pada penggunaan air pH, dimana Utepov menggunakan pH 4.0, 7.0, dan 12, sementara penelitian ini menggunakan pH 8.0. Selain itu, pengujian pada penelitian Utepov menggunakan data suhu, sedangkan penelitian ini menggunakan kuat tekan beton sebagai parameter pengukuran.

Ghrrair, dkk (2020) melakukan penelitian dengan menggabungkan air limbah cucian mentah ber pH hingga 12,6 dalam campuran beton. Sistem pengolahan limbah mencakup reclaimir beton, kolam pengendapan lumpur wedgebed, unit filtrasi pasir lambat, dan unit netralisasi. Empat belas campuran beton diuji pada berbagai periode pengawetan (7, 28, dan 90 hari). Hasil menunjukkan bahwa air limbah dengan pH 12,6 mengakibatkan penurunan signifikan dalam kekuatan tekan beton. Namun, air limbah yang telah melalui kolam pengendapan, filtrasi, dan netralisasi serta dilakukan pengenceran hingga 75% muncul sebagai alternatif potensial untuk air bersih dalam pembuatan beton siap pakai. Penelitian yang dilakukan Ghrrair, dkk memiliki persamaan dengan penelitian ini yaitu mengevaluasi air dengan berbagai tingkat pH selama 90 hari, perbedaan utamanya terletak pada fokus penelitian, di mana penelitian ini menggunakan air dengan pH 8 dan 7, sedangkan Ghrrair dan koleganya menggunakan air limbah cucian dengan tingkat pH hingga 12,6.

Berdasarkan uji yang dilakukan oleh Syahrul, M. dan Asnan, M. N. pada 2020, penggunaan air "Kangen Water" dengan pH 9.0 dalam pencampuran dan perawatan beton setelah 21 hari mengakibatkan penurunan kekuatan tekan sebesar -7,57%. Rekomendasi muncul untuk lebih memilih air pH 7.0 dibandingkan dengan air alkali pH 9.0 dalam campuran beton. Persamaan antara penelitian ini dan penelitian Syahrul dan Asnan adalah penggunaan air dengan variasi pH dan perbandingan air pH 7.0. Namun, perbedaannya terletak pada penggunaan air pH 8.0 dalam penelitian ini, sedangkan Syahrul dan Asnan menggunakan air pH 9.0.

Studi yang dilakukan oleh Akomah dan Jackson pada 2018 menyatakan bahwa penggunaan air yang tidak bersih dalam pembuatan beton dapat menghambat pengerasan dan melemahkan kekuatan beton. Pengujian dengan berbagai tingkat pH pada sampel beton menunjukkan pengaruh sumber air pada kekuatan tekan. Sumber air seperti laut dengan pH 8,12 dan sumur Amissano dengan pH 4,96 menunjukkan penurunan kekuatan tekan. Perbedaan penelitian Akomah dan Jackson dengan penelitian ini terletak pada perbandingan penggunaan air dengan pH asam dari berbagai sumber sumur, sedangkan penelitian ini menggunakan air alkali dengan pH 8,0 dan air pH normal 7,0.

Penelitian Chinmoy dkk (2020) menunjukkan bahwa pH memiliki dampak kecil pada kekuatan tekan beton pada 28 hari, namun terdapat variasi signifikan pada 90 hari berdasarkan pH air campuran. Kekuatan tekan meningkat sekitar 25% pada 90 hari untuk sampel dengan air ber pH 13 dibandingkan dengan air murni (pH 7), dan penetrasi ion klorida tertinggi terjadi pada pH 5. Konduktivitas termal juga meningkat secara signifikan pada pH 5 dan pH 13 dibandingkan dengan pH 7 dan pH 10, dengan kenaikan sekitar 28% untuk pH 13 dibandingkan dengan pH 7. Kesamaan antara penelitian Chinmoy dkk dan penelitian ini terletak pada umur pengujian sampel hingga 90 hari dan penggunaan air dengan pH. Perbedaan utamanya terletak pada penggunaan air dengan nilai pH 5, 7, 10, dan 13 dalam penelitian Chinmoy dkk, sementara penelitian ini menggunakan air alkali dengan nilai pH 8,0.

Penelitian oleh Sumbara (2022) menemukan bahwa mutu rencana beton dalam penelitian ini adalah 20 Mpa. Hasil pengujian kuat tekan beton pada umur 28 hari menunjukkan bahwa beton yang menggunakan air pH 8,0 memiliki kekuatan tekan sebesar 18,393 Mpa, sedangkan beton yang menggunakan air pH 7,0 memiliki kekuatan tekan sebesar 21,492 Mpa. Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan air basa Kangen Water dengan pH 8,0 dalam campuran dan perawatan

beton menghasilkan peningkatan kekuatan tekan pada umur 7 hingga 21 hari. Namun, pada umur 28 hari, kekuatan tekan beton tersebut justru menurun. Sebaliknya, penggunaan air normal pH 7,0 dalam campuran dan perawatan beton menghasilkan peningkatan kekuatan tekan yang terus menerus dari umur 3 hingga 28 hari. Persamaan penelitian Sumbara dengan penelitian ini adalah keduanya menggunakan beton dengan air alkali pH 8,0 dan perbandingan dengan air normal pH 7,0. Perbedaannya adalah penelitian Sumbara diuji hingga umur 28 hari, sedangkan penelitian ini hingga umur 90 hari

Beberapa studi sebelumnya telah menyoroti peran dan dampak signifikan air ber pH terhadap kekuatan beton. Dalam eksperimen ini, peneliti menggunakan dua jenis air berbeda, yaitu air alkali ber pH 8,0 dan air normal ber pH 7,0, sebagai campuran beton. Penelitian ini berjudul "EKSPERIMEN PERBANDINGAN KEKUATAN BETON MENGGUNAKAN CAMPURAN AIR ALKALI pH 8 DENGAN AIR NORMAL SAMPAI UMUR 90 HARI." Dalam mendukung kemajuan di bidang teknik sipil untuk pembangunan berkelanjutan, inovasi baru perlu terus dikembangkan demi mencapai standar kualitas yang lebih tinggi.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Agar dapat mengidentifikasi dengan jelas batasan topik yang akan diselidiki dalam penelitian ini, perlu dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana perkembangan kekuatan beton ketika menggunakan air alkali dengan pH 8?
2. Perbandingan kekuatan beton antara campuran air pH 8,0 dengan air normal?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Dengan merujuk pada perumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Menyelidiki perkembangan kekuatan beton dengan menggunakan air alkali pH 8,0.
2. Menyelidiki perbandingan kekuatan beton antara campuran air pH 8,0 dengan air normal pH 7,0.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Penulis berharap bahwa penelitian ini akan memberikan manfaat yang signifikan, baik bagi penulis maupun pihak-pihak lain yang terlibat. Oleh karena itu, manfaat yang diharapkan dari penelitian ini meliputi:

1. Untuk memahami perkembangan kekuatan beton saat menggunakan air dengan pH 8,0.
2. Untuk mengetahui perbandingan kekuatan beton campuran air alkali pH 8,0 dengan air normal.
3. Menggunakan hasil penelitian ini sebagai referensi sebelum memulai penelitian.