

PENGARUH CAMPURAN AIR LIMBAH (AIR SELOKAN) TERHADAP KUAT TEKAN BETON $f'c$ 14.5 Mpa (K-175)

Rasiyo Hepiyanto ¹, Dwi Kartikasari ²

¹ Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan

² Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan

email : rasiyoheppypsts@unisla.ac.id ; dwiksaripts@unisla.ac.id

Abstrak

Dalam meningkatkan kemajuan teknologi, pemakaian beton sebagai bangunan sangat populer di Indonesia. Karena bisa memanfaatkan bahan yang mudah diperoleh seperti batu pecah, batu kerikil, pasir, semen dan air dengan harga yang relatif murah. Pada penggunaan sehari-hari sering dijumpai pada pekerja proyek pembangunan rumah tinggal yang menggunakan air limbah (Air Selokan) untuk pengerjaan pembetonan. Hal ini tentunya memerlukan pemeriksaan yang lebih teliti terhadap mutu beton yang dihasilkan. Metode analisa data dimulai dengan penyelidikan bahan semen, agregat kasar dan halus. Pencampuran beton menggunakan air bersih (PDAM) sebagai acuan dan air limbah (Air Selokan) dari gedung rusunawa Unisla. Dari analisa yang telah dilakukan didapat hasil pengujian kuat tekan beton pada umur 7, 14 dan 28 hari dengan pencampuran air bersih sebesar 13,68 Mpa, 18,51 Mpa, 21,04 Mpa, sedangkan hasil pengujian kuat tekan beton pada umur 7, 14 dan 28 hari dengan pencampuran Air Limbah (Air Selokan) sebesar 9,99 MPa, 13,35 MPa, dan 15,36 MPa.

Kata Kunci : Air Limbah, Beton, Kuat Tekan

1. PENDAHULUAN

Beton adalah suatu material yang terdiri dari campuran semen portland, air, agregat kasar (kerikil) dan agregat halus (pasir) serta bahan tambahan jika diperlukan. Campuran dari bahan-bahan tersebut harus ditetapkan sedemikian rupa sehingga menghasilkan beton segar yang mudahdikerjakan. Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang seringkali diperlukan dalam struktur bangunan. Tingkat kebutuhan penggunaan beton dimasyarakatkan sebagai struktur bangunan sangat tinggi, Karena beton dinilai lebih praktis dan lebih ekonomis dibanding dengan material konstruksi yang lain, Dalam meningkatkan kemajuan teknologi, pemakaian beton sebagai bangunan sangat populer di Indonesia. Dalam fenomena sekarang ini kebutuhan air yang memenuhi syarat dalam penggunaannya sudah mulai berkurang terutama pada kota-kota besar atau pada negara-negara maju yang mana air bersih hanya diprioritaskan pada kebutuhan primer saja. Dunia teknik sipil terutama pada negara maju telah memikirkan tentang tantangan ke depan akan berkurangnya potensi air bersih (air tawar) yang dapat digunakan sebagai bahan campuran beton, terlebih pembangunan infrastruktur semakin meningkat seiring dengan penggunaan air bersih yang semakin banyak. Dari fenomena diatas, peneliti melihat

potensi sumber Air Limbah (Air Selokan) yang begitu melimpah, maka ada pemikiran untuk menggunakan air limbah sebagai bahan pencampuran beton, yang terkhusus pada lokasi- lokasi bangunan yang kurangnya air bersih sebagai campuran beton. Pada penggunaan sehari- hari sering dijumpai pada pekerja proyek pembangunan rumah tinggal yang menggunakan Air Limbah (Air Selokan) untuk pengerjaan pembetonan. Hal ini tentunya memerlukan pemeriksaan yang lebih teliti terhadap mutu beton yang dihasilkan. Oleh karena itu, penelitian ini cukup penting untuk dilakukan dengan satu harapan dapat mengetahui mutu beton dengan penggunaan Air Limbah (Air Selokan). Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar pengaruh campuran Air Limbah (Air Selokan) terhadap kuat tekan beton.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yaitu penelitian dengan percobaan langsung di Laboratorium Universitas Islam Lamongan (Unisla) yang bertujuan untuk menyelidiki hubungan sebab akibat antara satu sama yang lain dan membandingkan hasilnya, beton yang diteliti merupakan beton dengan menggunakan campuran Air Limbah (Air Selokan) yaitu yang diambil dari Gedung Rusunawa (Unisla).

2.1 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Data adalah sesuatu yang belum memiliki arti bagi penerimanya dan masih membutuhkan adanya suatu pengolahan. Data biasanya memiliki berbagai wujud, mulai dari gambar, suara, huruf, angka, bahasa, simbol, bahkan keadaan. Semua hal tersebut dapat disebut sebagai data asalkan dapat kita gunakan sebagai bahan untuk melihat lingkungan, obyek, kejadian, ataupun suatu konsep.

1. Data primer, yaitu data yang dikumpulkan dan diolah sendiri oleh peneliti langsung dari subjek atau objek penelitian.
2. Data sekunder, yaitu data yang didapatkan tidak secara langsung dari objek atau subjek penelitian.

2.2 Analisa Data

Penelitian ini dilakukan dengan menganalisa data dan bahan-bahan yang telah terkumpul, berikut adalah tahap analisa data yang nanti akan dilakukan dalam penelitian :

1. Alat Penelitian
 - Molen (*Concrete mixer*)
 - Cetakan silinder beton

- Alat pemadat
 - Kerucut Abrams
 - Ayakan
 - Neraca atau Timbangan
 - Mistar atau Meteran
 - Gelas ukur
 - Oven
 - Mesin Uji Kuat Tekan (Hidrolis)
2. Bahan Penelitian
- Agregat Kasar
 - Agregat Halus
 - Semen
 - Air limbah (Air Selokan)
3. Pelaksanaan penelitian
- Penyelidikan Bahan Semen
 - Percobaan Konsistensi Normal Semen Portland
 - Percobaan Waktu Mengikat dan Mengeras Semen
 - Percobaan Menentukan Berat Jenis Semen
 - Penyelidikan Bahan Pasir
 - Percobaan Analisa Saringan Pasir
 - Pengujian Kadar Air Agregat
 - Percobaan Berat Jenis Pasir
 - Percobaan Air Resapan Pasir
 - Percobaan Bobot Isi dan Rongga Udara Dalam Pasir
 - Penyelidikan Bahan Batu Pecah
 - Percobaan Kelembapan Batu Pecah
 - Percobaan Berat Jenis Batu Pecah
 - Percobaan Air Resapan Batu Pecah
 - Percobaan Berat Volume Batu Pecah
 - Percobaan Analisa Saringan Batu Pecah
 - Pelaksanaan Campuran Beton
 - Pembuatan Campuran Beton
 - Slump Test
 - Percobaan Mencetak Silinder Beton

- Proses Perawatan Beton
- Tes Kekuatan Tekan Hancur

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeriksaan bahan penyusun beton yang dilakukan di Laboratorium Bahan Fakultas Teknik Universitas Islam Lamongan (Unisla), untuk bahan yang diperiksa adalah semen portland, agregat kasar dan agregat halus, Dari hasil pemeriksaan bahan penyusun beton didapat hasil sebagai berikut:

3.1 Hasil Kuat Tekan Beton

Pengujian ini dilakukan saat umur beton silinder mencapai umur 7 dan dikorelasi ke umur 14, 28 hari, Pengujian dilakukan dengan bantuan mesin kuat tekan beton (Hidrolis), data hasil pengujian kuat tekan beton ditunjukkan pada tabel 1, 2 dan 3 serta grafik pada gambar 1, didapat nilai kuat tekan beton, sebagai berikut:

Tabel 1: Hasil Kuat Tekan Umur 7 Hari

Kode Beton	Ukuran (cm)	Luas Penampang (cm ²)	Umur (hari)	Berat (kg)	Volume Cilinder Beton (m ³)	BJ Beton (kg/m ³)	Tekanan Hancur (kg)	Hasil Uji Tekan sb'l (kg/cm ²)	Teg. Hancur 7 hari (Mpa)	Rata-rata Kuat tekan (Mpa)
Air Bersih	F 15-30	176.625	7	12.255	0.5300	23.12	29000	164.19	13.369	
Air Bersih	F 15-30	176.625	7	12.551	0.5300	23.68	30000	169.85	13.830	13.68
Air Bersih	F 15-30	176.625	7	12.587	0.5300	23.75	30000	169.85	13.830	
Air Limbah	F 15-30	176.625	7	12.286	0.5300	23.18	21000	118.90	9.681	
Air Limbah	F 15-30	176.625	7	12.311	0.5300	23.23	24000	135.88	11.064	9.99
Air Limbah	F 15-30	176.625	7	12.156	0.5300	22.94	20000	113.23	9.220	

Sumber : Hasil Penelitian, 2017

Tabel 2: Hasil Kuat Tekan Umur 14 Hari (Dikorelasi)

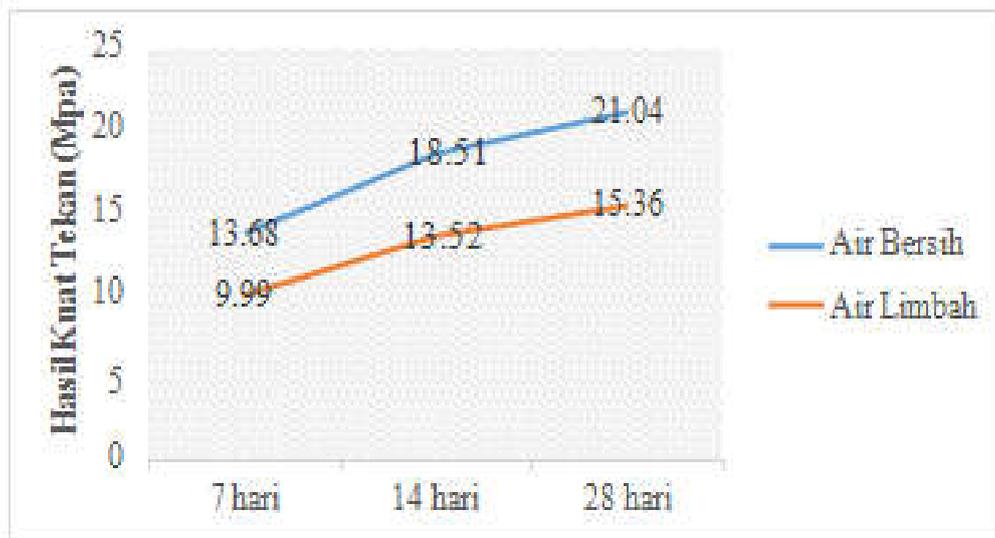
Kode	Umur	nilai korelasi	Tegangan Hancur (kg/cm ²)	Teg. 14 hari (kg/cm ²)	Teg. Hancur 14 hari (Mpa)	Rata-rata kuat tekan (Mpa)
Air Bersih	7 hari	0.88	164.19	186.579	15.192	18.51
Air Bersih	7 hari	0.88	169.85	193.013	15.716	
Air Bersih	7 hari	0.88	169.85	193.013	15.716	
Air limbah	7 hari	0.88	118.90	135.109	11.001	13.52
Air limbah	7 hari	0.88	135.88	154.410	12.573	
Air limbah	7 hari	0.88	113.23	128.675	10.477	

Sumber : Hasil Penelitian, 2017

Tabel 9 Hasil Kuat Tekan Umur 28 Hari (Dikorelasi)

Kode	Umur	Nilai Korelasi	Tegangan Hancur (Kg/C m ²)	Teg. 28 Hari (Kg/C m ²)	Teg. Hancur 28 Hari (Mpa)	Rata-rata kuat tekan (Mpa)
Air Bersih	7 Hari	0.65	164.19	252.599	20.567	21.04
Air Bersih	7 Hari	0.65	169.85	261.310	21.277	
Air Bersih	7 Hari	0.65	169.85	261.310	21.277	
Air limbah	7 Hari	0.65	118.90	182.917	14.894	15.36
Air limbah	7 Hari	0.65	135.88	209.048	17.021	
Air limbah	7 Hari	0.65	113.23	174.207	14.184	

Sumber : Hasil Penelitian, 2017



Gambar 1: Grafik Kuat Tekan

Berdasarkan hasil pengujian kuat tekan menurut Gambar 3 dapat diketahui bahwa nilai kuat tekan beton dari masing-masing campuran beton terhadap jenis air yang berbeda mengalami peningkatan nilai kuat tekan rata-rata yang terjadi pada umur 7, 14 dan 28 hari dengan campuran Air Bersih sebesar 13,68, 18,51, 21,04 Mpa, Sedangkan nilai kuat tekan rata-rata yang menggunakan Air Limbah (Air Selokan) sebesar 9,99 MPa, 13,52 MPa, dan 15,36 MPa.

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian material, pembuatan benda uji, pengujian kuat tekan, dan perhitungan, maka dari penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

Hasil pengujian kuat tekan beton pada umur 7, 14 dan 28 hari dengan pencampuran Air Bersih sebesar 13,68 Mpa, 18,51 Mpa, 21,04 Mpa, sedangkan hasil pengujian kuat tekan beton pada umur 7, 14 dan 28 hari dengan pencampuran Air Limbah (Air Selokan) sebesar 9,99 MPa, 13,52 MPa, dan 15,36 MPa.

4.2 Saran

Untuk penyempurnaan hasil serta mengembangkan penelitian yang lebih lanjut, penulis menyarankan hal-hal sebagai berikut :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan Air Limbah (Air Selokan) dari beberapa sumber berbeda dalam campuran beton, dengan umur pengujian kuat tekan beton yang berbeda.
2. Melakukan penelitian lebih lanjut mengenai uji kimia pada Air Limbah (Air Selokan)

terhadap kuat tekan beton.

Penggunaan Air Limbah (Air Selokan) Gedung Rusunawa Unisla hanya boleh digunakan apabila dalam kondisi betul-betul tidak ada air lain, maksimal penggunaan hanya diperbolehkan untuk rumah sederhana 1 lantai, hal ini dikarenakan dari hasil penelitian pemakaian Air Limbah (Air Selokan) tidak memenuhi mutu rencana kuat tekan secara signifikan dibanding Air PDAM.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ardiyansyah, Aditya, 2014, *Pengaruh Penggunaan Air Rawa, Air Pdam Dan Air Laboratorium Disaring Terhadap Umur Dan Kuat Tekan Beton*. Fakultas Teknik Universitas Bengkulu, Bengkulu.
- [2] Cahyadi, Wahyu Dwi, 2012, *Judul Studi Kuat Tekan Beton Normal Mutu Rendah Yang Mengandung Abu Sekam Padi (Rha) Dan Limbah Adukan Beton (Csw)*, Fakultas Teknik Sipil Universitas Indonesia, Jakarta.
- [3] Chandra, Johannes, 2008, *Pengaruh Pemakaian Cacahan Limbah Gelas Plastik Polypropylene (Pp) Pada Kuat Tarik Dan Kuat Lentur Material Beton*, Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Jakarta.
- [4] Hendriyani, Irna dkk, 2016 *Pengaruh Jenis Air Pada Perawatan Beton Terhadap Kuat Tekan Beton Pdf*, Program Studi Teknik Sipil Universitas Balikpapan. Balikpapan
- [5] Meliani, Leni Puspa, 2013, *Studi Perbandingan Sifat Mekanis Beton Dengan Dan Tanpa Perkuatan Gfrp Dan Tyfo Sw Epoxy (Underwater)*. Fakultas Teknik Universitas Lampung. Lampung.
- [6] Widiyanto, Acep, dkk 2016, *Pengaruh Agregat Kasar Terhadap Kuat Tekan Beton Dengan Agregat Kasar Pecahan Bata Ringan (Variasi Agregat Kasar Lolos Saringan 16 Mm, 22,4 Mm Dan 25Mm) Pdf*, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- [7] SK SNI – 04 – 1991. Persyaratan Pemakaian Air untuk Campuran Beton.
- [8] SNI 15-2049-2004 Standart Nasional Indonesia Semen Portland.
- [9] Aditya, C. (2010). Pengaruh penggunaan limbah pasir onyx sebagai bahan pengganti pasir pada Kuat lentur, rembesan dan penyerapan air genteng beton. *Widya Teknika*, 18(2).
- [10] Rajagukguk, A. (2015). Pengaruh Penambahan Limbah Debu Pengolahan Baja (Dry Dust Collector) dan Penambahan Serat Polypropylene Terhadap Sifat

Mekanis Beton. *Jurnal Teknik Sipil USU*, 5(1).

- [11] Dewi, N. R., Dermawan, D., & Ashari, M. L. (2016). Studi Pemanfaatan Limbah B3 Karbit Dan Fly Ash Sebagai Bahan Campuran Beton Siap Pakai (BSP)(Studi Kasus: PT. Varia Usaha Beton). *Jurnal Presipitasi*, 13(1), 34-43.
- [12] Candra, A. I. (2017). ANALISIS DAYA DUKUNG PONDASI STROUS PILE PADA PEMBANGUNAN GEDUNG MINI HOSPITAL UNIVERSITAS KADIRI. *Ukarst*, 1(1), 63-70.