

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Konstruksi dan Teknologi Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bengkulu selama $\pm$ 3 (tiga) bulan. Penelitian ini dimulai pada tanggal 15 Februari 2014 sampai dengan 26 Mei 2014. Pelaksanaan penelitian ini berupa persiapan dan pemeriksaan material, perencanaan adukan beton, pengadukan material campuran beton, pengujian *slump*, pencetakan benda uji, perawatan benda uji, dan pengujian kuat tekan.

4.1 Pemeriksaan Material

Tahapan pemeriksaan material meliputi pemeriksaan semen, agregat halus, agregat kasar, dan pemeriksaan air. Pemeriksaan material dilakukan untuk mengetahui data awal mengenai material yang digunakan. Data awal ini antara lain modulus halus butir, berat jenis, penyerapan, berat isi, kadar air, kadar lumpur dan ukuran agregat. Data yang didapat digunakan sebagai acuan perhitungan campuran beton.

4.1.1 Semen

Semen yang digunakan pada penelitian ini adalah semen PCC yang sesuai standar SNI 15-7064-2004. Berdasarkan pemeriksaan semen yang dilakukan secara visual, diperoleh hasil bahwa kemasan semen masih tertutup rapat, semen tidak menggumpal, dan memiliki kehalusan yang seragam. Sebelum digunakan untuk penelitian semen disimpan terlebih dahulu di tempat yang terlindung dari pengaruh kelembaban atau pengaruh cuaca yang dapat merusak semen.

4.1.2 Air

Air yang digunakan pada penelitian ini adalah air yang disaring dan tidak disaring. Air tersebut merupakan berasal dari Air Rawa yang berasal dari Daerah Sawah Lebar, Air Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) yang berasal dari daerah Pematang Gubernur dan air sumur yang berasal dari Laboratorium

Konstruksi dan Teknologi Beton Program Studi Teknik Sipil Universitas Bengkulu. Air yang digunakan dalam campuran beton serta proses penyaringannya dapat dilihat pada Gambar 4.1 s/d 4.4



Gambar 4.1 Air PDAM



Gambar 4.2 Air Rawa



Gambar 4.3 Air Sumur



Gambar 4.4 Proses Penyaringan Air

Perbedaan yang cukup signifikan dapat dilihat setelah proses penyaringan. Air yang disaring menjadi lebih jernih dari pada air yang tidak disaring. Air rawa yang tidak disaring berwarna kuning kecoklatan, setelah disaring air rawa tersebut menjadi lebih jernih dari sebelumnya. Selanjutnya air tersebut di uji di Laboratorium Dinas Kesehatan Provinsi Bengkulu untuk diketahui kadar anorganik yang terkandung pada setiap air tersebut. Air rawa yang disaring dan tidak disaring dapat dilihat pada Gambar 4.5 dan Gambar 4.6



Gambar 4.5 Air Rawa Disaring



Gambar 4.6 Air Rawa Tidak Disaring

Data hasil pemeriksaan kadar anorganik pada air rawa dan air PDAM dapat lihat pada Tabel 4.1 dan Tabel 4.2

Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Kadar Anorganik Air PDAM

NO	Jenis Parameter Diperiksa	Satuan	Kadar Max yang diperbolehkan	Hasil Pemeriksaan		Metode Uji
				APTS	APS	
1	Zat Padat Tersuspensi (TSS)	mg/L	-	18	10	Conductivity
2	pH (Derajat Keasaman)	-	6,5-8,5	5.0	5.0	Potensiometri

Baku Mutu: Peraturan Menkes RI NO :492/KEMENKES/PER/IV/2010

Tabel 4.2 Hasil Pemeriksaan Kadar Anorganik Air Rawa

NO	Jenis Parameter Diperiksa	Satuan	Kadar Max yang diperbolehkan	Hasil Pemeriksaan		Metode Uji
				ARTS	ARS	
1	Zat Padat Tersuspensi (TSS)	mg/L	-	133	43	Conductivity
2	pH (Derajat Keasaman)	-	6,0-9,0	5.0	6.0	Potensiometri

Baku Mutu: Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 51 tahun 2004

4.1.3 Pengujian Agregat Kasar

Agregat kasar yang digunakan berasal dari daerah Lubuk Gedang, Kabupaten Bengkulu Utara. Batu pecah yang digunakan adalah batu pecah dengan mesin yang berukuran 10 mm dan 20 mm, Gambar agregat kasar dapat dilihat pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Agregat Kasar

Adapun pengujian agregat kasar yang dilakukan sebagai berikut:

a. Pemeriksaan gradasi agregat kasar

Analisis saringan dilakukan untuk mengetahui susunan butiran agregat kasar serta modulus halus butirnya. Hasil analisis saringan agregat kasar menghasilkan modulus halus butir rata-rata yaitu sebesar 7,10. Nilai ini sesuai standar menurut SII. 0052 yang menyatakan modulus halus butir agregat kasar adalah 6,0 sampai dengan 7,1. Hasil pemeriksaan gradasi agregat kasar dapat dilihat pada Lampiran 2.

b. Pemeriksaan kadar air agregat kasar

Pemeriksaan kadar air dilakukan untuk mengetahui banyaknya air yang terkandung dalam agregat kasar. Kadar air agregat kasar merupakan perbandingan antara banyaknya air yang terkandung dalam agregat kasar dengan berat agregat kasar kering dari oven. Pemeriksaan kadar air dilakukan pada saat agregat kasar dalam keadaan kering permukaan (SSD). Hasil pemeriksaan kadar air dapat dilihat pada Lampiran 4, kadar air agregat kasar rata-rata 1,22 %.

c. Pengujian berat volume agregat kasar

Hasil pemeriksaan berat isi agregat kasar dapat dilihat pada Lampiran 8, berat isi rata-rata agregat kasar diperoleh sebesar $1456,58 \text{ kg/m}^3$, menurut Nugraha dan Antoni (2007), berat volume agregat yang diperlukan berkisar

1200-1750 kg/m³, maka agregat kasar yang digunakan pada penelitian ini merupakan berat volume yang diperlukan dalam campuran beton.

d. Pengujian berat jenis dan penyerapan agregat kasar

Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat kasar dapat dilihat pada Lampiran 10, dan Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar

Jenis Pemeriksaan	Agregat Kasar	Standar dan Syarat	Keterangan
Berat Jenis Kering oven (<i>Bulk</i>)	2,66	-	-
Berat Jenis Kering Permukaan Jenuh (<i>SSD</i>)	2,72	SK SNI.T-15-1990-03 (2,5 - 2,7 atau tidak kurang dari 1,2)	Memenuhi
Berat Jenis Semu (<i>apparent</i>)	2,82	-	-
Penyerapan (<i>absorpsi</i>) %	2,30	-	-

e. Pengujian kadar lumpur dalam agregat kasar

Pemeriksaan kadar lumpur agregat kasar dapat dilihat pada Lampiran 6, kadar lumpur rata-rata agregat kasar diperoleh sebesar 1,10 %. Maka agregat kasar yang digunakan tidak memenuhi syarat yang ditetapkan oleh SII.0052-80 yaitu kandungan lumpur maksimum untuk agregat kasar sebesar 1 %. Maka agregat kasar dicuci terlebih dahulu untuk meminimalisir kadar lumpur yang terkandung pada agregat kasar.

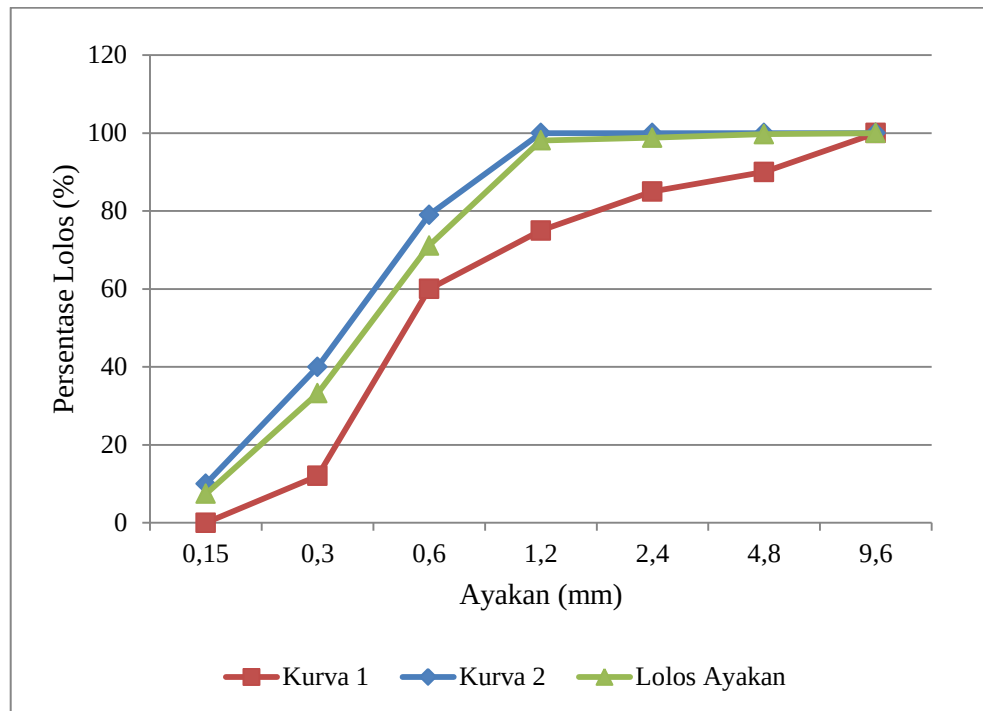
4.1.4 Pengujian Agregat Halus

Agregat halus yang digunakan pada penelitian ini menggunakan pasir gunung yang berasal dari daerah Curup, Kabupaten Rejang Lebong.

a. Pemeriksaan analisis saringan agregat halus

Pengujian analisis saringan dilakukan untuk mengetahui susunan butiran agregat halus serta modulus halus butirnya. Pengujian analisis saringan dapat dilihat pada Lampiran 1. Rata-rata modulus halus butir agregat halus yang diperoleh adalah 1,73. Jumlah agregat yang melalui ayakan termasuk pada

susunan gradasi butiran zona 3, grafik susunan gradasi butiran zona 3 dapat dilihat pada Gambar 4.8



Gambar 4.8 Grafik Susunan Gradasi Butiran Zona 3

b. Pemeriksaan kadar lumpur agregat halus

Hasil pemeriksaan kadar lumpur dapat dilihat pada Lampiran 5. Rata-rata kadar lumpur agregat halus adalah 4,30 %. Hal ini memperlihatkan nilai kadar lumpur agregat halus memenuhi syarat yang ditetapkan oleh SII.0052-80 yaitu kandungan lumpur maksimum untuk agregat halus sebesar 5 %.

c. Pemeriksaan kadar air agregat halus

Pemeriksaan kadar air dilakukan pada saat agregat halus dalam keadaan kering permukaan (SSD). Hasil pemeriksaan kadar air agregat halus dapat dilihat pada Lampiran 3, rata-rata kadar air agregat halus adalah 1,94 %.

d. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan

Hasil pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat halus secara keseluruhan dapat dilihat pada Lampiran 9. Hasil pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat halus secara garis besar juga dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Pemeriksaan Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Halus

Jenis Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan	Standar dan Syarat	Keterangan
Berat Jenis Kering oven (<i>Bulk</i>)	1,95	-	Memenuhi
Berat Jenis Kering Permukaan Jenuh (<i>SSD</i>)	2,00	SK SNI.T-15-1990-03 (2,5 -2,7 atau tidak kurang dari 1,2)	
Berat Jenis Semu (<i>apparent</i>)	2,06	-	
Penyerapan (<i>absorpsi</i>)	2,80 %	-	

e. Pemeriksaan Berat Isi

Hasil pemeriksaan berat isi agregat halus adalah 1495,26 kg/m³. Menurut Nugraha dan Antoni, (2007) berat volume agregat yang diperlukan berkisar 1200-1750 kg/m³, maka agregat kasar yang digunakan pada penelitian ini merupakan berat volume yang diperlukan dalam campuran beton. Hasil pemeriksaan berat jenis dan penyerapan agregat halus secara keseluruhan dapat dilihat pada Lampiran 7.

Berdasarkan hasil pengujian sifat fisis, agregat yang digunakan pada penelitian ini memenuhi semua standar dan syarat yang telah ditetapkan pada setiap pengujian. Data hasil pengujian sifat fisis agregat dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Data Pengujian Sifat Fisis Agregat

Pengujian	Agregat Kasar	Agregat Halus
Modulus halus butir	7,10	1,73
Berat jenis (gr)	2,73	2,00
Absorpsi (%)	2,30	2,80
Berat isi (kg/m ³)	1456,85	1495,26
Kadar air (%)	1,22	1,95
Kadar lumpur (%)	1,653	4,30
Ukuran agregat maksimum (mm)	20	2

4.2 Perencanaan Campuran Beton (*Mix Design*)

Perhitungan *mix design* pada penelitian ini menggunakan standar SNI-03-2384-1993, tentang tata cara pembuatan rencana campuran beton. Hasil *mix design* untuk campuran beton dapat dilihat pada Lampiran 12, dan Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan *Mix Design* Untuk 3 Benda Uji Beton

Bahan	Berat (kg)	Berat + 20% (kg)
Semen	4,151	4,982
Air	2,076	2,491
Pasir	5,858	7,03
Split	10,879	13,055
Jumlah	22,964	27,557

Perhitungan campuran untuk mencetak 54 sampel beton dengan 6 variasi jenis air. Semua benda uji dalam masing-masing tipe beton dibuat dalam 4 kali adukan. Jumlah benda uji untuk masing-masing beton variasi dan beton normal dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Jumlah Benda Uji Kubus Beton Untuk Setiap Variasi Air

Tipe Beton	LS	LTS	PTS	PS	RTS	RS
Jumlah	9	9	9	9	9	9

Keterangan: LS = Sumur Saring PS = PDAM Saring
LTS = Sumur Tidak Saring RTS = Rawa Tidak Saring
PTS = PDAM Tidak Saring RS = Rawa Saring

4.3. Pengadukan Material Campuran Beton

Pengadukan material campuran beton dilakukan dengan mencampurkan semen, agregat kasar, agregat halus dan air ke dalam mesin pengaduk (*molen*) dengan porsi yang telah ditentukan dari perhitungan *mix design*. Proses pengadukan dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Proses Pengadukan

4.4 Nilai *Slump* Beton

Slump yang direncanakan pada penelitian ini menggunakan nilai *slump* 60-100 mm. Pengujian *slump* dilakukan untuk melihat tingkat kelecakan dari adukan yang akan mempengaruhi *workability* pada saat pengecoran beton. Pengujian *slump* dilakukan dengan panduan SK SNI-1972-2008, tentang cara uji *slump*. Proses pengujian *slump* dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Proses Pengujian *Slump*

Nilai *slump* dipengaruhi oleh kadar air yang terkandung di dalam beton. Berdasarkan *mix design* pada penelitian ini kebutuhan air yang dicampurkan dalam satu kali pengadukan adalah 2,491 ml, selain itu agregat kasar dan agregat

halus yang menjadi bahan campuran beton berada dalam kondisi kering permukaan jenuh (SSD). Nilai *slump* beton yang digunakan adalah 60-100 mm. Nilai *slump* beton pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Nilai *Slump* Rata-rata Untuk Setiap Variasi Air

Perlakuan	Jenis Air		
	Sumur	PDAM	Rawa
Disaring	7,5	7,5	7,8
Tidak disaring	7,5	7,6	8,0

4.5. Pencetakan Benda Uji

Pencetakan benda uji dilaksanakan menggunakan cetakan berbentuk kubus dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 15 cm dengan jumlah benda uji yang telah ditentukan. Proses pencetakan benda uji dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Proses Pencetakan Beton

4.6. Perawatan Benda Uji

Perawatan benda uji pada penelitian ini dilakukan sesuai dengan SNI-03-2493-1991. Perawatan beton dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Perawatan Beton

4.7. Pengujian Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan beton pada penelitian ini dilaksanakan berdasarkan SK SNI 03-1974-1990. Beton diuji pada umur 28, 60 dan 90 hari. Proses pengujian kuat tekan beton dapat dilihat pada Gambar 4.13.



- a. Proses pengukuran benda uji
- b. Proses penimbangan benda uji
- c. Proses memasukan benda uji
- d. Proses pengujian benda uji
- e. Benda uji sesaat setelah diuji
- f. Benda uji yang telah diuji

Gambar 4.13 Proses Pengujian Kuat Tekan Beton

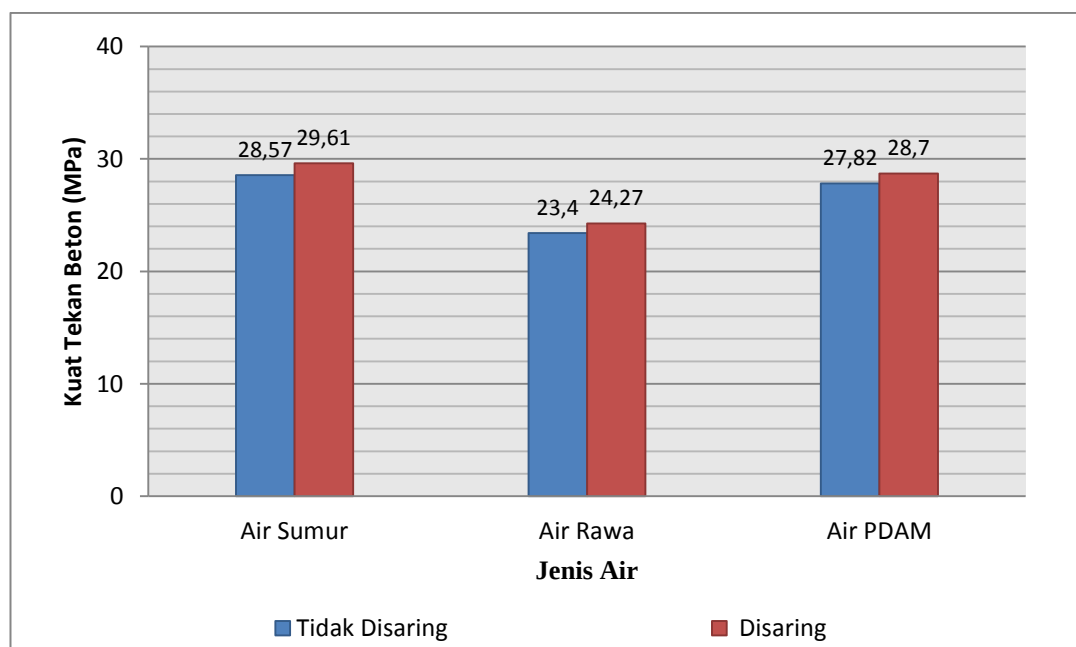
4.7.1 Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari

Kuat tekan rata-rata beton umur 28 hari untuk beton campuran air rawa, air PDAM, dan air sumur disaring dan tidak disaring dapat dilihat pada Tabel 4.8. Berdasarkan tabel tersebut terlihat bahwa beton yang menggunakan air yang disaring memiliki nilai kuat tekan yang lebih besar dari pada beton yang menggunakan air yang tidak disaring.

Tabel 4.9 Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari untuk Berbagai Jenis Air dan Perlakuan (MPa)

Perlakuan air	Jenis Air		
	Sumur	PDAM	Rawa
Air Tidak Saring	28,57	27,82	23,40
Air Saring	29,61	28,70	24,27

Berdasarkan nilai kuat tekan rata-rata beton dari Tabel 4.8 di atas, maka nilai dari kuat tekan rata-rata untuk beton yang menggunakan air sumur, air PDAM, dan air rawa disaring dan tidak disaring umur 28 hari dapat disajikan pada Grafik 4.14.



Gambar 4.14 Grafik Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari

Gambar 4.14 menunjukkan bahwa nilai kuat tekan yang dihasilkan oleh beton yang menggunakan air yang disaring lebih baik daripada beton yang

menggunakan air yang tidak disaring. Grafik menunjukkan bahwa beton yang menggunakan air sumur yang disaring memiliki nilai kuat tekan yang lebih baik daripada yang tidak disaring. Beton yang menggunakan air PDAM yang disaring memiliki nilai kuat tekan yang lebih baik daripada yang tidak disaring. Beton yang menggunakan air rawa yang disaring juga memiliki nilai kuat tekan yang lebih baik dari pada yang tidak disaring.

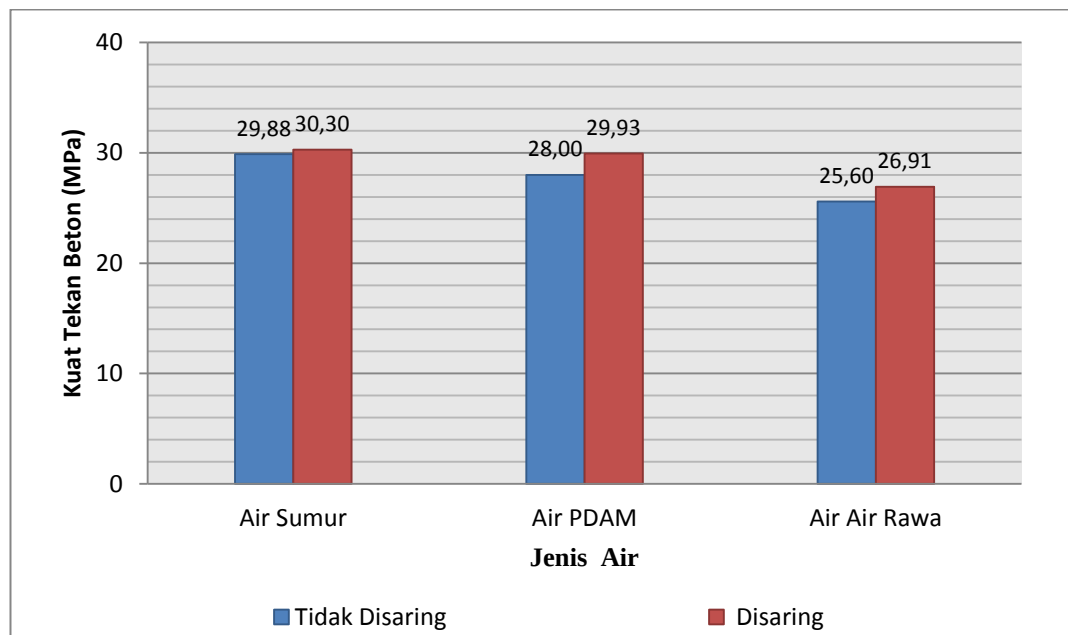
4.7.2 Kuat Tekan Beton Umur 60 hari

Kuat tekan rata-rata beton umur 60 hari untuk beton campuran air rawa, air PDAM, dan air sumur disaring dan tidak disaring dapat dilihat pada tabel 4.9. Berdasarkan Tabel 4.9 terlihat bahwa beton yang menggunakan air yang disaring memiliki nilai kuat tekan yang lebih baik dari pada beton yang menggunakan air yang tidak disaring

Tabel 4.10 Kuat Tekan Beton Umur 60 Hari untuk Berbagai Jenis Air dan Perlakuan (MPa)

Perlakuan air	Jenis Air		
	Sumur	PDAM	Rawa
Air Tidak Saring	29,88	28,00	25,60
Air Saring	30,30	29,93	26,91

Grafik 4.15 menunjukan nilai kuat tekan rata-rata antara beton yang menggunakan air yang disaring dengan beton yang menggunakan air yang tidak disaring. Terlihat pada gambar, beton yang menggunakan air sumur yang disaring memiliki kuat tekan rata-rata yang lebih baik daripada yang tidak disaring. Beton yang menggunakan air PDAM yang disaring memiliki kuat tekan rata-rata yang lebih baik daripada yang tidak disaring. Demikian juga dengan beton yang menggunakan air rawa yang disaring memiliki nilai kuat tekan rata-rata yang lebih baik daripada yang tidak disaring (Gambar 4.15)



Gambar 4.15 Grafik Kuat Tekan Beton Umur 60 Hari

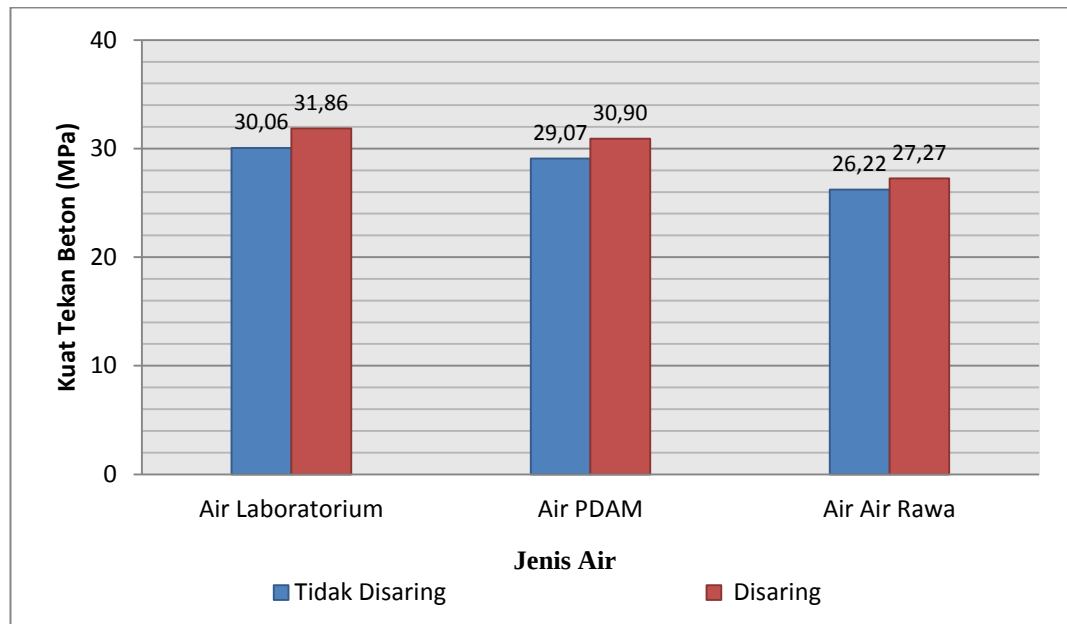
4.7.3 Kuat Tekan Beton Umur 90 hari

Kuat tekan rata-rata beton umur 90 hari untuk beton campuran air rawa, air PDAM, dan air sumur disaring dan tidak disaring dapat dilihat pada Tabel 4.10. Berdasarkan Tabel 4.10 terlihat bahwa beton yang menggunakan air yang disaring memiliki nilai kuat tekan yang lebih baik dari pada beton yang menggunakan air yang tidak disaring.

Tabel 4.11 Kuat Tekan Beton Umur 90 Hari untuk Berbagai Jenis Air dan Perlakuan (MPa)

Perlakuan air	Jenis Air		
	Sumur	PDAM	Rawa
Air Tidak Saring	30,06	29,07	26,22
Air Saring	31,86	30,90	27,27

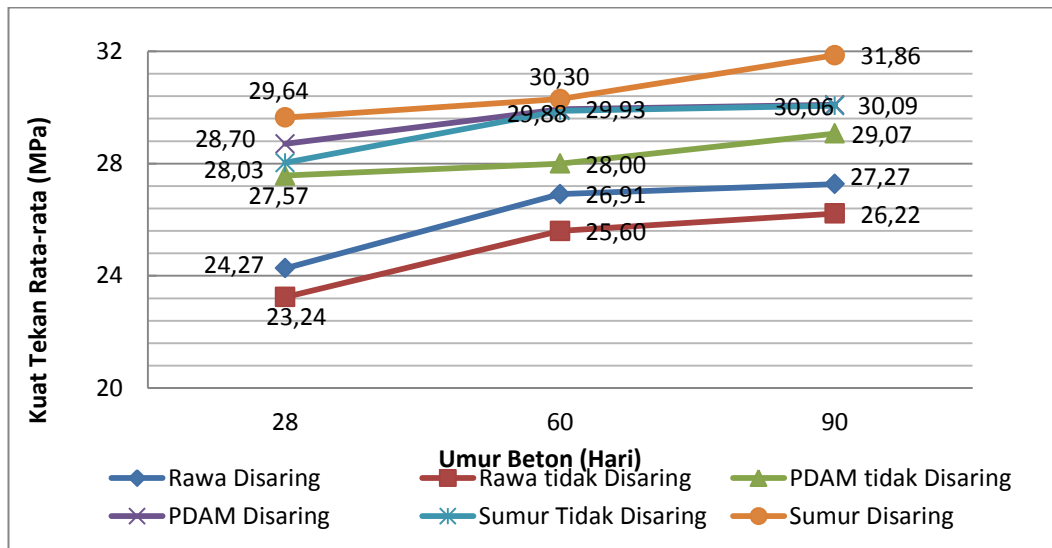
Grafik 4.16 menunjukkan nilai kuat tekan rata-rata beton yang menggunakan air yang disaring dengan yang tidak disaring. Grafik menunjukkan bahwa beton yang menggunakan air sumur, air PDAM, dan air rawa yang disaring memiliki kuat tekan rata-rata yang lebih baik dari pada yang tidak disaring (Gambar 4.16)



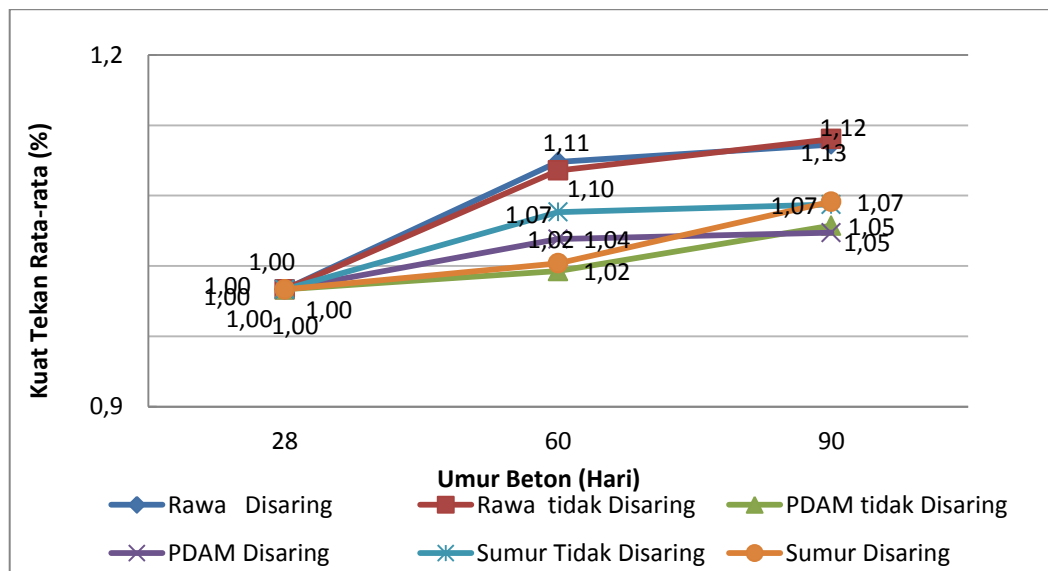
Gambar 4.16 Grafik Kuat Tekan Beton Umur 90 Hari

4.7.4 Perbandingan antara Umur dengan Kuat Tekan Beton

Berdasarkan kuat tekan rata-rata beton umur 28, 60 dan 90 hari, terlihat bahwa kuat tekan rata-rata terbesar dimiliki oleh beton yang menggunakan air sumur disaring (Gambar 4.17). Kenaikan kuat tekan untuk beton yang menggunakan air sumur disaring pada umur 60 hari adalah 0,66% dan 2,22% pada umur 90 hari. Kenaikan kuat tekan untuk beton yang menggunakan air sumur tidak disaring pada umur 60 hari adalah 1,85% dan pada umur 90 hari adalah 2,03%. Kuat tekan untuk beton yang menggunakan air PDAM disaring, kenaikannya pada umur 60 hari adalah 1,23% dan pada umur 90 hari adalah 1,39%. Kuat tekan beton yang menggunakan air PDAM tidak disaring, kenaikannya pada umur 60 hari adalah 0,43% dan pada umur 90 hari adalah 1,50%. Kenaikan kuat tekan beton yang menggunakan air rawa disaring pada umur 60 hari adalah 2,64% dan pada umur 90 hari adalah 3,00%. Kuat tekan beton yang menggunakan air rawa tidak disaring pada umur 60 hari adalah 2,36% dan pada umur 90 hari adalah 2,98% pada umur 90 hari (Gambar 4.17 dan 4.18)



Gambar 4.17 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Rata-rata Beton



Gambar 4.18 Grafik Perbandingan Kuat Tekan Rata-rata Beton Terhadap Kuat Tekan Umur 28 Hari

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini yang meliputi tahap pengujian material, pencetakan benda uji, pengujian nilai *slump*, perawatan benda uji, dan pengujian kuat tekan beton, maka dapat diambil beberapa kesimpulan yang merujuk kepada tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Kuat tekan rata-rata beton umur 28, 60 dan 90 hari antara air sumur, air PDAM, dan air rawa disaring dan tidak disaring yang terbaik dimiliki oleh air sumur yang disaring yaitu sebesar 29,64 MPa, 30,30 Mpa, dan 31,86 MPa
2. Kuat tekan rata-rata beton umur 28, 60 dan 90 hari terkecil dimiliki oleh beton yang menggunakan air rawa yang tidak disaring yaitu sebesar 23,24 MPa, 25,60 Mpa, dan 26,22 MPa
3. Kuat tekan beton yang menggunakan air yang disaring lebih baik daripada beton yang menggunakan air yang tidak disaring. Ini berarti penyaringan terhadap air yang digunakan dalam campuran beton membantu meningkatkan kuat tekan rata-rata beton pada penelitian ini.
4. Kuat tekan beton mengalami kenaikan pada umur 60 dan 90 hari.

5.2 Saran

Pengembangan dari penelitian ini lebih lanjut maka disarankan untuk memberikan perilaku perawatan yang berbeda terhadap beton dengan air rawa, Air PDAM dan air Laboratorium di saring dan tidak di saring. Karena pada penelitian ini diketahui bahwa kuat tekan beton untuk air yang di saring lebih besar dari pada yang tidak disaring dengan catatan beton dilakukan perawatan. Apabila beton tidak dirawat mungkin akan di dapatkan hasil yang berbeda. Karena itu disarankan untuk dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap gagasan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, S., 2005, *Teknologi Beton A-Z*,. Penerbit Yayasan John Hi-Tech Idetama, Jakarta.
- Cahaya, 2013, *Fungsi Bahan Dalam Penyaringan Air Secara Sederhana*, filterpenyaringair.com.html, 02-01-2014 (pkl.14:04 wib)
- Dipohusodo, I., 1994., *Struktur Beton Bertulang*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Mulyono, T., 2004, *Teknologi Beton*, Andi Offset: Yogyakarta.
- Newman, J. dan Choo, B.S., 2003, *Advanced Concrete Technology: Constituent Materials*, Elsevier Ltd: London
- Nugraha, P. dan Antoni, C., 2007, “*Teknologi Beton*”, Universitas Kristen Petra: Surabaya.
- SK SNI.T-15-1990-03 “*Tata Cara Pembuatan Campuran Beton Beton Normal*”. Yayasan LPMB. Bandung
- SNI 15-7064-2004 “*Semen Portland Komposit*”. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta
- SNI-1972-2008 “*Cara Uji Slump Beton*”. Departemen Pekerjaan Umum. Jakarta
- SNI 03-1974-1990 “*Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*”. Puslitbang Jalan dan Jembatan. Jakarta
- SNI-03-2493-1991 “*Metoda Pembuatan dan Perawatan Benda Uji Beton di Laboratorium*”. Yayasan LPMB. Bandung
- SNI 03-2834-1993 “*Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*”. Departmen Pekerjaan Umum. Jakarta
- SNI 03-6815-2002 “*Tata Cara Mengvaluasi Hasil Uji Kekuatan Beton*”. Pusat Litbang Permukiman. Jakarta

Lampiran

DOKUMENTASI KEGIATAN PENELITIAN

1. Persiapan Bahan

- a. Pasir Gunung berasal dari daerah Curup Kabupaten Rejang Lebong.



- b. Agregat kasar berasal dari Quarry Lubuk Gedang Kabupaten Bengkulu Utara.



- c. Semen yang digunakan adalah Semen yang diproduksi dari Padang yang sesuai dengan standar SNI 15-7064-2004.



- d. Air yang digunakan berasal dari sumur di Lab. Teknologi Beton Teknik Sipil Universitas Bengkulu.



- e. Air yang digunakan berasal dari air PDAM Perumahan Medan Baru Pematang Gubernur



- f. Air yang digunakan berasal dari sumur di Lab. Teknologi Beton Teknik Sipil Universitas Bengkulu.



2. Persiapan Alat



1. Saringan No. 8, 10, 30, 50, dan 100



2. Timbangan digital



3. Tabung Picnometer



4. Kerucut abrams



5. Alat penyaring Air



6. Gelas ukur



7. Sikat Kawat dan Palu baja



8. Palu karet



9. Oven



10. Concrete Mixer



11. Cetakan Kubus (15x15 cm)



12. cone/kerucut terpancung



13. Square pan



14. Ayakan 2 mm



15. Sendok semen dan golok



16. Ember



17. Mesin uji tekan



18. Batang Penumbuk



19. Neraca Pegas



21. Cangkul



23. Mesin penggetar



25. Cawan



20. Kuas



22. Gerobak dorong



24. Jangka sorong

3. Pemeriksaan Material

a. Agregat halus



1. Analisa saringan



2. Berat jenis



3. Berat isi



4. Kadar air



5. Kadar lumpur

b. Agregat kasar



1. Analisa saringan



2. Berat jenis



3. Berat isi



4. Kadar air



5. Kadar lumpur

c. Semen



d. Air



4. Tahap Perencanaan dan Persiapan Adukan beton

a. Agregat halus



1. Pasir disaring dengan ayakan 2 mm



2. Pasir dibuat dalam kondisi SSD

b.

c. Agregat kasar



1. *Split* disaring dengan ayakan 2 inci
2. *Split* dicuci (kadar lumpur)



3. *Split* dibuat dalam kondisi SSD

d. Persiapan cetakan



1. Persiapan cetakan



2. Pengolesan oli pada cetakan

5. Tahap Pengadukkan Beton



1. Pemasukkan pasir ke dalam molen 2. Pemasukkan semen ke dalam molen



3. Pemasukkan *split* ke dalam molen



4. Pengadukan semua bahan material



5. Pemberian air



6. Hasil pencampuran adukkan di dalam molen

6. Tahap Pengujian *Slump* (30-60mm)



1. Hasil pengadukkan



2. Pengisian adukkan kedalam cetakkan *slump* (1/3, 2/3 dan penuh)



3. Penusukkan adukkan dalam cone



4. Perataan permukaan cetakkan slump



5. Cone diangkat dari cetakan



6. Hasil cetakkan slump

7. Tahap Pencetakan Benda Uji



1. Persiapan cetakan kubus (15 x 15cm)



2. Pengisian adukkan



3. Penusukkan adukkan



4. Pemukulan cetakan dengan palu karet



5. Perataan permukaan adukan



6. Hasil cetakkan

8. Tahap Perawatan Benda Uji

1. Benda uji direndam dalam air tawar selama 26 hari



9. Tahap Pengujian Kuat Tekan



1. Sampel yang akan diuji tekan



2. Penamaan pada sampel



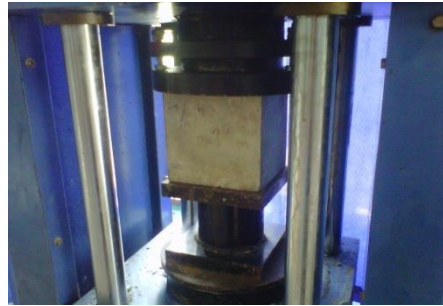
3. Penimbangan berat sampel



4. Pengukuran sampel



5. Peletakkan sampel pada alat uji tekan



6. Sampel pada alat uji tekan



7. Pengujian sampel dengan alat uji tekan



8. Hasil uji tekan pada sampel