

Pengaruh Penggunaan Solutan (Air Pencampur) Berbagai Sumber Terhadap Sifat-Sifat Mekanik Beton

Muh. Firdaus Kamil¹, M. Agung Hadi P.², Hanafi Ashad³, Arsyad Fadhil⁴, Muh. Syarif BP.⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia

Jl. Urip Sumoharjo Km 05 Panaikang, Kec. Panakkukang, Kota Makassar, Sulawesi Selatan 90231

Email: ¹muhfirdaus18@gmail.com; ²muhagunghadipratama@gmail.com; ³hanafi.ashad@umi.ac.id;

⁴arsyad.fadhil@umi.ac.id; ⁵muhammad.syarif@umi.ac.id;

ABSTRAK

Pada dasarnya air yang digunakan untuk pembuatan beton ialah air bersih, begitu juga dengan standar pengujian di Laboratorium. Namun dalam kenyataannya kadangkala pekerjaan pembuatan beton di lapangan atau lokasi proyek tidak menggunakan air yang sebagaimana mestinya. Maka dilakukan penelitian menggunakan solutan (air pencampur) berbagai sumber untuk mengetahui pengaruhnya terhadap sifat-sifat mekanik pada beton. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan berbagai macam solutan terhadap sifat-sifat mekanik beton dan perbandingan sifat-sifat mekanik beton dengan menggunakan berbagai macam solutan. Metode penelitian yang dilakukan berbasis laboratorium dengan melakukan pengujian sifat-sifat mekanik berupa uji kuat tekan, uji kuat tarik belah, dan uji kuat tarik lentur. Air pencampur yang digunakan adalah air rawa, air sumur, dan air PDAM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan air PDAM dan air sumur layak digunakan dalam pencampuran beton karena nilai kuat tekan beton pada air PDAM sebesar 26,516 MPa sesuai dengan mutu yang direncanakan 25 MPa, sedangkan nilai kuat tekan untuk air sumur sebesar 23,968 MPa meskipun tidak mencapai mutu yang direncanakan bisa dikatakan layak digunakan karena nilai kuat tekannya sebesar 90,39% sesuai dengan yang disyaratkan yaitu nilai kuat tekannya harus mencapai 90% dari kuat tekan air yang normal (PDAM).

Kata Kunci: Beton, solutan, kuat tekan, kuat tarik, kuat lentur

ABSTRACT

In general, the water used for making concrete is clean water, as well as standard testing in the laboratory. However, in reality sometimes the concrete work in the field or project site does not use water properly. Therefore, a study was conducted using various sources of solute (mixing water) to determine its effect on the mechanical properties of concrete. This research aims to determine the effect of the use of various solutes on the mechanical properties of concrete. And the comparison of the mechanical properties of concrete using various solutes. The research method is laboratory based by testing the mechanical properties in the form of compressive strength test, split tensile strength test, and flexural tensile strength test. The mixing water used is swamp water, well water, and PDAM water. The results showed that the use of PDAM water and well water is feasible to use in mixing concrete because the compressive strength value of concrete in PDAM water is 26.516 MPa in accordance with the planned quality of 25 MPa, while the compressive strength value for well water is 23.968 MPa although it does not reach the planned quality. It can be said that it is feasible to use because the compressive strength value is 90.39% in accordance with the requirements, namely the compressive strength value must reach 90% of the normal compressive strength of water (PDAM).

Keywords: Concrete, solutan, compressive strength, tensile strength, flexural strength

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Beton merupakan campuran dari pengadukan bahan-bahan campuran agregat kasar dan halus lalu diikat dengan semen yang bereaksi dengan air sebagai bahan perekat dan mengeras meyerupai batu. Semua bahan harus dicampur dan diaduk dengan rata dan menyeluruh agar dapat menghasilkan mutu beton yang baik. Selain itu, kualitas dan mutu agregat yang dipakai untuk campuran beton sangat berpengaruh terhadap mutu dari beton tersebut. Dalam hal ini kualitas air juga mempengaruhi kekuatan beton. Kualitas air erat hubungannya dengan bahan-bahan yang terkandung dalam air tersebut. Air diusahakan agar tidak menghasilkan rongga pada beton, tidak membuat retak pada beton dan tidak mengakibatkan beton menjadi rapuh.

Pada umumnya air yang digunakan untuk pembuatan beton adalah air bersih, begitu juga dengan standar pengujian di Laboratorium. Namun dalam kenyataannya seringkali pembuatan beton di lapangan atau lokasi proyek tidak menggunakan air yang sebagaimana mestinya, Salah satu contohnya ialah penggunaan air rawa atau air sumur yang dapat diketahui bahwa air tersebut tidak memenuhi standar persyaratan untuk penggunaan air pada beton. Hal ini disebabkan karena kurangnya ketersediaan air bersih dan kesediaan air disekitar lokasi proyek. Maka pemakaian air setempat menjadi pilihan, sehingga air yang digunakan tidak memenuhi spesifikasi dalam persyaratan pembuatan beton. Ini jelas dapat berpengaruh terhadap sifat- sifat mekanik pada beton. Maka dari itu penulis melakukan penelitian dengan menggunakan solutan berbagai sumber untuk mengetahui pengaruhnya terhadap sifat-sifat mekanik pada beton.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah yang akan diteliti yaitu:

- 1) Bagaimana pengaruh penggunaan berbagai macam solutan terhadap sifat-sifat mekanik beton?
- 2) Bagaimana perbandingan sifat-sifat mekanik beton dengan menggunakan berbagai macam solutan?

1.3 Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis pengaruh penggunaan air rawa dan air sumur terhadap kuat tekan, kuat lentur, kuat tarik belah. Adapun tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

- 1) Untuk mengetahui seberapa besar penggunaan berbagai macam solutan terhadap sifat-sifat mekanik beton.
- 2) Untuk mengetahui perbandingan sifat-sifat mekanik beton dengan menggunakan berbagai macam solutan.

2. Metode Penelitian

2.1 Umum

Pada penelitian ini metode yang di pakai adalah penelitian di laboratorium. Tahap awal penelitian berupa pemeriksaan bahan meliputi pemeriksaan atau pengujian terhadap semen, agregat kasar, agregat halus dan berbagai sumber air yang digunakan. Sebelum membuat job mix desain terlebih dahulu melakukan pemeriksaan terhadap material yang akan digunakan sehingga memenuhi standar persyaratan berdasarkan SNI dan ASTM C33-/C33M – 13 (ASTM, 2013). Pada penelitian ini peneliti menggunakan solutan berbagai sumber untuk mengetahui pengaruhnya terhadap sifat-sifat mekanik pada beton.

Benda uji diuji dengan kuat tekan, kuat lentur dan kuat tarik belah. Benda uji yang digunakan adalah bentuk silinder dan balok. Penggunaan air rawa, air sumur, dan air PDAM dari total volume campuran.

Pengujian dilakukan pada saat beton berumur 28 hari untuk uji kuat lentur,

dan kuat tarik belah. Sedangkan untuk uji kuat tekan dilakukan pada umur 3, 7, 14, 21, dan 28 hari.

2.2 Metode Pengumpulan Data

2.2.1 Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan benda uji, ialah:

- a. Agregat kasar
- b. Agregat halus
- c. Semen Portland Composit Cement (PCC)
- d. Air rawa berasal dari pemukiman Bukit Baruga Antang
- e. Air sumur yang berasal dari ruang lingkup Fakultas Teknik Industri Universitas Muslim Indonesia.
- f. Air PDAM yang berasal dari pusat laboratorium Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia yang digunakan sebagai pembanding.

2.2.2 Peralatan

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini dari Laboratorium Struktur dan Bahan Prodi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia (UMI). Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan beton metode SNI ini antara lain: Data primer

- a. Timbangan Digital
- b. Oven dengan Temperature 150 °C
- c. Conical Mould Corong konik
- d. Cetakan Balok
- e. Cetakan Silinder
- f. Compression Strength Machine

2.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian direncanakan pada bulan April – Juli 2021. Penelitian dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia

2.4 Pengujian karakteristik material dan standar uji

Pengujian karakteristik material dan standar uji dilakukan di Laboratorium Struktur dan Bahan Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muslim Indonesia. Tahap-tahap pemeriksaan karakteristik material antara lain agregat kasar, dan agregat halus.

2.5 Perencanaan Campuran Beton (Concrete Mix Design)

Metode SNI:7656 mensyaratkan suatu campuran perancangan beton dengan mempertimbangkan sisi ekonomisnya dengan memperhatikan ketersediaan bahan-bahan di lapangan, kemudahan pekerjaan, serta keawetan kekuatan dan pekerja beton. Cara SNI melihat bahwa dengan ukuran agregat tertentu, jumlah air perkubik akan menentukan tingkat konsistensi dari campuran beton yang pada akhirnya akan mempengaruhi pelaksanaan pekerjaan (workability). Informasi yang dibutuhkan mengenai data dari bahan-bahan yang akan digunakan untuk penentuan proporsi campuran adalah sebagai berikut:

- a. Analisa saringan (gradasi) agregat kasar dan agregat halus.
- b. Berat isi agregat.
- c. Berat jenis, penyerapan air, dan kadar air agregat(B. standardisasi Nasional, 2012)

2.6 Pembuatan dan Perawatan Beton

Tahapan pencampuran beton yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mencampurkan agregat halus dengan menyeluruh ke dalam mesin pencampuran beton (molen),
2. Menambahkan semen dalam mesin pencampuran,
3. Menambahkan agregatkasar (split),
4. Menambahkan air secara bertahap sesuai kebutuhan.

Slumptest yang direncanakan pada spesifikasi 25-100 mm. Slumptest

dilakukan dengan panduan SK SNI-1972-2008. Tahapan pengujian slump dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan peralatan dan benda uji (adukan beton)
2. Membasahi kerucut abrams dan papan landasan
3. Mengisi adukan ke dalam kerucut abrams
4. Melakukan pemadatan adukan dengan menggunakan tusukan sebanyak 25 kali menggunakan besi penusuk pada setiap lapisan beton dengan tinggi $\frac{1}{3}$ dari tinggi kerucut abrams (terdapat 3 lapisan).
5. Melepaskan kerucut abrams dari adukan dengan mengangkat secara perlahan dan diletakkan dengan posisi terbalik di sampin gadukan.
6. Memperoleh nilai slump, dengan mengukur selisih tinggi adukan dengan kerucut Abrams (Ardiansyah Aditya, 2014)

Pencetakan Benda Uji

Cetakan benda uji yang digunakan berbentuk silinder dengan ukuran diameter (d) = 15cm dan tinggi (h) = 30 cm, dan berbentuk balok dengan ukuran 15 cm x 15 cm x 60 cm. (B. standardisasi Nasional, 2012) Tahapan pencetakan benda uji dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan cetakan dan adukan.
2. Menambahkan pelumas di permukaan dinding bagian dalam dan alas bagian dalam cetakan.
3. Mengisi campuran beton ke dalam cetakan, kemudian dilakukan pemadatan adukan dengan menusukkan besi pemadat sebanyak 25 tusukan pada setiap lapisan adukan dengan tebal $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, dan $\frac{3}{4}$ dari tinggi cetakan.
4. Meratakan permukaan di bagian atas beton
5. Membongkar cetakan setelah umur beton 24 jam.

Perawatan pada beton merupakan suatu pekerjaan yang menjaga permukaan beton segar agar selalu lembab sejak adukan beton dipadatkan hingga beton

dianggap cukup keras. Hal ini dilakukan untuk menjamin agar proses hidrasi dapat berlangsung dengan baik dan proses pengerasan terjadi dengan sempurna sehingga tidak terjadi retak-retak pada beton dan mutu. Perawatan beton dilakukan sampai dengan umur pengujian.

Perawatan dilakukan setelah beton mencapai waktu pengikatan akhir, artinya beton telah mengeras. Perawatan dilakukan, agar proses hidrasi selanjutnya tidak mengalami gangguan. Jika hal seperti ini terjadi, beton akan mengalami retak karena kehilangan air yang begitu cepat. Perawatan beton dilakukan selama 3, 7, 14, 21 dan 28 hari.

Perawatan seperti ini tidak hanya dimaksudkan untuk mendapatkan kekuatan tekan beton yang tinggi tapi juga dimaksudkan untuk memperbaiki mutu dari keawetan beton, kekedapan terhadap air, ketahanan terhadap aus, serta stabilitas dari dimensi struktur. Untuk menjaga agar proses hidrasi beton dapat berlangsung dengan baik maka di perlukan perawatan beton untuk menjaga kelembaban pada beton (Prasetyo & Widodo, 2015).

Curing dapat dilakukan dengan berbagai macam cara antara lain

1. Menaruh beton segar dalam ruangan yang lembab
2. Menaruh beton segar dalam air.
3. Menyelimuti permukaan beton dengan karung basah.
4. Menyirami permukaan beton secara teratur.

Tujuan utama dari perawatan beton adalah:

1. Kehilangan air–semen yang banyak pada saat setting time concrete.
2. Kehilangan air akibat penguapan pada hari pertama.
3. Perbedaan suhu beton dengan lingkungan yang terlalu besar.

2.7 Pengujian Sifat-sifat Mekanik Beton

2.7.1 Pengujian Kuat Tekan

1. Menyiapkan alat (setup)
2. Siapkan benda uji silinder yang telah diambil data diameter, tinggi dan berat.
3. Meletakkan benda uji silinder beton pada alat uji kuat tekan (Compression Strength Machine)
4. Mengatur jarum Compression Strength Machine tepat pada posisi nol.
5. Menyalakan Compression Strength Machine kemudian membaca jarum penunjuk beban saat silinder beton hancur.
6. catat besarnya beban tekan maksimum.

2.7.2 Pengujian Kuat Tarik Belah

Tahap tahap pengujian kuat tarik belah beton sebagai berikut:

1. Timbang benda uji dan diukur dimensinya.
2. Berikan kode pada benda uji, dengan menarik garis tengah pada setiap sisi ujung benda uji dengan menggunakan alat bantu yang sesuai, sehingga dapat memastikan bahwa kedua garis tengah tadi berada dalam bidang aksial yang sama.
3. Sebuah bantalan bantu pembebanan ditaruh diatas meja tekan bagian bawah mesin uji tekan secara simetris.
4. Benda uji kemudian diletakkan dalam keadaan miring diatas bantalan bantu pembebanan hingga tanda garis tengah pada benda uji terlihat tegak lurus terhadap titik tengah bantalan bantu pembebanan.
5. Bantalan bantu pembebanan kedua ditaruh diatas benda uji, hingga bagian tengahnya berpotongan dengan garis tengah benda uji yang ada pada ujung silinder.

6. Setelah posisi benda uji diatur, kemudian mesin dijalankan dengan memberikan beban yang dilakukan secara menerus tanpa sentakan dengan kecepatan beban yang konstan hingga benda uji terbelah dan catat beban maksimum yang didapatkan.

2.7.3 Pengujian Kuat Tarik Lentur

Tahap tahap pengujian kuat tarik lentur beton adalah:

1. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan.
2. Siapkan benda uji balok yang telah di curing dan telah diambil data diameter, tinggi dan beratnya.
3. Kemudian siapkan mesin uji dan blok-blok tumpuan.
4. Letakkan balok uji, dan letakan blok beban.
5. Ukur dalamnya celah antara permukaan balok dengan permukaan blok blok.
6. Ratakan permukaan beton, lalu berikan pembebanan.
7. Catat besarnya beban maksimum yang mengakibatkan terjadinya keruntuhan.
8. Ukur penampang runtuh, lalu hitung kuat lentur.
9. Isi semua nilai hasil pengukuran dan perhitungan kedalam formulir pada lampiran.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Karakteristik Material

Beberapa contoh sampel air sebagai berikut:

1. Air PDAM

Untuk pengambilan sampel air PDAM dilakukan secara langsung di dalam laboratorium struktur dan bahan kampus II UMI Makassar.

2. Air Sumur

3. Air Rawa

Pada penelitian ini hasil dari pengujian karakteristik Air PDAM, Air Sumur, dan Air Rawa yang di uji di PT. SUCOFINDO Makassar ialah:

Tabel 1 Analisa kimia untuk sampel air

Bahan Kimia Senyawa(mg/l)	SNI 7974: 2013		Air PDAM (AP)	Air Sumur (AS)	Air Rawa (AR)
	(Batas Maksimum Konsentrasi, ppm)				
1. Chlorida (Cl ⁻)					
- Pada beton prategang, lantai jembatan, atau lainnya.	500				
- Beton bertulang lain dalam lingkungan yang basah atau mengandung aluminium logam-logam lain.	1000		5,57	71,66	1967
2. Sulfat (SO ₄)	3000		< 4	< 4	168,5
3. Alkali (Na ₂ O + 0,658 K ₂ O)	600		16,69	67,17	789,17
4. Massa bahan padat total	50 000		153	781	6860

Sumber: (B. S. Nasional, 2013)

Berdasarkan hasil pemeriksaan karakteristik kandungan kimia pada sampel air campuran tabel 1 diketahui sampel air rawa memiliki kandungan Chlorida (Cl⁻) dengan jumlah yang sangat besar tetapi sampel air rawa tersebut melebihi dari ambang batas yang diizinkan, sedangkan air PDAM memiliki kandungan Chlorida (Cl⁻) dengan jumlah yang sangat kecil dibandingkan dengan air sumur dan air rawa, namun kandungan Chlorida (Cl⁻) pada sampel air PDAM dan air sumur ini masih dalam batas toleransi. Sampel air rawa memiliki kandungan Sulfat (SO₄) dengan jumlah yang sangat besar namun demikian nilai kandungan Sulfat (SO₄) untuk ketiga

sampel air tanah tersebut jauh di atas ambang batas yang diizinkan. Sampel air rawa memiliki kandungan Alkali (Na₂O + 0,658 K₂O) dengan jumlah yang sangat besar tetapi sampel air rawa tersebut jauh melebihi dari ambang batas yang diizinkan, sedangkan air PDAM memiliki kandungan Alkali (Na₂O + 0,658 K₂O) dengan jumlah yang sangat kecil dibandingkan dengan air sumur dan air rawa, namun kandungan Alkali (Na₂O + 0,658 K₂O) pada sampel air PDAM dan air sumur ini masih dalam batas toleransi.

3.2 Sifat – Sifat Mekanik Beton

3.2.1 Kuat Tekan

Pada penelitian ini hasil dari pengujian sifat-sifat mekanik beton

Tabel 2 Hasil pengujian kuat tekan dengan variasi air pada umur 28 hari

Hasil Pengujian						
Benda Uji	Kode Benda Uji	Standar Nilai Slump	Slump (mm)	Beban Hancur (KN)	Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Tekan Rata-Rata (Mpa)
Air PDAM	AP 1	25 - 100	73	450	25,478	26,516
	AP 2			475	26,893	
	AP 3			480	27,176	
Air Sumur	AS 1	25 - 100	75	415	23,496	23,968
	AS 2			435	24,628	
	AS 3			420	23,779	

Hasil Pengujian						
Benda Uji	Kode Benda Uji	Standar Nilai Slump	Slump (mm)	Beban Hancur (KN)	Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Tekan Rata-Rata (Mpa)
Air Rawa	AR 1		78	355	20,099	20,665
	AR 2			360	20,382	
	AR 3			380	21,515	

Dari hasil penelitian kuat tekan pada tabel 2 diketahui bahwa nilai kuat tekan yang dihasilkan oleh beton pada umur 28 dengan variasi air yang berbeda diperoleh hasil untuk air PDAM sebesar 26,516 Mpa, air sumur sebesar 23,968 Mpa dan air rawa 20,665 Mpa. Kekuatan beton mengalami peningkatan pada variasi air PDAM sebesar 6,063%,

sedangkan kekuatan beton mengalami penurunan pada air sumur sebesar 4,128% dan air rawa sebesar 17,339% dari mutu beton yang direncanakan.

3.2.2 Kuat Tarik Belah

Pada penelitian ini hasil dari pengujian sifat-sifat mekanik beton antara lain:

Tabel 3 Hasil pengujian kuat tarik belah dengan variasi air pada umur 28 hari

Hasil Pengujian						
Kode Benda Uji	Benda Uji	Standar Nilai Slump	Slump (mm)	Beban Hancur (KN)	Kuat Tarik Belah (MPa)	Kuat Tarik Belah Rata-rata (MPa)
Air PDAM	AP 1		73	165	2,335	2,689
	AP 2			210	2,972	
	AP 3			195	2,760	
Air Sumur	AS 1	25 – 100	75	125	1,769	1,934
	AS 2			130	1,840	
	AS 3			155	2,194	
Air Rawa	AR 1		78	100	1,415	1,368
	AR 2			105	1,486	
	AR 3			85	1,203	

Dari hasil penelitian kuat tarik belah pada tabel 3 diketahui bahwa nilai kuat Tarik belah yang dihasilkan oleh beton pada umur 28 dengan variasi air yang berbeda diperoleh hasil untuk air PDAM sebesar 2.689 MPa, air sumur sebesar 1.934 MPa dan air rawa 1.368 MPa. Persentase nilai kuat tarik belahnya ialah 10,142%, 8,071%, 6,621% dari nilai kuat tekan beton tersebut.

Berdasarkan persentase nilai kuat tarik belah, dapat diketahui bahwa persentase kuat tarik belah untuk air PDAM dan air sumur sesuai dengan yang disyaratkan

yaitu nilai kuat tarik belah betonnya berkisar 8% - 15% dari nilai kuat tekan, sedangkan untuk air rawa kuat tarik belahnya tidak mencapai nilai persentase yang disyaratkan. Hal tersebut disebabkan karena unsur-unsur senyawa kimia yang terkandung dalam air rawa jauh melebihi dari ambang batas yang diizinkan pada tabel 1, sedangkan untuk air PDAM dan air sumur mencapai nilai persentase yang disyaratkan dikarenakan unsur-unsur senyawa kimia pada air tersebut tidak melebihi dari ambang batas yang diizinkan pada tabel 1.

3.2.3 Kuat Tarik Lentur

Pada penelitian ini hasil dari pengujian sifat-sifat mekanik beton antara lain:

Tabel 4 Hasil pengujian kuat tarik lentur dengan variasi air pada umur 28 hari

Hasil Pengujian						
Kode Benda Uji	Benda Uji	Standar Nilai Slump	Slump (mm)	Beban Hancur (KN)	Kuat Tarik Lentur (MPa)	Kuat Tarik Lentur Rata-rata (MPa)
Air PDAM	AP 1	25 – 100	80	35	6,222	6,104
	AP 2			37	6,578	
	AP 3			31	5,511	
Air Sumur	AS 1	25 – 100	81	32	5,689	5,156
	AS 2			29	5,156	
	AS 3			26	4,622	
Air Rawa	AR 1	25 – 100	79	14	2,489	2,726
	AR 2			17	3,022	
	AR 3			15	2,667	

Dari hasil penelitian kuat tarik lentur pada tabel 4 diketahui bahwa nilai kuat Tarik lentur yang dihasilkan oleh beton pada umur 28 dengan variasi air yang berbeda diperoleh hasil untuk air PDAM sebesar 6,104 MPa, air sumur sebesar 5,156 MPa dan air rawa sebesar 2,726 MPa.

4. Penutup

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian nilai kuat tekan beton, nilai kuat tarik belah beton, dan nilai kuat tarik lentur beton dengan mengkaji pengaruh unsur-unsur kimia yang terkandung dalam air PDAM, air sumur, dan air rawa sebagai bahan campuran beton terhadap kuat tekan beton normal, kuat tarik belah beton, dan kuat tarik lentur beton pada umur 28 hari maka dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Berdasarkan hasil penelitian penggunaan solutan berbagai sumber terhadap sifat mekanik beton. Dapat disimpulkan bahwa penggunaan air PDAM dan air sumur layak digunakan dalam pencampuran beton karena nilai kuat tekan beton pada

- air PDAM sesuai dengan mutu yang direncanakan,
- sedangkan untuk air sumur meskipun tidak mencapai mutu yang direncanakan bisa dikatakan layak digunakan karena nilai kuat tekannya sebesar 90,39% sesuai dengan yang disyaratkan SNI 7974: 2013 yaitu nilai kuat tekannya harus mencapai 90% minimum terhadap kontrol pada umur 7 hari. Sementara untuk penggunaan air rawa tidak layak digunakan karena nilai kuat tekannya 77,94% tidak sesuai dengan yang disyaratkan yaitu nilai kuat tekannya harus mencapai 90% dari kuat tekan air yang normal (PDAM) dan hasil dari pengujian sifat mekanik yang lainnya sangat jauh dari mutu yang direncanakan.
- 2) Penggunaan solutan berbagai sumber sebagai bahan campuran beton mempengaruhi kuat tekan, kuat tarik belah, dan kuat tarik lentur beton dengan nilai perbandingan sebagai berikut:
 - a. Hasil pengujian kuat tekan beton untuk penggunaan air PDAM sebesar 26,516 Mpa, air sumur

- sebesar 23,968 Mpa, air rawa sebesar 20,665 Mpa.
- b. Hasil pengujian kuat tarik belah beton untuk air PDAM sebesar 2.689 Mpa, air sumur sebesar 1.934 MPa dan air rawa sebesar 1.368 Mpa.
 - c. Hasil pengujian kuat tarik lentur untuk air PDAM sebesar 6,104 MPa, air sumur sebesar 5,156 MPa, dan air rawa sebesar 2,726 MPa.

4.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut;

- 1) Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai sifat fisik beton terhadap penggunaan solutan berbagai sumber.
- 2) Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan Air sumur dan air rawa dari beberapa sumber berbeda dalam campuran beton, dengan umur pengujian kuat tekan beton yang berbeda.
- 3) Perlu dilakukan pemeriksaan karakteristik terlebih dahulu pada Air sumur dan air rawa terhadap sifat sifat mekanik beton karena setiap daerah memiliki kondisi lingkungan yang berbeda-beda. Penggunaan Air sumur dan air rawa hanya boleh digunakan apabila dalam kondisi betul-betul tidak ada air lain,
- 4) Pengujian selanjutnya sebaiknya diberikan perlakuan kepada air tersebut agar dapat menghasilkan air yang lebih bersih dari sebelumnya.

Daftar Pustaka

Ardiansyah Aditya. (2014). *Pengaruh Penggunaan Air Rawa, Air PDAM dan Air Laboratorium Disaring Terhadap Umur dan Kuat Tekan Beton*. Universitas Bengkulu.

ASTM, C.-13. (2013). *Standard Specification for Concrete Aggregates*.
https://doi.org/10.1520/C0033_C0033M-13

Nasional, B. S. (2013). *Spesifikasi air pencampur yang digunakan dalam produksi beton semen hidraulis (ASTM C160-06, IDT)*.
www.bsn.go.id

Nasional, B. standardisasi. (2012). *Tata cara pemilihan campuran untuk beton normal, beton berat dan beton massa*. www.bsn.go.id

Prasetyo, Y. E., & Widodo, S. (2015). Pengaruh cara perawatan terhadap kuat tekan dan kuat lentur high early strength fiber reinforced concrete. *Inersia, XI(I)*, 46–52.