

# SIMTEKS

(Sistem Infrastruktur Teknik Sipil)



Jurnal Teknik Sipil	Vol. 1	No. 2	Hal. 1-92	Bandung Oktober 2019	ISSN 2655-8149
Terakreditasi LIPI No. 0005.26558149/JI.3.1/SK.ISSN/2019.01					

<b>SIMTEKS</b> (Sistem Infrastruktur Teknik Sipil)
---

**Dewan Redaksi :**

**Penelaah Ahli**

Dr. Ir. H. Bakhtiar Abu Bakar, MT. (Universitas Sangga Buana)

Dr. Ir. R. Didin Kusdian, MT. (Universitas Sangga Buana)

Dr. Ir. Agus Rachmat, MT. (Universitas Sangga Buana)

Dr. Ir. Abdul Chalid, M. Eng. (Universitas Sangga Buana)

Dr. Ir. A. Anton Soekiman, MT., MSc. (Universitas Katolik Parahyangan)

**Mitra Bestari**

Prof., Dr., Hadi UM., MIHT. (Universitas Sangga Buana)

**Penyunting Pelaksana**

Chandra Afriade Siregar, ST., MT. (Universitas Sangga Buana)

Dody Kusmana, ST., MT. (Universitas Sangga Buana)

Ir. Muhammad Ryanto, MT. (Universitas Sangga Buana)

Muhammad Syukri, ST., MT. (Universitas Sangga Buana)

**Alamat Redaksi**

Fakultas Teknik – Universitas Sangga Buana

Jl. PHH Mustofa (Suci) No.68 – Bandung Jabar

Gedung C – Lantai 3

Telepon : (022) 7275489

Fax : (022) 7201756

Jurnal Teknik Sipil	Vol. 1	No. 2	Hal. 1-92	Bandung Oktober 2019	ISSN 2655-8149
Terakreditasi LIPI No. 0005.26558149/JI.3.1/SK.ISSN/2019.01					

# **SIMTEKS**

(Sistem Infrastruktur Teknik Sipil)

1. Agus Triyansah, Bahktiar AB  
**Studi Pada Kasus Rehabilitasi Jembatan Citarum Dengan Sistem Manajemen Konstruksi Jembatan (Bms)**
2. Almuhammad, Bakhtiar AB, Doni Romdhoni Witarsa  
**Analisis Banjir Pada Wilayah Sungai Akibat Tinggi Curah Hujan Dengan Pemodelan Hec-Ras (Studi Kasus: Sungai Citanduy)**
3. Arif Brahan Udin, R. Didin Kusdian  
**Uji Laboratorium Untuk Variasi Perbandingan Semen Terkait Kebutuhan Beton Kedap Pada Bangunan Reservoir Dari Campuran 2 : 3 : 5 2,5 : 3 : 5 2,75 : 3 : 5**
4. Bagus Sukma Saputra, Chandra Afriade Siregar, Hadi Utoyo Moeno  
**Analisis Daya Dukung Tiang Pancang Tunggal Dengan Formula Statis Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Cisumdawu**
5. Budi Rismansandi, Chandra Afriade Siregar  
**Kajian Kerusakan Jaringan Drainase Perkotaan Akibat Pengaruh Aliran Air Permukaan Dan Sampah Pada Wilayah Kecamatan Cibeunying Kidul Kota Bandung**
6. Deden Ridwan, Iwan Gunawan Adiwijaya  
**Kajian Kerusakan Tanggul Akibat Debit Banjir Yang Berdampak Pada Kerusakan Lereng Dan Sungai Dengan Pendekatan Analisis Uji Model Hidrolik (Sungai Cisangkuy)**
7. Dessi Natalia, Bakhtiar AB, Lina Nurhayati  
**Analisis Pengaruh Gerakan Air Hujan Terhadap Penurunan Kualitas Jaringan Drainase Perkotaan Pada Studi Kasus Daerah Selatan Sumedang**
8. Eka Oktaviani, Muhammad Ryanto  
**Kajian Uji Tekan Beton Dengan Berbagai Variasi Penggunaan Jumlah Dosis Zat Additive Super *Plasticizer***
9. Eva Farahdiba Nurul Adha, Abdul Chalid, Dody Kusmana  
**Analisis Perbandingan Kuat Tekan Beton Menggunakan Semen Variasi Penambahan *Calcium Carbonate* Dengan Perawatan Air Kapur Terhadap Beton Normal Tekan Rencana K300**
10. Famuazi Eka Herdyana, R. Didin Kusdian, Anton Sunarwibowo  
**Analisis Perbandingan Uji Laboratorium Untuk Variasi Perbandingan Semen Terkait Kebutuhan Beton Kedap Air Pada Bangunan Reservoir Dari Campuran 3:2:3, 3,5:2:3, 3,75:2:3**

# **SIMTEKS**

(Sistem Infrastruktur Teknik Sipil)

11. Ganjar Satria Nugraha, Yushar Kadir  
**Kajian Pengaruh Kalsium Karbonat Dan Limbah Adukan Beton Terhadap Kuat Tekan Beton Normal Mutu Rendah**
12. Indra Cahyana, R.Didin Kusdian, Muhammad Syukri  
**Analisa Perbandingan Uji Laboratorium Untuk Variasi Perbandingan Semen Terkait Kebutuhan Beton Kedap Air Pada Bangunan Reservoir Dari Campuran 4:2:3 , 4,5:2:3 , 4,75:2:3**
13. Indria Stephanie Widiantera, Chandra Afriade Siregar, Yanti Irawati  
**Studi Perbandingan Semen Dengan Menggunakan Serbuk Calcium Carbonate Sebagai Substitusi Semen Pada Beton Ringan**
14. Irwan Setiawan, Dwi Haryono Aji Wibowo  
**Kajian Kerusakan Kaki Bendung Akibat Pengaruh Aliran Turbulensi Dan Gerusan Setempat (*Local Scouring*) Pada Daerah Irigasi Sentig Dengan Pendekatan Uji Model Hidrolik Laboratorium**
15. Juana Trisno Setiadi, Tia Sugiri  
**Kajian Kerusakan Drainase Kereta Api Akibat Pengaruh Infiltrasi Dan Limpasan Air Curah Hujan Pada Jalur St. Rancaekek Menuju St. Cimekar Daerah Operasional 2 Bandung**
16. Mochamad Qodir Oktariana, Hendra Garnida  
**Analisa Pemanfaatan Sumber Daya Air Kali Kuto Untuk Kebutuhan Air Baku Perusahaan Daerah Air Minum Wilayah Kabupaten Kendal**
17. Muhamad Miftakhul Fahri, Muhammad Ryanto, Heri Sismoro  
**Pengaruh Pemanfaatan Sabut Kelapa Sebagai Material Serat Terhadap Kuat Tekan Beton Polimer**

# ANALISIS PERBANDINGAN UJI LABORATORIUM UNTUK VARIASI PERBANDINGAN SEMEN TERKAIT KEBUTUHAN BETON KEDAP AIR PADA BANGUNAN RESERVOIR DARI CAMPURAN 3:2:3, 3,5:2:3, 3,75:2:3

Famuazi Eka Herdyana<sup>(1)</sup>, Dr. Ir. Didin Kusdian, MT<sup>(2)</sup>, Ir. Anton Sunarwibowo<sup>(3)</sup>  
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik  
Universitas Sangga Buana YPKP

## ABSTRAK

Berdasarkan dengan pesatnya pembangunan disegala bidang khususnya pembangunan bidang reservoir yang begitu banyak menggunakan bahan dari beton, untuk itu diperlukan penambahan campuran yang dapat meningkatkan kekedapan beton tersebut. Ditambahkannya kadar semen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan campuran beton 3 : 2 : 3 , 3,5 : 2 : 3 dan 3,75 : 2 : 3 yang uji pada umur 7 dan 28 hari, dimana nilai perbandingan tersebut adalah perbandingan dari semen : pasir : split.

Hasil dari penelitian yang dilakukan di dapat nilai resapan dengan perbandingan 3 : 2 : 3 pada umur 7 hari adalah 1,299 % berarti 98,701 % Kedap air dan menghasilkan kuat tekan 19,213 Mpa, perbandingan 3,5 : 2 : 3 pada umur 7 hari adalah 1,154 % berarti 98,846 % kedap air dan menghasilkan kuat tekan 22,391 Mpa, perbandingan 3,75 : 2 : 3 umur 7 hari adalah 1,026 % berarti 98,974 % kedap air dan menghasilkan kuat tekan 24,089 Mpa sedangkan dengan perbandingan 3 : 2 : 3 pada umur 28 hari 0,654 % berarti 99,346 % kedap air dan menghasilkan kuat tekan 31,035 Mpa, perbandingan 3,5 : 2 : 3 pada umur 28 hari adalah 0,526 % berarti 99,474 % kedap air menghasilkan kuat tekan 36,667 Mpa, dan perbandingan 3,75 : 2 : 3 pada umur 28 hari 0,523 % berarti 99,477 % kedap air dan menghasilkan kuat tekan 39,644 Mpa.

**Kata kunci:** Beton, Kuat Tekan, Kedap Air, Reservoir

### I. Pendahuluan

Beton adalah suatu material yang terdiri dari campuran semen, air, agregat (kasar dan halus) dan bahan tambahan bila diperlukan. Beton yang banyak dipakai pada saat ini yaitu beton normal. Beton normal ialah beton yang mempunyai berat isi 2200–2500 kg/m<sup>3</sup> dengan menggunakan agregat alam yang dipecah atau tanpa dipecah.

Beton normal dengan kualitas yang baik yaitu beton yang mampu menahan kuat desak/hancur yang diberi beban berupa tekanan dengan dipengaruhi oleh bahan-bahan pembentuk, kemudahan pengerjaan (workability), faktor air semen (F.a.s) dan zat tambahan (admixture) bila diperlukan (Alam, dkk).

Beton merupakan bahan dari campuran antara Portland cement, agregat halus (pasir), agregat kasar (kerikil), air dengan tambahan adanya rongga-rongga udara. Campuran bahan-bahan pembentuk beton harus ditetapkan

sedemikian rupa, sehingga menghasilkan beton basah yang mudah dikerjakan, memenuhi kekuatan tekan rencana setelah mengeras dan cukup ekonomis (Sutikno, 2003:1).

Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan adalah metode pelaksanaan pembuatan beton itu sendiri dan juga teknologi produksi yang digunakan. Untuk itu sebagai pendukung, simulasi laboratorium harus berkaitan dengan kondisi pekerjaan dilapangan.

Pada pembuatan beton diperlukan berbagai macam penelitian. Dimulai dari penelitian bahan/material yang akan digunakan sebagai bahan campuran beton harus dilakukan. Agar mendapatkan bahan/material yang sesuai dengan spesifikasi yang dibutuhkan oleh beton. Selain itu, faktor jumlah semen pada campuran beton sangat berpengaruh terhadap mutu beton itu sendiri.

## II. Tinjauan Pustaka

Beton adalah batuan buatan yang terjadi sebagai hasil pengerasan suatu campuran tertentu dari semen, air dan agregat (batu pecah, kerikil, dan pasir).

Bahan pengikat hidrolis yang paling utama adalah semen Portland. Disebut pengikat hidrolis karena semen Portland akan mengikat (sifat adhesi dan kohesi) apabila diberi air dan kemudian terjadi reaksi kimia (proses hidrasi) yang bermula dari pasta semen yang plastis kemudian menjadi kaku dan keras. Semen portland hidrolis yang dihasilkan dengan cara menggiling halus klinker (mineral pembentuk semen), yang terutama dari silikat-silikat kalsium yang bersifat hidrolis yaitu CaO (kapur hidup), SiO<sub>2</sub> (pasir besi/silika), Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(alumina), Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, dan gypsum/gips sebagai bahan pembantu dan mengatur pengikatan.

Sesuai dengan tujuan pemakaiannya, semen Portland terbagi dalam 5 jenis yaitu :

- Tipe I, yaitu untuk konstruksi pada umumnya, dimana tidak diminta persyaratan khusus seperti yang disyaratkan pada jenis-jenis lainnya. Hanya tipe ini yang harus dipakai jika ingin ditambah additive dan admixture.
- Tipe II, yaitu untuk konstruksi secara umum terutama sekali bila disyaratkan agak tahan terhadap Sulfat dan panas hidrasi yang sedang.
- Tipe III, yaitu untuk konstruksi yang menuntut persyaratan kekuatan awal yang tinggi.
- Tipe IV, yaitu untuk konstruksi-konstruksi yang menuntut persyaratan panas hidrasi yang rendah.
- Tipe V, yaitu untuk konstruksi yang menuntut persyaratan sangat tahan terhadap Sulfat.

Agregat merupakan komponen beton yang paling berperan dalam menentukan besarnya. Agregat untuk beton adalah butiran mineral keras yang bentuknya mendekati bulat dengan ukuran butiran antara 0,063 mm – 150 mm. Agregat menurut asalnya dapat dibagi dua yaitu agregat alami yang diperoleh dari sungai dan agregat buatan yang diperoleh dari batu pecah. Dalam hal ini, agregat yang digunakan adalah agregat alami yang berupa coarse agregat (kerikil), coarse sand (pasir kasar), dan fine sand (pasir halus). Dalam campuran

beton, agregat merupakan bahan penguat (strengter) dan pengisi (filler), dan menempati 60% – 75% dari volume total beton.

### Agregat halus (pasir alami dan buatan)

Agregat halus untuk beton dapat berupa pasir alam sebagai hasil desintegrasi alami dari batuan-batuan atau berupa pasir buatan yang dihasilkan oleh alat pemecah batu. Agregat ini berukuran 0,063 mm – 4,76 mm yang meliputi pasir kasar (Coarse Sand) dan pasir halus (Fine Sand). Untuk beton penahan radiasi, serbuk baja halus dan serbuk besi pecah digunakan sebagai agregat halus. Syarat agregat halus:

Agregat halus harus terdiri dari butiran-butiran tajam, keras, dan bersifat kekal artinya tidak hancur oleh pengaruh cuaca dan temperatur, seperti terik matahari hujan, dan lain-lain.

Agregat halus tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5 % berat kering, apabila kadar lumpur lebih besar dari 5%, maka agregat halus harus dicuci bila ingin dipakai untuk campuran beton atau bisa juga digunakan langsung tetapi kekuatan beton berkurang 5 %.

Agregat halus tidak boleh mengandung bahan organik (zat hidup) terlalu banyak dan harus dibuktikan dengan percobaan warna dari ABRAMS-HARDER dengan larutan NaOH 3%.

Angka kehalusan (Fineness Modulus) untuk Fine Sand antara 2,2 – 3,2.

Angka kehalusan (Fineness Modulus) untuk Coarse Sand antara 3,2 – 4,5.

Agregat halus harus terdiri dari butiran yang beranekaragam besarnya.

Agregat halus yang tidak memenuhi percobaan tersebut juga dapat dipakai, asal saja kekuatan tekan adukan agregat pada umur 7 dan 28 hari tidak kurang dari 95% dari kekuatan adukan agregat yang sama, tetapi dicuci terlebih dahulu dalam larutan NaOH 3% yang kemudian dicuci bersih dengan air pada umur yang sama.

Agregat halus harus terdiri dari butiran yang beranekaragam dan apabila diayak dengan ayakan susunan harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut:

Sisa diatas ayakan 4 mm minimum beratnya 2%

Sisa diatas ayakan 1mm minimum beratnya 10%

Sisa diatas ayakan 0,025 beratnya berkisar antara 80% sampai 95%.

b. Agregat kasar (kerikil, batu pecah, atau pecahan dari blast furnance)

Menurut Agregat kasar (Coarse Aggregate) biasa juga disebut kerikil sebagai hasil desintegrasi alami dari batuan atau berupa batu pecah yang diperoleh dari industri pemecah batu, dengan butirannya berukuran antara 4,76 mm – 150 mm.. Ketentuan agregat kasar antara lain:

Agregat kasar harus terdiri dari butiran yang keras dan tidak berpori. Agregat kasar yang butirannya pipih hanya dapat dipakai jika jumlah butir-butir pipihnya tidak melampaui 20% berat agregat seluruhnya.

Agregat kasar tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 1% dalam berat keringnya. Bila melampaui harus dicuci.

Agregat kasar tidak boleh mengandung zat yang dapat merusak beton, seperti zat yang relatif alkali.

Agregat kasar untuk beton dapat berupa kerikil alam dari batu pecah.

Agregat kasar harus lewat tes kekerasan dengan bejana penguji Rudeloff dengan beban uji 20 ton.

Kadar bagian yang lemah jika diuji dengan goresan batang tembaga maksimum 5%.

Angka kehalusan (Fineness Modulus) untuk Coarse Aggregate antara 6 – 7,5.

Jenis agregat kasar yang umum adalah:

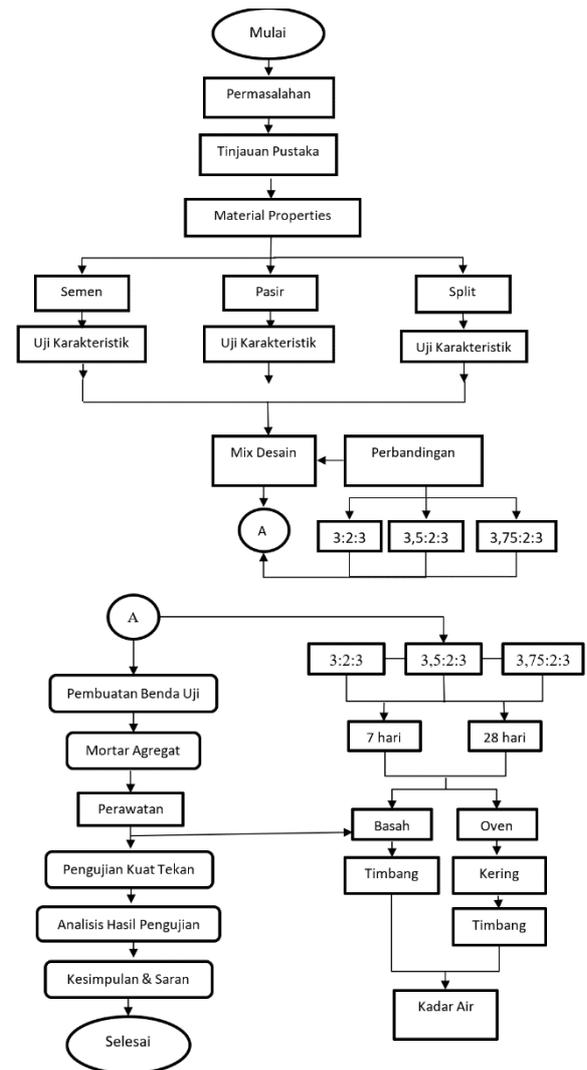
- Batu pecah alami: Bahan ini didapat dari cadas atau batu pecah alami yang digali.
- Kerikil alami: Kerikil didapat dari proses alami, yaitu dari pengikisan tepi maupun dasar sungai oleh air sungai yang mengalir.
- Agregat kasar buatan: Terutama berupa slag atau shale yang biasa digunakan untuk beton berbobot ringan.
- Agregat untuk pelindung nuklir dan berbobot berat: Agregat kasar yang diklasifikasi disini misalnya baja pecah, barit, magnetit dan limonit.

Air untuk pembuatan beton minimal memenuhi syarat sebagai air minum yaitu tawar, tidak berbau, bila dihembuskan dengan udara tidak keruh dan lain-lain, tetapi tidak berarti air yang digunakan untuk pembuatan beton harus memenuhi syarat sebagai air minum.

Penggunaan air untuk beton sebaiknya memenuhi persyaratan sebagai berikut ini, (Tjokrodimulyo, 2007):

- Tidak mengandung lumpur atau benda melayang lainnya lebih dari 2 gr/ltr.
- Tidak mengandung garam-garam yang dapat merusak beton (asam, zat organik) lebih dari 15 gr/ltr.
- Tidak mengandung Klorida (Cl) lebih dari 0,5 gr/ltr.

### III. Penelitian



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Bahan dan Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil Universitas Sangga Buana YPKP.

Durasi penelitian ini dilaksanakan selama 1 bulan.

Benda uji dibuat dari beton segar yang mewakili campuran beton.

Isilah cetakan dengan adukan beton dalam 3 lapis, tiap-tiap lapis dipadatkan dengan 25 x tusukan secara merata, pada saat

melakukan pemadatan lapisan pertama, tongkat pemadat tidak boleh mengenai dasar cetakan, pada saat pemadatan lapisan kedua serta ketiga tongkat pemadat boleh masuk kira-kira 25,4 mm ke dalam lapisan di bawahnya.

Setelah selesai melakukan pemadatan, ketuklah sisi cetakan perlahan-lahan sampai rongga bekas tusukan tertutup, ratakan permukaan beton dan tutuplah segera dengan bahan yang kedap air serta tahan karat, kemudian biarkan beton dalam cetakan selama 24 jam dan letakkan pada tempat yang bebas dari getaran

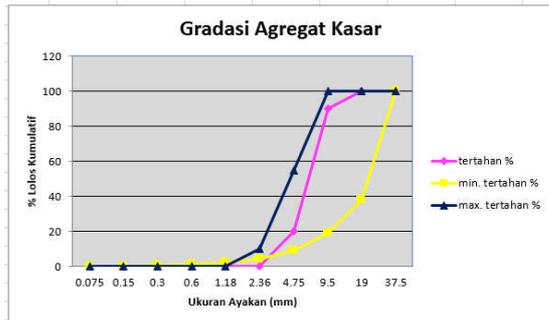
Setelah 24 jam, bukalah cetakan dan keluarkan benda uji, untuk perencanaan campuran beton, rendamlah benda uji dalam bak perendam.

#### IV. Hasil Pengujian dan Analisis Data

Pengujian analisa saringan agregat kasar dilakukan sesuai dengan standar SNI 03-1968-2010 tentang pengujian analisa saringan agregat kasar dan halus.

Tabel 1. Hasil Pengujian Saringan Agregat Kasar

Ukuran ayakan (mm)	Tertahan Berat (gram)		Prosen (%)			Kumulatif Tertahan (%)	Kumulatif Lolos (%)	SPEK. ASTM C.33 20 mm	
	I	II	I	II	Rata-Rata			Min.	Maks.
37.5	0	0	0	0	0	0	100.00	100	100
19	49	270	0.40	2.21	1.30	1.30	98.70	90	100
9.5	9715	3795	79.40	31.02	55.21	56.52	43.48	20	55
4.75	1912	7567	15.63	61.85	38.74	95.26	4.74	0	10
2.36	260	189	2.13	1.54	1.83	97.09	2.91		
1.18	62	68	0.51	0.56	0.53	97.62	2.38		
0.6	43	61	0.35	0.50	0.43	98.05	1.95		
0.3	54	52	0.44	0.43	0.43	98.48	1.52		
0.15	32	68	0.26	0.56	0.41	98.89	1.11		
0.075	108	164	0.88	1.34	1.11	100.00	0.00		
Jumlah	12235	12234	100	100	100	743.201	0		
FM						6.452			



Tabel 2. Hasil Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Agregat Kasar

Sampel Benda Uji	Keterangan	Hasil Pengujian
Berat benda uji	B <sub>k</sub>	2965
Berat benda uji kering permukaan jenuh	B <sub>j</sub>	3078
Berat benda uji di dalam air	B <sub>a</sub>	1836
Berat Jenis ( <i>Bulk Specific Gravity</i> )	$\frac{B_k}{B_j - B_a}$	2.387278583
Berat Jenis kering permukaan jenuh	$\frac{B_j}{B_j - B_a}$	2.47826087
Berat Jenis Semu ( <i>Apparent</i> )	$\frac{B_k}{B_k - B_a}$	2.626217892
Penyerapan	$\frac{B_j - B_k}{B_k} \times 100\%$	3.81%

Tabel 3. Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Kasar

PADAT			
Nomor Benda Uji		I	II
Berat Bejana + Agregat (gram)	A	15595.6	15198.3
Berat Bejana (gram)	B	4695	4695
Berat Agregat (gram)	C=A - B	10900.6	10503.3
Volume Bejana (cm <sup>3</sup> )	D	7115	7115
Berat Isi Agregat (gram/cm <sup>3</sup> )	C / D	1.53	1.48
Berat Isi Rata-Rata Agregat		1.50	
GEMBUR			
Nomor Benda Uji		I	II
Berat Bejana + Agregat (gram)	A	14784.7	14139.9
Berat Bejana (gram)	B	4695	4695
Berat Agregat (gram)	C=A - B	10089.70	9444.90
Volume Bejana (cm <sup>3</sup> )	D	7115	7115
Berat Isi Agregat (gram/cm <sup>3</sup> )	C / D	1.42	1.33
Berat Isi Rata-Rata Agregat		1.37	

Tabel 4. Hasil Pengujian Kadar Air Agregat Kasar

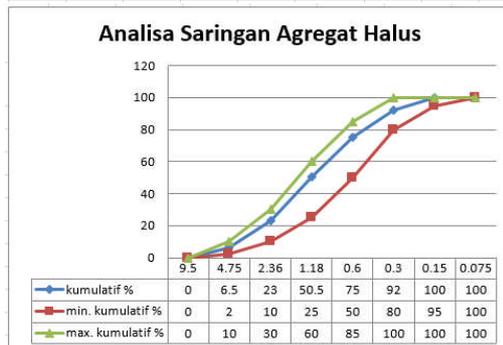
No Sampel Benda Uji	I	II	III	IV
Berat Cawan (gr)	8,330	8,190	8,430	8,140
Berat Sampel + Cawan (gr)	39,990	33,550	32,430	36,800
Berat Sampel A (gr)	31,660	25,360	24,000	28,660
Berat Sampel Kering + Cawan (gr)	39,150	33,020	32,120	36,450
Berat Sampel Kering B (gr)	30,820	24,830	23,690	28,310
Kadar Air $\frac{A - B}{B} \times 100\%$	2,726	2,135	1,309	1,236
Kadar air rata-rata (%)	1,851			

Tabel 5. Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Kasar

Nomor Contoh	I	II	III	
Berat benda uji sebelum dicuci, kering oven (gram)	W <sub>1</sub>	2430	2418	2427
Berat benda uji setelah dicuci tertahan No. 200, kering oven (gram)	W <sub>2</sub>	2401	2398	2409
Kadar lolos ayakan No.200 (%)	$\frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\%$	1.19	0.83	0.74
		0.92		

Tabel 6. Hasil Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus

Ukuran Ayakan (mm)	Tertahan					Kumulatif		SPEK. ASTM C.33 AGREGAT HALUS	
	Berat (gram)		Prosen (%)			Tertahan (%)	Lolos (%)	Min	Maks
	I	II	I	II	Rata-Rata				
9.5	0	0	0	0	0	0	100	100	100
4.75	40	32	7	6	6.5	6.5	93.5	95	100
2.36	99	77.25	18	15	16.5	23	77	80	100
1.18	159.5	133.9	29	26	27.5	50.5	49.5	50	85
0.6	142	118.45	26	23	24.5	75	25	25	60
0.3	71	108.15	13	21	17	92	8	10	30
0.15	38.5	46.35	7	9	8	100	0	2	10
0.075	0	0	0	0	0	0	0		
Jumlah	550	515	100	100	100	347			
FM						3.47		3.38	2.15



Tabel 7. Hasil Pengujian Berat Jenis dan penyerapan Agregat Halus

Sampel Benda Uji	Keterangan	Hasil Pengujian
Berat benda uji kering permukaan jenuh (SSD)	500 gr	500
Berat benda uji kering oven	Bk	487
Berat piknometer diisi air (25°C)	B	2175.6
Berat pik + benda uji (SSD) + air (25°C)	Bt	2470.9
Berat Jenis ( <i>Bulk</i> )	$\frac{Bk}{(B+500-Bt)}$	2.379
Berat Jenis kering permukaan jenuh	$\frac{500}{(B+500-Bt)}$	2.443
Berat Jenis Semu ( <i>Apparent</i> )	$\frac{Bk}{(B+Bk-Bt)}$	2.540
Penyerapan air (%)	$((Bj-Bk)/Bk) \times 100$	2.67

Tabel 8. Hasil Pengujian Berat Isi Agregat Halus PADAT

Nomor Benda Uji		I	II
Berat Bejana + Agregat (gram)	A	7216	7225
Berat Bejana (gram)	B	2701	2701
Berat Agregat (gram)	C=A - B	4515	4524
Volume Bejana (cm <sup>3</sup> )	D	2642	2642
Berat Isi Agregat (gram/cm <sup>3</sup> )	C / D	1.71	1.71
Berat Isi Rata-Rata Agregat		1.71	

GEMBUR

Nomor Benda Uji		I	II
Berat Bejana + Agregat (gram)	A	6876	6883
Berat Bejana (gram)	B	2701	2701
Berat Agregat (gram)	C=A - B	4175	4182
Volume Bejana (cm <sup>3</sup> )	D	2642	2642
Berat Isi Agregat (gram/cm <sup>3</sup> )	C / D	1.58	1.58
Berat Isi Rata-Rata Agregat		1.58	

Tabel 9. Hasil Pengujian Kadar Lumpur Agregat Halus

Nomor Contoh		I	II	III
Berat benda uji sebelum dicuci, kering oven (gram)	W <sub>1</sub>	540	535	525
Berrat benda uji setelah dicuci tertahan No. 200, kering oven (gram)	W <sub>2</sub>	535	529	521
Kadar lolos ayakan No.200 (%)	$\frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100 \%$	0.926	1.121	0.762
		0.936		

Tabel 10. Rencana Jumlah Sampel Beton

No.	Rencana Campuran	Jenis Pengujian	Dimensi Benda Uji	Jumlah Benda Uji Pada Umur			
				7 Hr	28 Hr	Total	
1	3 : 2 : 3	Kuat tekan	Kedap Air	15x30 cm	1	1	2
2	3 : 2 : 3	Kuat tekan	Kedap Air	15x30 cm	1	1	2
3	3,5 : 2 : 3	Kuat tekan	Kedap Air	15x30 cm	1	1	2
4	3,5 : 2 : 3	Kuat tekan	Kedap Air	15x30 cm	1	1	2
5	3,75 : 2 : 3	Kuat tekan	Kedap Air	15x30 cm	1	1	2
6	3,75 : 2 : 3	Kuat tekan	Kedap Air	15x30 cm	1	1	2
Jumlah Total					6	6	12

Tabel 11. Tabel Hasil Pengujian Slump Pada Masing - Masing Campuran

Benda Uji	Slump	Keterangan
3 : 2 : 3	94	Campuran beton dengan perbandingan 3 : 2 : 3
3 : 2 : 3	94	Campuran beton dengan perbandingan 3 : 2 : 3
3,5 : 2 : 3	87	Campuran beton dengan perbandingan 3,5 : 2 : 3
3,5 : 2 : 3	87	Campuran beton dengan perbandingan 3,5 : 2 : 3
3,75 : 2 : 3	85	Campuran beton dengan perbandingan 3,75 : 2 : 3
3,75 : 2 : 3	85	Campuran beton dengan perbandingan 3,75 : 2 : 3

Tabel 12. Hasil Pengujian Kedap Air 7 hari

No.	Benda Uji	Berat Benda Uji (Kg)	umur	Keterangan	Setelah di rendam selama 6-7 jam (Kg)	kekedapan (%)
1	3 : 2 : 3	11,55	7 hari	Campuran beton dengan perbandingan 3 : 2 : 3	11,65	8,66
2	3,5 : 2 : 3	11,65	7 hari	Campuran beton dengan perbandingan 3,5 : 2 : 3	11,74	7,73
3	3,75 : 2 : 3	11,69	7 hari	Campuran beton dengan perbandingan 3,75 : 2 : 3	11,77	6,84

## Kedap Beton Umur 7 Hari



Tabel 13. Hasil Pengujian Kedap Air 28 hari

No.	Benda Uji	Berat Benda	umur	Keterangan	rendam selama 6-7 jam (Kg)	kekedapan (%)
1	3 : 2 : 3	11,46	28 hari	Campuran beton dengan perbandingan 3 : 2 : 3	11,5	3,49
2	3,5 : 2 : 3	11,4	28 hari	Campuran beton dengan perbandingan 3,5 : 2 : 3	11,43	2,63
3	3,75 : 2 : 3	11,39	28 hari	Campuran beton dengan perbandingan 3,75 : 2 : 3	11,41	1,76

## Kedap Beton Umur 28 Hari



Tabel 14. Hasil Pengujian Kuat Tekan

Pengujian 7 Hari										
No.	Benda Uji	Tanggal Cor	Tanggal Pengujian	Umur (hari)	Berat Benda Uji (Kg)	Slump (cm)	Luas Bidang (mm <sup>2</sup> )	Beban (N)	f <sub>ck</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>ck</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
1	3 : 2 : 3	01/02/2018	08/12/2018	7	11.55	94	17662,5	252000	14.26752	148.3473
2	3,5 : 2 : 3	01/02/2018	08/12/2018	7	11.65	87	17662,5	275000	15.56971	161.8869
3	3,75 : 2 : 3	01/02/2018	08/12/2018	7	11.69	85	17662,5	301000	17.04176	177.1926
Pengujian 28 Hari										
No	Identifikasi benda uji	Tanggal Cor	Tanggal Pengujian	Umur (hari)	Berat Benda Uji (Kg)	Slump (cm)	Luas Bidang (mm <sup>2</sup> )	Beban (N)	f <sub>c</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>ck</sub> (kg/cm <sup>2</sup> )
1	3 : 2 : 3	01/02/2018	29/12/2018	28	11.46	94	17662,5	395000	22.36377	232.5284
2	3,5 : 2 : 3	01/02/2018	29/12/2018	28	11.4	87	17662,5	430000	24.34536	253.1322
3	3,75 : 2 : 3	01/02/2018	29/12/2018	28	11.39	85	17662,5	470000	26.61005	276.6794

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Jadi dapat diketahui dari hasil uji lab, sampel benda uji beton dengan campuran 3 : 2 : 3 memiliki hasil uji kekedapan 8,86% pada 7 hari dan 3,49% pada 28 hari, adapun untuk hasil uji kuat tekan 148,347 Kg/cm<sup>2</sup> pada 7 hari dan 161,887 Kg/cm<sup>2</sup> pada 28 hari. Campuran 3,5 : 2 : 3 memiliki hasil uji kekedapan 7,72% pada 7 hari dan 2,63% pada 28 hari, adapun untuk hasil uji kuat tekan 177,193 Kg/cm<sup>2</sup> pada

7 hari dan 253,528 Kg/cm<sup>2</sup> pada 28 hari. Dan campuran 3,75 : 2 : 3 memiliki hasil uji kekedepan 6,84% pada 7 hari dan 1,76% untuk 28 hari, adapun untuk hasil uji kuat tekan 253,132 Kg/cm<sup>2</sup> pada 7 hari dan 276,679 Kg/cm<sup>2</sup> pada 28 hari.

Maka semakin tinggi komposisi semen yang digunakan pada suatu campuran beton akan diperoleh suatu hasil nilai kuat tekan dan hasil kedap air yang semakin tinggi pula.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

1. <https://www.ikons.id/membuat-beton-kedap-air/>
2. [http://www.academia.edu/20063659/beton\\_kedap\\_air\\_dengan\\_metode\\_astm](http://www.academia.edu/20063659/beton_kedap_air_dengan_metode_astm)
3. [https://www.researchgate.net/publication/39737550\\_Studi\\_tentang\\_beton\\_kedap\\_air\\_yang\\_menggunakan\\_metode\\_kristalisasi\\_dengan\\_meninjau\\_faktor\\_air\\_semen\\_dan\\_kadar\\_semen](https://www.researchgate.net/publication/39737550_Studi_tentang_beton_kedap_air_yang_menggunakan_metode_kristalisasi_dengan_meninjau_faktor_air_semen_dan_kadar_semen)
4. [http://pustaka.pu.go.id/sites/default/files/1971\\_Pendjelasan\\_Pembahasan\\_mengenai\\_Peraturan\\_Beton\\_Indonesia\\_1971.pdf](http://pustaka.pu.go.id/sites/default/files/1971_Pendjelasan_Pembahasan_mengenai_Peraturan_Beton_Indonesia_1971.pdf)
5. <http://staffnew.uny.ac.id/upload/132256207/pendidikan/sni-2847-2013.pdf>
6. <http://tekniksipil.usu.ac.id/images/PDF/2002-12-SNI-03-2847-2002-Beton.pdf>