

PENGARUH AIR GAMBUT TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Harmiyati

Universitas Islam Riau

harmiyati.mimi@eng.uir.ac.id

Abstract

Concrete is one of the most widely used components for construction of buildings, bridges and other constructions. The strength of concrete depends on the composition and strength of the concrete forming material. The curing method also affects the strength of concrete. Riau Province is one of the provinces that has the largest peatlands in Indonesia. Therefore, it cannot be denied that there are still people in the peat area who still use peat water for concrete mixes. Because the long distance between the source of clean water and the location of the work causes the work to utilize the water that is around the work site so that it can accelerate concrete work. This study uses the SNI 03-2834-2000 method with a cylindrical specimen with a diameter of 150 mm and a height of 300 mm, testing at 28 days, with each day 3 cylindrical test objects were made. The planned concrete quality is f_c '25 MPa, with 30 - 60 mm cement water, using fresh water from the borehole of the Faculty of Engineering, Islamic University of Riau and peat water from Bagansiapi-api, Rokan Hilir Regency as water for mixed and concrete maintenance. From the compressive strength test of concrete, the highest value of concrete compressive strength was obtained when concrete used fresh water as a mixture and concrete treatment is at 28 days 35,670 MPa, while the concrete compressive strength using peat water as a mixture and the highest treatment at 28 days 26,632 MPa. Combined results with the use of fresh water as a mixture and peat water for maintenance obtained the highest concrete compressive strength at 28 days 29,132 MPa. While the use of peat water as a mixture and fresh water as a treatment obtained the highest yield of 28 days 25,671 Mpa. It can be concluded that the use of peat water in this study can still be said to be feasible to use because it still meets the compressive strength of the plan.

Keywords: Concrete, Compressive Strength, Mixture, Maintenance, Peat Water

PENDAHULUAN

Beton merupakan salah satu komponen yang paling banyak digunakan sebagai bahan konstruksi bangunan gedung, jembatan maupun untuk konstruksi lainnya. Kekuatan beton sangat tergantung dari komposisi dan kekuatan material pembentuk beton tersebut. Selain itu metode perawatan (*curing*) juga mempengaruhi kekuatan beton. Perawatan dilakukan setelah beton mengeras atau setelah beton mencapai *final setting* dengan tujuan agar proses hidrasi semen tidak terganggu. Proses hidrasi yang tidak sempurna akan menyebabkan beton mengalami keretakan karena kehilangan air terlalu cepat. Provinsi Riau merupakan salah satu Provinsi yang memiliki lahan gambut terbesar di Indonesia. Karena itu tidak bisa dipungkiri masih ada masyarakat yang berada di wilayah gambut yang memakai air gambut untuk campuran beton. Hal ini dikarenakan jarak yang jauh dari sumber air bersih dengan lokasi pekerjaan menyebabkan pekerjaan memanfaatkan air yang berada disekitar lokasi pekerjaan saja sehingga bisa mempercepat pengerjaan beton, namun tidak memikirkan dampak dari penggunaan air gambut tersebut terhadap beton.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode SNI 03-2834-2000 dengan benda uji silinder berdiameter 150 mm dan tinggi 300 mm, pengujian pada umur 28 hari, dengan masing-masing hari dibuat 3 benda uji silinder. Mutu beton yang direncanakan adalah f_c '25 Mpa, dengan faktor air semen 30 – 60 mm. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah



Semen Portland PCC dalam kemasan 50 kg produksi PT. Semen Padang, Agregat halus menggunakan pasir yang berasal dari *quary* Teratak Buluh, Agregat Kasar yang digunakan batu pecah (*split*) yang berasal dari Bangkinang, air tawar dari sumur bor Fakultas Teknik Universitas Islam Riau dan air gambut dari Bagansiapi-api Kabupaten Rokan Hilir sebagai air untuk campuran dan perawatan beton. Tempat pengujian kuat tekan beton dilakukan di laboratorium Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Riau.

Tahapan Pelaksanaan Penelitian

Tahapan pelaksanaan penelitian akan dilakukan secara garis besar dan secara detail sebagai berikut :

Persiapan

Pengadaan material seperti agregat kasar, agregat halus, semen *portland* PCC, air tawar dan air gambut.

Pengujian Material

Pengujian material terdiri dari analisa saringan, berat jenis dan penyerapan agregat, berat isi agregat, kadar air dan kadar lumpur dan abrasi agregat kasar

Perencanaan Campuran Beton (*Mix design*)

Metode yang dilakukan dalam perencanaan rancangan campuran beton (*Mix Design*) ini berdasarkan berdasarkan SNI 03-2834-2000.

Pembuatan Benda Uji

Benda uji dibuat dengan menggunakan cetakan silinder dengan ukuran cetakan silinder 30 cm x 15 cm, pembuatan benda uji ini perlu diperhatikan saat pemadatan karena sangat mempengaruhi kuat tekan benda uji.

Tabel 1. Jumlah Benda Uji

Benda Uji		Kode Benda Uji	Jumlah Benda Uji
Air Untuk Campuran	Air Untuk Perendaman		
Air Tawar	Air Tawar	AT-AT	3
Air Gambut	Air Gambut	AG-AG	3
Air Tawar	Air Gambut	AT-AG	3
Air Gambut	Air Tawar	AG-AT	3
Jumlah Total			12

Slump Test

Pemeriksaan *slump test* bermaksud sebagai tolak ukur kelecakan beton segar, yang berhubungan dengan tingkat kemudahan dalam pengerjaan beton.

Perawatan (*curing*)

Ada beberapa cara perawatan beton yaitu; menaruh beton segar dalam ruangan yang lembab, menaruh beton segar dalam genangan air, merendam beton segar di dalam air, menyelimuti permukaan beton dengan karung basah, menggenangi permukaan beton dengan air, menyirami permukaan beton setiap saat secara terus menerus. Dalam penelitian ini metode perawatan yang digunakan yakni dengan merendam beton segar di dalam air selama 28 hari.

Uji Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan beton bertujuan untuk mencari perbandingan kuat tekan rencana dengan kuat tekan yang dihasilkan, untuk menjadi patokkan dilapangan dengan menggunakan alat uji kuat tekan beton (*compressive strength machine*).

Analisa data uji kuat tekan dan pembahasan didapat setelah pengujian benda uji dilaksanakan.



HASIL DAN PEMBAHASAN

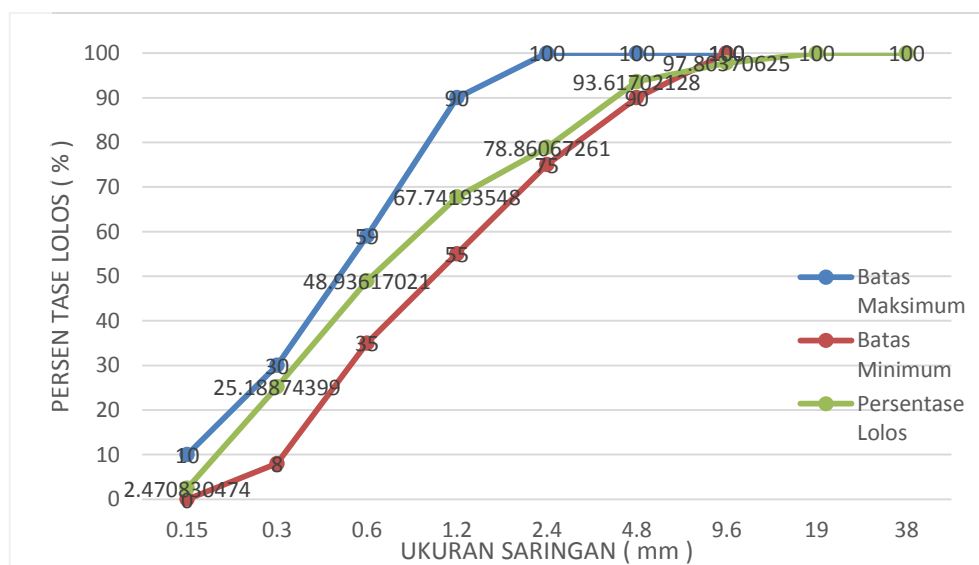
Hasil Pemeriksaan Agregat Halus

Agregat halus yang umum digunakan terdiri dari pasir dan partikel-partikel yang lewat saringan 4,8 mm. Hasil persentase lolos dapat dilihat dari tabel 2 dan hasil analisa saringan dapat dilihat pada gambar 1.

Tabel 2. Hasil persentase lolos agregat halus

	1 1/2	3/4	3/8	#4	#8	#16	#30	#50	#100	#200
Ukuran Ayak (mm)	38	19	9,6	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	0,075
Persentase Lolos (%)	100	100	97,804	93,617	78,861	67,742	48,936	25,189	2,471	0,618

Tabel 2 merupakan pemeriksaan analisa saringan untuk memperoleh distribusi besaran atau jumlah persentase butiran pada agregat halus dan menentukan batas gradasi dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik batas gradasi agregat halus No.2

Dari gambar 1 dapat dijelaskan bahwa agregat halus yang digunakan untuk penelitian ini termasuk pada zona no.2 sesuai dengan persyaratan SK SNI T-15-1990-03, karena hasil persentase agregat halus yang lolos berada diantara nilai batas maksimum dan minimum syarat zona no.2.

Hasil Pemeriksaan Agregat Kasar

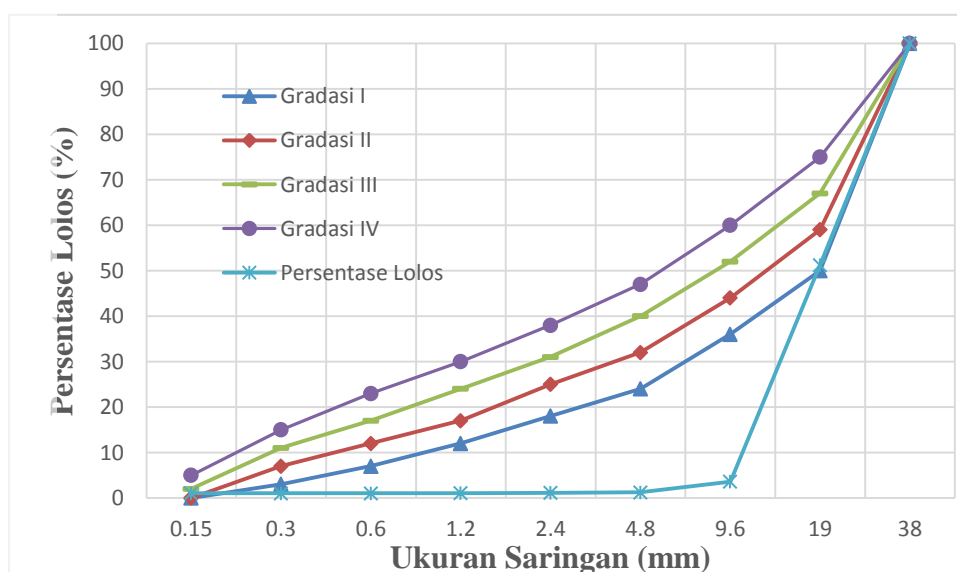
Hasil persentase lolos dapat dilihat tabel 3 dan untuk hasil analisa saringan dapat dilihat pada gambar 2 dengan batas gradasi untuk besar butir maksimum 40 mm dengan menggunakan kombinasi agregat ukuran 2/3 sebanyak 60% dan ukuran 1/2 sebanyak 40%.



Tabel 3. Hasil persentase lolos agregat kasar

Nomor Ayaka	1½	¾	3/8	#4	#8	#16	#30	#50	#100	#200
Ukuran Ayaka (mm)	38	19	9,6	4,8	2,4	1,2	0,6	0,3	0,15	0,075
Lolos (%)	100	51,2263	3,572	1,221	1,106	1,049	1,0204	1,0204	1,0204	1,0204

Dari tabel 3 pemeriksaan analisa saringan untuk memperoleh distribusi besaran atau persentase butiran pada agregat kasar dan menentukan batas gradasi dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik persentase lolos agregat kasar dari Bangkinang-Riau dengan batas gradasi untuk besar butiran maksimum 40 mm.

Dari gambar 2 dapat dilihat bahwa persentase agregat kasar, tidak masuk pada gradasi yang ada hal ini dapat disebabkan oleh penelitian ini menggunakan agregat dengan ukuran saja yakni 2/3 atau agregat yang digunakan berukuran seragam, sedangkan gradasi agregat yang baik tidak boleh berukuran seragam. Untuk itu pada penelitian ini digunakan batu pecah ½ untuk dikombinasikan dengan batu pecah 2/3.

Hasil Pemeriksaan Berat Isi Material

Berat isi adalah perbandingan antara berat agregat kering dengan volumenya. Hasil pemeriksaan berat isi material dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Berat isi agregat halus dan berat isi agregat kasar

Material	Berat Isi (gr/cm ³)	
	Gembur	Padat
Agregat Halus	1,2665	1,790
Agregat Kasar 2/3	1,1583	1,5199
Agregat Kasar ½	1,0648	1,475



Dari tabel 4 dapat dilihat bahwa berat isi untuk agregat halus, agregat kasar 2/3 dan agregat kasar 3/4 telah memenuhi persyaratan Berdasarkan peraturan ASTM C29 – C29M agregat normal yang dipakai dalam campuran beton berat isinya tidak boleh lebih dari 2,8 gr/cm³.

Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Serta Penyerapan Material

Pemeriksaan berat jenis serta penyerapan air material dilakukan untuk mengetahui berat jenis kering permukaan jenuh SSD (*saturated surface dry*) serta untuk memperoleh angka berat jenis curah, dan berat jenis semu. Hasil pemeriksaan berat jenis dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pemeriksaan Berat Jenis Serta Penyerapan Material

Jenis Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan			Standar
	agregat halus	agregat kasar 2/3	agregat kasar 1/2	
	gr	gr	gr	
Berat Jenis Semu	2,65946	2,6088	2,57337	2,61
Berat Jenis Permukaan Jenuh	2,59067	2,5862	2,54762	2,55
Berat Jenis <i>bulk</i>	2,54992	2,5722	2,53125	2,5
Penyerapan (%)	1,62602	0,5462	0,64668	Halus <5 Kasar <2

Dari tabel 5 dapat dilihat bahwa hasil pengujian berat jenis agregat halus dan kasar serta berat jenis (*bulk*), berat jenis kering permukaan jenuh dan berat jenis semu penelitian ini telah memenuhi persyaratan yang ada Berdasarkan SNI 03-1970-1990 dan SNI 03-1990-1990.

Hasil Pemeriksaan Kadar Air

Pemeriksaan kadar air bertujuan untuk memperoleh persentase dari kadar air yang terkandung dalam agregat. Hasil pemeriksaan kadar air dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil pemeriksaan kadar air agregat

Material	Kadar Air %
Agregat Halus	0,36036
Agregat Kasar 2/3	0,172513
Agregat Kasar 1/2	0,31348

Dari table 6 terlihat bahwa hasil pemeriksaan kadar air agregat halus dan agregat kasar tergantung pada kondisi agregat tersebut. Semakin basah agregat tersebut maka akan semakin besar pula kadar airnya begitu pun sebaliknya.

Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur

Pemeriksaan kadar lumpur ini menggunakan metode penjumlahan bahan dalam pengaliran yang lolos saringan #200 (0,075) yang dimaksudkan sebagai acuan dalam pengaliran untuk melaksanakan pengujian dan untuk melakukan jumlah setelah dilakukan pengaliran benda uji. Hasil pemeriksaan dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil pemeriksaan kadar lumpur agregat

Material	Kadar Lumpur %
Agregat Halus	0,88
Agregat Kasar 2/3	0,1603
Agregat Kasar 1/2	0,9233

Berdasarkan tabel 7 dapat dilihat bahwa agregat halus dan agregat kasar mengandung kadar lumpur dalam keadaan aman digunakan untuk campuran adukan beton, seperti yang disyaratkan SK SNI T-15-1990-03 untuk kadar lumpur agregat halus < 5%



dan untuk agregat kasar < 1% sehingga material-material yang digunakan pada penelitian ini tidak perlu dicuci terlebih dahulu.

Hasil Pemeriksaan Tingkat Keausan Agregat Kasar

Untuk menguji kekuatan agregat dapat menggunakan mesin *Los Angeles Test*. Mesin ini berupa silinder baja yang tertutup pada kedua sisinya dengan diameter 71 cm dan panjang 50 cm, silinder bertumpu pada sebuah sumbu horizontal tempat berputar. Hasil pemeriksaan bahwa tingkat keausan agregat kasar yang digunakan untuk penelitian ini yaitu 9,713%. Dan memenuhi persyaratan berdasarkan SNI 03-2417-1991 yakni keausan agregat harus < 40%.

Hasil Pemeriksaan Campuran Beton (SNI 03-2834-2000)

Perencanaan campuran beton (*mix design*) bertujuan untuk mengetahui proporsi campuran antara semen, agregat halus, agregat kasar, dan air. Hasil perencanaan campuran (*mix design*) beton untuk tiap m³ sesudah koreksi kadar air dapat dilihat pada tabel 8, hasil perencanaan campuran beton untuk 3 benda uji silinder sesudah dikoreksi kadar air dapat dilihat tabel 9.

Tabel 8. Proporsi campuran beton (*mix desing*) untuk tiap m³ sesudah koreksi kadar air SSD (*saturated surface dry*).

Proporsi Campuran	Semen (kg)	Air (kg)	Pasir (kg)	Batu Pecah (kg)
Tiap M ³	377,5556	169,9	555,915692	1266,758708
Tiap 1 Zak semen	50	22,5	73,62	167,76
Tiap Komposisi Camp	1	0,45	1,472	3,355

Tabel 9. Proporsi campuran beton (*mix design*) untuk 3 benda uji slinder ukuran 150 cm x 30 cm sesudah koreksi kadar air SSD (*saturated surface dry*).

No	Material Campuran	Proporsi Campuran Untuk 1x Adukan (kg)
1	Semen	7,50392
2	Air	3,4266
3	Agregat Kasar 2/3	15,04964807
4	Agregat Kasar 1/2	10,03717605
5	Agregat Halus	10,90898

Hasil dan Analisa Nilai *Slump* Beton Terhadap Air Campuran

Slump test bertujuan untuk mengecek perubahan kadar air yang terdapat dalam beton, nilai *slump* dimaksudkan untuk mengetahui konsistensi beton dan sifat *workability* (kemudahan dalam pengerjaan) beton sesuai dengan syarat-syarat yang ditetapkan, semakin rendah nilai *slump* menunjukkan beton semakin kental dan proses penguatan atau pekerjaan beton akan mengalami kesulitan dan butuh waktu cukup lama. Sedangkan, nilai *slump* yang tinggi menunjukkan bahwa beton tersebut encer, dalam proses pengerjaan atau pemadatan lebih mudah dilaksanakan dan tidak memerlukan waktu lama dalam proses pemadatannya. Dari penelitian yang telah dilakukan dapat dilihat *slump* yang dihasilkan pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil *slump test* yang menggunakan air tawar dan air gambut sebagai pecampur

Kode Benda Uji	Umur Benda Uji	Kode Benda Uji	Umur Benda Uji
	28		28
Tawar 1	63	Gambut 1	80
	22		39
	15		13
	33,3333		44
Rata-rata	63	Gambut 2	77
Tawar 2	24		37
	14		5
	33,6667		39,6667
Rata-rata	78	Gambut 3	57
Tawar 3	25		36
	11		3
	38		32
Rata-rata		Rata-rata	

Dari tabel 10 dapat dilihat bahwa walaupun menggunakan jenis air yang sama sebagai bahan pencampurnya tidak dapat dipastikan bahwa nilai *slump* nya pun akan sama, nilai ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor saat pengecoran berlangsung seperti cuaca, waktu pengadukan yang tidak sama dan lainnya. Walaupun demikian nilai *slump* yang dihasilkan tetap masuk dalam kriteria nilai *slump* rencana yakni 30 – 60 mm.

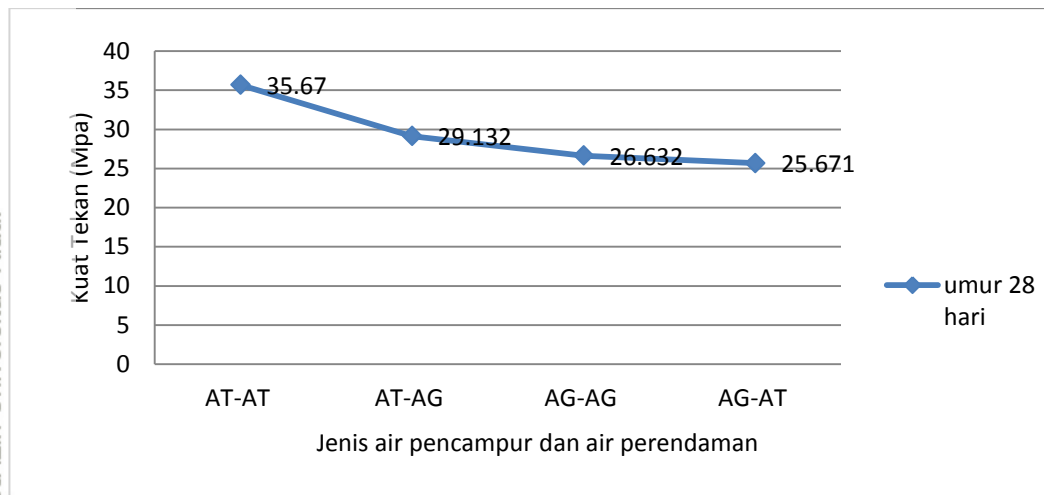
D. Hasil Analisa Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan beton dilaksanakan setelah masa perawatan (*curing*) benda uji berusia 28 hari. Dari hasil pengujian beton benda uji silinder dengan menggunakan alat uji dengan menggunakan air tawar dan air gambut untuk pencampur dan perendam beton. Hasil uji kuat tekan untuk masing-masing beda uji dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari

No	Kode Benda Uji	Pmax	fc'	fc' rata-rata	fc' Karakteristik
		Kn	Mpa	Mpa	Mpa
1	AT-AT 1	590	34,04	35,67	33,064
	AT-AT 2	645	37,21		
	AT-AT 3	620	35,77		
2	AT-AG 1	525	30,29	29,132	27,239
	AT-AG 2	505	29,13		
	AT-AG 3	485	27,98		
3	AG-AG 1	445	25,67	26,632	24,971
	AG-AG 2	460	26,54		
	AG-AG 3	480	27,69		
4	AG-AT 1	450	25,96	25,671	25,198
	AG-AT 2	440	25,38		
	AG-AT 3	445	25,67		





Gambar 3. Grafik Hasil Uji Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari

Dari gambar 3 terlihat bahwa pada umur 28 hari beton yang menggunakan air tawar sebagai pencampur dan perendam memiliki nilai kuat tekan beton = 35,670 Mpa lebih tinggi dari benda uji lainnya. Dan beton yang menggunakan air gambut sebagai pencampur dan air tawar sebagai perendam memiliki nilai kuat tekan beton = 25,671 Mpa lebih rendah dari benda uji lainnya. Sedangkan nilai kuat tekan rencana ialah 25 Mpa. Sehingga ini menunjukkan bahwa air gambut sebagai air pencampur dan air perendaman masih memenuhi kuat tekannya jika dibandingkan dengan kuat tekan rencana.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan air gambut untuk perawatan dan pencampur beton nilai kuat tekan yang dihasilkan pada umur 28 hari memenuhi kuat tekan rencana. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan air gambut pada penelitian ini dapat dikatakan layak dipakai dalam campuran beton walaupun mengalami perbedaan yang cukup signifikan dengan nilai kuat tekan yang dihasilkan oleh air tawar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala dan staff laboratorium beton Program Studi Teknik Sipil Universitas Islam Riau dan Dianita Putri Vaulin yang membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Standarisasi Nasional. 2000. SNI 03-2834-2000. *Tata Cara Pembuatan rencana Campuran Beton Normal*.
- Standarisasi Nasional. 2002. SNI 03-6821-2002. *Spesifikasi Agregat Ringan Untuk Batu Cetak Beton Pasangan Dinding*.
- Standarisasi Nasional. 1990. SNI 03-1974-1990. *Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*.
- Standarisasi Nasional. 1990. SNI 03-1969-1990. *Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Kasar*.
- Standarisasi Nasional. 1990. SNI 03-1970-1990. *Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus..*
- Mulyono, I. 1999. *Struktur Beton Bertulang*. cetakan ketiga. Jakarta: PT. SUN.
- Mulyono, Tri. 2003. *Teknologi Beton*. Yogyakarta :Penerbit Andi.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritikan atau tinjauan suzmu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan Universitas Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Riau.

Wilson, A. 1993. *Perencanaan Struktur Beton Bertulang*. Edisi Pertama. Jakarta: Paramita Pradnya.

Mugraha P dan Antoni. 2007. *Teknologi Beton Dari Material, Pembuatan, Ke Beton Kinerja Tinggi*. Yogyakarta: Penerbit Andi.

Surba, Parhimpunan. 2006. Pengaruh Kandungan Sulfat terhadap Kuat Tekan Beton. *UNDIP: Jurnal Teknik Sipil* PSD III, UNDIP.

Gubaldi. 1999. *Teknologi Beton Dalam Praktek*. Jurusan Teknik Sipil. Fakultas Teknik ITS. Surabaya.

Okrosdimuljo, K. 1992. *Buku Ajaran Teknologi Beton*. Yogyakarta: Nafiri.

