

PENGARUH PEMAKAIAN ABU SEKAM PADI MENGGUNAKAN AGREGAT LOKAL TERHADAP KEKUATAN BETON NORMAL (AGREGAT KASAR DESA MARJANJI ACEH KECAMATAN AEK SONGSONGAN, AGREGAT HALUS DESA TANJUNG ALAM KECAMATAN SEI DADAP

¹Muhammad Irwansyah

¹ Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Asahan
Email: iwandevi1982@gmail.com

ABSTRACT

In Indonesia, especially in Asahan district in the village of Rawang Pasar IV, is a rice-producing village in Asahan district for that a lot of rice waste is produced, namely in the form of husks and straw. Husk and straw are agricultural wastes that are underutilized by local residents and only a few people use straw as a mixture of animal feed. Rice milling always produces a large amount of grain husk which makes the remaining material. When the grain is milled, 78% of its weight will become rice and will produce rice. The purpose of this study was to partially reduce Portland cement in the normal concrete manufacturing process, and to determine the characteristics of the use of local aggregate in strong concrete. This study used the addition of rice husk ash, with percentages of 5.5%, 10.5% and 15.5% in normal concrete mixtures. ,5%) with a compressive strength value of 25.68 Mpa, while the value of normal concrete compressive strength without the addition of rice husk ash was (28.68) Mpa at the age of 28 days. The effect of using local aggregate in this study can be used in construction work because has exceeded the quality target of normal concrete compressive strength of 24 Mpa with the resulting compressive strength value of 28.86 Mpa.

Keywords : Concrete, Boiler Ash, Concrete Compressive Strength

ABSTRAK

Di Indonesia khususnya di kabupaten Asahan di desa Rawang pasar IV, merupakan desa penghasil beras di kabupaten Asahan untuk hal itu banyak sekali limbah padi yang dihasilkan, yaitu berupa sekam dan jerami padi. Sekam dan jerami padi merupakan limbah pertanian yang kurang dimanfaatkan oleh warga sekitar dan hanya beberapa masyarakat yang memanfaatkan jerami padi sebagai campuran pakan ternak. Penggilingan padi selalu menghasilkan kulit gabah yang cukup banyak yang akan menjadikan material tersisa. Ketika bulir padi digiling, 78% dari beratnya akan menjadi beras dan akan menghasilkan beras. Tujuan penelitian ini adalah sebagai pengurangan sebagian semen *Portland* pada proses pembuatan beton normal, dan mengetahui karakteristik penggunaan agregat lokal pada kuat tekan beton. Penelitian ini menggunakan penambahan material abu sekam padi, dengan presentase 5,5%, 10,5% dan 15,5% pada campuran beton normal. Hasil dari pengujian penelitian penambahan abu sekam padi pada pengurangan pemakaian semen *Portland* yang optimum terdapat pada Proporsi ASP (5,5%) dengan nilai kuat tekan sebesar 25,68 Mpa, sedangkan nilai kuat tekan beton normal tanpa penambahan abu sekam padi sebesar (28,68) Mpa pada umur 28 hari. Pengaruh penggunaan agregat lokal dalam penelitian ini dapat di gunakan dalam pekerjaan konstruksi karena telah melebihi target mutu kuat tekan beton normal yaitu 24 Mpa dengan nilai kuat tekan yang di hasilkan 28.86 Mpa.

Kata Kunci : Beton, Abu Boiler, Kuat Tekan Beton

I. PENDAHULUAN

Beton merupakan salah satu bahan konstruksi yang seringkali dipergunakan dalam struktur bangunan modern. Tingkat kebutuhan penggunaan beton di masyarakat sebagai struktur bangunan sangat tinggi. Karena beton dinilai lebih praktis dan lebih ekonomis dibanding dengan material konstruksi yang lain. Kadar semen dalam beton berpengaruh terhadap kuat tekan beton (Samsudin & Hartantyo, 2017).

Semen portland komposit adalah bahan pengikat hidrolis hasil penggilingan bersama-sama terak semen portland dan gypsum dengan satu atau lebih bahan anorganik, atau hasil pencampuran antara bubuk semen portland dengan bubuk bahan anorganik lain. Bahan anorganik tersebut antara lain terak tanur tinggi (*blast furnace slag*), pozolan, senyawa silikat, batu kapur, dengan kadar total bahan anorganik 6% – 35 % dari massa semen portland komposit (SNI 15-2049-2004, 2004).

Hasil perkembangan kuat tekan beton menunjukkan, abu sekam padi berpotensi dipergunakan sebagai bahan pengganti sebagian semen, dikarenakan mampu mempercepat perkembangan kuat tekan beton dan menghemat pemakaian semen. Hasil penurunan serapan air di dapatkan dengan pemakaian abu sekam padi, yaitu dapat menurunkan serapan air beton sebesar 50% terhadap serapan air beton normal. Dengan demikian beton dengan campuran sekam padi diperkirakan memiliki durabilitas yang lebih baik (Solikin & Susilo, 2016).

Di kabupaten Asahan di desa Rawang pasar IV, merupakan desa penghasil beras di kabupaten Asahan untuk hal itu banyak sekali limbah padi yang dihasilkan, yaitu berupa sekam dan jerami padi. Sekam dan jerami padi merupakan limbah pertanian yang kurang dimanfaatkan oleh warga sekitar dan hanya beberapa masyarakat yang memanfaatkan jerami padi sebagai campuran pakan ternak. Penggilingan padi

selalu menghasilkan kulit gabah yang cukup banyak yang akan menjadikan material tersisa. Ketika bulir padi digiling, 78% dari beratnya akan menjadi beras dan akan menghasilkan beras.

Abu sekam padi di teliti oleh beberapa peneliti yang menyatakan bahwa abu sekam padi mengandung unsur silika yang cukup tinggi, oleh sebab itu penulis ingin memanfaatkan sumber daya untuk bahan yang ada untuk pengujian menggunakan abu sekam padi sebagai pengganti sebagian semen dalam pembuatan beton.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Beton adalah campuran antara semen *Portland* atau semen hidrolik yang lain, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan yang membentuk massa padat (SNI-03-2847-2013).

Mulyono (2004), mengungkapkan bahwa beton merupakan fungsi dari bahan penyusunannya yang terdiri dari bahan semen hidrolik, agregat kasar, agregat halus, air dan bahan tambah.

Beton juga didefinisikan sebagai material komposit yang rumit, beton dapat dibuat dengan mudah bahkan oleh mereka yang tidak punya pengertian sama sekali tentang beton teknologi, tetapi pengertian yang salah dari kesederhanaan ini sering menghasilkan persoalan pada produk, antara lain reputasi jelek dari beton sebagai materi bangunan (Paul Nugroho antoni, 2007).

Abu sekam padi adalah bahan tambah yg berupa *Pozolan* yang termasuk dalam bahan tambah mineral yang cocok digunakan untuk memperbaiki kinerja beton dan mengurangi kopolis penggunaan semen yang tidak terlalu banyak. Bahan tambah yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan dari desa Rawang pasar IV dimana sekam padi yg digunakan hasil

produksi kilang padi pak Ruslin yg menghasilkan limbah sekam padi yg tak termanfaatkan.

Sekam padi adalah kulit yang membungkus butiran beras, dimana kulit padi (sekam) akan terpisah dalam proses penggilingan padi dan akan limbah atau buangan yg tak termanfaatkan warga sekitar. Menurut Dharma Putra,2000, apabila sekam padi di oven pada suhu 600°C – 700°C sehingga menghasilkan abu dari hasil pengujian abu sekam padi di Laboratorium Dinas Pertambangan dan Energi Palembang di dapat hasil kandungan senyawa kimia yang terdapat dalam abu sekam padi yaitu :

1. SiO₂ : 89,64%
2. Fe₂O₃ : 0,06%
3. Al₂O₃ : 0,73%
4. CaO : 3,56%

Dilihat dari kandungan senyawa diatas, maka abu sekam padi dapat digunakan sebagai bahan tambah *Pozzolan* karena mengandung SiO₂ + Fe₂O₃ + Al₂O₃ + CaO lebih dari 70% sesuai dengan mutu *Pozzolan* yang disyaratkan (Dharma Putra,2000)

Tabel 1 : Komposisi Kandungan Kimia Abu Sekam Padi

Komposisi Abu Sekam Padi	%Berat
SiO ₂	86,90 – 97,30
K ₂ O	0,58 - 2,50
Na ₂ O	0,00 – 1,75
CaO	0,20 – 1,50
MgO	0,12 – 1,96
Fe ₂ O ₃	0,00 – 0,54
P ₂ O ₅	0,20 – 2,84
SO ₃	0,10 – 1,13
CI	0,00 – 0,42

Sumber : Mulyono.2004

METODE PENELITIAN

Persiapan Material

Rancangan kualitas beton adalah 24 Mpa di umur 28 hari. Menggunakan bahan semen portland tipe I yaitu semen andalas sebagai perekat agregat dan kerikil maximum 40 mm dari Kec. Aek Songsongan (Kab. Asahan), pasir bersumber dari daerah Kec. Sei Dadap (Kab. Asahan), abu sekam padi diperoleh dari Desa Rawang Pasar IV di wilayah Kabupaten Asahan.

Perencanaan Campuran Beton

Pembuatan silinder betondisubstitusi dengan abu sekam padi sebagai pengganti semen. Penambahan abu sekam padi bervariasi yaitu Perbandingan variasi campuran abu sekam padi 0%, 5,5%, 10,5%, dan 15,5% dari timbangan semen. Sampel dibuat sebanyak 3 buah untuk setiap variasi. Sebagai sampel pembanding dibuat sampel normal tanpa penambahan abu sekam padi (0%).

Pengujian sifat fisis pada agregat meliputi pengujian analisa saringan (sieve analysis), berat volume (bulk density), berat jenis (specific gravity) dan penyerapan (absorbtion).

Pengerjaan Campuran Beton

Setelah proses mix design selesai dilakukan dan didapat komposisi seluruh material pembentuk beton, maka selanjutnya adalah pengerjaan campuran beton. Tahapan ini dimulai dengan menimbang seluruh material yang digunakan. Material diaduk menggunakan concrete mixer dengan memasukkan satu persatu jenis materialnya pembentuk beton.

Selanjutnya melakukan pengujian slump beton. Ketika nilai slump telah tercapai sesuai nilai rencana, maka selanjutnya melakukan pembuatan silinder beton dengan ukuran 15x30 cm. Setelah tercetak didiamkan dalam waktu 24 jam, kemudian dapat dibuka dan dilakukan perendaman didalam curing bath. Sampel kemudian direndam dalam kolam perendaman sampai seluruh bagian dari sampel terendam.

Perendaman ini merupakan proses perawatan terhadap sampel beton sebelum dilakukan pengujian terhadap beton. Perawatan sampel ini dilakukan sampai umur beton kurang 1 hari dari masa pengujian.

Pengujian beton

Langkah selanjutnya dilakukan pengujian diumur 28 hari. Sehari sebelum pengujian sampel dikeluarkan dari kolam perendaman. Sampel dikeringkan, di ukur dimensinya
Tabel 2. Analisa Saringan Agregat Halus

dan ditimbang beratnya. Kemudian beton diuji dengan menggunakan mesin pembebanan.

Hasil yang terbaca pada dial mesin merupakan beban optimum yang mampu dipikul oleh sampel silinder.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pegujian Analisa Saringan Agregat Halus

ANALISA SARINGAN AGREGAT HALUS					
No Saringan/ Ayakan	Pengujian Sampel I (gr)	Pengujian Sampel II (gr)	Tertahan (%)	Kumulatif (%)	
				Tertahan	Lolos
3/8"	0,00	0,00	0,00	0,00	100
4"	0,00	0,00	0,00	0,00	100
8"	8,3	8,9	1,72	1,72	98,28
16"	70,5	71,3	14,18	15,9	84,1
30"	205,5	201,9	40,74	56,64	43,36
50"	190,4	195,4	38,58	95,22	4,78
100"	20,3	17,5	3,78	99	1
200"	2,7	2,9	0,56	99.56	0,44
Pan	2,3	2,1	0,25	100	0
Fine Modulus				2,9	

Dari hasil pengujian analisa ayakan agregat halus pasir sungai Desa Tanjung Alam, didapat Modulus Kehalusan Butir (MHB) yaitu sebesar 2,9 % (kasar). Nilai ini masih dalam batasan yang diijikan yaitu 1,5% - 3,8% (Menurut SK SNI S-04-1989-F) dan ASTM 2,3 – 3,0%, agregat tersebut

berada di zona I karena termasuk pasir kasar.

Tabel 3. Analisa Saringan Abu Sekam Padi

ANALISA SARINGAN ABU SEKAM PADI					
No Saringan/ Ayakan	Pengujian Sampel	Pengujian Sampel	Tertahan	Kumulatif (%)	
	I	II		Tertahan	Lolos
	(gr)	(gr)	(%)		
4"	0,00	0,00	0,00	0,00	100
8"	0,00	0,00	0,00	0,00	100
16"	0,00	0,00	0,00	0,00	100
30"	13,2	13,2	3,29	3,29	96,71
50"	62,3	62,3	11,96	15,25	84,75
100"	115,6	115,6	23,57	38,82	61,18
200"	147,4	147,4	29,11	67,93	32,07
Pan	156,8	153,2	31	98,93	1,07
	Fine Modulus			2,05	

Pegujian Analisa Saringan Abu Sekam Padi

Dari hasil pengujian analisa ayakan abu sekam padi, didapat Modulus Kehalusan Butir (MHB) yaitu sebesar 2,05% (sangat halus). Abu sekam padi memiliki nilai Modulus Kehalusan Butiran yang sangat halus yang sama seperti butiran semen Portland. Hal ini dikarenakan berbentuk abu dengan nilai Modulus Halus Butirnya sebesar < 1,5% sedangkan modulus kehalusan butir Abu Sekam Padi yang diteliti sebesar 2,05% (sedang). Nilai ini masih diijinkan yaitu sebesar 1,5 – 3,8 (Menurut SK SNI S-04-1989-F).

Pengujian Beton Segar

Pada proses perancangan pembuatan beton segar pada saat *Trial Mix*, ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam hal proses pembuatannya supaya dapat menjaga kekuatan beton yang direncanakan, yaitu sebagai berikut:

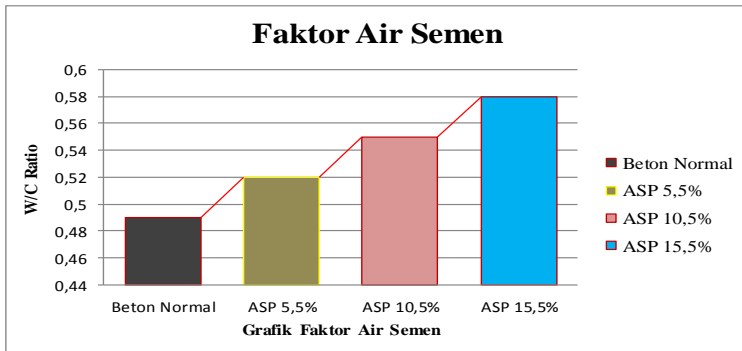
1. Faktor Air Semen

Pengujian faktor air semen adalah untuk mengetahui ukuran kadar proporsi rasio kadar air semen (w/c), dari perbandingan antara berat air dibandingkan dengan berat semen. Hal ini bertujuan agar beton dalam keadaan *Workability* dalam proses pengerjaannya. Dari pengujian faktor rasio air semen di peroleh hasil pengujian sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil Uji Faktor Air Semen Rata-rata Pada Campuran Beton Segar

No. Variasi	Kebutuhan Air (kg/m ³)	Kebutuhan Semen (kg/m ³)	W/C (%)
-------------	------------------------------------	--------------------------------------	---------

ton Normal	4.258	8.628	49%	0.49
P 5,5%	4.258		52%	0.52
P 10,5%	4.258	8.153	55%	0.55
P 15,5%	4.258	7.722	58%	0.58
		7.291		
Rata-rata			4%	0.54



Pengujian Slump Test adalah untuk mengukur tinggi penurunan adukan beton setelah di lepas dari alat test slump yang digunakan. Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengetahui besaran kekentalan beton dari suatu adukan beton, dari pengujian tersebut di peroleh hasil sebagai berikut:

Tabel 5 Hasil Uji Slump Test Rata-rata Pada Beton Segar.

Variasi	Berat Isi	Nilai Slump
Beton Normal	2.184	9,6
ASP 5,5%	2.183	8,4
ASP 10,5%	2.169	8
ASP 15,5%	2.162	7,9
Nilai Rata-rata slump Test (%)		8,47

Pengujian Kuat Tekan

Uji kuat tekan beton adalah pembebanan pada sampel yang bertujuan untuk mengetahui kemampuan maksimal beton dalam menerima beban. Sehingga nantinya akan diketahui mutu yang dihasilkan dari setiap sampel beton.

a) Uji Kuat tekan Beton Normal

Beton normal merupakan beton dengan komposisi rancangan campuran beton normal tanpa adanya bahan tambah campuran Abu Sekam Padi.

❖ Umur 28 Hari

Tabel 6 Kuat Tekan Beton Normal Umur 28 Hari.

No	Umur (Hari)	Berat (kg)	Tegangan Hancur (Kg/cm ²)	Mutu fc' (Mpa)	Ket (%)
1.	28	12.01	397.995	31.83	132.6
2.	28	12.17	328.415	26.27	109.4
3.	28	12.04	356.247	28.49	118.7
Rata-rata		12.07	360.885	28.86	120.23

Dimana pada **Tabel 6** diatas kuat tekan rata-rata beton pada umur 28 hari mencapai 28.86 Mpa. Kuat tekan tersebut sudah melebihi kuat tekan yang ditargetkan yaitu 24 Mpa. Perbandingan kuat tekan beton pada umur 28 hari terhadap beton normal yang ditargetkan sudah mencapai 100% dengan nilai sebesar 120.23%.

b) Uji Kuat Tekan Beton Campuran Abu Sekam Padi 5,5 %

Beton dengan abu sekam padi 5,5 % merupakan beton dengan rancangan campuran beton normal yang mengandung campuran abu sekam padi sebesar 5,5% dari jumlah komposisi pengurangan semen *Portland*.

Tabel 7 Kuat Tekan Beton ASP 5,5% Umur 28 Hari

No	Umur (Hari)	Berat (kg)	Tegangan Hancur (Kg/cm ²)	Mutu fc' (Mpa)	Ket (%)
1.	28	11.83	333.421	26.67	111.1
2.	28	11.63	317.283	25.38	105.7
3.	28	12.08	312.412	24.99	104.1
Rata-rata		11.84	321.038	25.68	106.9

Dimana pada **Tabel 7** diatas diketahui kuat tekan beton ASP 5.5% pada umur 28 hari mencapai 25.68 Mpa. Perbandingan kuat tekan beton pada umur 28 hari terhadap beton normal yang ditargetkan sudah mencapai 100% dengan nilai sebesar 106.9%.

No	Umur (Hari)	Berat (kg)	Tegangan Hancur (Kg/cm ²)	Mutu fc' (Mpa)	Ket (%)
1.	28	11.91	247.007	19.76	82.3
2.	28	11.51	261.619	20.92	87.16
3.	28	11.62	258.836	20.70	86.25
Rata-rata		11.68	255.856	20.46	85.23

Dimana pada **Tabel 19** diatas diketahui kuat tekan beton ASP 10.5 % pada umur 28 hari mencapai 20.46 Mpa. Kuat tekan tersebut belum mencapai kuat tekan yang ditargetkan yaitu 24 Mpa. Perbandingan kuat tekan beton pada umur 28 hari terhadap beton normal yang ditargetkan tidak mencapai 100% dengan nilai sebesar 85.23 %.

d) Uji Kuat Tekan Beton Campuran Abu Sekam Padi 15,5 %

Beton dengan abu sekam padi 15,5 % merupakan beton dengan rancangan campuran beton normal yang mengandung campuran abu sekam padi sebesar 15,5 % dari jumlah komposisi pengurangan semen *Portland*.

c) Uji Kuat Tekan Beton Campuran Abu Sekam Padi 10,5 %

Beton dengan abu sekam padi 10,5 % merupakan beton dengan rancangan campuran beton normal yang mengandung campuran abu sekam padi sebesar 10,5 % dari jumlah komposisi pengurangan semen *Portland*.

Tabel 8 Kuat Tekan Beton ASP 10,5% Umur 28 Hari

Tabel 9 Kuat Tekan Beton ASP 15,5% Umur 28 Hari

No	Umur (Hari)	Berat (kg)	Tegangan Hancur (Kg/cm ²)	Mutu fc' (Mpa)	Ket (%)
1.	28	11.38	279.710	22.37	93.2
2.	28	11.38	279.710	22.37	93.2
3.	28	11.36	231.700	18.53	77.2
Rata-rata		11.37	263.70	21.09	85.2

Dimana pada **Tabel 9** diatas diketahui kuat tekan beton ASP 15.5 % pada umur 28 hari mencapai 21.09 Mpa. Kuat tekan tersebut belum mencapai kuat tekan yang ditargetkan yaitu 24 Mpa. Perbandingan kuat tekan beton pada umur 28 hari terhadap beton normal yang ditargetkan tidak mencapai 100% dengan nilai sebesar 85.2 %.

Perbandingan Kuat Tekan

Pada perbandingan kuat tekan beton pada penelitian ini, dimaksudkan agar mengetahui pengaruh variasi campuran abu sekam padi yang optimum, pada beton dengan umur 28 hari terhadap beton normal dengan nilai mutu kuat tekan ditargetkan 24 Mpa.

Tabel 10 Rekap Hasil Uji Kuat Tekan Beton Masing-masing Campuran.

No	Variasi Campuran	Nilai Kuat Tekan Beton (Mpa)		
		I	II	III
		1	Beton Normal	31.83
2	ASP 5,5%	26.67	25.38	24.99
3	ASP 10,5%	19.76	20.29	22.37
4	ASP 15,5 %	22.37	22.37	18,53

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan tersebut mengenai pengaruh penambahan abu sekam padi (ASP) sebagai bahan pengurangan penggunaan semen *Portland* pada beton normal terhadap nilai kuat tekan ($f'c$) adalah:

1. Dari hasil penelitian tersebut, untuk desain proporsi campuran penggunaan variasi abu sekam padi (ASP) yang optimum dari kuat tekan beton normal 24 Mpa terjadi pada variasi proporsi abu sekam 5.5% dengan nilai kuat tekan yang dihasilkan sebesar 25.68 Mpa.
2. Pengaruh penggunaan variasi proporsi abu sekam padi (ASP) dapat meningkatkan kemudahan pengerjaan (*Workbilty*) dan kekuatan beton. Hal ini dapat disimpulkan bahwa abu sekam padi mampu digunakan sebagai bahan

pengurangan sebagian semen *Portland*. dengan variasi proporsi tidak melebihi 5.5% penggunaannya dari jumlah berat semen pada beton normal.

3. Pengaruh penggunaan agregat lokal dalam penelitian ini dapat di gunakan dalam pekerjaan konstruksi karna telah melebihi target mutu kuat tekan beton normal yaitu 24 Mpa dengan nilai kuat tekan yang di hasilkan 28.86 Mpa.

DAFTAR PUSTAKA

- Kuat Tekan Rata-rata (Mpa)**
- Daharma Putra , Jurnal , 2006 , *Penambahan Abu Sekam Pada Beton Dalam Mengantisipasi Kerusakan Akibat Magnesium Sulfat Pada Air Laut*, Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Vol. 10, No. 2 Juli 2006.
- Mulyono, T. (2004). *Teknologi Beton . Penerbit Andi, Yogyakarta.*
- Samsudin, S., & Hartantyo, S. D. (2017). *Studi Pengaruh Penambahan Abu Sekam Padi Terhadap Kuat Tekan Beton. Jurnal Teknika, 9(2), 8.* <https://doi.org/10.30736/teknika.v9i2.58>
- Solikin, M., & Susilo. (2016). *Pengaruh Pemakaian Abu Sekam Padi Sebagai Cementitious Terhadap Perkembangan Kuat Tekan Beton. The 3rd Universty Research Coloquium 2016, 35–40.*
- SNI 15-2049-2004. (2004). *Semen Portland. Badan Standardisasi Nasional (BSN), 1–128. Bandung: Badan Standardisasi Indonesia, 1–265.*
- SNI 2847 : 2013. (2013). *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. Bandung: Badan Standardisasi Indonesia, 1–265.*
- SNI 03- 7656:2012 “The procedure of selecting proportion for normal, heavyweight, and mass concrete.” *Badan Standardisasi Nasional.*