

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengujian Terdahulu Agregat Halus

Habibi (2016) dalam penelitiannya yang berjudul “Kajian Perbandingan Kuat Tekan Beton Terhadap Jenis Pasir Di Yogyakarta” melakukan pemeriksaan agregat halus yang berasal dari Progo, Merapi, Pantai Depok dan Pasir Besi. Dalam penelitian yang dilakukan hasil pemeriksaan pasir Progo tersebut diketahui pasir tersebut termasuk dalam zona gradasi daerah 2 dengan modulus halus butiran sebesar 3,08; berat jenis sebesar 2,66; penyerapan air sebesar 0,81%; kadar air sebesar 0,30%; kadar lumpur sebesar 2,2%; dan berat satuan 1,61 gr/cm³.

Menurut Pratama (2016) dalam penelitiannya yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Agregat Kasar Dari Yogyakarta Terhadap Kuat Tekan Beton” melakukan pemeriksaan agregat halus dari Kali Progo. Dari hasil pemeriksaan tersebut diketahui pasir tersebut termasuk dalam zona gradasi daerah 2 dengan modulus halus butiran sebesar 2,648; berat jenis sebesar 2,66; penyerapan air sebesar 0,81%; kadar air sebesar 0,30%; kadar lumpur sebesar 2,20%; dan berat satuan 1,61 gr/cm³.

Setyawan (2016) dalam penelitiannya yang berjudul “Pengaruh Penambahan Abu Ampas Tebu Terhadap *Flowability* dan Kuat Tekan Pada *Self Compacting Concrete* ” melakukan pemeriksaan agregat halus dari Kali Progo. Dari hasil pemeriksaan tersebut diketahui pasir tersebut termasuk dalam zona gradasi daerah 2 dengan modulus halus butiran sebesar 2,648; berat jenis sebesar 2,59; penyerapan air sebesar 0,26%; kadar air sebesar 4,575%; kadar lumpur sebesar 4,352%; dan berat satuan 1,31 gr/cm³. Hasil pengujian terdahulu agregat halus asal Kali Progo dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Hasil pengujian terdahulu agregat halus asal Kali Progo

No	Jenis Pengujian	Satuan	Penguji		
			Habibi (2016)	Pratama (2016)	Setyawan (2016)
1	Gradasi	-	Daerah 2	Daerah 2	Daerah 2
2	Modulus Halus Butir	-	3,08	2,648	2,648
3	Berat jenis	-	2,66	2,66	2,59
4	Penyerapan Air	%	0,81	0,81	0,26
5	Kadar Air	%	0,30	0,30	4,575
6	Kadar Lumpur	%	2,20	2,20	4,532
7	Berat Satuan	gram/cm ³	1,61	1,61	1,31

Sumber : Habibi (2016), Pratama (2016), Setyawan (2016)

B. Pengujian Terdahulu Agregat Kasar

Pratama (2016) dalam penelitiannya yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Agregat Kasar Dari Yogyakarta Terhadap Kuat Tekan Beton” yang berasal dari Clereng, Kali Progo, dan Merapi. Dari hasil pengujian pada agregat kasar Clereng, Kulon Progo tersebut, diketahui berat jenis sebesar 2,87; penyerapan air sebesar 1,2%; berat satuan sebesar 1,55 gram/cm³; kadar lumpur sebesar 1,55%; kadar air sebesar 0,15%; dan nilai keausan agregat sebesar 21,36%.

Setyawan (2016) dalam penelitiannya yang berjudul “Pengaruh Penambahan Abu Ampas Tebu Terhadap *Flowability* dan Kuat Tekan Pada *Self Compacting Concrete*”. yang berasal dari Clereng, Dari hasil pengujian pada agregat kasar Clereng, Kulon Progo tersebut, diketahui berat jenis sebesar 2,63; penyerapan air sebesar 1,423%; berat satuan sebesar 1,55 gram/cm³; kadar lumpur sebesar 1,75%; kadar air sebesar 0,771%; dan nilai keausan agregat sebesar 21,36%.

Habibi (2016) dalam penelitiannya yang berjudul “Kajian Perbandingan Kuat Tekan Beton Terhadap Jenis Pasir di Yogyakarta”. yang berasal dari Clereng, Dari hasil pengujian pada agregat kasar Clereng, Kulon Progo

tersebut, diketahui berat jenis sebesar 2,87; penyerapan air sebesar 2,50%; berat satuan sebesar 1,55 gram/cm³; kadar lumpur sebesar 1,555%; kadar air sebesar 0,15%; dan nilai keausan agregat sebesar 21,36%.

Tabel 2.2 Hasil pengujian agregat kasar asal Clereng

No	Jenis Pengujian	Satuan	Penguji		
			Pratama (2016)	Setyawan (2016)	Habibi (2016)
1	Berat jenis	-	2,87	2,63	2,87
2	Penyerapan air	%	1,2	1,423	2,50
3	Kadar air	%	0,15	0,771	0,15
4	Kadar Lumpur	%	1,55	1,75	1,55
5	Keausan	%	21,36	21,36	21,36
6	Berat Satuan	gram/cm ³	1,55	1,55	1,55

Sumber : Habibi (2016), Pratama (2016), Setyawan (2016)

C. Karakteristik Abu Sekam Padi

Kasih, dkk (2012) Abu Sekam Padi merupakan suatu material yang merupakan limbah dari hasil pengolahan padi menjadi beras pada pabrik penggilingan padi yang tidak digunakan untuk proses lanjutan, sehingga abu sekam padi tersebut merupakan limbah yang tidak mengalami pengolahan kembali. Sehingga material limbah pengolahan pabrik penggilingan padi, abu sekam padi merupakan salah satu alternatif bahan pengganti sebagian dari semen dengan kandungan kimia pada Tabel 2.3. Abu sekam padi bermanfaat untuk meningkatkan mutu mortar, karena mempunyai sifat *pozzolan* yaitu *silica*. Bila unsur ini dicampur dengan semen akan menghasilkan kekuatan beton yang lebih tinggi.

Tabel 2.3 Kandungan kimia abu sekam padi

Kandungan Kimia	% Berat
SiO ₂	92,31
Al ₂ O ₃	2,31
Fe ₂ O ₃	2,23
CaO	2,4
MgO	0,03

Sumber : Kasih, dkk (2012)

Waluyo (2013) abu sekam padi telah digunakan sebagai *pozzolan* reaktif yang sangat tinggi untuk meningkatkan mikrostruktur pada daerah transisi interfase antara pasta semen dan agregat beton yang memiliki kekuatan tinggi. Penggunaan abu sekam padi pada komposit semen dapat memberikan beberapa keuntungan seperti meningkatkan kekuatan dan ketahanan, mengurangi biaya bahan, mengurangi dampak lingkungan limbah bahan, dan mengurangi emisi karbon dioksida.

Raharja, dkk (2013) melakukan penelitian tentang, “Pengaruh Penggunaan Abu Sekam Padi Sebagai Bahan Pengganti Sebagian Semen Terhadap Kuat Tekan dan Modulus Elastisitas Beton Kinerja Tinggi”. Dalam penelitian ini peneliti melakukan eksperimen penelitian dengan 18 benda uji berbentuk silinder dengan ukuran (7,62 x 15,24) cm dan variasi komposisi ASP 0% ; 2,5% ; 5% ; 7,5% ; 10% ; dan 15%, untuk setiap variasi berjumlah 3 benda uji. Untuk mutu beton yang direncanakan adalah 80 MPa, dan setelah melakukan uji kuat tekan beton pada usia 28 hari diperoleh hasil maksimal pada variasi ASP 10%, rata-rata sebesar 101,07 MPa. Dapat di simpulkan bahwa, semakin tinggi nilai dari modulus elastisitas maka akan berbanding lurus dengan peningkatan penggunaan ASP sebagai bahan pengganti sebagian semen. Dapat dilihat hasil uji kuat tekan dan modulus elastisitas beton kinerja tinggi pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Hubungan kuat tekan dan modulus elastisitas beton kinerja tinggi

No	Kode benda Uji	Keterangan	Kuat tekan (MPa)	Akar f_c	Ec perhitungan (MPa)	Rumus empiris
1	BKTNA	Beton kinerja tinggi dengan kadar ASP 0%	87,96	9,38	49943	5325,04
	BKTNB		82,79	9,10	50371	5535,96
	BKTNC		85,89	9,27	42135	4546,34
2	BKT1 A	Beton kinerja tinggi dengan kadar ASP 2,5%	92,10	9,60	45622	4753,76
	BKT1 B		84,86	9,21	54001	5862,09
	BKT1 C		89,00	9,43	46322	4910,16
3	BKT2 A	Beton kinerja tinggi dengan kadar ASP 5%	90,03	9,49	55731	5873,47
	BKT2 B		96,24	9,81	38514	3925,86
	BKT2 C		87,96	9,38	56907	6067,56
4	BKT3 A	Beton kinerja tinggi dengan kadar ASP 7,5%	97,28	9,86	58569	5938,29
	BKT3 B		90,03	9,49	54028	5693,99
	BKT3 C		95,21	9,76	47089	4825,96
5	BKT4 A	Beton kinerja tinggi dengan kadar ASP 10%	100,38	10,02	53417	5331,52
	BKT4 B		104,52	10,22	55100	5389,50
	BKT4 C		98,31	9,92	54027	5448,87
6	BKT5 A	Beton kinerja tinggi dengan kadar ASP 15%	80,72	8,98	52401	5832,44
	BKT5 B		89,00	9,43	41416	4390,12
	BKT5 C		82,79	9,10	41387	4548,59

Sumber : Raharja, dkk (2012)

D. Penambahan Zat Additive Superplasticizer

Mulyono (2004) *Superplasticizer* adalah bahan kimia yang berfungsi mengurangi air yang sangat efektif. Dengan pemakaian bahan tambahan ini diperoleh adukan dengan faktor air semen lebih rendah pada nilai kekentalan adukan yang sama atau diperoleh adukan dengan kekentalan lebih encer dengan faktor air semen yang sama, sehingga kuat tekan beton lebih tinggi.

Musril (2013) Hal-hal yang memengaruhi fungsi *superplasticizer*, antara lain : dosis atau kadar, tipe semen, jenis dan gradasi agregat, susunan campuran dan suhu pada saat pengerjaan. Dosis *superplasticizer* yang disarankan adalah 1-2 % dari berat semen. Dosis yang berlebihan dapat menyebabkan *segregation* dan *prolonged set retardation*, serta berkurangnya kekuatan tekan beton.

Pujianto, (2011) melakukan penelitian tentang, *Beton Mutu Tinggi dengan Admixture Superplastisizer dan Adiktif Silicafume*, dalam penelitian ini yang dilakukan peneliti adalah ingin menciptakan beton mutu tinggi dengan melakukan eksperimen dengan kadar *superplastisizer* sebesar 0% ; 0,5% ; 1% ; 1,5% ; 2% ; dan 2,5%, dan kadar *silicafume* sebesar 0% ; 5% ; 10% ; dan 15% terhadap berat semen. Dalam penelitian ini dilakukan uji tekan dengan menggunakan benda uji silinder ukuran (15 x 30) cm berjumlah 24 benda uji untuk pengujian awal, kemudian 20 benda uji untuk pengujian lanjutan, dan diperoleh hasil uji kuat tekan beton maksimal pada variasi *silicafume* 10%, dengan kadar *superplastisizer* 2%, dan sebesar 9,20 cm dengan hasil pengujian sebesar 65,062 MPa. Hasil pengujian kuat tekan beton dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Hasil pengujian kuat tekan beton umur 28 hari

No	Kode benda uji	Variasi abu terbang (%)	Kuat tekan rata -rata (MPa)
1	BN	0	32,2718
2	B1	5	33,9137
3	B2	10	35,3291
4	B3	15	36,1783
5	B4	20	36,8011
6	B5	25	37,2541

Sumber: Pujianto, (2011)

E. *Self Compacting Concrete*

Krisnamurti (2013) dalam penelitiannya yang berjudul “Pengaruh Pemanfaatan Abu Kertas dan Abu Sekam Padi Pada Campuran *Powder* Terhadap Perkembangan Kuat Tekan *Self Compacting Concrete*” melakukan penelitian menggunakan abu kertas dan abu sekam padi sebagai penganti agregat halus pada beton SCC. Abu sekam padi dihasilkan dari hasil pembakaran sekam/kulit padi pada industri pembuatan bata. Seperti diketahui Penggunaan limbah abu sekam padi sebagai bahan tambah agregat halus pada *self compacting concrete*. Dalam penelitiannya sekam padi yang digunakan adalah limbah dari hasil penggilingan padi, dimana limbah tersebut sangat banyak dari sisa-sisa hasil penggilingan padi pasca panen. Sebelum melakukan pencampuran bahan penyusun melakukan beberapa pengujian bahan seperti agregat kasar dan agregat halus. Berikut hasil yang diperoleh penyusun dalam melakukan pengujian bahan dapat dilihat pada Tabel 2.6 – 2.9. Untuk mendapatkan hasil yang optimum penyusun, membuat beberapa *mix design* dengan memperoleh hasil SCC segar abu sekam padi seperti yang dapat di lihat pada Tabel 2.10 Berdasarkan umur beton SCC dengan bahan tambah abu sekam padi didapat hasil pengujian kuat tekan yang disajikan pada Tabel 2.11. Pada penelitian ini penyusun mengemukakan bahwa kuat tekan beton dengan bahan tambah abu sekam padi sebesar 10% dan 15% berumur 28 hari memiliki kekuatan tertinggi. Penelitian ini menunjukkan bahwa dengan limbah abu sekam padi sangat mungkin untuk membuat Beton berkekuatan tinggi.

Tabel 2.6 Pengujian Semen PC Gresik

No.	Jenis Pengujian	Satuan	Rata-rata
1	Konsistensi normal	%	22,5
2	Berat jenis	-	3,17
3	Berat volume	gr/cm ³	1,195
4	Waktu mengikat semen	Menit	90
5	Waktu mengeras semen	Menit	120

Sumber : Krisnamurti (2013)

Tabel 2.7 Pengujian agregat halus

No.	Jenis Pengujian	Satuan	Rata-rata
1	Kadar air	%	2,18
2	Air resapan	%	14,47
3	Berat jenis	-	2,76
4	Berat volume	gr/cm ³	1,425
5	Kadar lumpur	%	1,67
6	Modulus kehalusan	-	3,57

Sumber : Krisnamurti (2013)

Tabel 2.8 Pengujian agregat kasar

No.	Jenis Pengujian	Satuan	Rata-rata
1	Kadar air	%	0,88
2	Air resapan	%	2,09
3	Berat jenis	-	2,36
4	Berat volume	gr/cm ³	1479,87
5	Kadar lumpur	%	1,42
6	Ketahanan agregat	%	6,89
7	Modulus kehalusan		6,82

Sumber : Krisnamurti (2013)

Tabel 2.9 Pengujian abu sekam padi dan abu kertas

No.	Jenis Pengujian	Satuan	Abu Sekam Padi	Abu Kertas
1	Kadar air	%	18,111	0,68
2	Air resapan	%	58,04	53,47
3	Berat jenis	-	2,78	2,55
4	Berat volume	gr/cm ³	0,44	0,43

Sumber : Krisnamurti (2013)

Tabel 2.10 Uji hasil SCC segar abu sekam padi

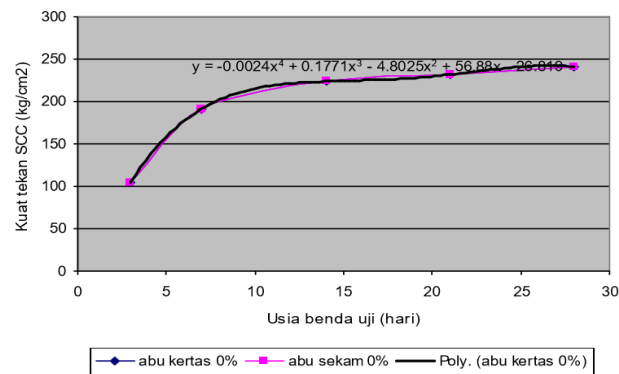
No.	Kandungan (%)	Slump (cm)	T50 (detik)	Funnel (detik)
1	0	70	3,18	8,11
2	5	65	5,62	8,10
3	10	55	12	9,00
4	15	47	-	11,60
5	20	35	-	32
6	25	32	-	-

Sumber : Krisnamurti (2013)

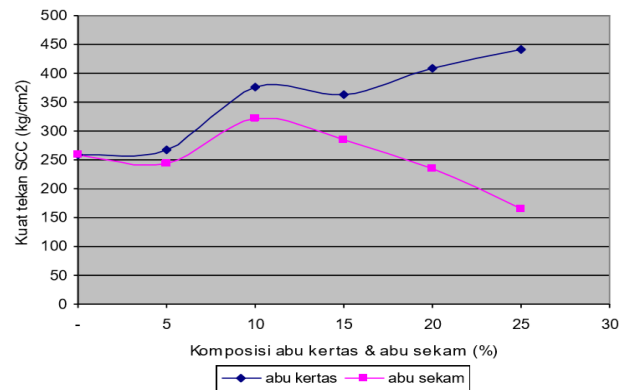
Tabel 2.11 Hasil uji kuat tekan SCC abu sekam padi

Hari	Kuat Tekan SCC (kg/cm ²) menurut komposisi abu sekam padi					
	0%	5%	10%	15%	20%	25%
3	105,19	108,15	145,93	132,59	111,85	51,85
7	191,11	134,07	217,78	177,04	160,00	121,48
14	223,70	187,41	270,37	211,85	167,41	146,67
21	231,85	246,67	290,37	267,41	221,48	147,41
28	240,74	269,63	300,00	300,00	222,22	182,96

Sumber : krisnamurti (2013)



Gambar 2.1 Perkembangan kuat tekan SCC tanpa abu kertas dan abu sekam padi (Krisnamurti, 2013)



Gambar 2.2 Perbandingan kuat tekan SCC dengan % campuran abu kertas dan abu sekam padi dalam powder (Krisnamurti, 2013)

Firnanda, J. (2013) dalam penelitiannya yang berjudul “*Self Compacting Concrete Dengan Variasi Replacement Kerikil Menggunakan Cangkang Kelapa Sawit*” melakukan penelitian menggunakan cangkang kelapa sawit sebagai pengganti agregat kasar pada beton SCC. Cangkang kelapa sawit sering disebut juga tempurung sawit adalah bagian keras yang terdapat pada

buah kelapa sawit yang berfungsi melindungi isi atau karnel dari buah sawit tersebut. Cangkang kelapa sawit yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah kelapa sawit yang sudah terpisah dengan bijinya yang kemudian diambil cangkangnya sebagai bahan pengganti agregat kerikil. Cangkang kelapa sawit memiliki ukuran berkisar antara 2 mm–15mm. Untuk mendapatkan hasil yang optimum penyusun, membuat beberapa *mix design* dengan memperoleh hasil SCC segar cangkang kelapa sawit seperti yang dapat di lihat pada Tabel 2.12 Berdasarkan umur beton SCC dengan bahan pengganti cangkang kelapa sawit didapat hasil pengujian kuat tekan yang disajikan pada Tabel 2.13. Pada penelitian ini penyusun mengemukakan bahwa kuat tekan beton dengan bahan pengganti cangkang kelapa sawit sebesar 5% berumur 28 hari memiliki kekuatan tertinggi.

Tabel 2.12 Hasil pengujian *fresh properties* berdasarkan variasi pengganti parsial

Variasi	T _{50cm}	V-Funnel	L-Box H ₂ /H ₁	J-Ring*
0 %	4 detik	7 detik	0,8	51 cm
5 %	4 detik	5 detik	0,8	51 cm
10 %	4 detik	6 detik	0,875	51 cm
25 %	5 detik	8 detik	0,9	51 cm
50%	5 detik	10 detik	1	51 cm

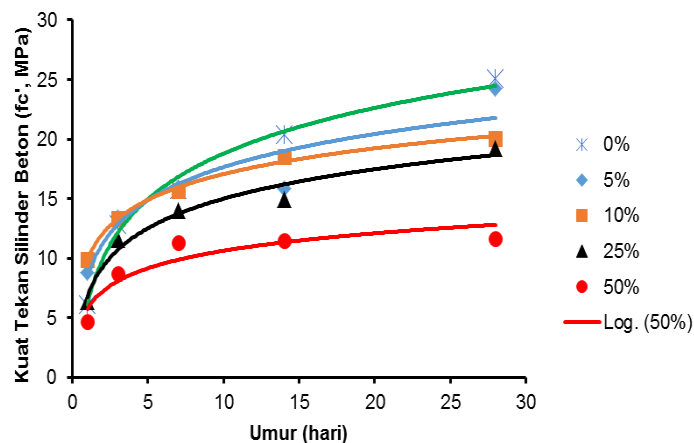
Sumber : Firnanda (2016)

Berdasarkan pengujian tersebut dapat dilihat bahwa setiap variasi *replacement* agregat kasar menggunakan cangkang kelapa sawit (OPS) memenuhi batas-batas sifat beton (EFNARC, 2002). Pada pengujian kuat tekan beton *Self Compacting Concrete* (SCC) *replacement* agregat kasar dengan menggunakan cangkang kelapa sawit/*Oil Palm Shell* (OPS) dan kuat tekan beton *Self Compacting Concrete* (SCC) tanpa cangkang kelapa sawit/*Oil Palm Shell* (OPS) di laboratorium, didapatkan hasil kuat tekan Tabel 2.13, hubungan kuat tekan beton dengan umur pengujian Gambar 2.3 yang diuji dengan menggunakan *Compression Concrete Machine*.

Tabel 2.13 Nilai kuat tekan beton pada tiap variasi *replacement* dan umur (MPa)

Benda uji	Umur (hari)	Replacement								
		0%	5%	Rerata	10%	Rerata	25%	Rerata	50%	Rerata
1A	1	6,1	8,41	8,79	9,35	9,87	6,69	6,33	5,46	4,7
1B	1		9,16		10,39		5,96		3,93	
3A	3	12,82	13,54	13,43	14,47	13,37	12,53	11,6	8,76	8,68
3B	3		13,31		12,26		10,67		8,59	
7A	7	15,8	15,28	15,91	17,02	15,72	16,02	13,97	10,69	11,33
7B	7		16,53		14,42		11,92		11,96	
14A	14	20,37	13,87	15,88	19,67	18,55	16,87	14,91	11,54	11,48
14B	14		17,89		17,43		12,95		11,42	
28A	28	25,06	22,25	24,22	19,4	20,04	16,87	19,24	11,03	11,63
28B	28		26,19		20,68		21,6		12,13	

Sumber : Firnanda (2016)



Gambar 2.3 Hubungan kuat tekan beton dengan umur pengujian

Setyawan (2016), meneliti tentang pengaruh penambahan abu ampas tebu terhadap *flowability* dan kuat tekan *Self Compacting Concrete*. Penggunaan abu ampas tebu sebagai pengganti sebagian semen dalam beton yang cukup tinggi mampu memperkecil ruang antar agregat sehingga beton yang dihasilkan lebih padat dan dapat meningkatkan sifat *workability* dan kemampuan alir beton. Pada umumnya *Self Compacting Concrete* memerlukan penggunaan *superplasticizer* untuk meningkatkan *workabilitas* dan daya alir beton. Tujuan dalam penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan abu ampas tebu sebagai pengganti sebagian dari semen pada sifat

Self Compacting Concrete. Pembuatan benda uji menggunakan silinder berukuran diameter 15 cm dan tinggi 30 cm dengan jumlah benda uji sebanyak 18 benda uji segar dengan 3 variasi abu ampas tebu sebesar 5 %, 10%, dan 15 % dan penambahan *viscocrete* dengan dosis yang berbeda yaitu 1,2%, 1,4%, dan 1,6% dari berat semen dan diuji pada umur 28 hari. Penambahan abu ampas tebu terhadap pengujian beton pada kondisi segar (*fresh properties*) dari variasi 5%, 10%, dan 15% telah memenuhi standar yang telah ditetapkan oleh EFNARC. Pada Tabel 2.17 pengujian *J-Ring* (T50 cm dan *slump flow*) campuran beton SCC dengan abu ampas tebu 5 % memiliki sifat *passing ability* yang baik yaitu 2,38 detik, pengujian *V-Funnel* menunjukkan bahwa campuran beton SCC paling optimum adalah 7,15 detik dengan abu ampas tebu 10 %. Sedangkan pada uji *L-Box* campuran SCC menggunakan abu ampas tebu paling optimum untuk persentase 10 % yaitu sebesar 1,66 cm. Tabel 2.15 menunjukkan hasil kuat tekan beton umur 28 hari dengan variasi abu ampas tebu 5% dan tambahan *Vicocrete-1003* 1,2 % dari penggunaan berat semen. Diperoleh hasil kuat tekan maksimal sebesar 25,26 Mpa serta hasil kuat minimal sebesar 16,68 Mpa dan kuat tekan rata-rata diperoleh sebesar 21,50 Mpa. Tabel 2.16 menunjukkan hasil kuat tekan beton umur 28 hari dengan variasi abu ampas tebu 10 % dan tambahan *Vicocrete-1003* 1,4 % dari penggunaan berat semen. Diperoleh hasil kuat tekan maksimal sebesar 21,30 Mpa serta hasil kuat minimal sebesar 19,16 Mpa dan kuat tekan rata-rata diperoleh sebesar 20,10 Mpa. Tabel 2.17 menunjukkan hasil kuat tekan beton umur 28 hari dengan variasi abu ampas tebu 15 % dan tambahan *Vicocrete-1003* 1,6 % dari penggunaan berat semen. Diperoleh hasil kuat tekan maksimal sebesar 16,38 Mpa serta hasil kuat minimal sebesar 15,70 Mpa dan kuat tekan rata-rata diperoleh sebesar 16,06 Mpa.

Tabel 2.14 Hasil pengujian *fresh properties* berdasarkan variasi

Penambahan AAT dan *Vicocrete 1003*

No	Jenis Pengujian	Satuan	Spesifikasi EFNARC,2002	Pengujian SCC			
				Normal	Mix 1	Mix 2	Mix 3
1	Slump flow	mm	650-800 (± 10)	68,2	67,7	69,7	70,9
2	T50 cm	Detik	2-5 sec	2,67	2,38	2,64	2,59
3	V-Funnel	Detik	6-12	7,3	7,15	7,83	9,05
4	L-Box	H2/H1	$\geq 0,8$	0,95	1,4	1,65	1,87

Sumber : Setyawan (2016)

Tabel 2.15 Hasil uji kuat tekan beton variasi AAT 5% umur 28 hari

No	Kode Benda Uji	Kadar AAT	Kadar <i>Viscocrete</i>	Diameter	Luas Permukaan	Kuat Tekan	Kuat tekan rata-rata
		(%)	(%)	(cm)	(cm ³)	(Mpa)	(Mpa)
1	BNAT-1	5	1,2	15	176,71	25,26	21,50
	BNAT-2			15	176,71	21,37	
	BNAT-3			14,9	174,37	17,19	
	BNAT-4			14,9	174,37	25,14	
	BNAT-5			14,9	176,71	23,34	
	BNAT-6			14,9	176,71	16,68	

Sumber : Setyawan (2016)

Tabel 2.16 Hasil uji kuat tekan beton variasi AAT 10 % umur 28 hari

No	Kode Benda Uji	Kadar AAT	Kadar <i>Viscocrete</i>	Diameter	Luas Permukaan	Kuat Tekan	Kuat tekan rata-rata
		(%)	(%)	(cm)	(cm ³)	(Mpa)	(Mpa)
2	BNAT-1	10	1,4	15	176,71	21,27	20,10
	BNAT-2			15	176,71	21,30	
	BNAT-3			14,9	174,37	19,33	
	BNAT-4			15	174,37	19,66	
	BNAT-5			15	176,71	19,16	
	BNAT-6			14,9	176,71	19,86	

Sumber : Setyawan (2016)

Tabel 2.17 Hasil uji kuat tekan beton variasi ASP 15% umur 28 hari

No	Kode Benda Uji	Kadar AAT	Kadar <i>Viscocrete</i>	Diameter	Luas Permukaan	Kuat Tekan	Kuat tekan rata-rata
		(%)	(%)	(cm)	(cm ³)	(Mpa)	(Mpa)
3	BNAT-1	15	1,6	15,2	176,71	15,90	16,06
	BNAT-2			15	176,71	15,70	
	BNAT-3			15,1	176,71	16,37	
	BNAT-4			15	176,71	16,33	
	BNAT-5			15	176,71	16,38	
	BNAT-6			15	176,71	15,66	

Sumber : Setyawan (2016)

F. Perbedaan Penelitian Terdahulu dan Sekarang

Tabel 2.18 Perbedaan penelitian terdahulu dengan yang akan dilakukan

No	Peneliti	Tahun	Jenis Penelitian	Substansi Materi Penelitian	
				Terdahulu	Sekarang
1	Raharja, dkk	2013	Penelitian Lab	Menganalisis penggunaan abu sekam padi sebagai pengganti sebagian semen pada beton mutu tinggi, dengan kadar 0%; 2,5%; 5%; 7,5%; 10% dan 15 %.	Menganalisis penggunaan abu sekam padi sebagai bahan tambah pengganti semen pada beton SCC, dengan kadar 10%.
2	Kasih, dkk	2012	Penelitian Lab	Menganalisis pengaruh penambahan abu sekam padi terhadap kuat tekan mortar dengan menggunakan semen jenis PCC (<i>Portland Composit Cement</i>).	Menganalisis pengaruh penambahan abu sekam padi terhadap kuat tekan beton SCC dengan menggunakan semen jenis PPC (<i>Portland Pozzoland Cement</i>).
3	Pujianto	2013	Penelitian Lab	Penggunaan <i>admixture superplasticizer</i> dan adiktif <i>silicafume</i> untuk menciptakan beton mutu tinggi, dengan kadar <i>superplasticizer</i> sebesar 0%; 0,5%; 1%; 1,5%; 2%; dan 2,5%; dengan kadar <i>silicafume</i> sebesar 0%; 5%; 10%; dan 15% terhadap berat semen.	Penggunaan <i>superplasticizer viscocrete-1003</i> dan abu sekam padi untuk menciptakan beton jenis SCC, dengan kadar <i>superplasticizer</i> sebesar 0,6%; 1%; dan 1,6% dengan kadar abu sekam padi sebesar 10%.
4	Krisnamurti	2013	Pengujian Lab	Pemanfaatan abu kertas dan abu sekam padi pada campuran <i>powder</i> sebagai pengganti sebagian agregat halus terhadap perkembangan kuat tekan beton SCC pada umur 28 hari, dengan komposisi	Pemanfaatan abu sekam padi sebagai bahan tambah pengganti semen dan penggunaan <i>superplasticizer</i> untuk menganalisis kuat tekan maksimum pada umur 28 hari, dengan komposisi

				abu sekam padi dan abu kertas masing masing sebesar 0%, 5%, 10%, 15%, 20%, dan 25%.	abu sekam padi sebesar 10% dan kadar <i>superplasticizer</i> sebesar 0,6%; 1%; dan 1,6%.
5	Firnanda	2016	Penelitian Lab	Melakukan penelitian dengan memanfaatkan limbah cangkang kelapa sawit sebagai bahan pengganti agregat kasar sebesar 0%, 5%, 10%, 25%, dan 50% untuk menciptakan komposisi ideal beton SCC.	Melakukan penelitian dengan memanfaatkan limbah abu sekam padi sebagai bahan tambah pengganti semen sebesar 10% dan penggunaan <i>superplasticizer</i> sebesar 0,6%; 1%; dan 1,6% untuk menciptakan beton SCC dengan kuat tekan maksimum pada umur 28 hari.
6	Setyawan	2016	Penelitian Lab	Menganalisis pengaruh penambahan abu ampas tebu sebesar 5%, 10%, dan 15% sebagai agregat halus dan penggunaan <i>superplasticizer</i> sebesar 1,2%; 1,4%; dan 1,6% terhadap <i>flowability</i> dan kuat tekan pada beton SCC.	Menganalisis pengaruh penambahan abu sekam padi sebesar 10%, sebagai bahan tambah pengganti semen dan penggunaan <i>superplasticizer</i> sebesar 0,6%; 1%; dan 1,6% terhadap <i>flowability</i> dan kuat tekan pada beton SCC.