

## BAB 4

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Uji Material

Uji material semen, agregat halus, agregat kasar, abu sekam padi (AS) dan cangkang kerang darah (*Anadara Granosa*) (CK) dilakukan di Laboratorium Beton dan Material Universitas Wijaya Kusuma Surabaya, dan sebagian di Laboratorium PT. Varia Usaha Beton. Hasil uji material diuraikan pada Tabel 4.1. Data dan perhitungan lengkap diuraikan pada Lampiran.

**Tabel 4.1** Hasil Uji Material

Material	Uji Material	Standar Pengujian	Standar Hasil Uji	Hasil Uji	Persyaratan	
SEMEN PORTLAND TYPE 1	Konsistensi Normal Semen	SNI 03-6826-2002	22%-32%			
	Semen			29,6%	OK	
	Semen + AS 4% + CK 8%			31%	OK	
	Semen + AS 4% + CK 10%			30%	OK	
	Semen + AS 6% + CK 8%			30,5%	OK	
	Semen + AS 6% + CK 10%			31%	OK	
	Waktu Mengikat dan Mengeras	SNI 03-6827-2002	Min. 45 menit Maks. 480 menit			
	<b>Semen</b> Waktu Mengikat (menit) Waktu Mengeras (menit)			Min. 45 Maks. 480	77 menit 195 menit	OK
	<b>Semen + AS 4% + CK 8%</b> Waktu Mengikat (menit) Waktu Mengeras (menit)			Min. 45 Maks. 480	65 menit 150 menit	OK
	<b>Semen + AS 4% + CK 10%</b>					

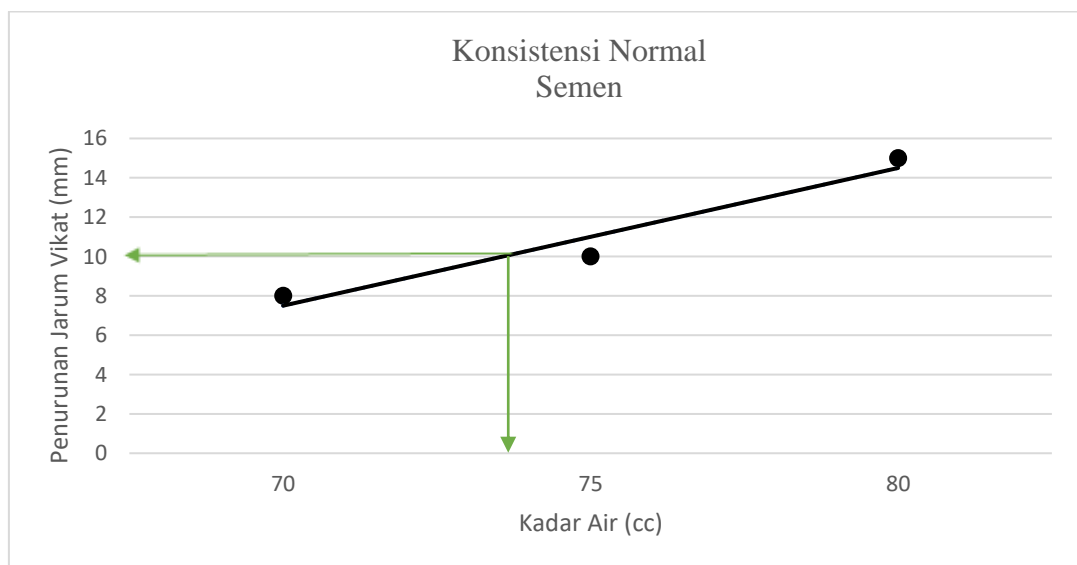
	Waktu Mengikat (menit) Waktu Mengeras (menit)		Min. 45 Maks.480	65 menit 150 menit	OK
	<b>Semen + AS 6% + CK 8%</b> Waktu Mengikat (menit) Waktu Mengeras (menit)		Min. 45 Maks.480	105 menit 150 menit	OK
	<b>Semen + AS 6% + CK 10%</b> Waktu Mengikat (menit) Waktu Mengeras (menit)		Min. 45 Maks.480	75 menit 150 menit	OK
	Berat Jenis Semen	ASTM C 188-2002	3.00 – 3.20 gr/cm <sup>3</sup>	3.12	OK
	Berat Volume Semen	SNI 03-1973-2008	1.0 – 1.8 gr/cm <sup>3</sup>	1.05	OK
	PASIR LUMAJANG	Berat Volume Pasir	SNI 03-1973-2008	1.0 – 1.8 gr/cm <sup>3</sup>	1.7 gr/cm <sup>3</sup>
Berat Jenis Pasir		SNI 03-1970-1990	< 3 gr/cm <sup>3</sup>	2,63 gr/cm <sup>3</sup>	OK
Gradasi Pasir		SNI 03-2438-2000	Fm = 1.5 – 3.8	Fm = 3,36 Zona 2	OK
Kebersihan Pasir Terhadap Kadar Organik		SNI 03-2816-1992	-	Kuning Muda	OK
Kebersihan Pasir Terhadap Kadar Lumpur Dengan Cara Basah		SNI 03-1750-1990	Maks. 5%	1.7%	OK
Resapan Pasir		SNI 03-1970-1990	< 3%	2.04	OK
Kadar Air Pasir		ASTM C 556-71	< 5%	3.1%	OK
BATU PECAH PASURUAN	Berat Jenis Batu Pecah	ASTM C127-88	< 2%	2.70%	OK
	Berat Volume Batu Pecah	ASTM C 29-78	< 50%	1,7%	OK
	Gradasi Batu Pecah	SNI 03-2438-2000	Fm= 6.0 – 8.0	Fm = 6.98 Zona 1	OK
	Kadar Air Batu Pecah	ASTM C556-71	< 7.5%	1,01%	OK

	Kebersihan Batu Pecah Terhadap Kadar Lumpur Dengan Cara Kering	ASTM C117-76	Maks 1%	0.20%	OK
	Resapan Batu Pecah	ASTM C127-88	< 2%	1.32%	OK
	Keausan Batu Pecah	ASTM C131-89	< 50%	18.60%	OK
ABU SEKAM PADI	Berat Volume Abu Sekam Padi	SNI 03-1973-2008	-	1,00 gr/cm <sup>3</sup>	-
	Berat Jenis Abu Sekam Padi	ASTM C 188-2002	-	1,67 gr/cm <sup>3</sup>	-
CANGKANG KERANG	Berat Volume Cangkang Kerang	SNI 03-1973-2008	-	1.03 gr/cm <sup>3</sup>	-
	Berat Jenis Cangkang Kerang	ASTM C 188-2002	-	2.4 gr/cm <sup>3</sup>	-

## 4.2 Hasil Pengujian Semen

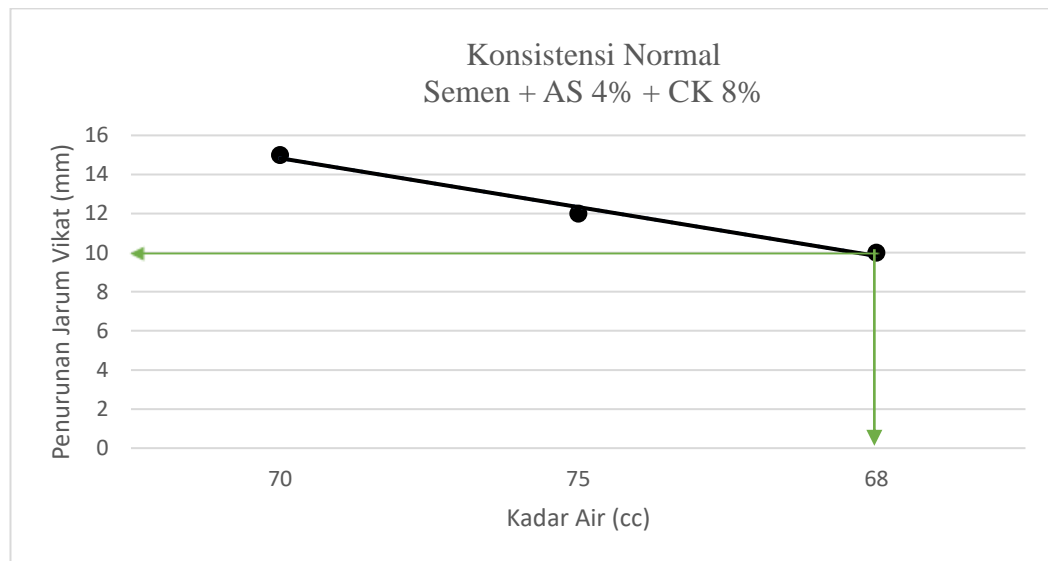
### 4.2.1 Pengujian Konsistensi Normal

Konsistensi normal merupakan kadar air yang dibutuhkan dalam pembuatan pasta semen agar tidak terlalu keras atau cair. Kadar air tersebut diketahui apabila jarum vikat di permukaan pasta semen terjadi penetrasi sedalam 10 mm. Dari hasil uji diperoleh hasil konsistensi normal. Saat pengujian dilakukan, sangat sulit untuk memperoleh penurunan jarum vikat tepat 10 mm dengan kadar air yang tepat. Dari tiga kali hasil pengujian, digunakan regresi linier untuk menentukan kadar air pada penurunan jarum vikat 10 mm.



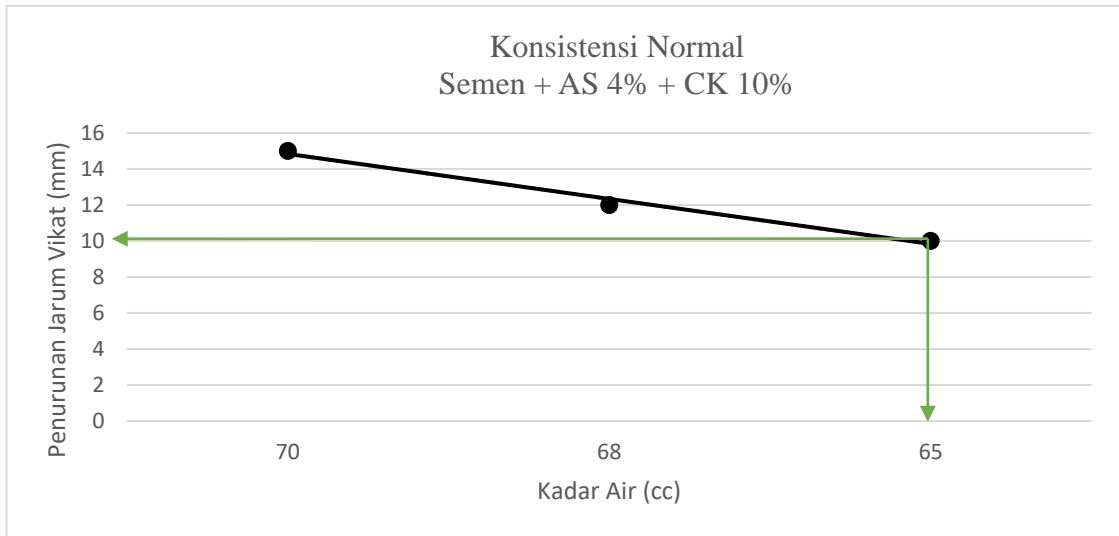
**Gambar 4.1** Konsistensi Normal Semen

Gambar 4.1 menunjukkan tiga kali hasil pengujian untuk menentukan kadar air normal dan diperoleh penurunan jarum 10 mm dengan kadar air sebesar 74 cc. Hasil perhitungan konsistensi normal semen tanpa bahan tambah material abu sekam dan cangkang kerang diperoleh kadar air untuk menghasilkan pasta semen yang tidak terlalu encer atau keras adalah sebesar 74 cc atau konsistensi normal sebesar 29,6%.



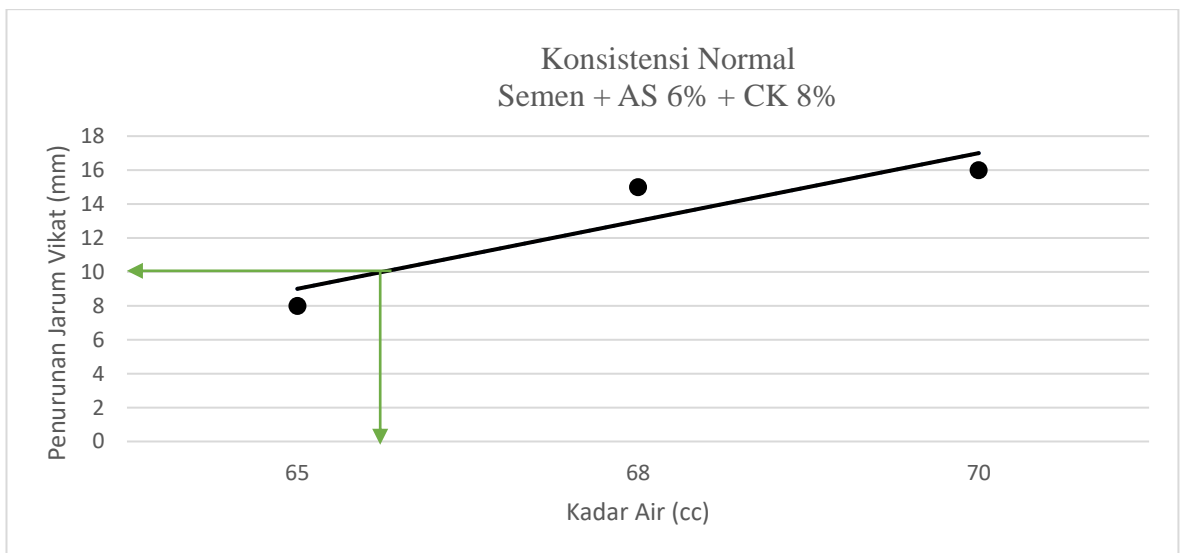
**Gambar 4.2** Konsistensi Normal Semen + AS 4% + CK 8%

Gambar 4.2 menunjukkan tiga kali hasil pengujian untuk menentukan kadar air normal dan diperoleh penurunan jarum 10 mm dengan kadar air sebesar 68 cc. Hasil perhitungan konsistensi normal diperoleh kadar air untuk pasta semen dicampur AS 4% dan CK 8% adalah 31%.



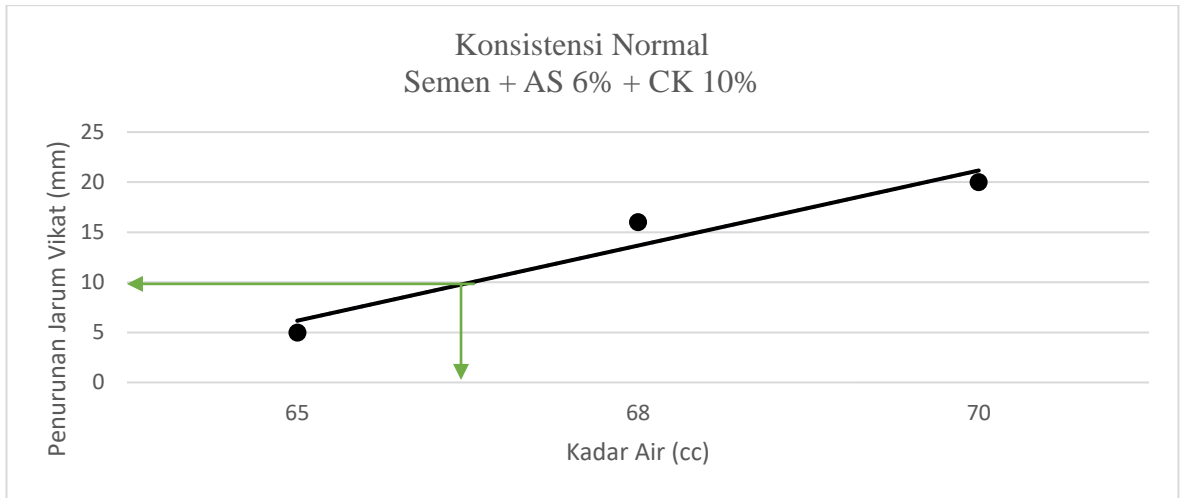
**Gambar 4.3** Konsistensi Normal Semen + AS 4% + CK 10%

Gambar 4.3 menunjukkan tiga kali hasil pengujian untuk menentukan kadar air normal dan diperoleh penurunan jarum 10 mm dengan kadar air sebesar 65 cc. Hasil perhitungan konsistensi normal diperoleh kadar air untuk pasta semen dicampur AS 4% dan CK 10% adalah 30%.



**Gambar 4.4** Konsistensi Normal Semen + AS 6% + CK 8%

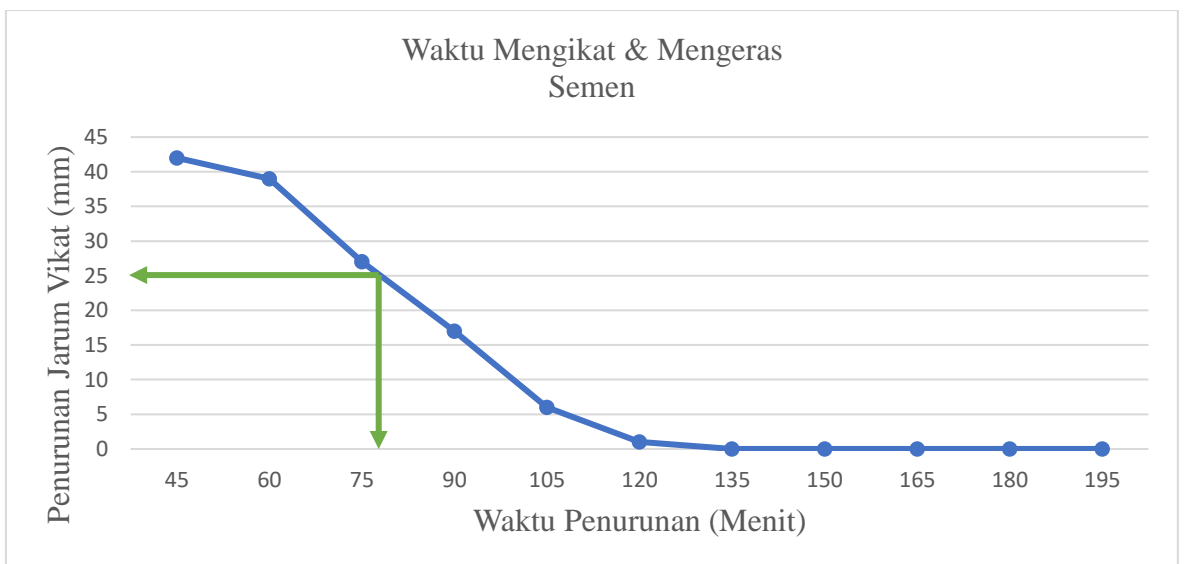
Gambar 4.4 menunjukkan tiga kali hasil pengujian untuk menentukan kadar air normal dan diperoleh penurunan jarum 10 mm dengan kadar air sebesar 65,7 cc. Hasil perhitungan konsistensi normal diperoleh kadar air untuk pasta semen dicampur AS 6% dan CK 8% sebesar 30,5%.



**Gambar 4.5** Konsistensi Normal Semen + AS 6% + CK 10%

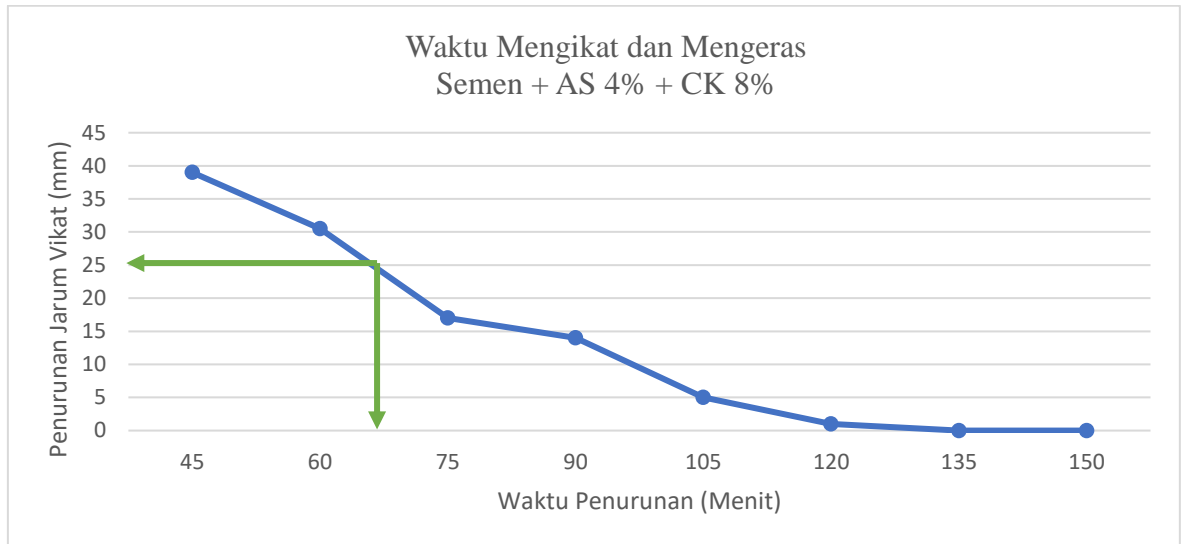
Gambar 4.5 menunjukkan tiga kali hasil pengujian untuk menentukan kadar air normal dan diperoleh penurunan jarum 10 mm dengan kadar air sebesar 66 cc. Hasil perhitungan konsistensi normal diperoleh kadar air untuk pasta semen dicampur AS 6% dan CK 10% adalah 31%.

#### 4.2.2 Pengujian Waktu Mengikat dan Mengeras Semen



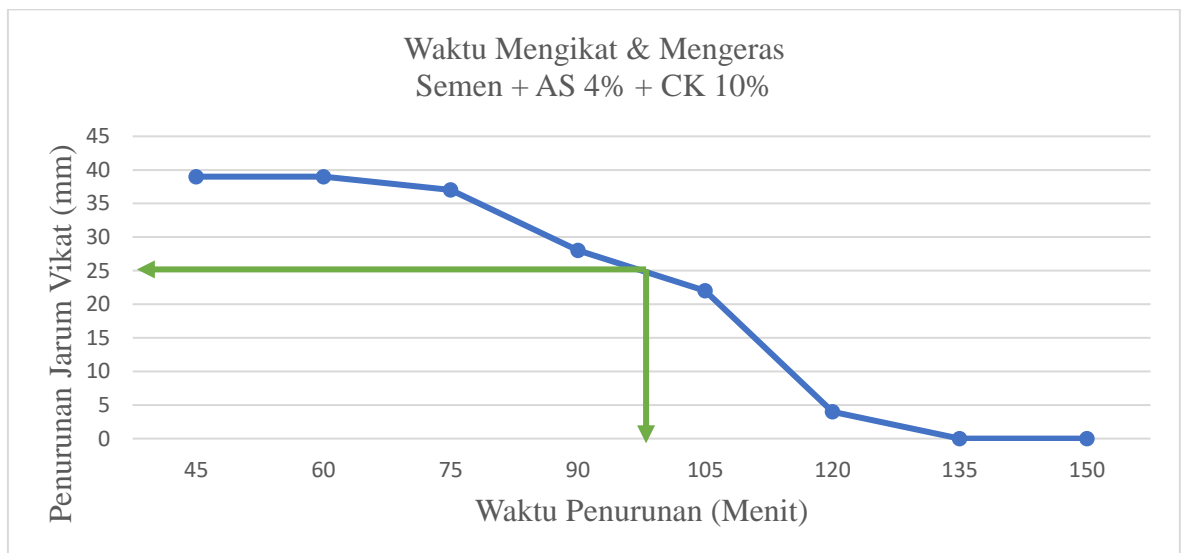
**Gambar 4.6** Waktu Mengikat dan Mengeras Semen

Gambar 4.6 menunjukkan hasil pengujian waktu mengikat dan mengeras pasta semen. Didapatkan pasta semen mengalami pengikatan pada menit ke-77 yang diketahui dari penurunan jarum 25 mm, dan waktu mengeras terjadi pada menit ke-195.



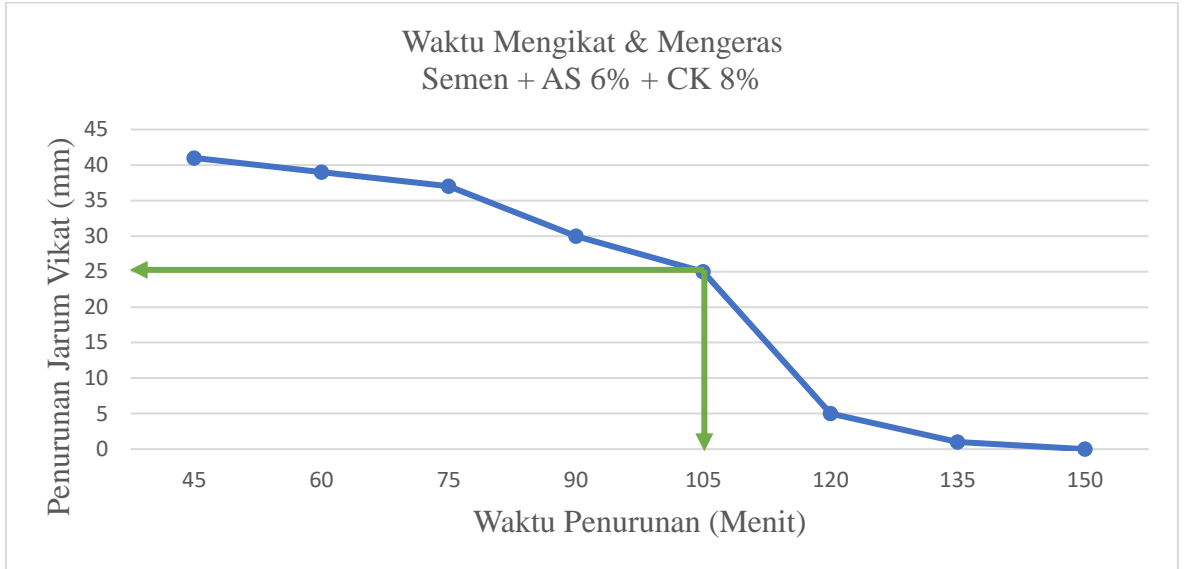
**Gambar 4.7** Waktu Mengikat dan Mengeras Semen + AS 4% + CK 8%

Gambar 4.7 menunjukkan hasil pengujian waktu mengikat dan mengeras pasta semen + AS 4% + CK 8% mengalami pengikatan pada menit ke-66 dan mengeras pada menit ke-150.



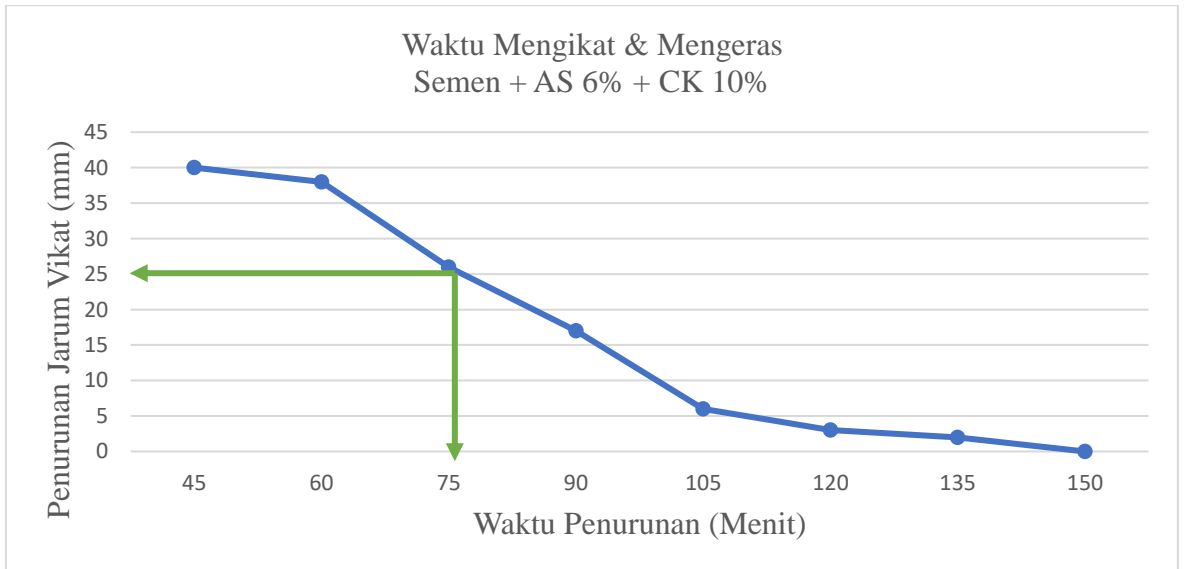
**Gambar 4.8** Waktu Mengikat dan Mengeras Semen + AS 4% + CK 10%

Gambar 4.8 menunjukkan hasil pengujian waktu mengikat dan mengeras pasta semen + AS 4% + CK 10% mengalami pengikatan pada menit ke-94 dan mengeras pada menit ke-150.



**Gambar 4.9** Waktu Mengikat dan Mengeras Semen + AS 6% + CK 8%

Gambar 4.9 menunjukkan hasil pengujian waktu mengikat dan mengeras pasta semen + AS 6% + CK 8% mengalami pengikatan pada menit ke-105 dan mengeras pada menit ke-150.



**Gambar 4.10** Waktu Mengikat dan Mengeras Semen + AS 6% + CK 10%

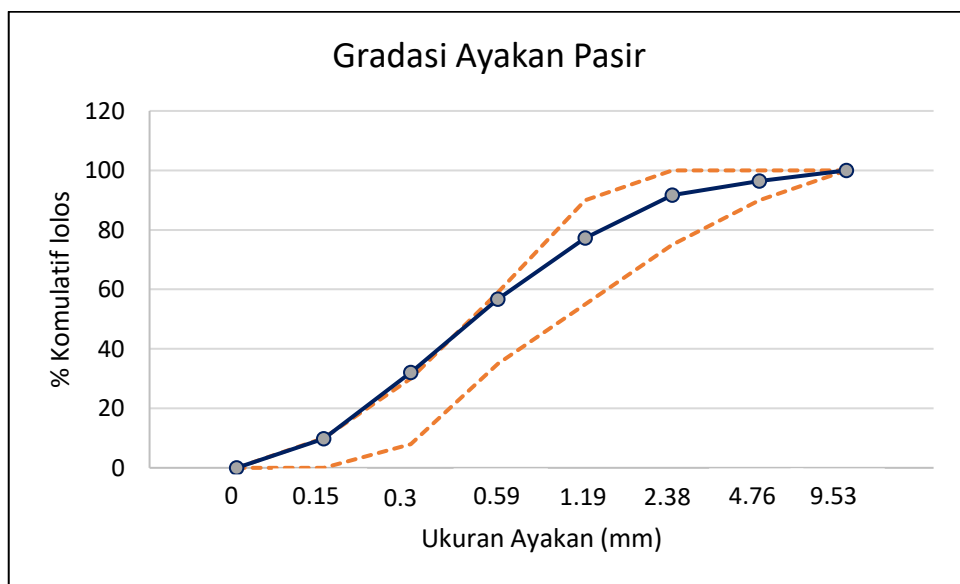


Gambar 4.10 menunjukkan hasil pengujian waktu mengikat dan mengeras pasta semen + AS 6% + CK 10% mengalami pengikatan pada menit ke-75 dan mengeras pada menit ke-150.

### 4.3 Hasil Pengujian Agregat Halus

#### 4.3.1 Pengujian Analisa Saringan Agregat Halus

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan gradasi butiran agregat halus (pasir) dan menentukan modulus kehalusan pasir. Pada pengujian ini diperoleh hasil gradasi butiran pasir termasuk ke dalam zona 2 dengan modulus kehalusan pasir 3,36 yang artinya hasil uji tersebut memenuhi persyaratan untuk agregat halus untuk digunakan sebagai bahan campuran dalam pembuatan beton.



Gambar 4.11 Gradasi Ayakan Pasir

#### 4.3.2 Pengujian Kebersihan Agregat Halus Terhadap Kadar Organik

Pengujian kebersihan pasir terhadap bahan organik bertujuan untuk mengetahui kandungan organik yang terdapat pada pasir. Uji ini dilakukan dengan cara pasir ditambahkan NaOH sebanyak 3% kemudian dikocok dan didiamkan selama 24 jam. Setelah 24 jam, dari larutan NaOH mengalami perubahan yang semula berwarna bening menjadi kekuningan. Pada Gambar 4.12, menunjukkan bahwa pasir mengandung sedikit kadar organik dan layak digunakan dalam pembuatan beton.



**Gambar 4.12** Hasil Uji Kebersihan Pasir Terhadap Kadar Organik

### **4.3.3 Pengujian Kebersihan Pasir Terhadap Lumpur Dengan Cara Basah**

Pasir yang digunakan untuk campuran beton harus memenuhi standar kelayakan. Salah satu standar pasir yang dapat digunakan sebagai campuran beton yaitu tidak mengandung lumpur lebih dari 5%. Hasil yang diperoleh pada saat pengujian pasir mengandung lumpur sebesar 1,7%. Pada Gambar 4.13 menunjukkan bahwa pasir memenuhi standar kelayakan sebagai campuran beton.

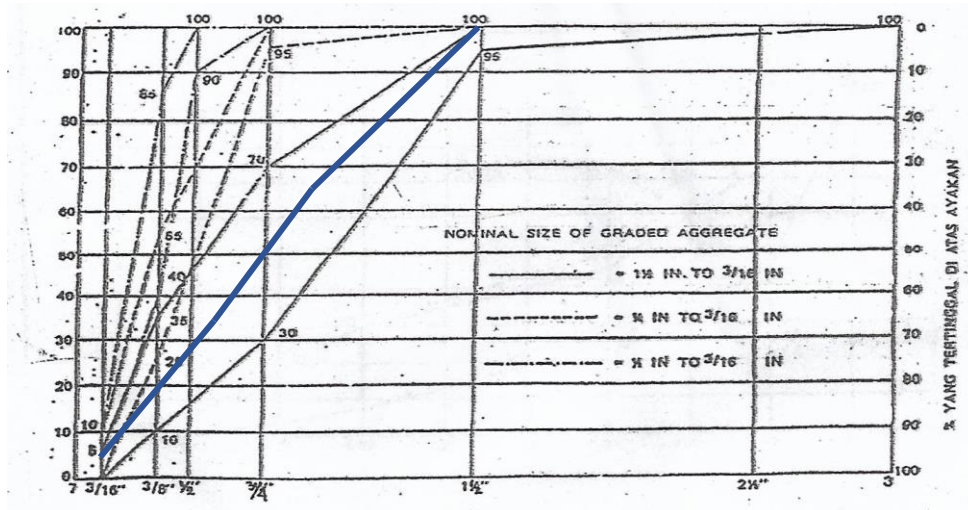


**Gambar 4.13** Hasil Uji Kebersihan Pasir Terhadap Lumpur Dengan Cara Basah

## **4.4 Hasil Pengujian Agregat Kasar**

### **4.4.1 Pengujian Analisa Saringan Agregat Kasar**

Pengujian ini bertujuan untuk menentukan gradasi agregat kasar (batu pecah) dan menentukan modulus kehalusan batu pecah. Pada Gambar 4.14 menunjukkan hasil ayakan batu pecah, diperoleh dengan butiran agregat berada di zona 1, dan modulus kehalusan batu pecah 6,98.



**Gambar 4.14** Hasil Uji Gradasi Saringan Batu Pecah

#### 4.2 Hasil *Mix Design*

Berdasarkan perhitungan rancangan *mix design* yang diuraikan pada Tabel 3.2 didapatkan kebutuhan material yang digunakan dalam pembuatan beton, dapat dilihat pada Tabel 4.2. Dari hasil *mix design* pada Tabel 4.2 didapatkan perbandingan berat antara semen, abu sekam padi, cangkang kerang, batu pecah, dan air yang diuraikan pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.2** Hasil *Mix Design*

% AS	% CK	Semen (kg)	Abu Sekam Padi (kg)	Cangkang Kerang (kg)	Pasir (kg)	Batu Pecah (kg)	Air (kg/liter)
0%	0%	23,68	-	-	50,00	68,10	11,86
4%	8%	20,85	1,18	1,89	50,00	68,10	11,86
4%	10%	20,38	1,18	2,36	50,00	68,10	11,86
6%	8%	20,37	1,42	1,89	50,00	68,10	11,86
6%	10%	19,9	1,42	2,36	50,00	68,10	11,86

**Tabel 4.3 Hasil Rasio Material**

Benda Uji	Semen	Abu Sekam Padi	Cangkang Kerang	Pasir	Batu Pecah	Air
AS0CK0	1	-	-	2	3	1
AS4CK8	1	1	1	2	3	1
AS4CK10	1	1	0,1	2	3	1
AS6CK8	1	1	1	2	3	1
AS6CK10	1	0,1	0,1	2	3	1

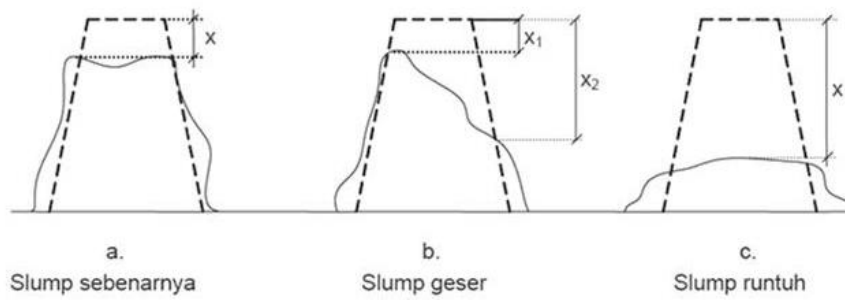
### 4.3 Hasil Uji Slump

Uji slump dilakukan pada beton segar sebelum dimasukkan ke dalam cetakan benda uji. Beton segar dimasukkan ke dalam kerucut Abrams setiap 1/3 bagian, kemudian dirojak sebanyak 25 kali, masukkan beton segar 2/3 bagian kemudian rojok sebanyak 25 kali lakukan cara yang sama hingga kerucut Abrams penuh. Kemudian angkat kerucut Abrams secara perlahan hingga beton segar mengalami penurunan. Setelah itu, ukur selisih ketinggian kerucut Abrams menggunakan meteran dan catat hasil pengukuran tersebut. Uji Slump bertujuan untuk mengetahui kekentalan beton yang dapat berpengaruh pada *workability* beton. Dari hasil pengujian, diperoleh adukan beton telah memenuhi rencana slump, terbukti mudah dikerjakan saat pengadukan dan cetak benda uji.

**Tabel 4.4 Hasil Uji Slump**

No.	Nama Benda Uji	Rencana Slump (mm)	Hasil Uji (mm)	Persyaratan
1.	AS0CK0	60 - 180	100	OK
2.	AS4CK8	60 - 180	100	OK
3.	AS4CK10	60 - 180	100	OK
4.	AS6CK8	60 - 180	100	OK
5.	AS6CK10	60 - 180	100	OK

Pada campuran beton segar pengujian slump pada Tabel 4.4 dapat dilihat bahwa penurunan slump yang terjadi sesuai dengan slump rencana. Hal ini menunjukkan kebutuhan air pada mix design sebesar 11,86 kg/lit sudah sesuai untuk mendapatkan nilai slump seperti tabel diatas.



**Gambar 4.15** Tipe Keruntuhan Beton Saat Uji Slump



**Gambar 4.16** Uji Slump

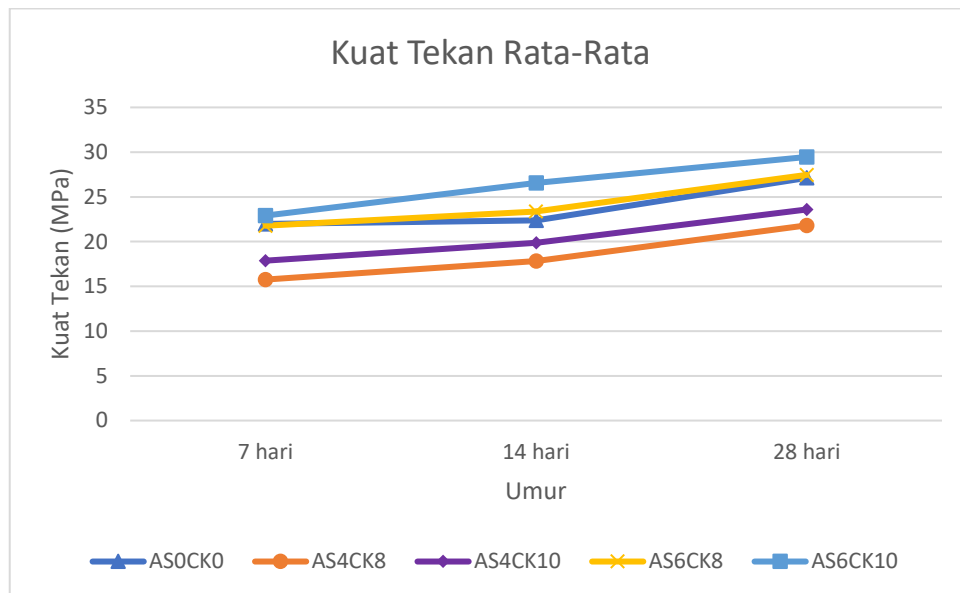
Tipe keruntuhan uji slump ditunjukkan pada Gambar 4.15, dan penurunan adukan hasil uji slump yang tepat pada Gambar 4.15 (a). Pada saat pengujian slump, diperoleh penurunan seperti pada Gambar 4.16. Hal ini menunjukkan bahwa pada penelitian ini pengujian slump seluruh benda uji termasuk tipe slump sebenarnya yang artinya beton segar mengalami penurunan secara bersamaan.

#### 4.4 Hasil Uji Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan beton yang dilakukan di PT. Varia Usaha Beton. Hasil uji kuat tekan diuraikan pada Tabel 4.5 dan Gambar 4.17. Data pengujian secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran.

**Tabel 4.5 Hasil Uji Kuat Tekan**

Nama Benda Uji	Uji Kuat Tekan (MPa)		
	Umur Beton		
	7 hari	14 hari	28 hari
AS0CK0	21,98	22,36	27,12
AS4CK8	15,76	17,82	21,82
AS4CK10	17,87	19,87	23,59
AS6CK8	21,78	23,36	27,46
AS6CK10	22,91	26,57	29,46



**Gambar 4.17 Hasil Uji Kuat Tekan**

Berdasarkan Tabel 4.4 dan Gambar 4.17 menunjukkan bahwa hasil uji kuat tekan beton, A6CK10 memiliki kuat tekan tertinggi sebesar 29,46 MPa lebih tinggi dari beton tanpa campuran abu sekam padi dan cangkang kerang yaitu 27,12 MPa sekitar 2,34%.

Pada umur 28 hari nilai kuat tekan AS4CK10 lebih tinggi 1,77% dari beton AS4CK8. Kenaikan nilai kuat tekan pada beton dengan prosentase abu sekam yang sama, tetapi penambahan cangkang kerang lebih tinggi sebesar 2%. Hal tersebut berpengaruh terhadap nilai kuat tekan yang terjadi, yaitu semakin tinggi prosentase cangkang kerang dapat meningkatkan nilai kuat tekan beton. Beton AS6CK10 mengalami kenaikan 2% dari beton AS6CK8 karena penambahan prosentase cangkang kerang yang lebih tinggi. Sedangkan beton AS4CK8 dan AS4CK10 nilai kuat tekan lebih rendah sebesar 5,64% dan 5,87% dari

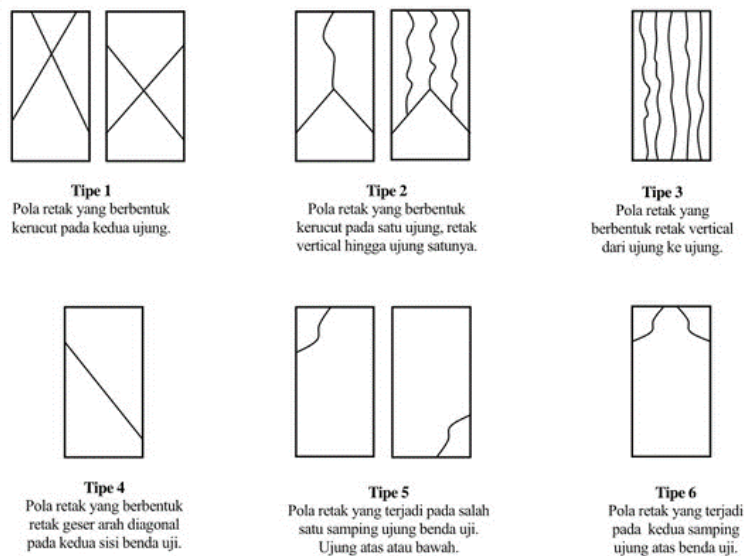
beton AS6CK8 dan AS6CK10 dikarenakan adanya pengurangan abu sekam padi 2% dengan cangkang kerang yang sama.

Ditinjau dari nilai kuat tekan pada usia 7, 14 hingga 28 hari, nilai kuat semua benda uji mengalami kenaikan rata-rata sekitar 1-6%. Pada umur 7 ke 14 hari nilai kuat tekan AS0CK0 mengalami kenaikan sebesar 0,38%, sedangkan pada umur 14 ke 28 hari mengalami kenaikan sebesar 4,76%. Beton AS4CK8 pada umur 7 ke 14 hari mengalami kenaikan sebesar 2,06%, sedangkan pada umur 14 ke 28 hari mengalami kenaikan sebesar 4%. Beton AS4CK10 pada umur 7 ke 14 hari mengalami kenaikan sebesar 2%, sedangkan pada umur 14 ke 28 hari mengalami kenaikan sebesar 3,72%. Pada umur 7 ke 14 hari beton AS6CK8 mengalami kenaikan sebesar 1,58%, sedangkan pada umur 14 ke 28 hari mengalami kenaikan sebesar 4,1%. Pada umur 7 ke 14 hari beton AS6CK10 mengalami kenaikan sebesar 3,66%, sedangkan pada umur 14 ke 28 hari mengalami kenaikan 2,89%. Perkembangan kenaikan kuat tekan rata-rata 1%-6% dan kenaikannya cukup signifikan.

Kenaikan kuat tekan beton disebabkan unsur kimia pada abu sekam padi yaitu silika sebagai *filler* pada rongga-rongga beton dan cangkang kerang yaitu kapur sebagai pengikat dan menambahkan nilai kuat tekan beton.

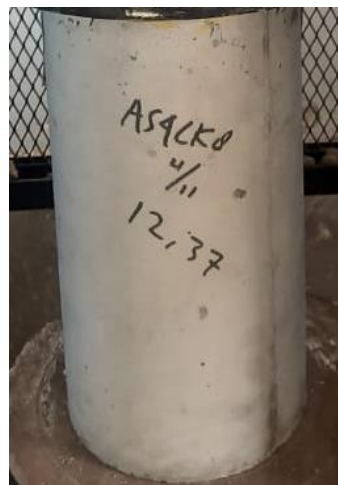
#### 4.4.2 Tipe Retakan Silinder Beton Saat Uji Kuat Tekan

Berdasarkan ASTM C39 retakan silinder beton dibedakan menjadi 6 tipe seperti pada Gambar 4.18.



**Gambar 4.18** Tipe Retakan Silinder Beton

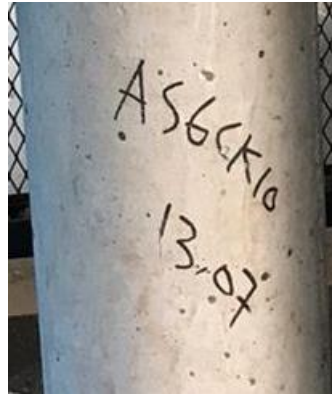
- Tipe 1 : Pola Retak Kerucut (*Cone*) menunjukkan bahwa pembebanan pada benda uji terdistribusi secara merata.
- Tipe 2 : Pola Retak Kerucut dan Pecah (*Cone and Split*) menunjukkan bahwa pada saat pembuatan benda uji adukan / agregat kasar tidak homogen sehingga pembebanan tidak terdistribusi secara merata.
- Tipe 3 : Pola Retak *Columnar* menunjukkan bahwa bisa terjadi akibat pembebanan terdistribusi secara tidak merata disebabkan karena adanya kotoran pada *Compression Testing Machine* atau permukaan benda uji tidak rata.
- Tipe 4 : Pola Retak Geser (*Shear*) menunjukkan bahwa pada saat pengujian pembebanan yang diberikan oleh *Compression Testing Machine* tidak merata. Apabila hasil uji kuat tekan pada benda uji banyak yang seperti ini maka perlu dilakukan pemeriksaan terhadap *Compression Testing Machine*.
- Tipe 5 & 6 : Pola Retak Diujung Silinder menunjukkan bahwa benda uji pada saat *capping* (perataan permukaan bagian atas atau bawah pada silinder beton menggunakan belerang) tidak rata.



**Gambar 4.19** Retakan Silinder Beton Tipe 5

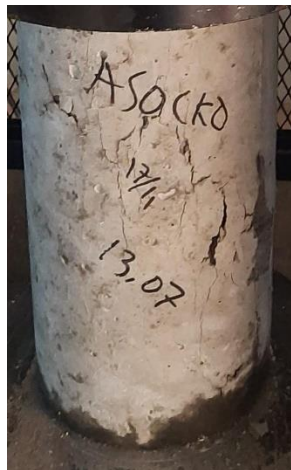
Gambar 4.19 merupakan benda uji AS4CK8 menghasilkan nilai kuat tekan yang paling rendah di antara beton abu sekam padi dan cangkang kerang, dengan pola retak yang terjadi yaitu tipe 5. Hal ini disebabkan pada saat *capping* tidak rata sehingga penyebaran pembebanan tidak terdistribusi secara merata.





**Gambar 4.20** Retakan Silinder Beton Tipe 1

Gambar 4.20 merupakan benda uji AS6CK10 menghasilkan nilai kuat tekan paling tinggi di antara beton tanpa abu sekam dan cangkang kerang maupun beton abu sekam dan cangkang kerang yang artinya pembebanan benda uji terdistribusi secara merata.



**Gambar 4.21** Retakan Silinder Beton Tipe 3

Gambar 4.21 merupakan benda uji ASOCK0 menghasilkan nilai kuat tekan lebih rendah 2,34% dari beton AS6CK10, dengan pola retak yang terjadi yaitu tipe 3. Hal ini disebabkan karena adanya kotoran pada *Compression Testing Machine* atau permukaan benda uji tidak rata. Rata-rata pola retak yang terjadi pada semua benda uji terjadi pada tipe 3, 5 dan 6 yang disebabkan pada saat *capping* tidak rata dan adanya kotoran pada *Compression Testing Machine* sehingga penyebaran pembebanan tidak terdistribusi secara merata.

#### 4.5 Hasil Uji Kuat Tarik Belah Beton

**Tabel 4.6** Hasil Uji Kuat Tarik Belah Rata-Rata

<b>Nama Benda Uji</b>	<b>Uji Kuat Tarik Belah Usia 28 hari (MPa)</b>
AS0CK0	2,48
AS4CK8	2,18
AS4CK10	2,13
AS6CK8	2,24
AS6CK10	2,38

Pengujian kuat tarik belah beton yang dilakukan di PT. Varia Usaha Beton. Hasil uji kuat tarik belah diuraikan pada Tabel 4.6. Data pengujian secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran. Dari Tabel 4.6 menunjukkan nilai kuat tarik belah tertinggi pada umur 28 hari terdapat pada benda uji AS6CK10 sebesar 2,38 MPa. Beton AS0CK0 menghasilkan nilai kuat tarik belah sebesar 2,48 MPa lebih tinggi 0,1% dari benda uji AS6CK10. Beton AS4CK8 mengalami nilai kuat tarik belah lebih rendah sebesar 0,3% dibanding beton tanpa abu sekam padi dan cangkang kerang. Nilai kuat tarik belah beton AS4CK10 lebih rendah sebesar 0,05% dari AS4CK8, sedangkan beton AS6CK8 lebih tinggi sebesar 0,14% dari beton AS4CK10. Nilai kuat tarik belah menurun dikarenakan adanya senyawa kimia pada cangkang kerang yaitu CaO (Kapur), sedangkan nilai kuat tarik belah meningkat dikarenakan abu sekam padi yang memiliki kandungan senyawa kimia silika tinggi.

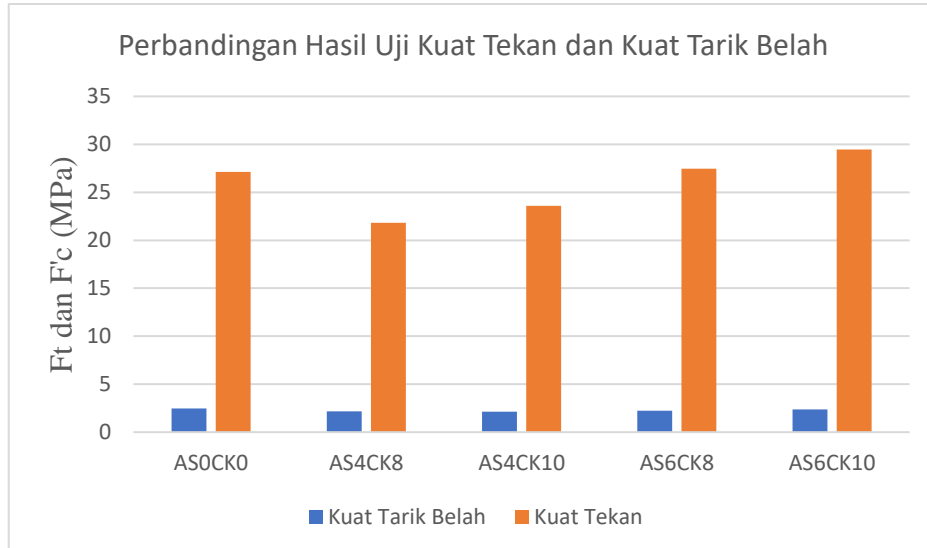
#### 4.4.3 Perbandingan Nilai Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton

Nilai kuat tekan beton dan kuat tarik belah tidak berbanding lurus, suatu perkiraan kasar nilai kuat tarik belah beton normal hanya berkisar 9%-15% dari kuat tekannya (Zuraidah dkk, 2018). Hasil perhitungan rasio nilai kuat tekan dan kuat tarik belah umur 28 hari diuraikan pada Tabel 4.7 dan Gambar 4.21 untuk grafik perbandingan nilai kuat tekan dan kuat tarik belah umur 28 hari.

**Tabel 4.7** Perbandingan Nilai Kuat Tekan dan Kuat Tarik Belah Beton

Nama Benda Uji	$f_t$ (MPa)	$f'_c$ (MPa)	Rasio $\frac{f_t}{f'_c}$ (%)
AS0CK0	2,48	27,12	9,1
AS4CK8	2,18	21,82	10
AS4CK10	2,13	23,59	9
AS6CK8	2,24	27,46	8,1
AS6CK10	2,38	29,46	8

Dari Tabel 4.6 dan Gambar 4.21 dapat diketahui bahwa hubungan kuat tarik belah terhadap kuat tekan beton umur 28 hari pada beton AS4CK8 mendapatkan nilai rasio tertinggi sebesar 10%, lebih tinggi 1% dari beton tanpa abu sekam padi dan cangkang kerang. Sedangkan untuk variasi AS4CK10, AS6CK8 dan AS6CK10 mendapatkan nilai sebesar 9%, 8,1%, 8%. Dari hasil yang diperoleh untuk variasi AS0CK0, AS4CK8, dan AS4CK10 memenuhi antara 9%-15%, sedangkan untuk variasi AS6CK8 dan AS6CK10 tidak memenuhi antara 9%-15%. Bahwa abu sekam diatas 4% tidak menghasilkan nilai kuat tarik belah yang tinggi.



**Gambar 4.22** Perbandingan Hasil Uji Kuat Tarik Belah Terhadap Kuat Tekan Umur 28 Hari