

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Deskripsi Data

Data yang diambil dari penelitian abu cangkang kerang lokan pada beton antara lain uji kuat tekan beton dengan umur pengujian selama 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Benda uji yang digunakan bentuk silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.

4.2. Uji Pendahuluan

4.2.1. Pengujian Bahan Penyusun Beton

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah semen, pasir dan *split* yang berasal dari toko material terdekat dengan Laboratorium Universitas Negeri Jakarta dan cangkang kerang lokan yang berasal dari limbah pengupasan cangkang kerang di daerah Cilincing dan restoran seafood Jakarta Utara. Sebelum melakukan penelitian, material yang akan digunakan terlebih dahulu dilakukan uji pendahuluan meterial penyusun beton berdasarkan SNI 03-1766-1990. Hasil Pengujian pendahuluan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Agregat Halus Dan Agregat Kasar

Pengujian	Pasir (gr/mm)	Split (gr/mm)
Kadar Air	2,21%	4,99%
Kadar Lumpur	4,34 %	-
Modulus Halus Butir	3,14	7,08
1. BJ Kering	2,34	2,05
2. BJ SSD	2,39	2,14
3. BJ Semu	2,47	2,26
4. Penyerapan air	2,14%	4,55%

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Semen Dan Abu Cangkang Kerang

Pengujian	Semen	Abu Cangkang Kerang
Berat Jenis (gr/mm)	3,15	3,09
Konsistensi Normal	0,243	0,254
Waktu Pengikatan	50 menit	42 menit

Berdasarkan Tabel 4.1 dan 4.2 mengenai hasil uji terhadap bahan penyusun beton dapat diketahui bahwa bahan tersebut lolos uji Standar Nasional Indonesia (SNI) sebagai bahan campuran penyusun beton. Dari hasil uji analisa dan grafik saringan diketahui bahwa pasir yang digunakan termasuk kedalam zona 3 (pasir halus) dan *split* termasuk pada ukuran maksimum 40 mm.

4.2.2. Hasil Pengujian Unsur Abu Cangkang Kerang Lokan

Pengujian terhadap abu Cangkang kerang yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisa uji unsur dan senyawa, *specific gravity*, dan berat jenis.

Uji unsur dilakukan di Lab Fire Teknik Sipil UNJ untuk mengetahui kandungan senyawa yang dimiliki abu cangkang kerang lokan.

Tabel 4.3 Kandungan Senyawa Abu Cangkang Kerang Lokan

No	Senyawa	Persentase (%)
1	SiO ₂	10,25
2	CaO	86,95
3	Al ₂ O ₃	2,8

4.2.3. Perhitungan Rancangan Campuran Beton

Perhitungan rancangan campuran beton ini dilakukan berdasarkan ASTM C33-02a “Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal”, sesuai dengan data-data hasil uji pemeriksaan agregat dengan

bahan semen portland, agregat halus (pasir), agregat kasar (*split*). Untuk campuran beton dengan mutu yang direncanakan adalah $f'c$ 20 Mpa, dengan pertimbangan *slump* 100 ± 20 mm, FAS 0,55 dan dari hasil uji penyerapan air, kadar lumpur dan berat jenis agregat, maka proporsi masing-masing bahan penyusun beton tersebut seperti pada tabel berikut ini :

Tabel 4.4 Proporsi Bahan Campuran

Bahan	Berat (kg)
Berat Kebutuhan Semen	300
Agregat Halus	624
Air	165
Agregat Kasar	1026
Jumlah	2115

4.3. Hasil Penelitian

4.3.1. Nilai *Slump*

Sebelum dilakukan pencetakan pada silinder, dilakukan uji *slump* terlebih dahulu, data hasil pengujian *slump* sesuai dengan perencanaan penelitian yaitu 100 ± 20 mm. Setelah pengujian *slump* selanjutnya dilakukan pencetakan ke dalam cetakan benda uji silinder sebanyak 60 buah. Data hasil pengujian *slump* terdapat pada tabel berikut ini :

Tabel 4.5. Hasil Pengujian Slump Beton Segar

Variasi	Nilai Slump (mm)
Kontrol	110
5% abu cangkang kerang	112
10% abu cangkang kerang	114
15% abu cangkang kerang	118

4.3.2. Berat Isi Beton

Setelah dilakukan perawatan dengan cara direndam dalam kolam yang berisi air selama 7, 14, dan 28 hari beton diangkat lalu dilakukan pengujian berat isi beton. Berikut adalah hasil berat isi beton:

Tabel 4.6. Hasil Berat Beton Umur 7, 14 dan 28 Hari

Umur	Sampel	Berat (kg)	Berat (kg)	Berat (kg)	Berat (kg)
		0%	5%	10%	15%
7 hari	1	10940	10710	10900	11020
	2	11370	10700	10885	10790
	3	10820	11140	11090	10710
	4	11240	11210	10745	11040
	5	11160	10970	10850	10820
	Rata-rata	11106	10946	10894	10876
Umur	Sampel	Berat (kg)	Berat (kg)	Berat (kg)	Berat (kg)
		0%	5%	10%	15%
14 hari	1	11060	10700	10690	10910
	2	11090	10870	10750	10915
	3	11230	11040	11030	10825
	4	11330	11235	11170	10840
	5	11200	10955	10825	10650
	Rata-rata	11182	10960	10893	10828
Umur	Sampel	Berat (kg)	Berat (kg)	Berat (kg)	Berat (kg)
		0%	5%	10%	15%
28 hari	1	11200	11070	11020	10680
	2	11350	10975	10870	11045
	3	10960	11110	10815	10660
	4	10945	10930	10855	11235
	5	11120	10970	11050	10820
	Rata-rata	11115	11011	10922	10888

4.3.3. Kuat Tekan Beton

Hasil Nilai kuat tekan yang didapat merupakan hasil dari beban maksimum yang diterima oleh benda uji dibagi dengan luas penampang benda uji. Hasil rata-rata kuat tekan beton setelah didapat dilihat pada tabel berikut ini:

Table 4.7. Hasil Rata – Rata Uji Kuat Tekan Beton (MPa)

Komposisi Abu Cangkang Kerang	Sampel	Umur (hari)		
		7	14	28
0%	1	11,32	14,15	19,82
	2	9,34	15,85	20,10
	3	10,76	14,44	18,12
	4	12,46	13,31	19,82
	5	10,76	16,99	19,53
Rata-rata		10,93	14,95	19,48

Komposisi Abu Cangkang Kerang	Sampel	Umur (hari)		
		7	14	28
5%	1	13.02	14,15	20,38
	2	12.46	16,70	20,67
	3	11.32	17,83	19,53
	4	12.17	16,70	19,25
	5	12.74	16,99	20,67
Rata-rata		12.34	16,48	20,10

Komposisi Abu Cangkang Kerang	Sampel	Umur (hari)		
		7	14	28
10%	1	13.59	17,55	21,51
	2	15.29	19,82	20,95
	3	13.02	18,68	20,67
	4	15.29	17,83	20,10
	5	14.15	16,42	20,95
Rata-rata		14.27	18.06	20,84

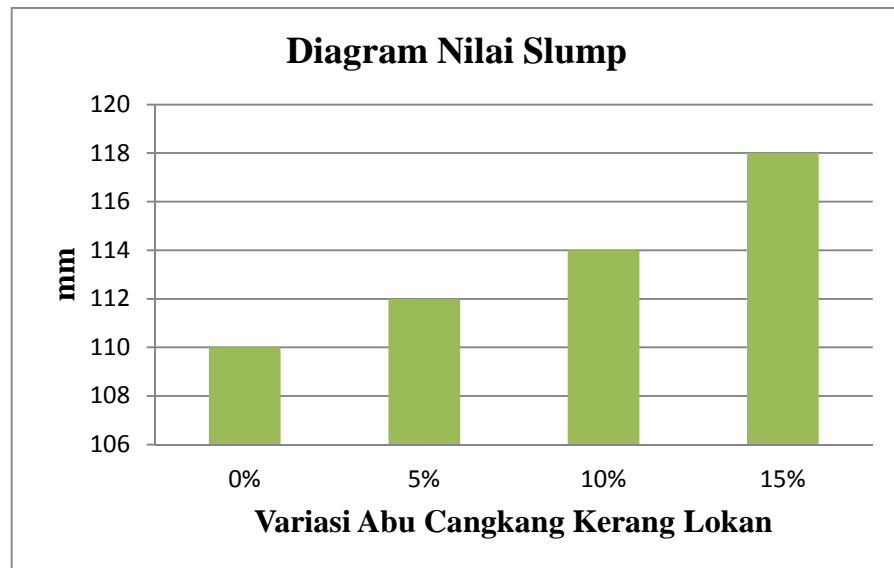
Komposisi Abu Cangkang Kerang	Sampel	Umur (hari)		
		7	14	28
15%	1	9,62	13,31	14,72
	2	7,93	11,32	15,57
	3	8,49	14,15	14,72
	4	11,04	10,47	16,14
	5	7,64	11,89	16,70
Rata-rata		8,95	12,23	15,57

4.4. Pembahasan Hasil Penelitian

Kuat tekan beton dengan mengganti sebagian semen dengan abu cangkang kerang lokan yang dilakukan di Laboratorium Uji Bahan Universitas Negeri Jakarta. Beton yang di rencanakan $f'c$ 20 MPa dengan nilai *slump* 100 ± 20 mm. Dengan kuat tekan dilakukan pada umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari, adapun hasil dari uji kuat tekan benda uji akan analisa lebih lanjut dibawah ini:

4.4.1. Uji *Slump*

Pembuatan benda uji bertujuan untuk mengetahui apakah beton dengan menggunakan abu cangkang kerang lokan mampu melebihi kuat tekan beton sesuai rencana $f'c$ 20 MPa dengan nilai *slump* pada (tabel 4.5). Hasil pengujian *slump* dapat dilihat pada grafik berikut ini:

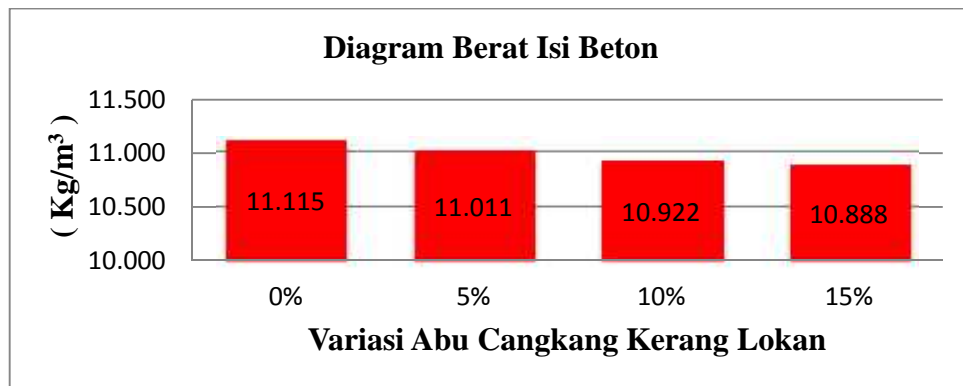


Gambar 4.1 Diagram Nilai *Slump* Akibat Pengganti Sebagian Semen Dengan Abu Cangkang Kerang Lokan

Berdasarkan Gambar 4.1, maka didapat nilai *slump* beton dengan substitusi abu cangkang kerang lokan yaitu 0%, 5%, 10% dan 15% berturut turut yaitu 110 mm, 112 mm, 114 mm, dan 118 mm. Nilai *Slump* beton kontrol dan beton dengan kandungan 5%, 10% dan 15% telah mencapai nilai slump yang direncanakan sebesar 100 ± 20 mm. Nilai *Slump* abu cangkang kerang lokan semakin naik, diduga karena abu cangkang kerang lokan mempunyai daya serap air yang rendah (Ade Rezki, 2009). Dalam proses pembuatan benda uji nilai *slump* naik dengan semakin bertambahnya nilai persentase abu cangkang kerang lokan, Karena berat jenis abu cangkang kerang lokan lebih kecil dibandingkan dengan berat jenis semen.

4.4.2. Berat Isi Beton

Berat isi dikelompokkan menurut variasi jumlah semen yang disubstitusikan dengan abu cangkang kerang lokan terhadap nilai kuat tekannya. Dapat dilihat pada grafik berikut ini:

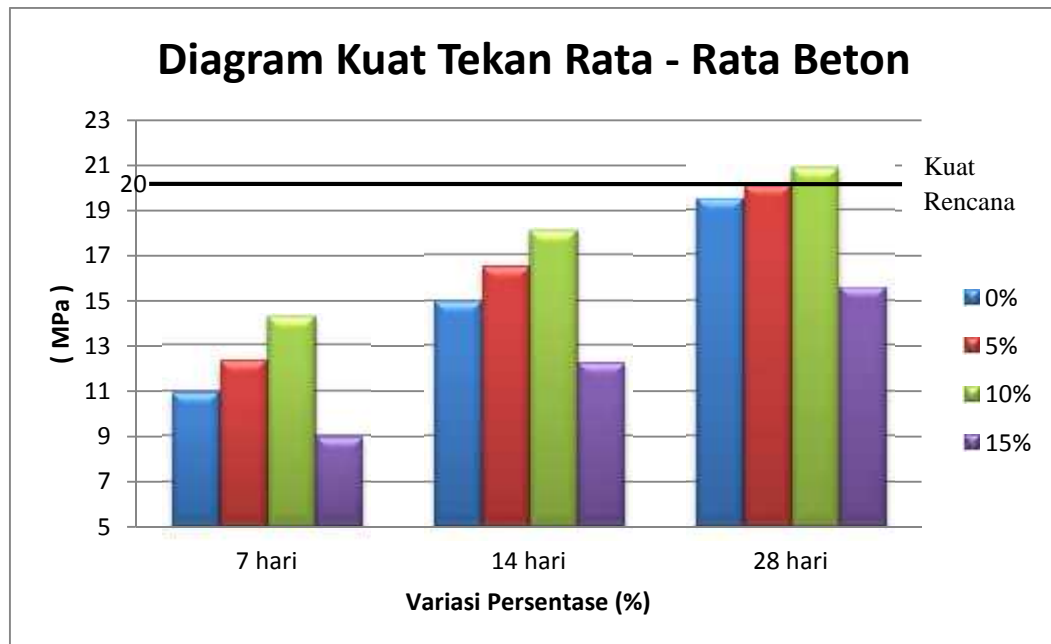


Gambar 4.2 Diagram Berat Isi Beton

Berdasarkan Gambar 4.2, dapat kita lihat bahwa penambahan abu cangkang kerang lokan dapat mempengaruhi berat dari beton, semakin ringannya berat isi beton tersebut dapat diduga oleh lebih rendahnya berat jenis SSD abu cangkang kerang lokan yaitu 3,09 gr/ml dibandingkan dengan semen yaitu 3,15 gr/ml (Perhitungan terdapat pada lampiran 12)

4.4.3. Nilai Kuat Tekan

Pada proses pembuatan benda uji dengan masing-masing variasi sebanyak 15 buah silinder dengan dilakukan pengujian kuat tekan beton. Dari hasil pengujian hari dikonversikan kedalam 28 hari dapat dilihat pada diagram berikut:

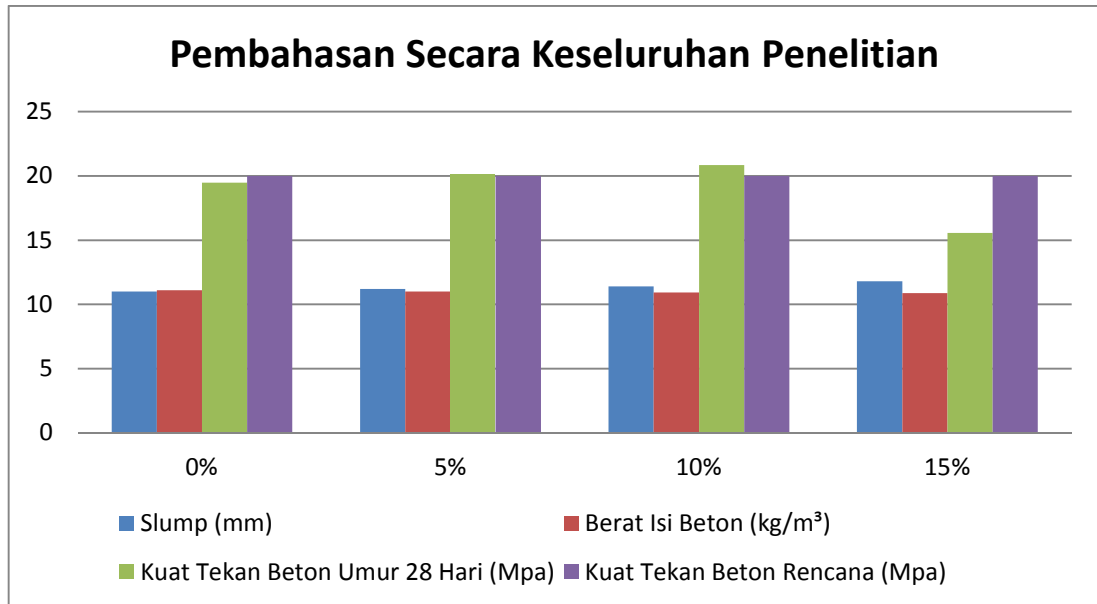


Gambar 4.3 Diagram Nilai Kuat Tekan Rata-Rata Umur 28 Hari

Berdasarkan Gambar 4.3, nilai kuat tekan yang menggunakan abu cangkang kerang lokan sebagai pengganti sebagian semen pada umur 28 hari dengan campuran 5% mengalami kenaikan menjadi 20,10 MPa. Beton pada campuran 10% abu cangkang kerang lokan menunjukkan hasil kuat tekan sebesar 20,84 MPa. Hal ini berarti hasil tersebut memenuhi nilai kuat tekan rencana yaitu sebesar 20 MPa. Beton pada campuran 15% abu cangkang kerang lokan menunjukkan hasil kuat tekan yang mengalami penurunan menjadi 15,57 MPa. Dari hasil penelitian ini kuat tekan optimum terdapat pada campuran 10%.

4.5. Analisa Keseluruhan Penelitian

Secara keseluruhan hasil pengujian abu cangkang kerang lokan berupa uji pendahuluan, uji slump, berat beton, dan kuat tekan mempunyai perbedaan. Hasil seluruh pengujian abu cangkang kerang lokan dapat dilihat pada grafik berikut:



Gambar 4.4 Diagram Keseluruhan Penelitian

Berdasarkan Gambar 4.4, dapat dilihat beton pada pengujian yang disimpulkan bahwa nilai slump cenderung naik sebesar 118 mm sesuai dengan rencana 100 ± 20 mm. Penurunan pada berat isi beton diduga karena semakin banyak menggunakan campuran abu cangkang kerang loka beton akan semakin ringan. Karena berat jenis abu cangkang kerang loka lebih kecil dibandingkan berat jenis semen.

Kenaikan terbesar pada pengujian kuat tekan terdapat pada campuran abu cangkang kerang loka dengan persentase sebesar 10% dengan nilai kuat tekan sebesar 20,84 MPa dari beton kontrol. Dan juga kuat tekan yang direncanakan terpenuhi karena beton mempunyai nilai 20,84 MPa atau lebih dari f_c' awal yang direncanakan yaitu 20 MPa.

4.6. Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian ini peneliti mengakui banyak keterbatasan penelitian yang di antaranya adalah:

- 1) Penelitian menggunakan timbangan manual dengan ketelitian 0,2% dari berat benda uji, dalam pengukuran berat isi beton maupun penimbangan kebutuhan bahan.
- 2) Penelitian menggunakan mixer kecil yang menyebabkan pengadukan beton tidak bisa dilakukan dalam 1 hari untuk tiap variasi campuran.
- 3) Perawatan atau perendaman benda uji menumpuk karena terbatasnya bak rendaman.