

PENGARUH KADAR LUMPUR AGREGAT HALUS 5%, 7,5%, 10%, 12,5%, DAN 15% TERHADAP KUAT TEKAN DAN KUAT TARIK BELAH

'Aliem Sudjatmiko ⁽¹⁾, M. Zhuhur B ⁽²⁾

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura 57102 Telp 0271 717417
Email : as155@ums.ac.id

Abstrak

Beton dalam pembangunan infrastruktur jalan di berbagai daerah di Indonesia saat ini tumbuh dengan pesat dan hampir menjadi pembangunan infrastruktur terbaik dalam sejarah pembangunan jalan di Indonesia. Namun demikian, pertumbuhan tersebut belum bisa diimbangi dengan kualitas pada pelaksanaan pembangunan jalan tersebut, khusus nya dalam pekerjaan beton yang terkadang masih salah dalam pembuatannya. Ada yang tidak sesuai spesifikasi dan ada juga yang tidak memakai acuannya. Seperti kandungan lumpur yang tidak diperhatikan dalam pelaksanaan di proyek. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui seberapa pengaruhnya kadar lumpur terhadap kuat tekan dan kuat tarik belah beton apabila dalam pelaksanaan proyek jika diberi beban akan memberikan dampak yang signifikan atau tidak. Pengujian ini menggunakan sample beton silinder berukuran diameter 15 cm, dan tinggi 30 cm dengan kualitas beton K125 (mutu rendah) dengan kadar lumpur yang berbeda-beda, yaitu 5%, 7,5%, 10%, 12,5% dan 15%. Pengujian beton yang dilakukan dalam penelitian ini adalah kuat tekan dan kuat tarik belah. Dalam kuat tekan, didapat nilai rerata kuat tekan yaitu 5% = 12,21 MPa, 7,5% = 11,05 MPa, 10% = 8,87 MPa, 12,5% = 6,57 MPa, dan 15% = 5,12 MPa. Dan nilai kuat Tarik belah, didapat nilai rerata kuat tarik yaitu 5% = 48,51 MPa, 7,5% = 51,87 MPa, 10% = 53,12 MPa, 12,5% = 28,31 MPa, dan 15% = 41,24 MPa.

Kata kunci : Slum; Kadar lumpur; Kuat Tekan; Kuat Tarik Belah

Pendahuluan

Pengalaman yang terjadi di lapangan pada saat pengecoran Lean Concrete (LC) adalah Batching Plant tidak menguji kadar lumpur agregat halus terlebih dahulu sebelum pencampuran pembuatan beton, dengan alasan beton tersebut hanya sebagai landasan untuk Rigid Pavement jadi tidak perlu ketelitian yang mendasar. Hal ini bisa menyebabkan mengapa Rigid Pavement itu bisa pecah dikarenakan Lean Concrete dibawahnya tidak kuat untuk menahan beban Rigid pavement dan beban kendaraan.

Dalam konstruksi jalan, beton Lean Concrete disebut juga beton kurus yang dimana beton tersebut hanya memiliki tebal 10cm. Lean Concrete bukan termasuk lapisan struktur dikarenakan Lean Concrete tidak memakai tulangan dalam pengecorannya. Lean Concrete juga berguna sebagai perata permukaan setelah lapisan tanah atau pemisah/ jarak agar air tidak meresap ke lapisan bawahnya.

Bahan baku yang digunakan dalam Lean Concrete pada umumnya sama dengan pembuatan campuran beton, hanya saja klasifikasi dan mutunya yang berbeda. Lean Concrete menggunakan klasifikasi beton K125 dengan mutu rendah. Biasanya di proyek umumnya dengan sebutan beton kelas E. Penggunaan bahan baku dalam membuat beton Lean Concrete ini lebih banyak menggunakan pasir dibandingkan semen, maka penelitian ini menguji kadar lumpur yang terkandung di dalam pasir yang digunakan dalam pembuatan beton Lean Concrete. Purwanto dan Priastiwi (2012) telah meneliti pengaruh kadar lumpur pada mutu beton normal sampai dengan 11%. Penelitian ini, dilakukan uji kuat tekan pada beton mutu rendah dan diteliti sampai dengan kadar lumpur 15%.

Rumusan masalah sebagai berikut :

- 1) Berapa nilai kuat tekan beton pada masing masing presentase kadar lumpur pada agregat halus?
- 2) Apakah tiap masing-masing presentase kadar lumpur dapat mempengaruhi kualitas beton ?

Tujuan penelitian ini :

- 1) Untuk mengetahui kuat tekan beton dan tarik belah beton dengan variasi kadar lumpur yang terkandung pada agregat halus
- 2) Untuk mengetahui pengaruh kuat tekan beton masing masing kadar lumpur pada umur 28 hari.

3) Untuk mengetahui pengaruh kuat tarik belah beton masing masing kadar lumpur pada umur 28 hari

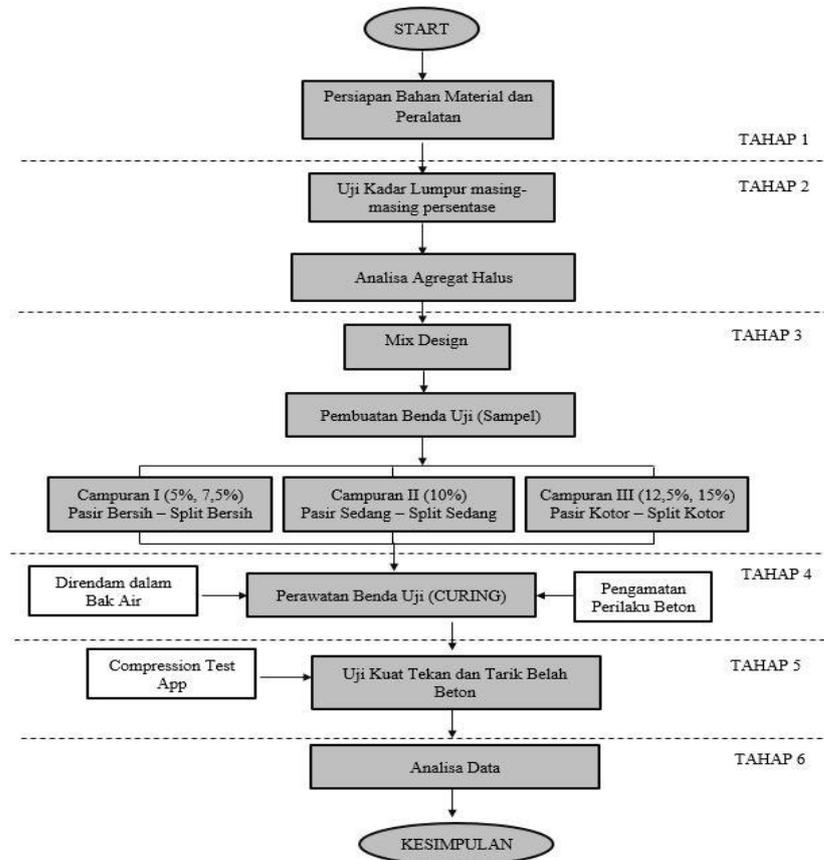
Manfaat penelitian :

Manfaat yang didapat antara lain :

- 1) Sebagai informasi mengenai pengaruh variasi kandungan kadar lumpur pada pembuatan beton *lean concrete*
- 2) Sebagai informasi/ referensi untuk peneliti dan praktisi selanjutnya.

Metode Penelitian

1) Tahapan Penelitian



Gambar 1. Bagan alur pelaksanaan penelitian

2) Hasil dan Pembahasan

a) Pemeriksaan agregat halus

Pemeriksaan kandungan lumpur. Hasil pemeriksaan kandungan lumpur agregat halus pada penelitian ini dapat dilihat pada lampiran berikut ini.

Dari hasil percobaan dilaboratorium didapatkan hasil kandungan lumpur pada pasir lebih dari 5% yaitu 12,56 %, tidak memenuhi syarat SNI 03-4142-1996 untuk digunakan sebagai bahan campuran adukan beton. Tetapi dalam penelitian ini parameter kandungan lumpur diuji pada batas diluar syarat tersebut untuk mengetahui seberapa jauh pengaruh kandungan lumpur yang melebihi batas yang disyaratkan.

Tabel 1. Pemeriksaan kandungan lumpur agregat halus

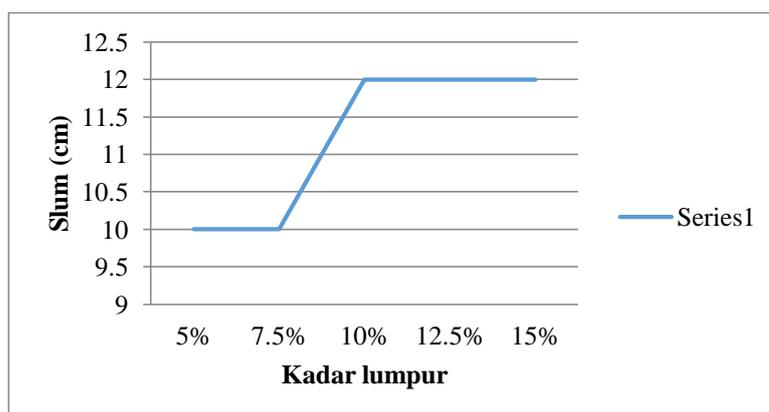
No.	Keterangan	Hasil (ml)
1	Tinggi lumpur (A)	157
2	Total tinggi lumpur + Lumpur sebelum kocokan (B)	1250
3	Total tinggi lumpur + Lumpur setelah kocokan (C)	1475
4	Tinggi pasir (D)	1318
5	Kandungan Lumpur Pada Pasir (A/B)*100%	12,56 %

b) Kekentalan Adukan Beton

Dalam penelitian ini pengujian *slump* bertujuan untuk mengetahui kekentalan adukan beton akan mempengaruhi tingkat kemudahan pengerjaan (*workability*) dan sifat sifat pengerjaannya. Pengujian *slump* dilakukan dengan menggunakan kerucut yang berdiameter atas 10 cm, diameter bawah 20 cm dan tinggi kerucut 30 cm. Besaran *slump* sangat dipengaruhi oleh fas pada campuran yaitu nilai perbandingan berat air terhadap berat semen. *Slump* yang disyaratkan (Tjokrodimulyo, K. 1996) untuk beton normal antara 5 – 7,5 cm, jika terjadi kegagalan/ tidak memenuhi kisaran *slump* yang disyaratkan maka pengujian diulang maksimal 3 kali, jika masih gagal maka beton dinyatakan tidak memenuhi syarat. Lain halnya dengan kandungan lumpur yang melampaui batas yg disyaratkan, maka dengan variasi kandungan antara 5- 15% didapat hasil seperti tabel berikut

Tabel 2. Pengujian *Slump*

No.	Jenis Beton	<i>Slump</i> (cm)
1	Kadar Lumpur 5%	10
2	Kadar Lumpur 7,5%	10
3	Kadar Lumpur 10%	12
4	Kadar Lumpur 12,5%	12
5	Kadar Lumpur 15%	12



Gambar 2 Grafik pengujian slum

Perhitungan kadar lumpur :

Kadar lumpur pasir di batching plant adalah :

$$h1 = ht2 - hp$$

dimana :

$$h1 = \text{tinggi lumpur} = 157 \text{ ml}$$

$$ht1 = \text{tinggi total pasir + lumpur sebelum kocokan} = 1250 \text{ ml}$$

$$ht2 = \text{tinggi total pasir + lumpur setelah kocokan} = 1475 \text{ ml}$$

$$hp = \text{tinggi pasir} = 1318 \text{ ml}$$

$$\text{kandungan lumpur} = (h1/ht1)*100\% = (157/1250)*100\% = 12,56\%$$

- Volume beton 1 silinder :

$$0,25*(22/7)*15*15*30 = 5303,571 \text{ cm}^3$$

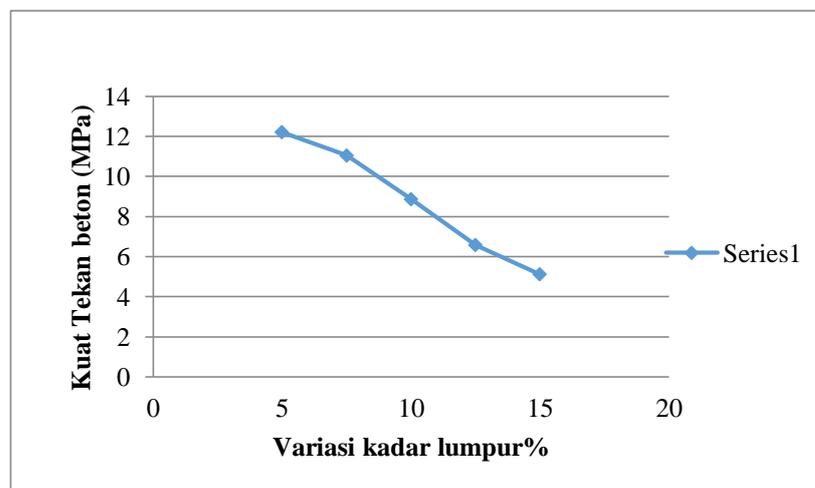
- Volume 8 sample silinder :
 $5303,571 * 8 = 42428,570 \text{ cm}^3 = 0,042429 \text{ m}^3$
- Lumpur dicuci bersih sampai kadar lumpur 5%, lalu membuat kadar lumpur 7,5%, 10%, dan 15%
- Perhitungan tambahan kadar lumpur :
 - h1 = tinggi lumpur (ml) = 32 ml
 - ht1 = tinggi total pasir + lumpur sebelum kocokan (ml) = 1250 ml
 - ht2 = tinggi total pasir + lumpur setelah kocokan (ml) = 1340 ml
 - hp = tinggi pasir (ml) = 1308 ml
 - kandungan lumpur = $(h1/ht1)*100\% = (32/1250)*100\% = 2,56\%$
 - Setiap persen sampel kadar lumpur beton, ditambahkan 32 ml lumpur.

c) Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

Pengujian kuat tekan beton dilakukan dengan menggunakan alat uji kuat tekan beton *compress testing mechine*. Pengambilan data dan set up peralatan dilakukan dalam rangka untuk kelengkapan pengujian meliputi, peralatan uji termasuk harus pada keadan siap terkait alat baca dan kondisi siap untuk pengujian, pengkondisian bahan silinder beton pada keadaan kering. Hasil pengujian kuat tekan silinder beton (SNI 03-1974-2011) dengan menggunakan rumusan gaya tekan (N) dibagi luasan permukaan silinder beton (mm²), dapat dilihat pada Lampiran berikut ini.

Tabel 3. Pengujian kuat tekan beton

No.	Jenis Beton	Kode	P maks	P maks rata - rata	f_{ct}	f_{ct} rata - rata
			kN	kN	MPa	MPa
1.	Beton Kadar Lumpur 5%	1	221	215,75	11,88	12,21
		2	218		12,11	
		3	214		12,5	
		4	210		12,33	
2.	Beton Kadar Lumpur 7,5%	1	201	195,25	11,2	11,05
		2	198		11,37	
		3	192		10,75	
		4	190		10,86	
3.	Beton Kadar Lumpur 10%	1	160	156,75	8,82	8,87
		2	159		8,6	
		3	156		8,99	
		4	152		9,06	
4.	Beton Kadar Lumpur 12,5%	1	120	116	6,79	6,57
		2	117		6,51	
		3	115		6,62	
		4	112		6,34	
5.	Beton Kadar Lumpur 15%	1	96	90,5	5,43	5,12
		2	90		4,92	
		3	89		5,09	
		4	87		5,03	



Gambar 2. Grafik pengujian kuat tekan beton

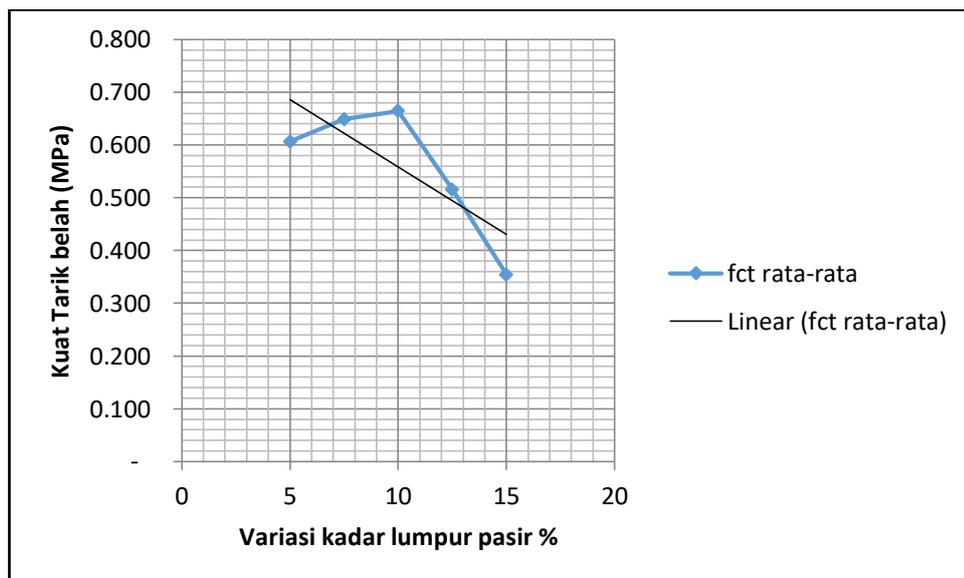
d) Hasil Pengujian Kuat Tarik Belah Beton

Pengujian kuat tarik belah beton dilakukan dengan menggunakan alat uji kuat tekan beton *compress testing mechine*. Hasil pengujian kuat tarik belah silinder beton dapat dilihat pada Lampiran berikut ini.

Tabel 3. Pengujian kuat tarik belah beton

No	Jenis Beton	Kode	P _{maks}	P _{maks} rata-rata	f _{ct}	f _{ct} rata-rata
			kN	kN	MPa	MPa
1	Beton Kadar Lumpur 5%	1	430	428.75	0.608	0.607
		2	425		0.601	
		3	432		0.611	
		4	428		0.605	
2	Beton Kadar Lumpur 7.5%	1	460	458.5	0.651	0.649
		2	458		0.648	
		3	461		0.652	
		4	455		0.644	
3	Beton Kadar Lumpur 10%	1	470	469.5	0.665	0.664
		2	473		0.669	
		3	469		0.663	
		4	466		0.659	
4	Beton Kadar Lumpur 12.5%	1	370	364.5	0.523	0.516
		2	359		0.508	
		3	367		0.519	
		4	362		0.512	
5	Beton Kadar Lumpur 15%	1	255	250.25	0.361	0.354
		2	246		0.348	
		3	252		0.357	
		4	248		0.351	

catatan: benda uji silider D=15cm dan T=30cm



Gambar 3 Grafik pengujian kuat tari belah beton

Kesimpulan

Setelah diadakan pembuatan benda uji silinder beton, perendaman benda uji selama 28 hari, pengujian kuat tekan dan kuat tarik belah beton, serta melalui suatu proses akhirnya penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan :

- 1) Semakin banyak lumpur di agregat halus (pasir) dapat menurunkan nilai kuat tekan beton. Hasil pengujian di batching plant kuat tekan beton yaitu: 5%, 7,5%, 10%, 12,5%, dan 15% didapatkan nilai rata-rata 12,21 MPa, 11,05 MPa, 8,87 MPa, 6,57 MPa, dan 5,12 MPa. Semakin banyak kadar lumpur, semakin menurunkan kuat tekan beton.
- 2) Semakin banyak lumpur pada agregat halus (pasir) dapat menurunkan nilai kuat tarik belah beton. Hasil pengujian di batching plant kuat tekan beton yaitu: 5%, 7,5%, 10%, 12,5%, dan 15% didapatkan nilai rata-rata 48,51 MPa, 51,87 MPa, 53,12 MPa, 41,24 MPa, dan 28,31 MPa.

Saran

Berdasarkan dari pengamatan selama pelaksanaan penelitian, kesulitan-kesulitan yang dialami pada saat penelitian dan pembahasan hasil penelitian, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

- 1) Dalam penelitian yang dilakukan di *batching plant*, semuanya harus gerak cepat dalam pembuatan sample beton. Dikarenakan pembuatan beton menggunakan mixer besar (*truck mixer*).
- 2) Kondisi benda uji yang baik dan kurang baik akan berpengaruh terhadap hasil pengujian beton walaupun benda uji tersebut dibuat dengan metode yang benar.
- 3) Kadar lumpur yang banyak sebaiknya dihindari, dikarenakan kadar lumpur yang banyak dapat mengakibatkan karakteristik beton semakin rendah.

Daftar Pustaka

- Anonim, 2011 *SNI 03-1974-2011 Metode Pengujian Kuat Tekan Beton*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Anonim, 1989. SNI S-04-1989-F. *Jenis Agregat Untuk Bahan Bangunan*. Badan Standarisasi Nasional.
- Anonim, 2014. SNI S-03-2014. *Metode Uji Kekuatan Tarik Belah Beton Silinder*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- ASTM, 1993. *Concrete and Concrete Aggregates*, Annual book of ASTM 'volume 04.02, USA.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1991 "*Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*" (SK SNI T-15-1990-03), Yayasan LPMB, Bandung.
- Mulyono, Tri, Ir., MT. 2004, "*Teknologi Beton*". Andi. Yogyakarta.
- Murdock, L.J dan Brook, K.M., 1999, *Bahan dan Praktek Beton*, (alih bahasa: Stwpanus Hendarko), Erlangga, Jakarta.
- Purwanto dan Priastiwi, A. Yulita. 2012. *Pengaruh Kadar Lumpur Pada Agregat Halus Dalam Mutu Beton*. Jurnal Teknik, Vol. 33 No.2 Tahun 2012, ISSN ...
- Purwanto, Ir, MT. 1994, "*Mix Design DOE and ACI*". Pilar. Semarang.
- Purwanto, Ir, MT., Priastiwi, Yulita Arni. 2012., "*Pengaruh Kadar Lumpur Pada Agregat Halus Dalam Mutu Beton*". Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang.
- Tjokrodimulyo, K. 1996. *Teknologi Beton*. Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Tjokrodimulyo, K. 2007. *Teknologi Beton*. Biro Penerbit Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik UGM, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.
- Wikipedia, 2007. *Abu Batu*, [wikipedia.org.ms.wikipedia.org/wiki/abu batu](http://wikipedia.org.ms.wikipedia.org/wiki/abu_batu).