

PENGARUH LUMPUR PADA PASIR TERHADAP KEKUATAN BETON

Eri Setia Romadhon¹

¹ Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Jayabaya Jl Raya Bogor Km 28,8 Jakarta 13710

*E-mail: erisetia@jayabaya.ac.id

Abstract

The effect of mud in the concrete mixture will physically reduce the slump number, so that the concrete mixture is difficult to work with as a result the strength of the concrete decreases. While chemically the levels of mud in the concrete mixture will cause the chemical reaction that occurs between water and cement particles to be disturbed, as a result the strength of the concrete also decreases. This study tries to determine the effect of mud on sand on the strength of concrete. From the research, the results obtained: The effect of increasing levels of mud in the sand significantly affects the decrease in slump values, for the levels of mud in the sand it reaches 25% the percentage decrease in the slump value reaches 72.7% from 11 cm to 3 cm, a very low number for the value slump. For the compressive strength of concrete aged 7 days, the increase in silt content in the sand significantly affects the decrease in compressive strength, for the content of silt in the sand 5% to 10% the percentage decrease in the compressive strength of concrete reaches 63.08% and 64.23%, a very large decrease. once, especially for the mud content reaching 25%, the percentage decrease in the compressive strength of the concrete reaches 71.54%. For the compressive strength of concrete aged 28 days, the increase in the silt content in the sand significantly affects the decrease in the compressive strength, for the silt content in the sand 5% to 10%, the percentage of the decrease in the compressive strength of the concrete reaches 36.13% and 37.39%, a very large decrease. once, especially for the mud content reaching 25% the percentage decrease in the compressive strength of the concrete reaches 58.97%.

Keywords: Mud on sand, decreased strength of concrete

1. PENDAHULUAN

Beton banyak dipilih karena memiliki kelebihan dibandingkan dengan bahan lain. Beton merupakan bahan bangunan yang sangat kokoh, mudah dibuat dan dibentuk, tahan terhadap kebakaran, sedikit pemeliharaan, tahan terhadap cuaca, dapat melindungi tulangan baja dari korosi, kecuali semen bahan penyusun beton tersedia secara melimpah dan relatif murah. Banyak kendala untuk membuat beton

dengan kekuatan tinggi dengan skala besar. Banyak faktor yang mempengaruhi atau menentukan keberhasilan dalam pembuatan beton, diantaranya adalah nilai faktor air semen(FAS), jenis semen, jumlah semen, umur beton dan sifat baik yang dimiliki aggregate.

Agregate merupakan material penyusun beton terbesar hampir mencapai 80% oleh karenanya keadaan aggregate sangat berpengaruh besar terhadap kualitas beton.

Agregate yang baik untuk campuran beton adalah aggregate yang kuat, keras, besudut, tidak mengandung zat organic, bergradasi baik, dan tidak mengandung lumpur namun kenyataannya sangat sulit untuk memperoleh aggregate yang bersih dan bebas dari Lumpur, yang sering dijumpai adalah banyak pasir yang mengandung Lumpur sehingga warna pasir berwarna kecoklat coklatan, padahal pasir yang bebas dari Lumpur umumnya berwarna abu abu, hitam atau putih.

Menurut Kardiyono(1990) kekuatan beton sangat dipengaruhi oleh nilai faktor air semen (FAS), jenis semen, jumlah semen, umur beton dan sifat-sifat agregatnya. Agregate yang baik harus memenuhi sifat : keras, bersudut, tajam, tidak mudah rusak oleh pengaruh cuaca, bebas dari bahan organik, bebas dari unsur alkali yang dapat bereaksi dengan semen, bergradasi baik dan bebas dari Lumpur

Pengaruh Lumpur dalam campuran beton secara fisis akan mengurangi angka slump, sehingga campuran beton sulit dikerjakan akibatnya kekuatan beton menurun. Sedangkan secara kimiawi kadar Lumpur dalam campuran beton akan mengakibatkan reaksi kimia yang terjadi antara air dan partikel semen terganggu, akibatnya kekuatan beton juga menurun.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh kadar Lumpur dalam pasir terhadap kekuatan tekan beton. Kadar

Lumpur dalam pasir yang dipakai sebesar 0%, 5%, 10% dan 25%.

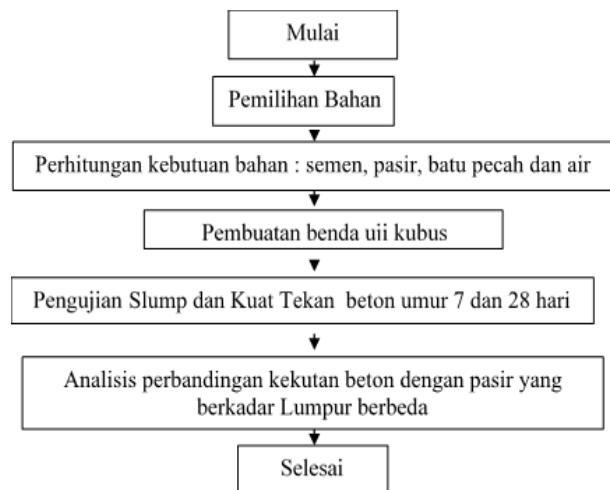
2. TAHAPAN PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan melalui tahapan sebagai berikut :

1. Pertama memilih bahan susun beton meliputi air, semen Portland, pasir dan batu pecah. Air yang dipakai dalam penelitian ini diambil dari air tanah yang ada di laboratorium beton FTSP Jayabaya. Semen Portland yang digunakan merupakan semen Portland tipe I sedang pasir dan batu pecah diperoleh dari pangkalan material disekitar Laboratorium beton FTSP Jayabaya.
2. kedua, melakukan pengujian sifat fisis material yang mencakup berat jenis pasir, berat jenis batu pecah, gradasi Pasir dan gradasi batu pecah
3. ketiga melakukan perhitungan komposisi atau perbandingan bahan susun beton dengan menggunakan metode coba ulang dengan berbagai pasir yang memiliki kadar Lumpur berbeda beda
4. keempat membuat benda uji dengan cara mencampur pasir, batu pecah, semen Portland dan air ke dalam alat pengaduk sehingga campuran homogen.
5. kelima, dilakukan pengujian slump dengan alat kerucut Abrams untuk masing masing campuran. Pengujian

- slump dilakukan dengan cara memasukan adukan beton pada kerucut Abrams sebanyak tiga lapis masing masing lapis ditumbuk sebanyak 25 kali, selanjutnya kerucut Abrams dilepas dan diukur adukan beton yang turun.
6. keenam, membuat benda uji berupa kubus ukuran 15x15x15 cm sebanyak 3 buah untuk masing masing campuran, dengan cara memasukan campuran adukan beton kedalam kubus sebanyak 3 lapis masing masing lapis dipadatkan dengan alat pemedat sebanyak 25 tusukan.
 7. ketujuh, setelah berumur satu hari cetakan beton bisa dibuka yang selanjutnya disimpan dilingkungan yang lembab untuk dilakukan pengujian desak pada umur 7 dan 28 hari
 8. kedelapan, setelah beton umur 7 dan 28 hari dilakukan pengujian desak dengan alat uji tekan sehingga akan diketahui kuat tekan beton dengan menggunakan rumus $f_{ci} = P/A$
 9. kesembilan, lakukan hal yang sama dari tahap keempat sampai tahap kesembilan untuk berbagai beton dengan pasir yang memiliki kadar Lumpur yg berbeda
 10. kesepuluh, bandingkan hasil kekuatan beton untuk pemakaian pasir dengan berbagai kadar Lumpur yang berbeda
 11. Kesebelas membandingkan pengaruh kadar Lumpur dalam pasir terhadap kekuatan beton yang disajikan dalam

bentuk tabel maupun grafik perbandingan Adapun tahapan penelitian yang dilakukan dapat digambarkan dalam diagram alir dibawah ini (gambar 1)



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Penelitian

Data primer hasil penelitian di Laboratorium Beton Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Jayabaya mencakup komposisi campuran, nilai slump, kuat tekan beton untuk umur 7 hari dan 28 hari dengan berbagai kadar Lumpur.

3.2 Komposisi Bahan Susun Beton

Perhitungan perbandingan komposisi campuran beton dilakukan dengan cara coba ulang dengan nilai fas 0,5 sampai diperoleh nilai slump mendekati angka 10 cm (untuk campuran beton dengan kadar Lumpur dalam pasir 0%), sedangkan untuk

campuran beton dengan kadar Lumpur yang berbeda komposisi campuran betonnya dibuat sama. Perbandingan komposisi campuran beton dengan berbagai kadar Lumpur dalam pasir disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Bahan Susun Beton Dengan Berbagai kadar lumpur dalam Pasir

Perbandingan Berat Bahan Susun Beton				
Semen	Pasir	Batu pecah	Air	Kadar lumpur dalam pasir (%)
1	1,95	2,93	0,5	0
1	1,95	2,93	0,5	5
1	1,95	2,93	0,5	10
1	1,95	2,93	0,5	25

3.3 Pengujian Slump

Tabel 2. Hasil Pengujian Slump Beton Dengan Berbagai kadar lumpur dalam Pasir

Kadar Lumpur dalam Pasir	Nilai Slump (cm)
0%	11
5%	9
10%	8
25%	3

3.4 Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton Umur 7 Hari

Hasil pengujian kuat tekan beton umur 7 hari untuk campuran beton dengan kandungan Lumpur dalam pasir sebanyak 0%, 5%, 10% dan 25% disaji dalam tabel 3, 4, 5 dan 6.

Tabel 3 Kuat Tekan Beton Dengan Kadar Lumpur dalam Pasir 0% Umur 7 hari

No	Beban (kg)	Luas (cm ²)	Kuat Tekan Kg/Cm ²
1	44000	225	195,56
2	40000	225	177,78
3	46000	225	204,44
Rata - rata			192,59

Tabel 4. Kuat Tekan Beton Dengan Kadar Lumpur dalam Pasir 5% Umur 7 hari

No	Beban (kg)	Luas (cm ²)	Kuat Tekan Kg/Cm ²
1	14000	225	62,22
2	18000	225	80
3	16000	225	71,11
Rata - rata			71,11

Tabel 5. Kuat Tekan Beton Dengan Kadar Lumpur dalam Pasir 10% Umur 7 hari

No	Beban (kg)	Luas (cm ²)	Kuat Tekan Kg/Cm ²
1	18000	225	80
2	13000	225	57,78
Rata - rata			68,89

Tabel 6. Kuat Tekan Beton Dengan Kadar Lumpur dalam Pasir 25% Umur 7 hari

No	Beban (kg)	Luas (cm ²)	Kuat Tekan Kg/Cm ²
1	14000	225	62,22
2	13000	225	57,78
3	10000	225	44,44
Rata - rata			54,81

3.5 Kuat Tekan Beton Umur 28 Hari

Hasil pengujian kuat tekan beton umur 28 hari untuk campuran beton dengan kandungan Lumpur dalam pasir sebanyak

0%, 5%, 10% dan 25% disajikan dalam tabel 7, 8, 9, dan 10.

Tabel 7. Kuat tekan beton dengan kadar lumpur dalam pasir 0% umur 28 hari

No	Berat isi (ton/m ³)	Beban (kg)	Luas (cm ²)	Kuat Tekan Kg/Cm ²
1	2.22	46000	225	204
2	2.18	54000	225	240
3	2.18	60000	225	266,7
Rata - rata				236,9

Tabel 8. Kuat tekan beton dengan kadar lumpur dalam pasir 5% umur 28 hari

No	Berat isi (ton/m ³)	Beban (kg)	Luas (cm ²)	Kuat Tekan Kg/Cm ²
1	2.07	34000	225	151
2	2.12	34000	225	151
Rata - rata				151

Tabel 9. Kuat tekan beton dengan kadar lumpur dalam pasir 10% umur 28 hari

No	Berat isi (ton/m ³)	Beban (kg)	Luas (cm ²)	Kuat Tekan Kg/Cm ²
1	2.03	32000	232,5	132,6
2	2.04	38000	232,5	163,4
Rata - rata				148

Tabel 10. Kuat tekan beton dengan kadar lumpur dalam pasir 25% umur 28 hari

No	Berat isi (ton/m ³)	Beban (kg)	Luas (cm ²)	Kuat Tekan Kg/Cm ²
1	2.21	22000	225	97
2	2.15	22000	225	97
3	2.11	22000	225	97
Rata - rata				97

4. PENGOLAHAN/ANALISIS DATA

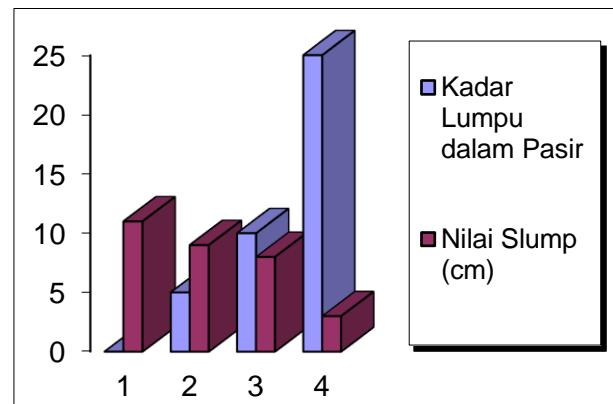
4.1 Pengaruh Kadar Lumpur terhadap

Penurunan Slump

Penurunan nilai slump yang menunjukkan tingkat workability (sifat mudah dikerjakan dari adukan beton) akibat adanya kenaikan kadar lumpur dalam pasir disajikan dalam tabel 11 dan gambar 2. Dan Persentase penurunan disajikan dalam tabel 12 dan gambar 3.

Tabel 11. Penurunan nilai slump akibat kenaikan kadar lumpur dalam pasir

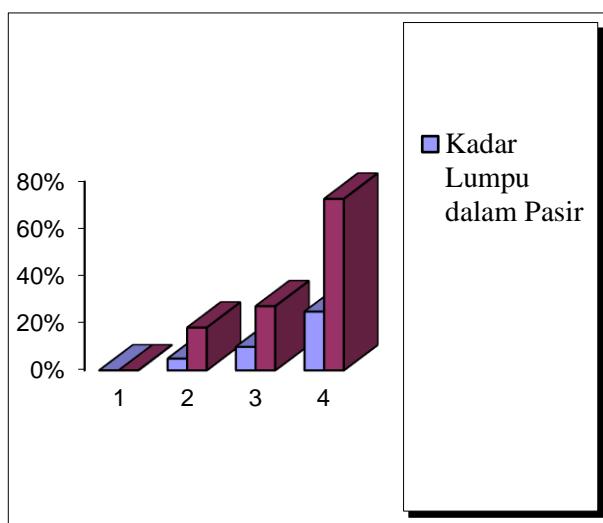
Kadar Lumpur dalam Pasir	Penurunan Nilai Slump (cm)
0%	11
5%	9
10%	8
25%	3



Gambar 2. Penurunan nilai slump akibat kenaikan kadar lumpur dalam pasir

Tabel 12. Prosentase Penurunaan Nilai Slump akibat adanya kenaikan kadar Lumpur dalam pasir

Kadar Lumpur dalam Pasir	Nilai Slump (cm)	Prosentase penurunan Nilai Slump akibat naiknya kadar Lumpur dalam pasir
0%	11	0%
5%	9	18,2%
10%	8	27,3%
25%	3	72,7%



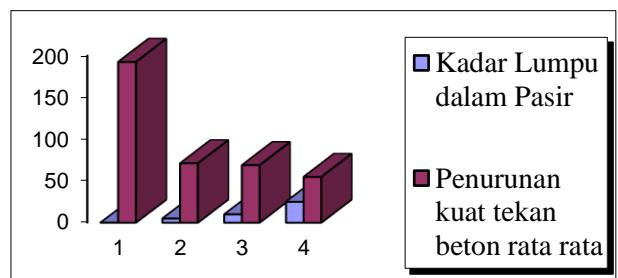
Gambar 3. Prosentase Penurunaan Nilai Slump akibat naiknya kadar Lumpur dalam pasir

4.2 Pengaruh Kadar Lumpur terhadap Kekuatan Beton Umur 7 Hari

Penurunan Kuat tekan beton rata rata umur 7 hari akibat adanya kenaikan kadar lumnpur dalam pasir disajikan dalam tabel 13 dan gambar 4. Dan Prosentase penurunan disajikan dalam tabel 14 dan gambar 5.

Tabel 13. Penurunaan Kuat tekan beton rata rata umur 7 hari akibat adanya kenaikan kadar lumnpur dalam pasir

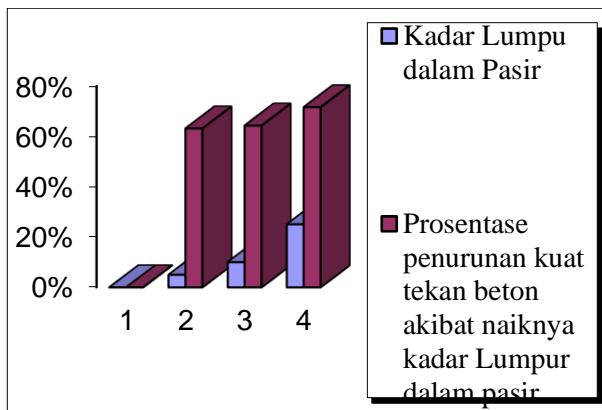
Kadar Lumpur dalam Pasir	Penurunan Kuat tekan beton rata rata (kg/cm^2)
0%	192,59
5%	71,11
10%	68,89
25%	54,81



Gambar 4. Penurunaan Kuat tekan beton rata rata umur 7 hari akibat adanya kenaikan kadar Lumpur dalam pasir

Tabel 14. Prosentase penurunan kuat tekan beton rata rata umur 7 hari akibat adanya kenaikan kadar Lumpur dalam pasir

Kadar Lumpur dalam Pasir	Prosentase penurunan kuat tekan beton akibat naiknya kadar Lumpur dalam pasir
0%	0%
5%	63,08%
10%	64,23%
25%	71,54%



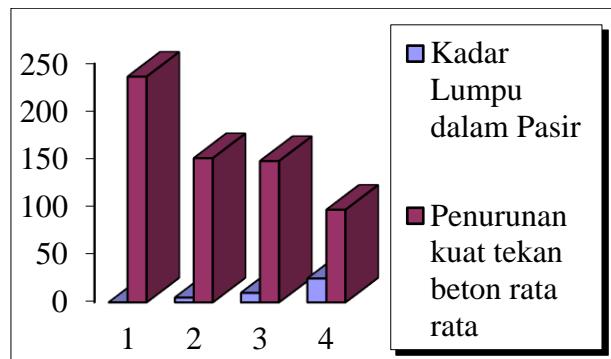
Gambar 5. Prosentase penurunan kuat tekan beton rata rata umur 7 hari akibat adanya kenaikan kadar Lumpur dalam pasir

4.3 Pengaruh Kadar Lumpur terhadap kekuatan beton umur 28 hari

Penurunan Kuat tekan beton rata rata umur 28 hari akibat adanya kenaikan kadar lumnpur dalam pasir disajikan dalam tabel 15 dan gambar 6. Dan Prosentase penurunan disajikan dalam tabel 16 dan gambar 7.

Tabel 15. Penurunaan Kuat tekan beton rata rata umur 28 hari akibat adnya kenaikan kadar Lumpur dalam pasir

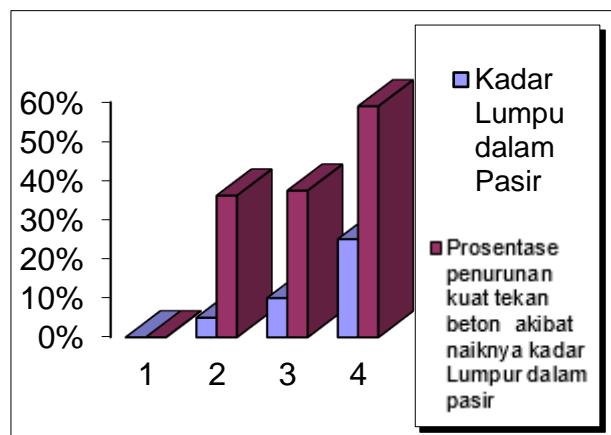
Kadar Lumpur dalam Pasir	Penurunan Kuat tekan beton rata rata (kg/cm^2)
0%	236,4
5%	151
10%	148
25%	97



Gambar 6. Penurunaan Kuat tekan beton rata rata umur 28 hari akibat adanya kenaikan kadar Lumpur dalam pasir

Tabel 16. Prosentase penurunan kuat tekan beton rata rata umur 28 hari akibat adanya kenaikan kadar Lumpur dalam pasir

Kadar Lumpur dalam Pasir	Prosentase penurunan kuat tekan beton akibat naiknya kadar Lumpur dalam pasir
0%	0%
5%	36,13%
10%	37,39%
25%	58,97%



Gambar 7. Prosentase penurunan kuat tekan beton rata rata umur 28 hari akibat adanya kenaikan kadar Lumpur dalam pasir

4.4 Pembahasan

Nilai slump merupakan angka atau indikator yang menunjukkan mudah tidaknya adukan beton untuk dikerjakan dari tahap pengadukan, pengecoran, pengangkutan dan pemasangan, artinya semakin kecil nilai slump akan semakin sulit untuk dikerjakan karena adukan beton sangat kental sekali, sebaliknya kalau nilai slump terlalu besar di atas angka 20 cm adukan beton juga sulit untuk dikerjakan karena adukan sangat encer sekali, sehingga angka slump yang baik antara 5 – 15 cm.

Pengaruh kenaikan kadar Lumpur dalam pasir secara signifikan berpengaruh terhadap penurunan nilai slump, untuk kadar Lumpur dalam pasir 5 % sampai 10% prosentase penurunan nilai slump sebesar 18,2% dan 27,3% dari 11 cm menjadi 9 cm dan 8 cm, namun untuk angka slump masih bisa ditoleransi untuk kadar Lumpur dalam pasir 5% dan 10%, namun sebaliknya untuk kadar lumpur dalam pasir mencapai 25% prosentase penurunan nilai slump mencapai 72,7% dari 11 cm menjadi 3 cm, suatu angka yang sangat rendah untuk nilai slump.

Kuat tekan beton secara umum menunjukkan suatu kualitas dari betonya, artinya semakin besar nilai kuat tekan beton akan menunjukkan sifat atau karakteristik beton akan semakin baik ditinjau dari berbagai segi. Pengaruh kenaikan kadar Lumpur

dalam pasir secara signifikan berpengaruh terhadap penurunan kuat tekan beton untuk umur 7 hari, untuk kadar Lumpur dalam pasir 5 % sampai 10% prosentase penurunan kuat tekan beton mencapai 63,08% dan 64,23% dari kuat tekan beton rata rata sebesar 192,59kg/cm² menjadi 71,11kg/cm² dan 68,89kg/cm² suatu penurunan yang sangat besar sekali, apalagi untuk kadar Lumpur mencapai 25% prosentase penurunan kuat tekan beton sebesar 71,54% dari kuat tekan beton rata rata sebesar 192,59kg/cm² menjadi 54,81kg/cm²

Bagaimana dengan pengaruhnya terhadap kekuatan beton rata rata untuk umur 28 hari, kejadian yang sama berlaku dengan kenaikan kadar Lumpur dalam pasir secara signifikan menunjukkan penurunan kuat tekan beton, untuk kadar Lumpur dalam pasir 5 % sampai 10% prosentase penurunan kuat tekan beton mencapai 36,13% dan 37,39% dari kuat tekan beton rata rata sebesar 236,4kg/cm² menjadi 151kg/cm² dan 148kg/cm² suatu penurunan yang sangat besar sekali, apalagi untuk kadar Lumpur mencapai 25% prosentase penurunan kuat tekan beton sebesar 58,97% dari kuat tekan beton rata rata sebesar 236,4kg/cm² menjadi 97kg/cm².

Disini juga terlihat bahwa prosentase penurunan kuat tekan beton umur 28 hari tidak sebesar sebagaimana yang terjadi

pada kuat tekan beton uimur 7 hari, hal ini memperlihatkan bahwa kadar Lumpur dalam pasir disamping berpengaruh besar terhadap pengurangan kekuatan beton tapi juga bisa memganggu proses pengerasan awal beton.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian pengaruh lumpur dalam pasir terhadap kekuatan beton dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengaruh kenaikan kadar Lumpur dalam pasir secara signifikan berpengaruh terhadap penurunan nilai slump, untuk kadar Lumpur dalam pasir 5 % sampai 10% prosentase penurunan nilai slump sebesar 18,2% dan 27,3% namun untuk angka slump masih bisa diteloransi untuk kadar Lumpur dalam pasir 5% dan 10%, namun sebaliknya untuk kadar lumpur dalam pasir mencapai 25% prosentase penurunan nilai slump mencapai 72,7% dari 11 cm menjadi 3 cm, suatu angka yang sangat rendah untuk nilai slump.
2. Untuk kuat tekan beton umur 7 hari kenaikan kadar Lumpur dalam pasir secara signifikan berpengaruh terhadap penurunan kuat tekan, untuk kadar Lumpur dalam pasir 5 % sampai 10% prosentase penurunan kuat tekan beton mencapai 63,08% dan 64,23% suatu penurunan yang sangat besar sekali,

apalagi untuk kadar Lumpur mencapai 25% prosentase penurunan kuat tekan betonnya mencapai 71,54%

3. Untuk kuat tekan beton umur 28 hari kenaikan kadar Lumpur dalam pasir secara signifikan berpengaruh terhadap penurunan kuat tekan, untuk kadar Lumpur dalam pasir 5 % sampai 10% prosentase penurunan kuat tekan beton mencapai 36,13% dan 37,39% suatu penurunan yang sangat besar sekali, apalagi untuk kadar Lumpur mencapai 25% prosentase penurunan kuat tekan betonnya mencapai 58,97%.
4. Kadar Lumpur dalam pasir disamping berpengaruh besar terhadap pengurangan kekuatan beton tapi juga bisa memganggu proses pengerasan awal beton, terlihat prosentase penurunan kekuatan beton umur 7 hari jauh lebih besar dari prosentase penurunan kekuatan beton pada umur 28 hari.

5.2 Saran

Dari hasil penelitian pengaruh lumpur dalam pasir terhadap kekuatan beton peneliti menyarankan:

1. Untuk tidak menggunakan pasir yang memiliki kadar Lumpur lebih dari 5 %, jika menginginkan mutu beton baik, jika perlu kurang dari 1 %
2. Perlunya penelitian lebih lanjut tentang pengaruh kadar Lumpur dalam pasir

terhadap kekuatan beton dengan skala yang lebih luas sehingga bisa diperoleh hasil yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A.M. Neville, Brooks (1990), *Concrete Technology*, Longman, Singapura
- [2] Aman Subakti, *Teknologi Beton Dalam Praktek, Teknik Sipil*, ITS, Surabaya
- [3] Departemen Pekerjaan Umum, *Metode Pengujian Kdar Air Agregate*, SKSNI M-11-1989-F, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [4] Departemen Pekerjaan Umum, *Metode Pengujian Tentang analisis Saringan Agregate Halus dan Kasar*, SKSNI M-08-1989-F, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [5] Departemen Pekerjaan Umum, *Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregate Kasar*, SKSNI M-09-1989-F, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [6] Departemen Pekerjaan Umum, *Metode Pengujian Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregate Halus*, SKSNI M-10-1989-F, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [7] Departemen Pekerjaan Umum, *Spesifikasi Agregate Ringan Untuk Beton Struktural*, SKSNI S-16-1990-03, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [8] Departemen Pekerjaan Umum, *Bata Merah Sebagai Bahan Bangunan*, NI-10, Penerbit Keempat, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.
- [9] Civil Engineering Handbook, Vol.II Khanna Publishers, V.N.B Vazirani and S.P. Chandola, Bricks and Clay Products
- [10] Departemen Pekerjaan Umum (1989) Draf Pedoman Beton
- [11] Eri S. Romadhon, Pengaruh Faktor Air Semen Terhadap Kekuatan Beton Genting, FTSP Universitas Jayabaya, Jakarta.
- [12] Eri S. Romadhon, Pengaruh Pemakaian Bahan Susun Beton Terhadap Kekuatan Beton, FTSP Universitas Jayabaya, Jakarta
- [13] Eri S. Romadhon, Pengaruh Pemakaian Filler Terhadap Kekuatan Beton, FTSP Universitas Jayabaya, Jakarta
- [14] Iman Satyarno (1994) Perancangan Campuran Beton Secara Lengkap Yang Efisien.
- [15] Kardiyono, *Teknologi Beton, Teknik Sipil* UGM, Yogyakarta.