

BAB V

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pemeriksaan Bahan Susun Mortar

Pemeriksaan bahan susun mortar yang dilakukan di laboratorium telah mendapatkan hasil sebagai berikut :

1. Air

Air yang digunakan dalam penelitian ini jernih tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa sehingga memenuhi syarat yang ditetapkan oleh *SK SNI-S04-1989-F*.

2. Semen Portland

Semen yang digunakan adalah semen portland merk Tiga Roda Type I. Semen yang digunakan saat penelitian tidak menggumpal dan dalam keadaan kering, sehingga semen layak digunakan sebagai bahan penelitian.

3. Pasir

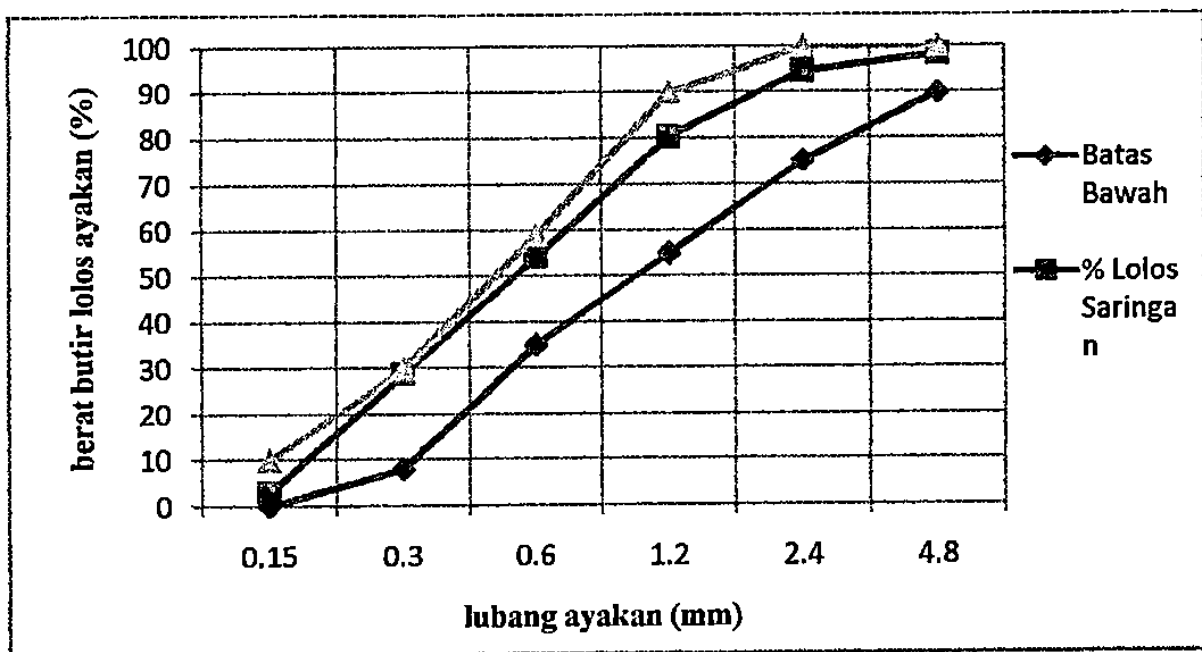
Pasir yang digunakan dalam penelitian ini adalah pasir dari Sungai Krasak, Kulon Progo. Secara umum mutu pasir tersebut memenuhi syarat untuk dapat digunakan sebagai bahan bangunan, walaupun demikian tetap perlu di adakan pemeriksaan mengenai mutu pasir tersebut. Berikut ini adalah hasil pemeriksaan yang dilakukan.

a. Kadar lumpur pasir

Berdasarkan hasil pemeriksaan yang dilakukan kadar lumpur pasir yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4,3% sehingga pasir memenuhi syarat untuk digunakan sebagai bahan bangunan karena menurut *SNI 03-6821-2002* kadar lumpur maksimum yang diijinkan adalah 5%.

b. Gradasi pasir

Dari pemeriksaan gradasi pasir diketahui bahwa modulus kehalusan pasir adalah 3,41. Grafik 5.1 menunjukkan grafik hasil pemeriksaan gradasi pasir dari Sungai Krasak, Kulon progo.



Gambar 5.1. Gradasi pasir Sungai Krasak, Kulon Progo

c. Berat jenis pasir

Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa berat jenis pasir adalah 2,538. Berat jenis pasir secara umum berkisar antara 2,5 sampai dengan 2,70 untuk beton normal dengan kuat tekan 15-40 Mpa (Tjokrodimulyo, 1996), Jadi pasir yang diperiksa tersebut memenuhi syarat sebagai bahan susun mortar.

4. Hasil pemeriksaan bahan susun bubuk lumpur Lapindo

a. Pemeriksaan berat jenis dan penyerapan air bubuk lumpur Lapindo

Berat jenis jenuh kering muka yang diperoleh dari hasil pemeriksaan adalah sebesar 2,083. Untuk penyerapan air diperoleh sebesar 0,604%. Karena penyerapan air dari bubuk lumpur Lapindo sangat kecil, maka tidak perlu memperhitungkan penambahan air dalam pembuatan mortar. Hasil pemeriksaan dan perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 6.

b. Kadar air bubuk lumpur Lapindo

Kadar air yang didapat dari hasil pemeriksaan sebesar 1,0101%.

B. Hasil Perancangan Campuran Mortar (*Mix Design*)

Dalam perancangan campuran bahan-bahan susun mortar (*mix design*) digunakan *SK SNI 03-2834-2002* (Tjokrodimuljo, 2007). Kuat tekan mortar dengan lumpur Lapindo direncanakan sebesar 40 MPa pada umur 28 hari. Faktor air semen dan kadar lumpur Lapindo ditentukan sama untuk semua variasi campuran. Faktor air semen ditentukan sebesar 0,41 dan kadar lumpur lapindo ditentukan sebesar 10%, 20%, 30%, 40%, 50% dan 60% dari berat semen. Data hasil selengkapnya dapat dilihat dalam Tabel 5.2 dan 5.3. *Mix Design* selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 7.

Tabel 5.2. Kebutuhan Bahan Susun Mortar Tiap 1 m³ Adukan Mortar

Air (liter)	Semen (kg)	Bubuk Lumpur Lapindo (kg)	Agregat Halus (kg)
204,9	499,756	-	1570,344

Sumber : Hasil Penelitian, 2012

Tabel 5.3. Kebutuhan Bahan Susun Mortar untuk tiap 6 benda uji berbagai variasi kadar lumpur Lapindo

Kebutuhan bahan dasar beton				
Kadar lumpur Lapindo (%)	Air (liter)	Semen (kg)	Lumpur Lapindo (kg)	Agregat halus (kg)
0	0,1537	0,3748	-	1,1778
10	0,1537	0,3373	0,03748	1,1778
20	0,1537	0,2998	0,07496	1,1778
30	0,1537	0,2623	0,11244	1,1778
40	0,1537	0,2249	0,1499	1,1778
50	0,1537	0,1874	0,1874	1,1778
60	0,1537	0,15	0,2248	1,1778

Sumber : Hasil Penelitian, 2012

C. Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dan Pembahasan

Data hasil pengujian kuat tekan mortar yang dicampur dengan lumpur Lapindo ditampilkan pada Tabel 5.4 dan Gambar 5.2. Hasil uji kuat tekan mortar selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 11, yang diperoleh perhitungan pada Lampiran 14.

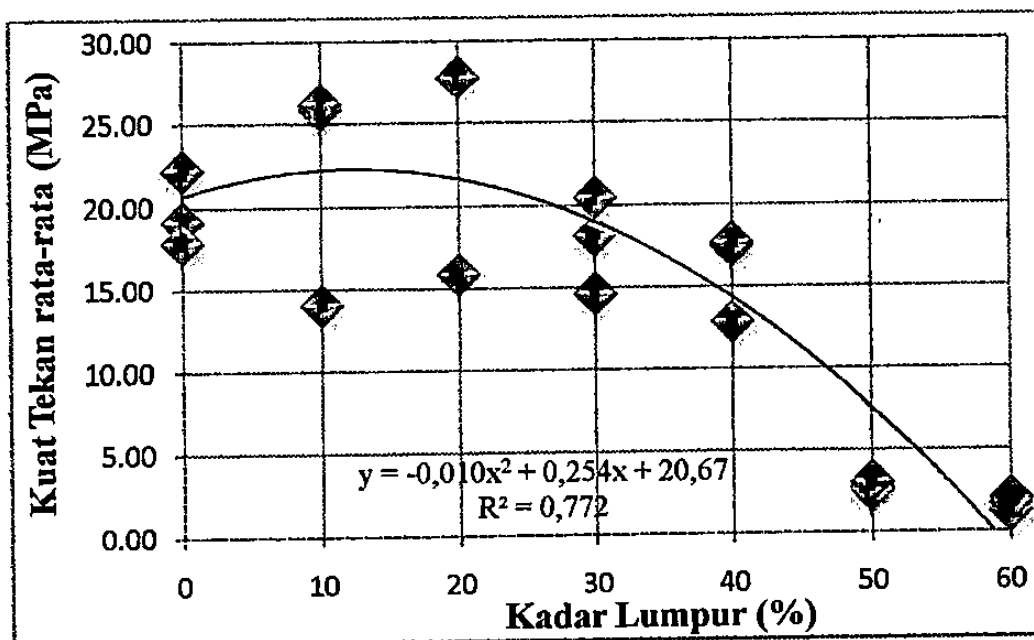
Dari gambar 5.2. dapat diketahui bahwa kekuatan mortar semakin meningkat pada variasi campuran lumpur Lapindo antara 0%-13% dari jumlah semen.

demikian penggunaan lumpur Lapindo dengan kadar 13 % merupakan kadar optimum pada campuran ini dan pada kadar tersebut peningkatan kekuatannya mencapai 22,28 MPa dari kuat tekan mortar tanpa campuran lumpur Lapindo . Jika digunakan campuran lumpur Lapindo melebihi kadar tersebut maka akan menurunkan kekuatan mortar. Penurunan ini diperkirakan disebabkan karena ikatan antara agregat (bahan campuran) yang kurang kuat pada penggunaan lumpur Lapindo di atas 13%.

Tabel 5.4. Data Hasil Pengujian Kuat Tekan mortar

Variasi Campuran	0 (%)	10 (%)	20 (%)	30 (%)	40 (%)	50 (%)	60 (%)
Luas (A) (m ²)	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Gaya beban tekan maks (P) (kg)	4872,60 5653,20 4544,40	6593,25 3564,00 6675,75	7083,00 4031,70 7827,75	4620,00 3720,90 5198,10	4450,80 3272,40 4498,20	684,15 628,05 773,85	303,15 503,85 427,65
Kuat tekan (f) (MPa)	19,12 22,18 17,83	25,87 13,99 26,20	27,79 15,82 30,72	18,13 14,60 20,40	17,46 12,84 17,65	2,68 2,46 3,04	1,19 1,98 1,68
Kuat tekan rata-rata (MPa)	19,71	22,02	24,78	17,71	15,99	2,73	1,61

Sumber : Hasil Penelitian, 2012



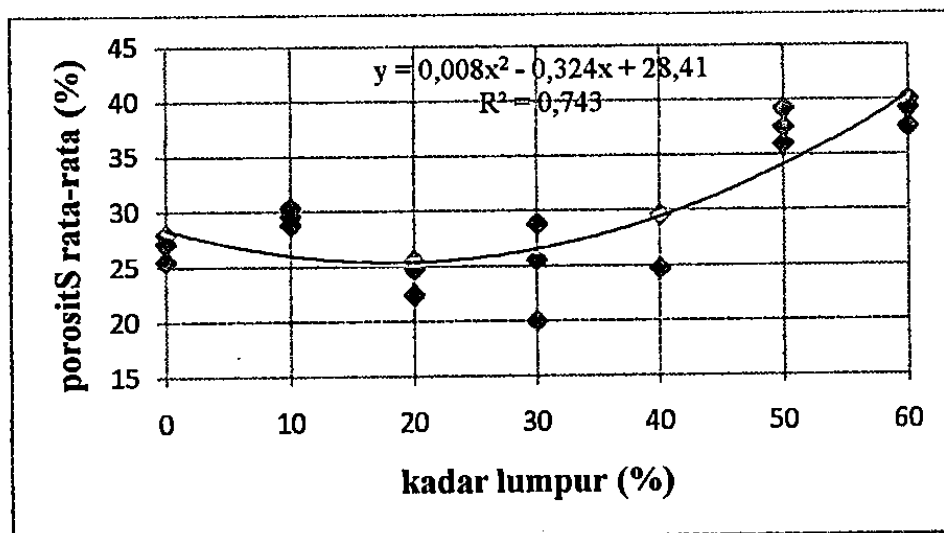
D. Hasil Pengujian Porositas dan Pembahasan

Data hasil pengujian porositas mortar yang dicampur dengan lumpur lapindo ditampilkan pada Tabel 5.5 dan Gambar 5.3. Hasil uji porositas selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 13.

Tabel 5.5. Data Hasil Pengujian Porositas

Variasi Campuran	0 (%)	10 (%)	20 (%)	30 (%)	40 (%)	50 (%)	60 (%)
Massa basah (<i>mb</i>) (gr)	285	297	283	275	266	243	255
	296	296	276	290	269	248	253
	277	308	272	270	269	245	251
Massa kering (<i>mk</i>) (gr)	251	260	255	239	229	198	205
	261	260	244	258	238	199	204
	245	270	241	245	232	198	204
Porositas (%)	27,20	29,60	22,40	28,80	29,60	36,00	40,00
	28,00	28,80	25,60	25,60	24,80	39,20	39,20
	25,60	30,40	24,80	20,00	29,60	37,60	37,60
porositas rata-rata (%)	26,93	29,60	24,27	24,80	28,00	37,60	38,93

Sumber : Hasil Penelitian, 2012



Gambar 5.3. Porositas rata-rata-vs-Kadar lumpur rata-rata

Dari Gambar 5.3 dapat dilihat bahwa nilai porositas mortar semakin menurun seiring dengan bertambahnya kadar lumpur pada campuran lumpur Lapindo antara 0% s/d 20% dari jumlah semen. Namun pada variasi campuran antara 20% s/d 60% nilai porositas tersebut semakin meningkat seiring dengan bertambahnya kadar lumpur.. Hal ini disebabkan penambahan jumlah lumpur Lapindo bekisar

jumlah bubuk lumpur Lapindo lebih dari variasi 20%, dapat menambah jumlah Porositas mortar/beton. Pengaruh bubuk lumpur Lapindo bekisar 0% s/d 20% dalam mortar terhadap porositas adalah butiran bubuk lumpur Lapindo yang halus membuat mortar lebih padat karena rongga antara butiran agregat diisi oleh bubuk lumpur Lapindo, sehingga dapat memperkecil pori-pori yang ada dan memanfaatkan sifat pozzolan dari Bubuk lumpur Lapindo. Selain itu penggunaan Bubuk lumpur Lapindo dengan takaran tertentu terbukti dapat meningkatkan kekuatan mortar.

E. Hasil Pengujian Penyerapan Air dan Pembahasan

Data hasil pengujian Penyerapan air mortar yang dicampur dengan lumpur Lapindo ditampilkan pada Tabel 5.5 dan Gambar 5.4. Hasil uji penyerapan air selengkapny dapat dilihat pada Lampiran 12.

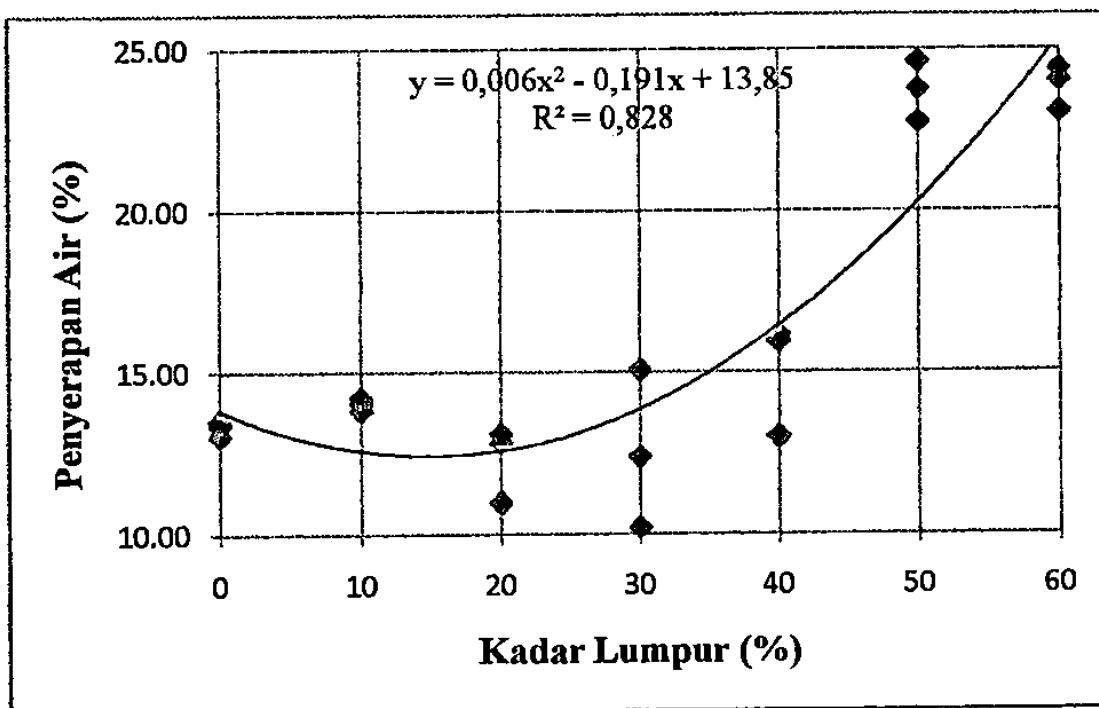
Tabel 5.6. Data Hasil Pengujian Penyerapan Air

Variasi Campuran	0 (%)	10 (%)	20 (%)	30 (%)	40 (%)	50 (%)	60 (%)
Massa basah (<i>mb</i>) (gr)	285	297	283	275	266	243	255
	296	296	276	290	269	248	253
	277	308	272	270	269	245	251
Massa kering (<i>mk</i>) (gr)	251	260	255	239	229	198	205
	261	260	244	258	238	199	204
	245	270	241	245	232	198	204
Penyerapan air (%)	13,54	14,23	10,98	15,06	16,16	22,73	24,39
	13,41	13,85	13,11	12,40	13,03	24,62	24,02
	13,06	14,07	12,86	10,20	15,95	23,74	23,04
Penyerapan air rata-rata (%)	13,34	14,05	12,32	12,56	15,04	23,70	23,82

Sumber : Hasil Penelitian, 2012

Dari Gambar 5.4 dapat dilihat bahwa pada campuran lumpur Lapindo antara 0% s/d 16% dari jumlah semen. Nilai penyerapan air semakin menurun seiring dengan bertambahnya kadar lumpur. Namun pada variasi campuran antara 16% s/d 60% nilai penyerapan air tersebut semakin meningkat seiring dengan bertambahnya kadar lumpur. Pengaruh bubuk lumpur Lapindo bekisar 0% s/d 16% dalam mortar terhadap penyerapan air adalah butiran bubuk lumpur Lapindo

oleh bubuk lumpur Lapindo, sehingga dapat memperkecil pori-pori yang ada dan memanfaatkan sifat pozzolan dari Bubuk lumpur Lapindo. Selain itu penggunaan Bubuk lumpur Lapindo dengan takaran tertentu terbukti dapat meningkatkan kekuatan mortar.



Gambar 4.10. Grafik hubungan antara Kadar Lumpur (%) dan Penyerapan Air (%)