

## PERBANDINGAN KUAT TEKAN MORTAR MENGGUNAKAN AIR SALURAN TARUM BARAT DAN AIR BERSIH

**Andi Kusumah<sup>1)</sup>, Anita Setyowati Srie Gunarti <sup>2)</sup>, Sri Nuryati<sup>3)</sup>**

<sup>1,2,3)</sup> Teknik Sipil Universitas Islam “45” Bekasi  
Jl. Cut Meutia No. 83 Bekasi Telp. 021-88344436  
Email: andibolang1981@gmail.com

### ABSTRAK

Pemilihan dan penggunaan berbagai material pembentuk mortar secara langsung mempengaruhi karakteristik lekatan pada dinding tembok. Air merupakan salah satu komponen dalam campuran pembuatan mortar. Penggunaan jenis air berpengaruh terhadap kualitas campuran mortar, sumber air baku memegang peranan yang sangat penting dalam campuran pembuatan mortar. Air saluran tarum barat merupakan air permukaan yang diperuntukkan sebagai air baku. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai kuat tekan mortar menggunakan air saluran Tarum Barat dan air bersih.

Metode rancangan campuran menggunakan metode standar mix untuk mortar dengan menggunakan uji tekan kubus mortar, yaitu kubus mortar yang di uji menggunakan alat uji tekan mortar ( $\text{kg/cm}^2$ ), uji kuat tekan mortar dilakukan pada umur 7, 14 dan 28 hari. Dilakukan dua campuran, yaitu mortar yang menggunakan campuran air saluran Tarum Barat dan mortar yang menggunakan campuran air bersih.

Hasil pengujian kuat tekan mortar dengan menggunakan campuran air bersih yang berumur 28 hari kuat tekanya adalah  $379,80 \text{ kg/cm}^2$  sedangkan mortar dengan menggunakan campuran air saluran tarum barat yang berumur 28 hari adalah  $375,79 \text{ kg/cm}^2$ , terjadi penurunan  $1,06\%$  terhadap sampel yang menggunakan air bersih. Mortar yang menggunakan campuran air bersih lebih tinggi nilai kuat tekannya dibandingkan nilai kuat tekan mortar yang menggunakan campuran air saluran Tarum Barat, namun dari hasil penelitian menunjukkan kuat tekan mortar dengan air saluran Tarum Barat masih dalam batas yang disyaratkan.

**Kata kunci :** mortar, kuat tekan, air saluran tarum barat, air bersih

### PENDAHULUAN

Mortar dapat digunakan sebagai pengikat batu bata, pekerjaan plesteran serta pengikat keramik pada dinding. Peranan mortar dalam aplikasi konstruksi sangatlah penting sehingga pembuatan dan penggunaannya harus diperhatikan dengan seksama agar mendapatkan hasil konstruksi yang efisien. Secara estetika, mortar memberikan warna dan tekstur pada dinding tembok. Secara fungsional, mortar mengikat batu bata serta menahan terhadap rembesan air dan udara. Pemilihan dan penggunaan berbagai material pembentuk mortar secara langsung mempengaruhi karakteristik lekatan pada dinding tembok. Untuk konstruksi penahan beban, kekuatan dan pengaruh mortar sama pentingnya dengan kekuatan batu bata.

Penting untuk mengetahui kuat tekan yang mampu ditahan mortar sebagai pendukung konstruksi struktur yang menerima beban. Mortar terdiri dari campuran material yaitu, semen dan agregat halus (pasir) serta air dengan komposisi tertentu. Air merupakan salah satu komponen dalam campuran pembuatan mortar. Penggunaan jenis air berpengaruh terhadap kualitas campuran mortar.

Air bersih yaitu air yang dipergunakan untuk keperluan sehari-hari yang dapat diminum apabila dimasak. Air saluran tarum barat merupakan salah satu air permukaan yang diperuntukan sebagai air baku. Saluran tarum barat adalah sebuah kali atau sungai buatan yang menyuplai air ke PDAM (perusahaan daerah air minum) untuk masyarakat kota Jakarta dan sekitarnya. Saluran tarum barat atau biasa disebut juga kali malang berjarak 20 kilometer yang mulai dari kawasan Cawang sampai Bekasi yang berasal dari Waduk Jatiluhur tepatnya dari aliran sungai Citarum, (*perencanaan sistem suplay air baku DKI jakarta dari waduk jatiluhur 2015*).

Sehubungan dengan uraian diatas, maka peneliti ingin mengetahui dan menganalisis Perbandingan Kuat Tekan Mortar Menggunakan Air Saluran Tarum Barat dan Air Bersih.

### **Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapakah besarnya kuat tekan mortar dengan menggunakan air saluran Tarum Barat?
2. Berapakah besarnya kuat tekan mortar dengan menggunakan air bersih?
3. Bagaimana perbandingan mortar menggunakan air saluran tarum barat dan air bersih?

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui perbandingan kuat tekan mortar dengan perbandingan semen dengan pasir 1 : 3 yang menggunakan air saluran tarum barat dan air bersih.
2. Mengetahui penyimpangan (*Deviasi*) terhadap kuat tekan mortar pada umur 7, 14 dan 28 hari dengan menggunakan air saluran Tarum Barat.

### **Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui hasil kuat tekan mortar menggunakan air saluran Tarum Barat dengan air bersih.
2. Dari hasil penelitian tersebut diharapkan dapat diaplikasikan dalam pembangunan proyek.

### **METODOLOGI PENELITIAN**

Penelitian ini merupakan eksperimen dengan cara membuat benda uji berupa kubus berukuran 50x50x50 mm.

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Pengujian karakteristik agregat, mix design, pembuatan dan perawatan benda uji dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Islam "45" Bekasi. Waktu penelitian dimulai pada bulan November 2015 sampai selesai.

### **Bahan Penelitian**

Bahan penelitian yang digunakan dalam pembuatan mortar: Semen yang dipakai adalah Portland Cement tipe I merk Tiga Roda, pasir yang berasal dari Subang, air Bersih yang berasal dari Laboratorium Teknik Sipil Universitas Islam "45" Bekasi, dan air saluran Tarum Barat diambil sampel dari samping kampus Universitas Islam "45" Bekasi.

### **Peralatan Penelitian**

Peralatan yang digunakan antara lain :

1. Alat untuk pembuatan benda uji kuat tekan meliputi : tempat adukan mortar, alat pengaduk, timbangan elektronik ketelitian 0,5 gram, kerucut kronik, alat pemadat mortar, landasan plat, meteran, ayakan agregat, cetakan mortar ukuran 50x50x50 mm, riskam kecil, tempat untuk perawatan benda uji.
2. Alat untuk pengujian meliputi alat kuat tekan mortar, meteran, timbangan elektronik ketelitian 0,5 gram.

### **Benda uji**

Benda uji kuat tekan berupa kubus ukuran 50x50x50 mm. secara keseluruhan benda uji yang dibuat untuk setiap campuran adalah 6 buah untuk umur 7 hari, 6 buah untuk umur 14 hari dan 6 buah untuk umur 28 hari.

### **Pengujian Bahan**

Sebelum dibuat benda uji mortar, bahan-bahan penyusun yang terdiri dari pasir diuji sifat-sifatnya terlebih dahulu, yang diuji terdiri dari berat volume, kadar lumpur, penyerapan air dan gradasi pasir serta kandungan sedimen pada air saluran Tarum Barat.

### **Pencampuran Material**

Setelah semua material sudah siap untuk proses pencampuran, selanjutnya semen, pasir dicampur hingga merata dengan baik berdasarkan komposisi campuran yang telah ditentukan. Material yang telah tercampur merata ditambahkan air secara bertahap sambil diaduk sampai didapat campuran yang siap dicetak kedalam cetakan kubus yang telah disiapkan sebelumnya.

### **Pencetakan Benda Uji**

Setelah dilakukan proses pencampuran material, campuran mortar tersebut dimasukkan kedalam cetakan kubus 50x50x50 mm yang sebelumnya telah diolesi oli atau minyak pelumas pada bagian dalam cetakan yang bertujuan untuk memudahkan ketika melepas benda uji dari cetakan setelah mengeras. Campuran dimasukkan kedalam cetakan dengan tekanan standar dan dilakukan pemadatan dengan menusuk-nusuk adukan dalam cetakan.

### **Perawatan Benda Uji**

Benda uji yang siap dan telah mengeras dikeluarkan pelan-pelan dari cetakan agar tidak terjadi kerusakan atau cacat, lalu direndam ke dalam air hingga mencapai umur yang dibutuhkan untuk pengujian kuat tekan.

### **Teknik Pengumpulan Data**

Data yang diambil pada penelitian ini adalah data hasil pemeriksaan agregat dan air saluran Tarum Barat serta kuat tekan mortar pada umur pemeliharaan 7, 14 dan 28 hari. Lalu akan dilakukan perbandingan dengan nilai kuat tekan mortar yang menggunakan air bersih. Hal ini dilakukan agar mendapatkan data peningkatan atau penurunan kuat tekan mortar yang menggunakan air saluran Tarum Barat.

### Pengujian Kuat Tekan

Setelah benda uji mengalami proses perawatan atau *curing* yaitu perawatan dengan cara perendaman pada seluruh permukaan mortar selama umur yang diinginkan, selanjutnya dilakukan uji kuat tekan untuk mengetahui nilai kuat tekan mortar berdasarkan perbedaan umur perawatannya. Adapun urutan pengujiannya antara lain sebagai berikut :

- Benda uji diuji pada umur 7, 14 dan 28 hari
- Benda uji ditimbang beratnya
- Benda uji diletakkan pada mesin kuat tekan
- Mesin dihidupkan dan dilakukan pencatatan data kuat tekan maksimal dari benda uji tersebut

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Uji Karakteristik Agregat Halus (Pasir)

	Pasir Subang (%)	Standar ASTM
Berat Jenis	2,5	ASTM C 128-93 yaitu 1,6 – 3,30
Resapan	3,73	ASTM C 128-93 (maksimal 4,0%)
Kadar Lumpur	3,72	ASTM C 117-95 (maksimal 5,0%)

Dari Tabel 1 dapat dilihat hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa hasil uji berat jenis, resapan dan kadar lumpur memenuhi persyaratan yang telah ditentukan oleh ASTM C.

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Kadar Lumpur/Sedimen Air Saluran Tarum Barat

No.	Pengujian	Sampel	
		1	2
1	Berat air+sedimen+tempat (w2) (gr)	263.809	258.345
2	Berat tempat (w1) (gr)	94.926	96.563
3	Berat air+sedimen (w3=w2-w1) (gr)	168.883	161.782
4	Berat sedimen +tempat (w4) (gr)	94.997	96.628
5	Berat sedimen (w5=w4-w1) (gr)	0.071	0.06
6	Prosentase kandungan sedimen $w5/w3 \times 100\%$ (%)	0.042	0.040
7	Hasil rata-rata	0.041	

Dari hasil pemeriksaan dua sampel air saluran Tarum Barat mengandung lumpur sebesar 0,041%, dimana : sampel 1 (0,071 gram), sampel 2 (0,06 gram). Berat rata-rata kandungan lumpur pada air saluran Tarum Barat yang diperiksa adalah 0,066 gram, mengacu pada (SK SNI S-04-1989-F).

Tabel 3. Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan Air Bersih Umur 7 Hari

No	Tgl. Cor	Tgl. Uji	Umur (hari)	Bentuk	Luas (cm <sup>2</sup> )	Berat (gr)	Kuat tekan		Ket
							kN	Kg/cm <sup>2</sup>	
1	25-11-15	2-12-15	7	Kubus	25	274.00	63	252,76	
2	25-11-15	2-12-15	7	Kubus	25	274.50	61	244,73	
3	25-11-15	2-12-15	7	Kubus	25	274.06	60	240,72	
4	25-11-15	2-12-15	7	Kubus	25	275.36	64	256,77	
5	25-11-15	2-12-15	7	Kubus	25	274.44	61	244,73	
6	25-11-15	2-12-15	7	Kubus	25	275.94	62	248,74	
Rata-rata								248,08	

Tabel 4. Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan Air Saluran Tarum Barat Umur 7 Hari

No	Tgl. Cor	Tgl. Uji	Umur (hari)	Bentuk	Luas (cm <sup>2</sup> )	Berat (gr)	Kuat tekan		Ket
							kN	Kg/cm <sup>2</sup>	
1	28-11-15	5-12-15	7	Kubus	25	274.18	61	244,73	
2	28-11-15	5-12-15	7	Kubus	25	275.16	60	240,72	
3	28-11-15	5-12-15	7	Kubus	25	275.14	58	232,70	
4	28-11-15	5-12-15	7	Kubus	25	274.29	60	240,72	
5	28-11-15	5-12-15	7	Kubus	25	274.90	63	252,76	
6	28-11-15	5-12-15	7	Kubus	25	275.25	62	248,74	
Rata-rata								243,39	

Dari Tabel 3 dan Tabel 4 dapat dilihat untuk kuat tekan mortar menggunakan air bersih dan mortar menggunakan air saluran Tarum Barat. Mortar menggunakan air bersih memiliki kuat tekan lebih besar dibandingkan mortar menggunakan air saluran Tarum Barat.

Pada mortar menggunakan air bersih kuat tekan rata-rata adalah 248,08 kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan kuat tekan mortar menggunakan air saluran Tarum Barat adalah 243,39 kg/cm<sup>2</sup>. Selisih perbandingan kuat tekan mortar menggunakan air saluran Tarum Barat terhadap mortar menggunakan air bersih pada umur uji 7 hari adalah 1,89%.

Tabel 5. Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan Air Bersih Umur 14 Hari

No	Tgl. Cor	Tgl. Uji	Umur (hari)	Bentuk	Luas (cm <sup>2</sup> )	Berat (gr)	Kuat tekan		Ket
							kN	Kg/cm <sup>2</sup>	
1	26-11-15	10-12-15	14	Kubus	25	276.51	78	312,94	
2	26-11-15	10-12-15	14	Kubus	25	275.30	75	300,90	
3	26-11-15	10-12-15	14	Kubus	25	275.24	74	296,89	
4	26-11-15	10-12-15	14	Kubus	25	276.28	77	308,92	
5	26-11-15	10-12-15	14	Kubus	25	275.33	73	292,88	
6	26-11-15	10-12-15	14	Kubus	25	275.94	77	308,92	
Rata-rata								303,57	

Tabel 6. Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan Air Saluran Tarum Barat Umur 14 Hari

No	Tgl. Cor	Tgl. Uji	Umur (hari)	Bentuk	Luas (cm <sup>2</sup> )	Berat (gr)	Kuat tekan		Ket
							kN	Kg/cm <sup>2</sup>	
1	29-11-15	13-12-15	14	Kubus	25	276.52	77	308,92	
2	29-11-15	13-12-15	14	Kubus	25	275.90	75	300,90	
3	29-11-15	13-12-15	14	Kubus	25	275.74	74	296,89	
4	29-11-15	13-12-15	14	Kubus	25	276.42	72	288,86	
5	29-11-15	13-12-15	14	Kubus	25	275.78	73	292,88	
6	29-11-15	13-12-15	14	Kubus	25	276.41	76	304,91	
Rata-rata								298,89	

Dari Tabel 5 dan Tabel 6 dapat dilihat untuk kuat tekan mortar menggunakan air bersih dan mortar menggunakan air saluran Tarum Barat. Mortar menggunakan air bersih memiliki kuat tekan lebih besar dibandingkan mortar menggunakan air saluran Tarum Barat.

Pada mortar menggunakan air bersih kuat tekan rata-rata adalah 303,57 kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan kuat tekan mortar menggunakan air saluran Tarum Barat adalah 298,89 kg/cm<sup>2</sup>. Selisih perbandingan kuat tekan mortar menggunakan air saluran Tarum Barat terhadap mortar menggunakan air bersih pada umur uji 14 hari adalah 1,54%.

Tabel 7. Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan Air Bersih Umur 28 Hari

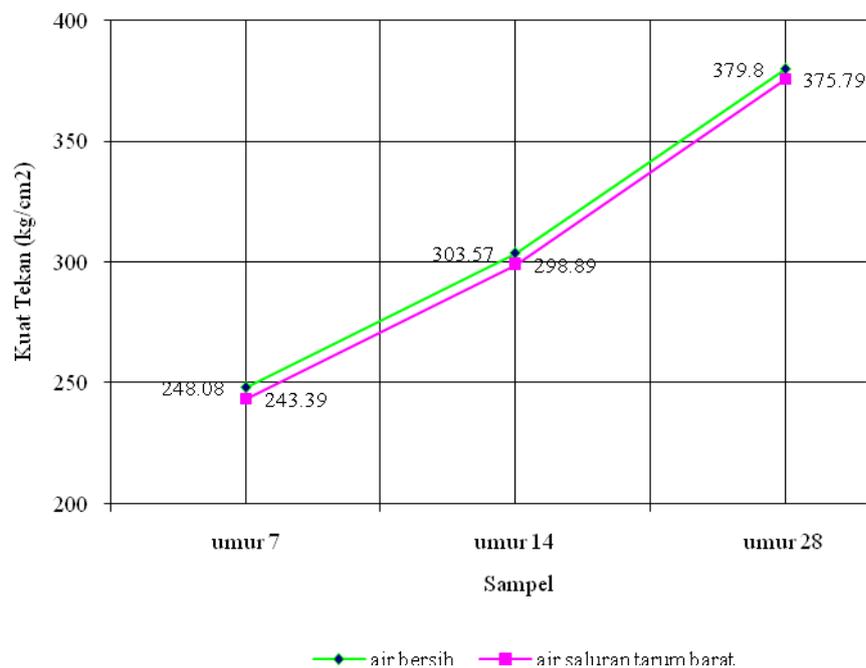
No	Tgl. Cor	Tgl. Uji	Umur (hari)	Bentuk	Luas (cm <sup>2</sup> )	Berat (gr)	Kuat tekan		Ket
							kN	Kg/cm <sup>2</sup>	
1	27-11-15	28-12-15	28	Kubus	25	276.20	97	389,16	
2	27-11-15	28-12-15	28	Kubus	25	275.28	92	369,10	
3	27-11-15	28-12-15	28	Kubus	25	276.90	96	385,15	
4	27-11-15	28-12-15	28	Kubus	25	276.00	94	377,13	
5	27-11-15	28-12-15	28	Kubus	25	276.05	96	385,15	
6	27-11-15	28-12-15	28	Kubus	25	275.40	93	373,12	
Rata-rata								379,80	

Tabel 8. Hasil Uji Kuat Tekan Mortar dengan Air Saluran Tarum Barat Umur 28 Hari

No	Tgl. Cor	Tgl. Uji	Umur (hari)	Bentuk	Luas (cm <sup>2</sup> )	Berat (gr)	Kuat tekan		Ket
							kN	Kg/cm <sup>2</sup>	
1	30-11-15	28-12-15	28	Kubus	25	275.21	91	365,09	
2	30-11-15	28-12-15	28	Kubus	25	276.19	96	385,15	
3	30-11-15	28-12-15	28	Kubus	25	276.02	93	373,12	
4	30-11-15	28-12-15	28	Kubus	25	275.09	95	381,14	
5	30-11-15	28-12-15	28	Kubus	25	276.26	97	389,16	
6	30-11-15	28-12-15	28	Kubus	25	275.96	90	361,08	
Rata-rata								375,79	

Dari Tabel 7 dan Tabel 8 dapat dilihat untuk kuat tekan mortar menggunakan air bersih dan mortar menggunakan air saluran Tarum Barat. Mortar menggunakan air bersih memiliki kuat tekan lebih besar dibandingkan mortar menggunakan air saluran Tarum Barat.

Pada mortar menggunakan air bersih kuat tekan rata-rata adalah 379,80 kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan kuat tekan mortar menggunakan air saluran Tarum Barat adalah 375,79 kg/cm<sup>2</sup>. Selisih perbandingan kuat tekan mortar menggunakan air saluran Tarum Barat terhadap mortar menggunakan air bersih pada umur uji 28 hari adalah 1,06%.



Gambar 1. Perbandingan Kuat Tekan Mortar Menggunakan Air Bersih dan Air Saluran Tarum Barat Terhadap Umur Pengujian

Dari Gambar 1 dapat dilihat hasil uji kuat tekan mortar menggunakan air bersih dan mortar menggunakan air saluran Tarum Barat. Mortar menggunakan air bersih dan air saluran Tarum Barat memiliki kuat tekan yang semakin meningkat seiring lamanya waktu perawatan, dan mortar yang menggunakan air bersih memiliki kuat tekan lebih besar dibandingkan mortar menggunakan air saluran Tarum Barat.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan analisa dan evaluasi hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kuat tekan mortar dengan menggunakan air bersih mempunyai nilai kuat tekan lebih tinggi dari pada mortar yang menggunakan air saluran tarum barat.
2. Lumpur yang terkandung pada air saluran tarum barat dapat mengurangi kekuatan tekan mortar karena air yang kandungan lumpurnya tinggi dapat mempengaruhi daya ikat pada mortar.
3. Hasil pengujian kuat tekan mortar dengan campuran air bersih umur 28 hari sebesar 379,80 kg/cm<sup>2</sup>, sedangkan mortar dengan campuran air saluran Tarum Barat umur 28 hari sebesar 375,79 kg/cm<sup>2</sup>, penurunan kuat tekan sebesar 1,06% terhadap sampel yang menggunakan air bersih

### Saran

Untuk penyempurnaan hasil serta mengembangkan penelitian yang lebih lanjut, penulis menyarankan hal-hal sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan air dari beberapa sumber berbeda dalam campuran mortar, dengan umur pengujian kuat tekan mortar yang berbeda.
2. Variasi campuran air Tarum Barat sebaiknya dilakukan penyaringan untuk meminimalis kandungan sedimennya, supaya pengaruhnya dapat terlihat jelas tidak dipengaruhi oleh faktor lain.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pemeriksaan zat-zat yang terkandung pada air saluran Tarum Barat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- \_\_\_\_\_, 1990, *Metode Pengujian Kekuatan Tekan Mortar Semen Portland untuk Pekerjaan Teknik Sipil (SNI M-111-1990-03)*, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 1994, *Spesifikasi Agregat Halus untuk Pekerjaan Adukan dan Plesteran dengan Bahan Dasar Semen (SNI S – 02 – 1994 – 03)*, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 1982, *Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia (PUBI-1982)*. Bandung
- \_\_\_\_\_, 1993, American Society For Testing Material (ASTM), ” *Concrete and Agregat*”. Volume 04.02, Philadelphia.
- \_\_\_\_\_, 1993, American Society For Testing Material (ASTM), ” *Concrete and Agregat*”. Volume 04.01, Philadelphia.
- \_\_\_\_\_, 2002, Badan Penelitian dan Pengembangan NSPM KIMPRASWIL, *Metode, Spesifikasi dan Tata Cara (SNI dan SK SNI Edisi 2002)*. Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 2002, Badan Standarisasi Nasional, *Metode Pengujian Kekuatan Tekan Mortar Semen Portland Untuk Pekerjaan Sipil SNI-03-6825-2002*, Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 2000, Badan Standarisasi Nasional, *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal*, (SNI. 03-2834-2000), Jakarta.
- \_\_\_\_\_, 2002, *Modul panduan praktikum teknologi beton*, Depkimpraswil – Balitbang Kimpraswil PPPSDA. Bekasi