

PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN ABU SERBUK GERGAJI KAYU PADA PASTA SEMEN TERHADAP UJI BAHAN SEMEN

RASIO HEPIYANTO¹, SAMSUL ARIF²

Dosen Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Lamongan^{1,2}

Waringinmegah_rasio@yahoo.com¹, samsularif90an@gmail.com²

Abstrak: Semen adalah suatu jenis bahan yang memiliki sifat adhesif dan kohesif yang memungkinkan melekatnya fragmen-fragmen mineral menjadi satu massa yang padat. Meskipun definisi ini dapat diterapkan untuk banyak jenis bahan, semen yang dimaksudkan untuk konstruksi beton adalah bahan jadi dan mengeras dengan adanya air yang dinamakan semen hidraulis. Hidraulis berarti semen bereaksi dengan air dan membentuk suatu bahan massa. Komposisi kimia semen portland pada umumnya terdiri dari CaO, SiO₂, Al₂O₃ dan Fe₂O₃, yang merupakan oksida dominan. Sedangkan oksida lain yang jumlahnya hanya beberapa persen dari berat semen adalah MgO, SO₃, Na₂O dan K₂O. Variasi penambahan campuran serbuk kayu berpengaruh terhadap waktu pengikatan awal sedangkan pada waktu pengikatan akhir pasta semen tidak berpengaruh (ada pengaruh tapi sangat kecil). Penambahan prosentase serbuk kayu selalu menunjukkan adanya penambahan terhadap waktu pengikatan awal maupun akhir pasta semen hal ini terlihat pada hubungan waktu ikat dan prosentase semen.

Kata kunci: *Beton Campuran, Serbuk kayu, Semen, Konsistensi semen, waktu ikat semen*

Abstract: Cement is a type of material that has adhesive and cohesive properties that allow the attachment of mineral fragments to a solid mass. Although this definition can be applied to many types of materials, cement intended for concrete construction is finished and hardened material in the presence of water called cement hydraulis. Hidraulis means cement reacts with water and forms a mass material. The chemical composition of portland cement generally consists of CaO, SiO₂, Al₂O₃ and Fe₂O₃, which are the dominant oxides. While other oxides which number only a few percent of the weight of cement are MgO, SO₃, Na₂O and K₂O. Variations in the addition of wood powder mixture have an effect on the initial binding time, while at the end of the binding process cement paste has no effect (there is influence but very small). percentage of cement.

Keywords: *Mixed Concrete, Wood Powder, Cement, Consistency of cement, cement bond time*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Semen adalah suatu jenis bahan yang memiliki sifat adhesif dan kohesif yang memungkinkan melekatnya fragmen-fragmen mineral menjadi satu massa yang padat. Meskipun definisi ini dapat diterapkan untuk banyak jenis bahan, semen yang dimaksudkan untuk konstruksi beton adalah bahan jadi dan mengeras dengan adanya air yang dinamakan semen hidraulis. Hidraulis berarti semen bereaksi dengan air dan membentuk suatu bahan massa.

Komposisi kimia semen portland pada umumnya terdiri dari CaO, SiO₂, Al₂O₃ dan Fe₂O₃, yang merupakan oksida dominan. Sedangkan oksida lain yang jumlahnya hanya beberapa persen dari berat semen adalah MgO, SO₃, Na₂O dan K₂O.

Keempat oksida utama tersebut diatas di dalam semen berupa senyawa C₃S, C₂S, C₃A dan C₄AF, dengan mempunyai perbandingan tertentu pada setiap produk semen, tergantung pada komposisi bahan bakunya

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui dan membandingkan antara pengaruh substitusi semen dengan beberapa variasi campuran terhadap waktu ikat semen.
2. Untuk mengetahui sifat dari semen pada campuran pasta semen sebagai retarder atau accelerator.

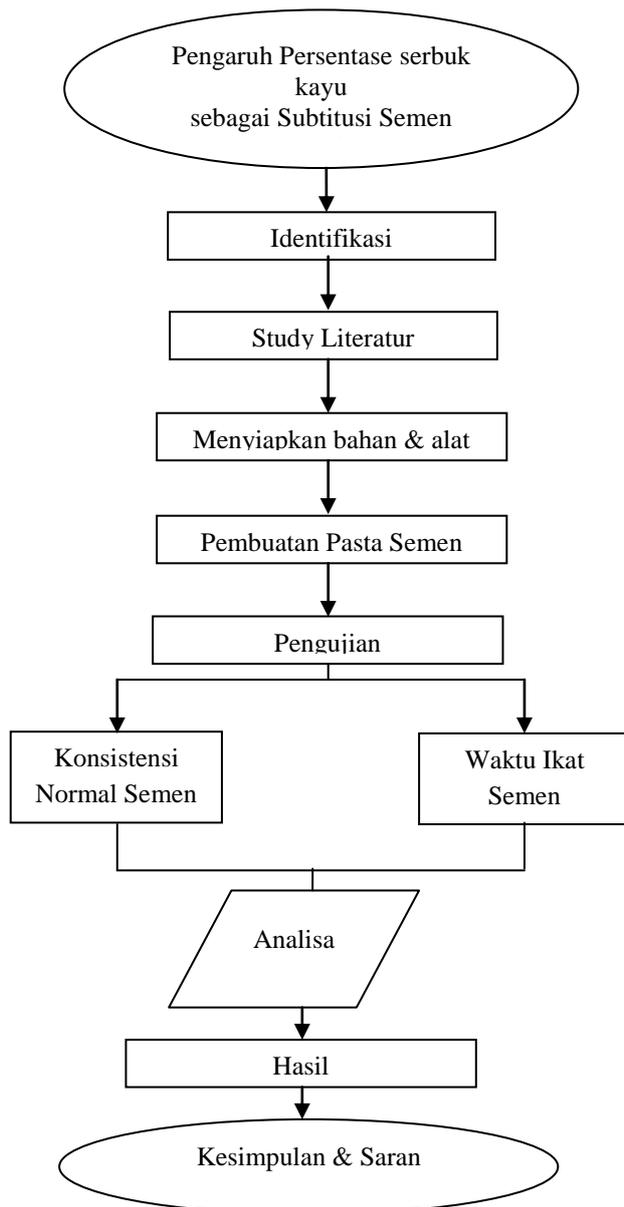
METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Penelitian ini dilakukan dengan cara pengujian dilabolatrium sesuai dengan data-data dari studi pustaka menggunakan

standart SNI beton. Sampel yang dibuat adalah beton segar dengan perbandingan komposisi campuran yang menggunakan abu serbuk kayu sebagai bahan campuran beton.

Bagan Alur Penelitian

Pembuatan benda uji campuran pasta semen menggunakan metode Standar Nasional Indonesia yaitu SNI 036826-2002 untuk pengujian konsistensi semen dan SNI 03-6827-2002 untuk Pengujian waktu ikat semen.



Jenis Penelitian

- Pengujian kuat tekan berdasarkan SNI 03-1974-1990.
- Metode penelitian yang digunakan adalah job mix design dengan menggunakan

standart SNI 03-2834-2000 dengan mutu beton.

Dalam melakukan metode pengujian acuan yang dipakai adalah SNI, Diktat Praktikum Bahan Beton Universitas Islam Lamongan (UNISLA).

Analisis Semen

Metode terhadap semen meliputi: Analisis konsistensi semen, percobaan waktu pengikatan dan pengerasan semen, percobaan berat jenis semen

- Analisis konsistensi semen
- Pengujian waktu pengikat dan pengerasan semen
- Pengujian berat jenis semen

Analisis Agregat

Metode terhadap agregat halus meliputi : analisa saringan, Analisa berat jenis, Analisa kadar air resapan dan analisa berat volume.

- Analisa Saringan
- Analisis Berat Jenis
- Analisa Air Resapan Pasir

Prosedur Pelaksanaan Beton (ASTM C 192 – 90 A)

Setelah mendapatkan hasil perhitungan dari perencanaan mix design, langkah selanjutnya adalah membuat campuran beton. Metode pelaksanaannya di mulai dengan menimbang bahan sesuai dengan sesuai dengan kebutuhan mix design lalu di aduk dalam molen sampai semua material tercampur rata.

Setelah semua bahan tercampur rata, ambil sebagian campuran beton atau pasta beton dengan sendok spesi untuk dilakukan tes berat volume beton segar dengan uji *slump*. Apabila *slump* yang di dapat tidak sesuai dengan yang di kehendaki, ulangi pengerjaan dengan menambah atau mengurangi bahan material sampai mendapat *slump* yang di kehendaki.

Masukkan pasta beton ke dalam silinder ϕ 15 cm dan tinggi 30 cm, sambil di padatkan dengan alat perojoksetiap 1/3 bagiannya sampai penuh. Diamkan selama 24 jam, setelah 24 jam keluarkan benda uji dari dalam cetakan, lalu merendam benda uji dalam wadah berisi air selama 7 hari.

Prosedur Perawatan Beton

Perawatan beton dilakukan setelah beton mencapai final setting, artinya beton telah mengeras. Perawatan ini dilakukan agar proses hidrasi selanjutnya tidak mengalami gangguan. Jika hal ini terjadi, Beton akan terjadi keretakan karena kehilangan air yang begitu cepat. Perawatan ini dilakukan minimal selama 7 hari dan beton berkekuatan awal tinggi minimal 3 hari serta harus dipertahankan dalam kondisi lembap, kecuali dilakukan perawatan yang lebih cepat (PB. 1989:29)

Perawatan ini tidak dimaksud untuk mendapat kekuatan tekan beton yang tinggi, tapi juga dimaksud untuk memperbaiki mutu dari keawetan, kedekatan terhadap air, ketahanan terhadap aus, serta stabilitas dari dimensi struktur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Material

penggunaan semen.

Data – data pengujian yang di olah meliputi referensi sebagai berikut :

Semen

Semen yang digunakan merupakan semen Portland. Pengujian terhadap semen berupa uji fisik bertujuan untuk mengetahui kondisi kebasahan pasta yang standart yang dilakukan di laboratorium Teknik Sipil Universitas Islam Lamongan (Unisla). Dengan pengujian yang tertera sebagai berikut :

- Percobaan konsistensi semen
- Percobaan waktu pengikat dan mengeras semen
- Percobaan berat jenis semen

Pengujian konsistensi normal semen

Dari hasil pengujian konsistensi normal semen Portland (ASTM C 187-86) adalah sebagai berikut :

Tabel 1 Pengujian konsistensi normal semen

Percobaan Nomor	1	2	3
Berat Semen	250	250	250
Berat Air	70	80	90
Penurunan (mm)	10	15	19
Konsistensi	28%	32%	36%

Sumber : Hasil Penelitian

Dari tabel 1 di peroleh konsistensi semen portland normal sebesar 28% untuk berat air

70 cc dan penurunan sebanyak 10 mm, 32% untuk berat air 80 cc dan menghasilkan penurunan sebanyak 15 mm, 36% untuk berat air 90 cc dan menghasilkan penurunan sebanyak 19 mm.

Pengujian Waktu Pengikatan Dan Pengerasan Semen

Dari hasil waktu pengikatan dan pengerasan semen (ASTM 119-92) adalah sebagai berikut :

Tabel 2 Pengujian waktu dan pengerasan semen

NO	WAKTU PENURUNAN (MENIT)	PENURUNAN (MM)
1	45	6
2	60	6
3	75	6
4	90	5
5	105	3
6	120	1

Sumber : Hasil penelitian

Dari tabel 2 di peroleh waktu pengikat dan pengerasan semen Portland selama ± 2 jam untuk memperoleh syarat standart yakni pengikat akhir sampai 0 mm .

Pengujian berat jenis semen

Dari hasil penelitian, diketahui nilai normal berat jenis semen (ASTM C 188 – 89) sebagai berikut :

Tabel 3 Pengujian berat jenis semen normal

PERCOBAAN NOMOR	I	II
Berat Semen (w1) – (gr)	250	250
Berat semen+minyak+labu takar (w2) – (gr)	494	491.2
Berat labu takar+minyak (w3) – (gr)	328.5	328.5
$B_j = 0.8 w_1 / (w_1 + w_3 - w_2)$	2.366	2.290

Sumber : Hasil penelitian

Dari tabel 3 diperoleh hasil pengujian pertama berat semen memperoleh nilai 2.366 gr, sedangkan untuk hasil pengujian kedua memperoleh nilai sebesar 2.290 gr.

Dari percobaan pengujian berat jenis semen di peroleh nilai rata – rata 2.328 gr. Menurut ketentuan SNI 15-2531-1991 berat jenis semen yakni antara 3,00 – 3,20 t/m³, jadi berat jenis

semen tersebut tidak memenuhi standart ketentuan yang di tetapkan.

Pengujian Semen Dengan Campuran Abu Serbuk Gergaji Kayu 5%

Dari hasil penelitian, di ketahui nilai konsistensi semen portland dan abu serbuk gergaji kayu 5% sebagai berikut :

Tabel 4 Pengujian konsistensi semen dengan campuran 5%

Percobaan Nomor	1	2	3
Berat Semen	237	237	237
berat abu serbuk kayu	12,5	12,5	12,5
Berat Air	65	70	75
Penurunan (mm)	6	10	15
Konsistensi	26%	28%	30%

Sumber : Hasil Penelitian

Dari tabel 4 diperoleh nilai konsistensi semen portland dengan campuran abu serbuk kayu 5% sebesar 26% untuk berat air 65 cc dan penurunan sebanyak 6 mm, 28% untuk berat air 70 cc dan menghasilkan penurunan sebanyak 10 mm, 30% untuk berat air 75 cc dan menghasilkan penurunan sebanyak 15 mm.

Waktu Pengikatan Dan Pengerasan Semen Dengan Campuran Abu Serbuk Gergaji Kayu 5%

Dari hasil penelitian, diketahui nilai waktu pengikatan dan pengerasan semen (ASTM 119-92)campuran abu serbuk gergaji kayu 5% sebagai berikut :

Tabel 5 Pengujian waktu ikat dan pengerasan semen dengan campuran 5%

NO	WAKTU PENURUNAN (MENIT)	PENURUNAN (MM)
1	45	5
2	60	4
3	75	3
4	90	2
5	105	0

Sumber :Hasil penelitian

Dari tabel 5 di peroleh waktu pengikat dan pengerasan semen Portland selama \pm 2 jam untuk memperoleh syarat standart yakni pengikat akhir sampai 0 mm .

Berat Jenis Semen Dengan campuran abu serbuk gergaji kayu 5%

Dari hasil penelitian, di ketahui nilai berat jenis semen dengan campuran abu serbuk gergaji kayu 5% adalah sebagai berikut :

Tabel 6 Pengujian Berat Jenis semen dengan campuran 5%

PERCOBAAN NOMOR	I	II
Berat Semen (w1) – (gr)	237	237
berat abu serbuk kayu (w2)-(gr)	12,5	12,5
Berat semen + 5% campuran +minyak+labu takar (w3) – (gr)	745	750
Berat labu takar+minyak (w4) – (gr)	554	554
$B_j = 0.8 (w1 + w2) / ((w1+w2) + w4 - w3)$	3,390	3,704

Sumber : Hasil Penelitian

Dari tabel 6 diperoleh hasil pengujian pertama berat semen memperoleh nilai 3,390gr, sedangkan untuk hasil pengujian kedua memperoleh nilai sebesar 3,704 gr.

Dari percobaan pengujian berat jenis semen di peroleh nilai rata – rata 3,546 gr. Menurut ketentuan SNI 15-2531-1991 berat jenis semen yakni antara 3,00 – 3,20 t/m³, jadi berat jenis semen tersebut tidak memenuhi standart ketentuan yang di tetapkan.

Pengujian Semen Dengan Campuran Abu serbuk gergaji kayu 7 %

Hasil dari penelitian, di ketahui nilai konsistensi semen portland dan abu serbuk gergaji kayu 7% sebagai berikut :

Tabel 7 Pengujian Konsistensi semen dengan campuran 7%

Percobaan Nomor	1	2	3
Berat Semen	232	232	232
berat abu serbuk kayu	17,5	17,5	17,5
Berat Air	70	75	85
Penurunan (mm)	4	5	10
Konsistensi	28%	30%	34%

Sumber : Hasil Penelitian

Dari tabel 7 diperoleh nilai konsistensi semen portland dengan campuran abu serbuk kayu 7% sebesar 28% untuk berat air 70 cc dan penurunan sebanyak 4 mm, 30% untuk berat air 75 cc dan menghasilkan penurunan sebanyak 5 mm, 34% untuk berat air 85 cc dan menghasilkan penurunan sebanyak 10 mm.

Waktu Ikat Semen Dan Abu Serbuk Gergaji Kayu 7 %

Dari hasil penelitian, diketahui waktu pengikatan dan pengerasan semen (ASTM 119-92) campuran abu serbuk gergaji kayu 7% sebagai berikut :

Tabel 8 Pengujian waktu pengikat dan pengerasan semen dengan campuran 7%

NO	WAKTU PENURUNAN (MENIT)	PENURUNAN (MM)
1	45	23
2	60	9
3	75	4
4	90	3
5	105	0

Sumber : Hasil penelitian

Dari tabel 8 di peroleh waktu pengikat dan pengerasan semen Portland selama 105 menit untuk memperoleh syarat standart yakni pengikat akhir sampai 0 mm .

Uji Berat Jenis Semen Dan Abu serbuk gergaji kayu

Dari hasil penelitian, diketahui nilai berat jenis semen dengan campuran abu serbuk gergaji kayu 7% sebagai berikut :

Tabel 9 Pengujian berat jenis semen dengan campuran 7%

PERCOBAAN NOMOR	I	II
Berat Semen (w1) – (gr)	232,5	232,5
berat abu serbuk kayu (w2)-(gr)	17,5	17,5
Berat semen+7% campuran +minyak+labu takar (w3) – (gr)	738	742
Berat labu takar+minyak (w4) – (gr)	554	554
$B_j = 0.8 \frac{(w1 + w2)}{((w1+w2) + w4 - w3)}$	3,030	3,226

Sumber : Hasil penelitian

Dari tabel 9 diperoleh hasil pengujian pertama berat semen memperoleh nilai 3,030gr, sedangkan untuk hasil pengujian kedua memperoleh nilai sebesar 3,226 gr. Perbedaan dari penelitian ini terletak pada nilai

perolehan timbangan berat semen + abu serbuk kayu dan labu takar.

Dari percobaan pengujian berat jenis semen di peroleh nilai rata – rata 3,128 gr. Menurut ketentuan SNI 15-2531-1991 berat jenis semen yakni antara 3,00 – 3,20 t/m³, jadi berat jenis semen tersebut memenuhi standart ketentuan yang di tetapkan.

Pengujian Semen Dengan Campuran Abu Serbuk Kayu 10%

Dari hasil penelitian, diketahui nilai konsistensi semen dan abu serbuk gergaji kayu 10% sebagai berikut :

Tabel 10 Pengujian Konsistensi semen dengan campuran 10%

Percobaan Nomor	1	2	3
Berat Semen	225	225	225
Berat Abu serbuk kayu	25	25	25
Berat Air	85	88	90
Penurunan (Mm)	4	10	15
Konsistensi	34%	35%	36%

Sumber : Hasil penelitian

Dari tabel 10 diperoleh nilai konsistensi semen portland dengan campuran abu serbuk kayu 10% sebesar 34% untuk berat air 85 cc dan penurunan sebanyak 4 mm, 35% untuk berat air 88 cc dan menghasilkan penurunan sebanyak 10 mm, 36% untuk berat air 90 cc dan menghasilkan penurunan sebanyak 15 mm.

Pengujian Waktu Ikat Semen Dengan Campuran Abu Serbuk Kayu 10 %

Dari hasil penelitian, diketahui waktu pengikatan dan pengerasan semen (ASTM 119-92) campuran abu serbuk kayu 10% sebagai berikut :

Tabel 11 Pengujian waktu ikat dan pengerasan semen dengan campuran 10%

NO	WAKTU PENURUNAN (MENIT)	PENURUNAN (MM)
1	45	22
2	60	14
3	75	7
4	90	5
5	105	4
7	120	2
8	135	0

Sumber : Hasil penelitian
Dari tabel 11 di peroleh waktu pengikat dan pengerasan semen Portland selama 135 menit untuk memperoleh syarat standart yakni pengikat akhir sampai 0 mm.

Pengujian Berat Jenis Semen Dan Abu Serbuk Kayu 10%

Dari hasil penelitian, diketahui nilai berat jenis semen dan abu serbuk kayu 10% sebagai berikut :

Tabel 12 Pengujian berat jenis semen dengan campuran 10%

PERCOBAAN NOMOR	I	II
Berat Semen (w1) – (gr)	225	225
berat abu serbuk kayu (w2)-(gr)	25	25
Berat semen+minyak+labu takar (w3) – (gr)	741	746
Berat labu takar+minyak (w4) – (gr)	554	554
$B_j = 0.8 \frac{(w1 + w2)}{((w1+w2) + w4 - w3)}$	3,175	3,448

Sumber : Hasil penelitian

Dari tabel 12 diperoleh hasil pengujian pertama berat semen memperoleh nilai 3,175gr, sedangkan untuk hasil pengujian kedua memperoleh nilai sebesar 3,448 gr. Perbedaan dari penelitian ini terletak pada nilai perolehan timbangan berat semen + abu serbuk kayu dan labu takar.

Dari percobaan pengujian berat jenis semen di peroleh nilai rata – rata 3,311 gr. Menurut ketentuan SNI 15-2531-1991 berat jenis semen yakni antara 3,00 – 3,20 t/m³, jadi berat jenis semen tersebut tidak memenuhi standart ketentuan yang di tetapkan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan di simpulkan bahwa uji bahan semen dan campuran adalah

1. Variasi penambahan campuran serbuk kayu berpengaruh terhadap waktu pengikatan awal sedangkan pada waktu pengikatan akhir pasta semen tidak berpengaruh (ada pengaruh tapi sangat kecil)
2. Penambahan prosentase serbuk kayu selalu menunjukan adanya penambahan terhadap waktu pengikatan awal maupun akhir pasta

semen hal ini terlihat pada hubungan waktu ikat dan prosentase semen.

Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan variasi yang berbeda.
2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan serbuk kayu dalam jumlah besar sebagai bahan stabilisasi tidak begitu dianjurkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan penelitian ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak. Penulis seara khusus mengucapkan terima kasih kepada DPRM Dikti yang telah memberikan hibah penelitian dosen pemula (PDP) sehingga penyusunan penelitian ini dapat berjalan lancar

DAFTAR PUSTAKA

- Melvin Junius Indra
dkk.2013.*PEMANFAATAN ABU LIMBAH GERGAJI KAYU SEBAGAI CAMPURAN PEMBUATAN BETON* (Jurnal).Jurusan Teknik Sipil : Universitas kristen petra
- Fauzi Fakhri dan Nursyamsi.2007.*PEMANFAATAN LIMBAH SERBUK KAYU SEBAGAI SUBTITUSI AGREGAT HALUS PADA BETON* (Jurnal). Sumatera Utara. Jurusan Teknik Sipil :Universitas Sumatera Utara, Medan
- Maricar Syama.2014.*PEMANFAATAN CAMPURAN MORTAR DAN PARTIKEL KAYU SEBAGAI ELEMEN INTI BALOK BETON KOMPOSIT* (Jurnal).Palu : Universitas Tadaluko
- Edison Bambang.2011.*PENGGUNAAN IJUK DAN SABUT KELAPA TERHADAP KUAT TEKAN PADA BETON K-200* (Jurnal).Jurusan Teknik Sipil.Universitas Pasir Pengaraian.
- Kusumangtyas Putri.2014.*KAJIAN RINGAN DENGAN MENGGUNAKAN SERBUK KAYU SEBAGAI PENGGANTI AGREGAT HALUS* (Artikel).Jurusan Teknik Sipil.Universitas Politeknik Negeri Sriwijaya