

PENGARUH PENAMBAHAN ZAT ADDITIVE (*BESTMITTEL*) 0,5%, DENGAN VARIASI ABU SEKAM PADI (ASP) 5%, 10%, DAN 15% TERHADAP KUAT TEKAN PADA BETON MUTU TINGGI¹.

Yoga Nugraha², Fadilawaty Saleh³

ABSTRAK

Beton mutu tinggi merupakan pengembangan dari beton normal, dengan demikian di perlakuan khusus dan tidak dapat diperoleh dengan menggunakan material konvensional, tanpa adanya tambahan bahan tambah khusus. Beton mutu tinggi memerlukan penggunaan semen yang lebih banyak dan penggunaan air yang lebih sedikit, dengan adanya penambahan abu sekam padi (ASP) pada campuran beton mutu tinggi bertujuan untuk mengurangi penggunaan semen dengan tidak mengurangi kualitas kuat tekan beton mutu tinggi. Penelitian ini dilakukan pengurangan penggunaan semen yang digantikan abu sekam padi (ASP) dengan variasi 5%; 10%; dan 15%, kemudian ditambahkan zat additive (*Bestmittel*) sebesar 0,5% dari penggunaan semen. Benda uji berbentuk silinder dengan ukuran diameter 15cm dan tinggi 30 cm diuji pada umur 28 hari, untuk setiap variasi beton berjumlah 6 benda uji. Hasil penelitian menunjukkan dengan penambahan abu sekam padi (ASP) dan zat additive (*Bestmittel*) mempengaruhi kuat tekan beton, dimana semakin besar penggunaan abu sekam padi (ASP) semakin rendah kuat tekannya, Hasil kuat tekan dengan penambahan abu sekam padi (ASP) 5%; 10%; dan 15% dengan zat additive (*Bestmittel*) 0,5% di peroleh hasil tertinggi 39,94 Mpa; 37,56 Mpa; dan 33,27 Mpa. Kuat tekan maksimal pada variasi 5% yaitu sebesar 39,94 Mpa, dengan standar deviasi sebesar 5,381 Mpa. Sedangkan pada variasi 10% dan 15% kuat tekan terus mengalami penurunan.

Kata Kunci : beton mutu tinggi, ASP, zat additive (*Bestmittel*), kuat tekan.

1. Judul Tugas Akhir
2. NIM : 20120110043, Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UMY
3. Dosen Pembimbing 1

A. PENDAHULUAN

Beton mutu tinggi merupakan salah satu bagian penting dari bangunan struktural baik itu dalam bangunan jembatan, gedung, bendungan dan bangunan struktur lainnya yang memerlukan struktur beton mutu tinggi. Semakin meningkatnya pembangunan dibidang konstruksi saat ini sangat berpengaruh terhadap perkembangan dunia konstruksi dan teknologi variasi pada bahan bangunan dengan kualitas yang baik, dengan kekuatan yang baik serta dengan harga yang tergolong ekonomis, terlebih lagi bahan campuran tersebut menggunakan bahan yang sudah tidak digunakan, ramah lingkungan dan nantinya dapat menghasilkan beton mutu tinggi.

Beton mutu tinggi dapat diperoleh dengan cara variasi campuran beton yang ramah lingkungan. pemberian bahan tambah pada beton seperti abu sekam padi (ASP), maupun zat additive (*Bestmittel*), yang digunakan untuk komposisi. Bahan tambah tersebut dapat

digunakan sebagai variasi beton mutu tinggi sebagai pengganti dari semen untuk meningkatkan sifat mekanik pada beton, serta di harapkan dapat tercipta beton bermutu tinggi dan lebih ekonomis jika di bandingkan dengan menggunakan beton normal, karena beton ini menggunakan pemanfaatan dari bahan sisa yang sudah tidak digunakan.

Pembuatan beton mutu tinggi yang didesain memiliki kuat tekan yang tinggi dapat dengan mengurangi nilai faktor air semen, reaksi pada semen dengan air yang sedikit dapat meminimalkan pori – pori pada beton dan dapat meningkatkan kuat tekan dari beton tersebut. Penggunaan air yang sedikit akan membuat beton lebih sulit untuk dikerjakan, karena kekentalan dari beton itu sendiri, maka dari itu pada beton mutu tinggi ini dilakukan penambahan zat additive, tujuannya agar pengerjaan beton lebih mudah dan dapat menambah kekuatan dari uji kuat tekan beton, kemudian penambahan abu sekam padi (ASP) bertujuan mengurangi penggunaan semen pada

beton serta tidak mengurangi kekuatan dari beton tersebut pada uji tekan, dan penambahan kawat bendrat bertujuan untuk menambah kuat tarik dari beton agar beton tersebut tidak getas.

Berdasarkan identifikasi masalah tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui dan memahami jumlah atau zat *additive* (*Bestmittel*), abu sekam padi (ASP) yang dibutuhkan untuk membuat beton mutu tinggi, dan untuk mengetahui pengaruh penambahan abu sekam padi (ASP), dan zat *additive* (*Bestmittel*) terhadap kuat tekan beton.

B. TINJAUAN PUSTAKA

Kurniawandi, dkk (2011), melakukan penelitian tentang, *Pengaruh Abu Terbang terhadap Karakteristik Mekanik Beton Mutu Tinggi*, dalam penelitian ini peneliti melakukan penelitian tentang *fly ash* sebagai bahan tambah pada campuran beton, diharapkan dengan bahan tambah tersebut dapat meningkatkan kinerja beton, *fly ash* juga dapat membuat beton menjadi lebih padat karena dapat mengisi rongga dan memperkecil pori – pori dari beton yang dapat meningkatkan mutu beton. Terdapat 4 pengujian pada penelitian ini dengan 40 benda uji rencana dengan masing – masing sampel yang digunakan adalah 15 benda uji untuk uji tekan dengan dengan variasi 0% ; 15% ; 20% ; 25% ; dan 30%, umur beton 28 hari, 10 benda uji untuk uji tarik, 10 benda uji untuk uji modulus elastisitas, kemudian 5 benda uji untuk pengujian nilai susut. Kemudian di peroleh hasil pengujian uji tekan dengan kuat maksimal pada variasi *fly ash* 20% sebesar 41,03 Mpa, pengujian Modulus Elastisitas hasil tertinggi diperoleh pada variasi 20% didapat nilai MOE sebesar $4,2747 \times 10^4$ Mpa, pada pengujian uji tarik diperoleh hasil maksimum pada variasi *fly ash* 20% karena kuat tekan akan berbanding lurus dengan kuat tarik beton, kemudian hasil pada penilaian nilai susut dapat disimpulkan bahwa dengan penambahan *fly ash* nilai susut beton akan lebih besar dibandingkan dengan nilai susut beton normal.

Pujianto, (2011) melakukan penelitian tentang, *Beton Mutu Tinggi dengan Admixture Superplastisizer dan Adiktif Silicafume*, dalam penelitian ini yang dilakukan peneliti adalah ingin menciptakan beton mutu tinggi dengan melakukan eksperimen dengan kadar *superplastisizer* sebesar 0% ; 0,5% ; 1% ; 1,5% ; 2% ; dan 2,5%, dan kadar *silicafume*

sebesar 0% ; 5% ; 10% ; dan 15% terhadap berat semen. Dalam penelitian ini dilakukan uji tekan dengan menggunakan benda uji silinder ukuran (15 x 30) cm berjumlah 24 benda uji untuk pengujian awal, kemudian 20 benda uji untuk pengujian lanjutan, dan di peroleh hasil uji kuat tekan beton maksimal pada variasi *silicafume* 10%, dengan kadar *superplastisizer* 2%, dan sebesar 9,20 cm, dengan hasil pengujian sebesar 65,062 Mpa.

Aprilianti dan Nadia (2012) melakukan penelitian tentang, *Analisis Pengaruh Beton dengan Bahan Admixture Naphtalene dan Polycarboxilate terhadap Kuat tekan Beton Normal*, dalam penelitian ini yang dilakukan peneliti adalah menganalisa kuat tekan beton dengan menggunakan *superplastisizer* type *Naphtalene* dan *Polycarboxilate* dibandingkan dengan beton normal tanpa mengurangi penggunaan *admixture*. Mutu beton yang direncanakan adalah 35 Mpa, dengan penambahan *admixture* sebesar 1% dari berat semen, dan slump rencana pada kisaran 12 ± 2 cm. Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini kuat tekan beton normal tanpa *admixture* adalah sebesar 40,2 Mpa, kuat tekan beton + *Naphtalene* sebesar 43,13 Mpa, dan kuat tekan beton + *Polycarboxilate* sebesar 64,99 Mpa. Dapat disimpulkan bahwa penambahan *admixture* pada beton dapat meningkatkan kuat tekan beton yang lebih tinggi khususnya pada penggunaan campuran *Polycarboxilate* jika dibandingkan pada penambahan *Naphtalene*, selain itu juga dapat mengurangi air hingga 40,98% untuk penggunaan *Polykarboxilate* dan 24,88% pada penggunaan *Naphtalene*.

C. LANDASAN TEORI

1. Definisi Beton Mutu Tinggi

Beton mutu tinggi secara umum adalah beton yang memiliki kuat tekan 6000 psi (40 – 80 Mpa), dan ukuran kuat tekan tersebut di peroleh dari silinder beton ukuran diameter 15 cm, dengan tinggi 30 cm, sesuai dengan umur yang telah di tentukan tergantung pada aplikasi yang diinginkan, dalam produksi beton mutu tinggi juga membutuhkan penelitian dan perhatian yang lebih jauh untuk mengetahui kontrol kualitas dari beton konvensional tersebut (Tjokrodinuljo, 2010). Beton mutu tinggi adalah beton yang memiliki kuat tekan antara 40 – 80 MPa yang tercantum dalam (SNI 03-6468-2000).

2. Material Penyusun

a. Semen

Semen merupakan material yang bersifat adhesif maupun kohesif, yang mana fungsinya ialah sebagai bahan ikat yang penting dan banyak dipakai dalam pembangunan fisik, dan di dunia juga terdiri dari berbagai jenis semen dan tiap jenisnya digunakan dalam kondisi – kondisi tertentu sesuai dengan keadaan lapangan. Sesuai dengan tujuan pemakaian semen *portland* di Indonesia {spesifikasi bahan bangunan bukan logam, (SK SNI S-04-1989-F)}

b. Agregat

Agregat adalah butiran mineral alami yang berfungsi sebagai bahan pengisi dalam campuran mortar atau beton. Agregat ini kira-kira menempati 70% dari volume mortar atau beton. Agregat sangat berpengaruh terhadap sifat-sifat mortar/beton. Sehingga pemilihan agregat merupakan suatu bagian penting dalam pembuatan mortar/beton. (Tjokrodinuljo, 2010).

c. Air

Air sebagai bahan bangunan sebaiknya memenuhi syarat sebagai berikut (SK SNI S-04-1989-F).

1. Air harus bersih
2. Tidak mengandung lumpur, minyak, dan benda melayang lainnya yang dapat dilihat secara visual. Benda – benda tersuspensi ini tidak boleh lebih dari 2 gram per liter.
3. Tidak mengandung garam yang dapat larut dan dapat merusak beton (asam, zat organik dan sebagainya) lebih dari 15 gram/liter.
4. Tidak mengandung klorida (CL) lebih dari 0,5 gram/liter. Khusus untuk beton prategang kandungan klorida tidak boleh lebih dari 0,05 gram per liter.
5. Tidak mengandung senyawa sulfat (sebagai SO₃) lebih dari 1 gram/liter.

d. Zat *Additive*

Bahan tambah adalah suatu bahan berupa bubuk atau cairan yang ditambah kedalam adukan cairan beton

selama pengadukan dengan tujuan untuk mengubah sifat adukan atau betonnya (SK SNI S -18 – 1990 - 03). Bahan kimia tambahan (*chemical admixture*) untuk beton ialah bahan tambahan (bukan bahan pokok) yang dicampurkan pada adukan beton, untuk memperoleh sifat khusus dalam pengerjaan adukan, waktu pengikat, waktu pengerasan, dan maksud lainnya (SK SNI S-04-1989-F).

e. Abu Sekam Padi (ASP)

Abu sekam padi merupakan bahan alternatif yang dapat digunakan sebagai pengganti semen dalam campuran beton dengan biaya yang lebih murah dan dengan mutu yang lebih baik. Abu sekam padi merupakan bahan buangan dari padi yang mempunyai sifat khusus yaitu mengandung senyawa kimia yang bersifat *pozolana*, yaitu mengandung silika (SiO₂), suatu senyawa yang bila dicampur dengan semen dan air dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kuat tekan beton. Silika adalah senyawa kimia yang dominan pada abu sekam padi, kandungan silika pada abu sekam padi lebih tinggi bila dibanding dengan tumbuhan lain, namun ada beberapa syarat yang harus diperhatikan dalam abu sekam padi seperti, kadar silika harus mencapai batas minimal 70%, selain itu abu sekam padi yang digunakan harus lolos ayakan No. 200 (*transition zone*) antar butiran dapat meningkatkan daya lekat antar butiran sehingga dapat meningkatkan kuat tekan beton.

3. Kuat Tekan dan Modulus Elastisitas

Pengujian kuat tekan beton menggunakan benda uji berbentuk silinder dengan ukuran diameter 15 cm x tinggi 30 cm. Dengan begitu untuk A (luas penampang) dapat diketahui yaitu $\frac{1}{4} \times \pi \times 15^2 \text{ cm} = 178.72 \text{ cm}^2$. Besarnya P (*peak Force*) dapat diketahui dengan pembacaan jarum yang ditunjukkan oleh mesin kuat tekan dalam pergerakan grafik pada angka tertinggi pada pengujian kuat tekan sebelum sampel berbentuk silinder retak/pecah, pada kuat maksimal beton. Hasil

uji kuat tekan beton mutu tinggi dapat dihitung dengan menggunakan Rumus sebagai berikut.

$$Kuat Tekan = \frac{P}{A} (kg/cm^2) \dots\dots\dots(1)$$

dengan :

P = Beban tekan (kg)

A = Luas bidang tekan (cm²)

Modulus elastisitas beton adalah perbandingan antara tegangan dan regangan beton. Beton tidak memiliki modulus elastisitas yang pasti, nilainya bervariasi tergantung dari kekuatan beton, umur beton, jenis pembebanan, karakteristik dan perbandingan semen, dan agregat. Modulus elastisitas terganggu pada modulus elastisitas agregat dan pasta dalam perhitungan modulus elastisitas dapat dihitung dengan menggunakan Rumus berikut.

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon} \dots\dots\dots(2)$$

dengan :

E = modulus elastisitas (Mpa)

σ = tegangan aksial (Mpa)

ϵ = regangan aksial (Mpa)

Sedangkan untuk perhitungan modulus elastisitas beton normal yang memiliki berat beton (wc) menggunakan Rumus berikut.

$$Ec = 4700 \sqrt{fc'} \dots\dots\dots(3)$$

dengan :

Wc = berat beton (kg/m³)

Fc' = mutu beton (Mpa)

Ec = modulus elastisitas (Mpa)

D. METODE PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Bahan Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

2. Bahan Penelitian

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdapat dalam uraian berikut.

- a. Agregat halus yang berupa pasir Progo yang berasal dari Sungai Progo, Kabupaten Kulon Progo, D.I. Yogyakarta, dan lolos saringan No. 4 atau 4.8 mm.
- b. Agregat kasar yang digunakan ialah agregat batu pecah/*split* Clereng asal Kabupaten Kulon Progo, D.I. Yogyakarta.
- c. Semen *portland* yang digunakan dalam penelitian ini adalah semen

portland Tipe 1, Semen Gresik kapasitas kemasan 40 kg..

- d. *Zat Additive (Bestmittel)* yang digunakan produk dari PT. Multi Eraguna Usaha.
- e. Abu sekam padi yang digunakan ialah sisa dari produksi pembakaran batu bata.
- f. Air yang memenuhi syarat dan layak diminum sebagai campuran beton, diambil dari tempat pelaksanaan pembuatan beton.

3. Peralatan Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini mulai pemeriksaan bahan sampai dengan benda uji, dengan uraian sebagai berikut.

- a. Timbangan merk *Ohaus* dengan ketelitian $\pm 0,1$ gram, digunakan untuk menimbang berat bahan penyusun beton.
- b. Saringan/ayakan, digunakan untuk mengukur ukuran agregat yang lolos saringan.
- c. Mesin *Los Angeles*, untuk menguji tingkat keausan agregat.
- d. Gelas ukur kapasitas maksimum 1000 ml, digunakan untuk menakar volume air.
- e. *Elenmeyer*, untuk pemeriksaan berat jenis.
- f. Wajan dan nampan besi untuk mencampur dan mengaduk benda uji.
- g. Kerucut *Abrams* dan baja penumbuk digunakan untuk menumbuk dan mengukur nilai slump dari beton segar.
- h. *Oven*, digunakan untuk mengeringkan sample dalam pemeriksaan bahan yang digunakan dalam campuran beton.
- i. Sekop, cetok, dan talam, untuk membantu menuangkan adukan beton kedalam cetakan atau mengaduk semua agregat dan semen hingga bersifat homogen.
- j. Penumbuk besi untuk menumbuk beton yang sudah dimasukkan kedalam cetakan.
- k. Cetakan baja berbentuk silinder dengan tinggi 30 cm dan diameter 15 cm.

- l. Mesin pengaduk yang digunakan untuk mengaduk campuran beton (molen).
- m. Mistar dan *kaliper*, digunakan untuk mengukur dimensi dari alat dan benda uji yang digunakan.
- n. *Stop watch*, digunakan untuk mengukur waktu saat pengisian terakhir beton yang telah diratakan dengan saat kerucut diangkat.
- o. Mesin uji tekan beton merk *Hung Ta* kapasitas 50 Mpa, digunakan untuk menguji dan mengetahui nilai kuat tekan dari beton yang telah dibuat.

4. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dimulai dari persiapan bahan dan alat pemeriksaan bahan susun, pembuatan *mix design* hingga pengujian kuat tekan. Langkah – langkah dalam pelaksanaan penelitian diuraikan sebagai berikut.

a. Persiapan Alat dan Bahan

Tahapan pertama yang harus dilakukan dalam penelitian ini adalah persiapan alat dan bahan. Persiapan alat yang harus disiapkan berbeda – beda pada setiap jenis pengujian yang akan dilakukan. Bahan yang harus disiapkan berupa agregat halus, agregat kasar, abu sekam padi (ASP), zat *additive (bestmittele)*, air, dan semen.

b. Perancangan campuran beton

Rancangan campuran beton yang akan dibuat sebagai berikut.

1. Menggunakan silinder ukuran (15 x 30) cm.
2. Ukuran agregat maksimal 20 mm dan agregat halus pada daerah 2.
3. Faktor air semen 0,325.
4. Variasi abu sekam padi (ASP) 5% ; 10% ; dan 15%, dengan penambahan zat *additive* 0,5%.

c. Pembuatan Benda Uji

Sebelum melakukan pembuatan benda uji yang perlu dilakukan ialah mempersiapkan bahan – bahan sesuai takaran yang telah ditentukan dalam *mix design*. Prosedur pembuatan beton mutu tinggi hampir sama

dengan beton konvensional, proses pembuatannya sebagai berikut.

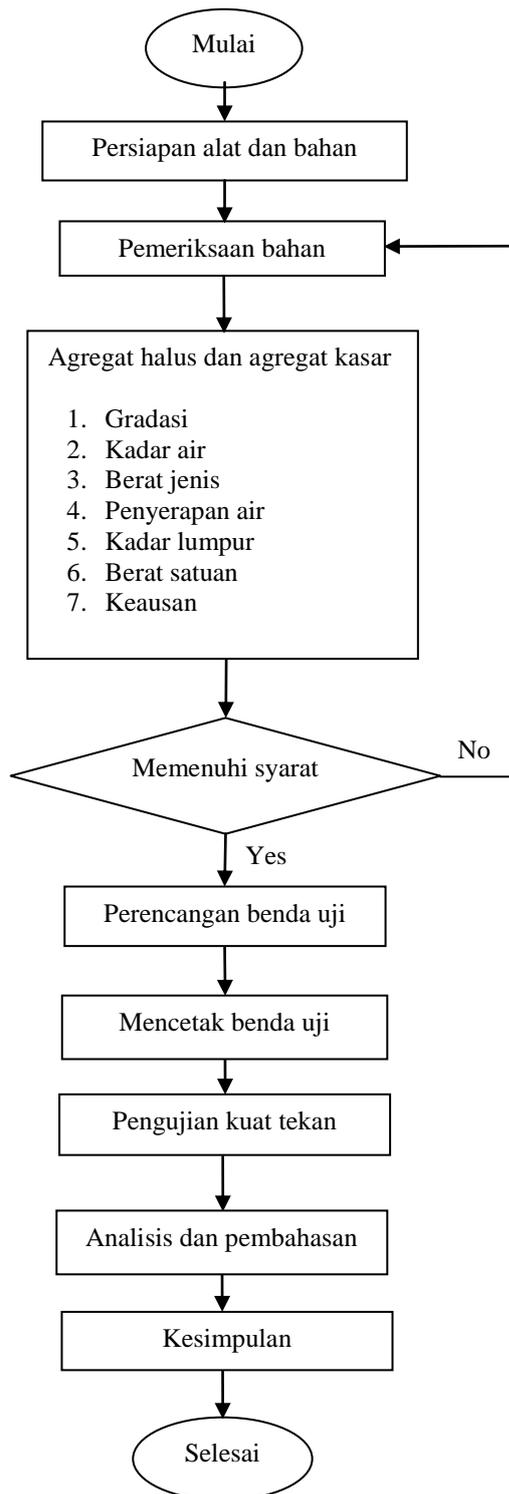
1. Agregat kasar dan agregat halus dicampur didalam mesin pengaduk (molen).
2. Tambahkan bubuk abu sekam padi (ASP) dan semen kedalam mesin pengaduk (molen).
3. Larutkan zat *additive (Bestmittel)*, bersamaan dengan air didalam ember sesuai takaran.
4. Setelah semua bahan tercampur merata, kemudian tuangkan air yang telah tercampur dengan *Bestmittel* kedalam campuran bahan tersebut hingga membentuk beton segar.
5. Lalu masukan beton segar kedalam kerucut *Abrams* untuk melakukan uji *slump*.
6. Kemudian campuran beton segar dimasukkan kedalam cetakan silinder dengan diameter 15 cm dan tinggi 30 cm.
7. Saat proses penuangan beton segar kedalam cetakan, setiap pengisian sepertiga dari volume silinder dilakukan penumbukan.

d. Perawatan Benda Uji

1. Pada umur beton ± 24 jam maka cetakan beton dibuka, lalu beton ditimbang untuk mengetahui berat beton.
2. Kemudian beton direndam dalam bak rendaman.
3. Beton diangkat dari bak rendaman dan didiamkan dalam suhu ruangan selama 7 hari dan beton siap untuk diuji tekan setelah umur beton mencapai 28 hari.
4. Sebelum pengujian, dilakukan pengukuran untuk mengetahui diameter dan tinggi silinder.

e. Pengujian Kuat Tekan

Pengujian kuat tekan beton dilakukan dengan mesin uji tekan Merk *Hung Ta* 50 Mpa, secara langsung dapat memberikan hasil pengujian kuat tekan dari benda uji. Pengujian dilakukan di Laboratorium Teknologi Bahan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.



Gambar 1. Bagan alir penelitian

E. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pemeriksaan Bahan

Tabel 1. Hasil pengujian agregat halus

No	Jenis Pengujian	Nilai
1	Gradasi Butiran	Daerah 2
2	Gradasi Agregat Halus	2,648
3	Kadar Air Agregat Halus %	4,575
4	Berat Jenis	2,59
5	Penyerapan Air Agregat Halus %	0,26
6	Berat Satuan Agregat Halus g/cm ³	1,31
7	Kadar Lumpur %	4,532

Hasil pemeriksaan a agregat halus dari sungai progo untuk pemeriksaan berat satuan agregat halus belum memenuhi kriteria agregat normal dan untuk pemeriksaan kadar air belum tergolong kedalam agregat kering permukaan.

Tabel 2. Hasil pengujian agregat kasar

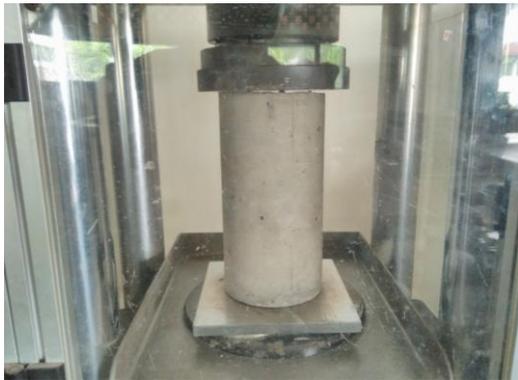
No	Jenis Pengujian	Nilai
1	Kadar Air Agregat Kasar %	0,549
2	Berat Jenis	2,63
3	Penyerapan Air Agregat Kasar %	1,423
4	Berat Satuan Agregat Kasar g/cm ³	1,55
5	Kadar Lumpur %	1,750
6	Pemeriksaan Keausan Agregat Kasar %	21,360

Hasil pemeriksaan agregat kasar Clereng kadar lumpur belum memenuhi standar maka dari itu agregat prlu dicuci dahulu sebelum digunakan.

2. Hasil Pengujian Kuat Tekan Beton

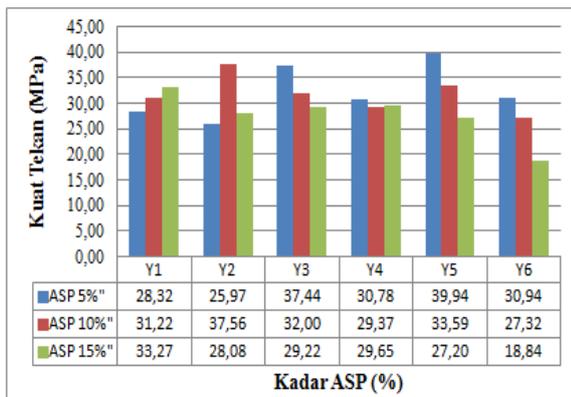
Penelitian ini penyusun melakukan penelitian tentang abu sekam padi sebagai bahan pengganti semen dengan variasi penggunaan 5%; 10%; dan 15% serta menggunakan bahan tambah zat *additive* (*Bestmittel*) 0,5%. Diperoleh kuat tekan maksimal pada variasi 5% umur 28 hari dengan kuat tekan 39,94 Mpa. Kuat tekan rata-rata pada variasi penggunaan 5%; 10%; dan 15% dengan bahan tambah zat *additive* (*Bestmittel*) 0,5% berturut-turut sebesar 32,23 MPa, 31,84 MPa dan 27,71 MPa. Pada variasi 5% ke 10% terjadi penurunan kuat tekan

sebesar 1,23% dan pada variasi berikutnya 10% ke 15% juga terjadi penurunan 14,90%.



Gambar 2. Pengujian kuat tekan

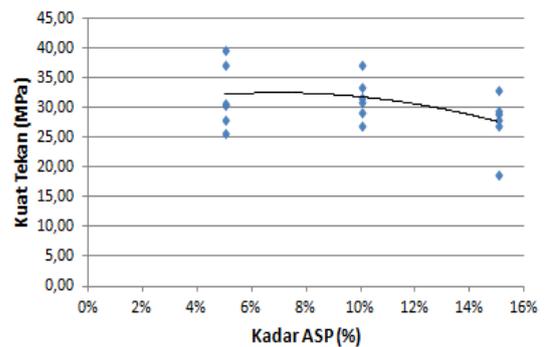
Berdasarkan hasil penelitian tentang Beton Mutu K-400 Dengan Penambahan Abu Sekam Padi (ASP) dan Superplastizer (Suhirkam dan Dafrimon, 2014). Dengan melakukan 4 variasi abu sekam padi 2,5%; 5%; 7,5%; dan 10% dengan Superplastizer 0,6%. Diperoleh kuat tekan maksimum pada variasi 10% umur 28 hari dengan 483,70 kg/cm³.



Gambar 3. Perbandingan kuat tekan beton

Berdasarkan Gambar 3 terlihat perbandingan kuat tekan beton dapat dilihat dari variasi bahan pengganti semen, semakin kecil bahan pengganti semen maka semakin tinggi kuat tekan beton tersebut. Hal ini berarti dengan penambahan abu sekam padi dapat mempengaruhi kuat tekan beton mutu tinggi. Dapat dilihat perbandingan kuat tekan beton variasi abu sekam padi 5%; 10%; dan 15%. Dapat dilihat dalam penambahan abu sekam padi 5% dengan kode benda uji Y5 memiliki nilai kuat tekan beton tertinggi serta

terdapat nilai uji kuat tekan terendah pada variasi abu sekam padi 15% dengan kode benda uji Y6.



Gambar 4. Penambahan kadar ASP terhadap kuat tekan

Berdasarkan gambar 4 dapat dilihat bahwa nilai kuat tekan beton, menurun seiring dengan penambahan kadar abu sekam padi. Nilai kuat tekan beton maksimum terjadi pada penambahan abu sekam padi 5% dan zat *additive (bestmittel)* sebesar 39,94 Mpa. Penambahan abu sekam padi sangat berpengaruh pada kuat tekan beton, semakin banyak abu seka padi yang digunakan maka kuat tekan beton akan semakin rendah. Hasil kuat tekan rencana 50 Mpa dan belum diperoleh kuat tekan seperti yang diharapkan.



Gambar 5. Keruntuhan beton setelah pengujian kuat tekan

Pada Gambar 5 adalah gambar kerusakan pada beton setelah dilakukan pengujian kuat tekan beton, dari semua kerusakan yang ada tidak satupun kerusakannya yang sama. Itu disebabkan karena hasil kuat tekan beton yang tidak sama. Kuat tekan beton mutu tinggi dengan penambahan abu sekam padi dan penambahan zat *additive (bestmittel)*,

belum sesuai dengan kuat tekan yang telah direncanakan. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yaitu waktu persiapan bahan, perawatan beton, dan waktu pekerjaan pembuatan benda uji.

F. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

- a. Dengan adanya penambahan abu sekam padi dan *Bestmittle* pada beton dapat meningkatkan kuat tekan beton yang lebih tinggi, dari 3 variasi 5% ; 10% ; dan 15% dengan tambahan zat *additive (Bestmittel)* 0,5% diperoleh kuat tekan rata-rata yaitu sebesar 32,23 Mpa; 31,84 Mpa dan 27,71 Mpa dengan nilai standar deviasi 5,381 Mpa; 3,541 Mpa; dan 4,817 Mpa, dapat disimpulkan bahwa dalam penelitian ini hasil kuat tekan yang diperoleh belum sesuai dengan yang direncanakan yaitu beton mututinggi.
- b. Kuat tekan maksimal terjadi pada variasi abu sekam padi 5% dengan tambahan zat *additive (Bestmittel)* 0,5% dengan nilai slump 4 cm dan 6 cm sebesar 39,94 Mpa sedangkan kuat tekan minimum terjadi pada variasi 15% dengan tambahan zat *additive (Bestmittel)* 0,5% sebesar 18,84 Mpa. Beton dengan campuran abu sekam padi pada kadar 5% ke 10% mengalami penurunan kuat tekan sebesar 1,23% dan penurunan juga terjadi pada kadar 10% ke 15% sebesar 14,90%.

2. Saran

Ada beberapa saran yang perlu dilakukan terkait penelitian yang telah dilaksanakan untuk penelitian selanjutnya agar penelitian selanjutnya dapat memperoleh hasil yang lebih baik.

- a. Dalam persiapan bahan, hendaknya semua disiapkan sesuai dengan standar sehingga dapat menghasilkan mutu beton yang diinginkan.
- b. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penambahan abu sekam padi (ASP) dan bahan tambah zat *Additive (Bestmittle)*, untuk dapat

mencapai kuat tekan beton yang lebih optimal

- c. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan melakukan variasi yang lebih beragam sehingga dapat menghasilkan mutu beton yang optimal.

G. DAFTAR PUSTAKA

- Aprilianti dan Nadia 2012, *Analisis Pengaruh Beton dengan Bahan Admixture Naphtalene dan Polycarboxilate Terhadap Kuat Tekan Beton Normal*, Jurnal Konstruksi, Volume 3 Nomer 2, April 2012.
- Departemen Pekerjaan Umum, (1990), *Tata Cara Rencana Campuran Beton Normal, SK SNI T-15-1990-03*, Yayasan LPMB, Bandung
- Departemen Pekerjaan Umum (1989), *Metode Pengujian untuk Menentukan Slump Beton, SK. SNI M-12-1989-F*, Yayasan LPMB, Bandung.
- Departemen Pekerjaan Umum (1990), *Pernyaran Mutu Abu Terbang Sebagai Bahan Tambahan Dalam Campuran Beton, SK. SNI S-15-1990-F*, Yayasan LPMB, Bandung.
- Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, (2004). *Tata Cara Pembuatan dan Pelaksanaan Beton Berkekuatan Tinggi, (PD T-04-2004-C)*, Departemen Pekerjaan Umum.
- Departemen Pekerjaan Umum (1990), *Pernyaran Mutu Abu Terbang Sebagai Bahan Tambahan Dalam Campuran Beton, SK. SNI S-15-1990-F*, Yayasan LPMB, Bandung
- Kurniawandy, dkk. Jurnal, 2011, *Pengaruh Abu Terbang terhadap Karakteristik Beton Mutu Tinggi*, Jurnal Teknologi, II (I) 2011: 55-59.
- Pujianto, 2011, *Beton Mutu Tinggi dengan Admixture Superplastisizer dan Aditif Silicafume*, Jurnal Ilmiah Semesta Teknik, Vol. 14, No. 2, 177-185, November 2011.
- Tjokrodinuljo, 2010, *Teknologi Beton*, Penerbit KMTS FT UGM, Jogjakarta.