

PENGARUH PENAMBAHAN ABU SEKAM PADI SEBAGAI CAMPURAN BAHAN BAKU BETON TERHADAP SIFAT MEKANIS BETON

Arbain Tata^{1*}, Mufti Amir Sultan², Sumartini³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Khairun

^{1*}arbaintagom@yahoo.co.id

^{2*}muftiasltn@gmail.com

Abstrak - Semakin meluasnya penggunaan beton sebagai bahan konstruksi, maka semakin dituntut untuk meningkatkan kualitas beton sehingga diperlukan suatu perencanaan yang teliti dan benar sesuai syarat-syarat serta prosedur yang telah ditentukan agar diperoleh mutu beton yang diinginkan. Ada beberapa cara untuk meningkatkan kekuatan beton, diantaranya dengan pemberian bahan tambahan yang dinilai mempunyai harga yang cukup ekonomis dan diprediksikan dapat meningkatkan sifat mekanis beton yakni kuat tekan, kuat lentur dan elastisitas beton. Pada penelitian ini digunakan abu sekam padi sebagai bahan tambah terhadap berat agregat halus. Penelitian ini menggunakan agregat kasar dari kelurahan Togafo, agregat halus dari kelurahan Kalumata, semen Portland tipe I merek Tonasa dan abu sekam padi yang berasal dari desa Toboino kecamatan Wasile Timur kabupaten Halmahera Timur sebagai bahan tambah. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengkaji seberapa besar pengaruh abu sekam padi terhadap kuat tekan, kuat lentur dan elastisitas beton. Hasil penelitian diperoleh pada pengujian kuat tekan beton dengan menggunakan variasi abu sekam padi sebanyak 0%, 2,5%, 7,5% dan 10% terhadap berat pasir diperoleh kuat tekan optimum sebesar 18,24 Mpa pada variasi penambahan 8,0% abu sekam padi. Pada pengujian kuat lentur beton dengan menggunakan variasi abu sekam padi sebanyak 0%, 2,5%, 7,5% dan 10% terhadap berat pasir diperoleh kuat lentur optimum sebesar 6,38 Mpa pada variasi penambahan 2,5% abu sekam padi. Pada pengujian elastisitas beton dengan menggunakan variasi abu sekam padi sebanyak 0%, 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% terhadap berat pasir diperoleh semakin besar penambahan abu sekam padi maka semakin besar elastisitas beton.

Kata Kunci : Abu Sekam Padi, Elastisitas, Kuat Lentur, Kuat Tekan

I. PENDAHULUAN

Tuntutan utama dalam membuat campuran beton pada dasarnya adalah mengenai kekuatan beton, *workability*, keawetan dan harga yang cukup ekonomis. Ada beberapa cara untuk meningkatkan kekuatan beton, diantaranya dengan pemberian bahan tambah yang dinilai mempunyai harga yang ekonomis dan diprediksikan dapat meningkatkan sifat mekanis beton yakni kuat tekan, kuat lentur dan elastisitas beton[1,3,7].

Agregat halus yang memiliki sedikit partikel lembut dapat memerlukan lebih banyak proporsi agregat halus yang dipakai untuk memenuhi *workability* dan pemadatan. Jika proporsi agregat halus dlebihkan, pasta semen harus meliputi lebih banyak total luas permukaan agregat yang memungkinkan campuran menjadi tidak *workable*. Dalam kasus demikian *workability* yang dikehendaki kadang-kadang dapat dikembalikan dengan menambahkan air untuk menambah volume pasta, namun hal ini akan menambah faktor air semen[1,7].

Oleh karena itu dibutuhkan suatu bahan tambah untuk mengurangi kelebihan air pada campuran sehingga dapat memenuhi *workability* dan pemadatan beton. Abu sekam padi memiliki sifat absorpsi (serap air) yang tinggi. Butiran abu sekam padi dalam beton berfungsi sebagai penyerap kelebihan air dan menutupi rongga yang terdapat di antara agregat pembentuk beton sehingga dapat memberikan kekuatan pada beton. Kekasaran akibat

penambahan abu sekam padi yang berukuran besar dapat menahan pasir dari pergeseran atau perpindahan[2].

Daerah kecamatan Wasile Timur kabupaten Halmahera Timur memiliki lahan persawahan yang cukup luas. Proses penghancuran abu sekam padi secara alami berlangsung lambat sehingga tumpukannya dapat mengganggu lingkungan sekitarnya serta berdampak negatif terhadap kesehatan manusia. Terkadang untuk mengurangi limbah yang terus bertambah, petani yang berada persis di pinggir sungai mengatasi tumpukan tersebut dengan cara menghanyutkannya ke sungai yang mengakibatkan sungai tercemar. Sering juga tumpukan limbah itu dibakar. Selebihnya dibiarkan begitu saja sampai ditiup angin atau dihanyutkan oleh air hujan[5].

Abu sekam padi memiliki sifat sebagai pengikat jika dicampur dengan air, disamping itu juga merupakan pengikat pasir. Pasir silika mempunyai sifat *hydrophilic*, yaitu sifat yang dimiliki sebuah material untuk menarik dan mengikat air pada permukaannya. Abu sekam padi merupakan material bersifat sebagai pengisi yang mengandung unsur-unsur bermanfaat dalam meningkatkan kuat tekan dan kuat tarik beton. Dalam Jurnal Universitas Sumatera Utara dikatakan bahwa penggunaan abu sekam padi akan mengurangi porositas beton dan sekaligus meningkatkan daya lekat antara pasta semen dengan agregat.

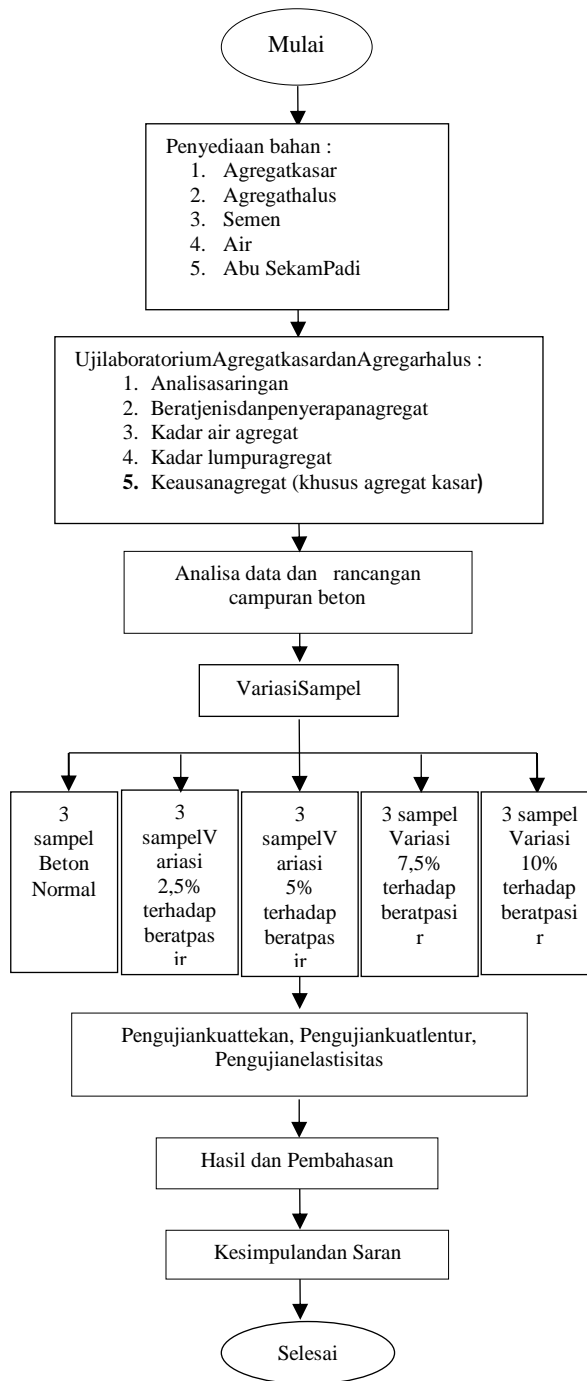
Penelitian oleh Liliana, dkk tentang Abu Sekam Padi Sebagai Agregat Kasar Pada Campuran Beton menghasilkan pengujian kuat tekan beton pada umur 28 hari memberikan nilai kuat tekan karakteristik sebesar 9,778 MPa, hal ini belum mencapai kuat tekan rencana 14 MPa karena tidak mendukungnya kualitas agregat kasar yang digunakan karena perbedaan yang besar antara ukuran abu sekam padi dengan ukuran agregat kasar[2]. Penelitian oleh Brahmanja dengan menggunakan 10% dan 12% abu sekam padi terhadap berat kerikil menghasilkan peningkatan kuat tekan terhadap beton normal pada penambahan 10% abu sekam padi dan penambahan abu sekam padi sebanyak 12% nilai kuat tekannya akan menurun terhadap penambahan abu sekam padi sebanyak 10% [3].

Seperti yang kita ketahui bahwa ukuran butiran kerikil dengan butiran abu sekam padi memiliki perbedaan yang cukup jauh, namun pada penelitian terdahulu abu sekam padi dapat digunakan sebagai bahan tambah terhadap kerikil dan dapat menghasilkan peningkatan kuat tekan. Oleh karena itu penulis tertarik untuk mencoba membuat penelitian tentang pengaruh penambahan abu sekam padi dengan persentase 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% dari berat agregat halus (pasir) terhadap kuat tekan, kuat lentur dan elastisitas beton[8].

II. METODOLOGI

Penelitian ini merupakan studi eksperimental dengan metode SNI dan ASTM, Benda uji yang digunakan pada penelitian ini berupa benda uji beton berbentuk kubus dengan ukuran 150 x 150 x 150 mm. Menggunakan bahan tambah abu sekam padi (ASP) dengan persentase 0%, 2,5%, 5%, 7,5% dan 10% terhadap berat agregat halus. Pegujian kuat tekan, elastisitas dan kuat lentur dilakukan pada umur 28 hari. Metode perancangan campuran beton menggunakan metode SNI [7,9].

Abu sekam padi yang digunakan pada penelitian ini merupakan hasil pembakaran sekam padi, berwarna keabu-abuan, tanpa proses penghalusan karena digunakan sebagai penambah terhadap berat agregat halus (pasir). Abu sekam padi ini berasal dari desa Toboino Kecamatan Wasile Timur Kabupaten Halmahera Timur. Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah saringan, oven, picnometer, talam, timbangan, mesin los angles, ember, bak air, mesin molen, alat pengguncang (*vibrator table*), alat uji tekan, alat uji kuat lentur, alat uji elastisitas dan peralatan lainnya. Langkah-langkah penelitian seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Bagan alur penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Sifat Mekanis

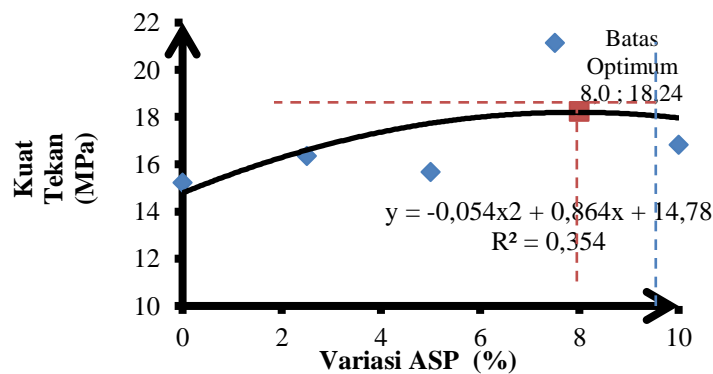
Hasil pengujian sifat mekanis dari benda uji dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel I. Hasil Pengujian Agregat Halus

Variasi ASP	Hasil Pengujian		
	Kuat Tekan (Mpa)	Kuat Lentur (Mpa)	Elastisitas (MPa)
0	15,23	5,68	18757,35
2,5	16,37	6,46	20032,68
5,0	15,69	5,92	19741,08
7,5	21,15	5,56	21322,43
10	16,83	5,50	19815,22

B. Analisa Korelasi Kuat Tekan

Dari pengujian kuat tekan yang diperoleh maka dapat dibuat suatu kurva yang mempunyai korelasi kuat yang dapat menggambarkan hubungan antara kuat tekan dengan penambahan abu sekam padi. Kurva korelasi yang terbentuk dapat terlihat pada gambar 2.



Gambar 2. Hubungan perseantase ASP dengan kuat tekan

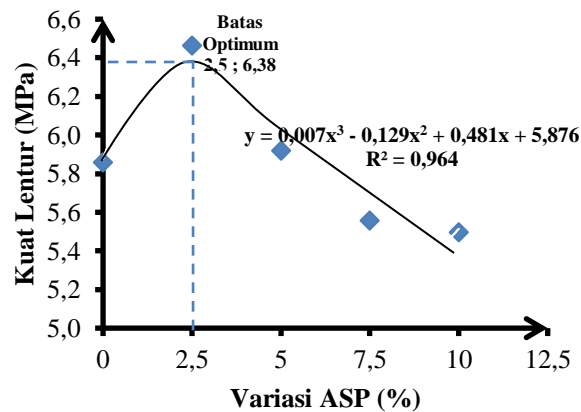
Gambar 2 memperlihatkan persamaan kurva yang mempunyai korelasi kuat yaitu diperoleh dengan garis persamaan kuadrat. Persamaan kuadrat kurva ini mempunyai nilai korelasi sebesar 0,59 (korelasi kuat) yang menandakan bahwa persamaan kurva ini dapat digunakan untuk menghitung hubungan antara abu sekam padi dengan kuat tekan.

Naik turunnya kekuatan tekan beton yang didapat membuat kurva korelasinya berbentuk lengkung (tidak linear). Ketidak-linearitas ini disebabkan oleh pengurangan kekuatan lekatan. Penambahan ASPi pada beton mempunyai batas optimum kuat tekan sebesar 18,24 MPa dengan penambahan 8,0% ASP.

Penambahan ASP antara 2,5% sampai pada batas optimum menghasilkan peningkatan kuat tekan. Hal ini disebabkan karena penambahan ASP yang relatif sedikit pada beton dapat berfungsi menutupi rongga dan menyerap kelebihan air pada beton. Penambahan ASP mengakibatkan pasir dapat menahan pergeseran dan perpindahan yang menyebabkan keretakan akibat gaya tekan. Sedangkan pada penambahan ASP setelah batas optimum menghasilkan penurunan kuat tekan karena semakin banyak komposisi ASP pada beton akan mengakibatkan terjadinya penyerapan air yang sangat besar sehingga membuat campuran sulit untuk dipadatkan dan retak internal serta cacat akibat terjadinya segregasi pada beton.

C. Analisa Korelasi Kuat Lentur

Dari pengujian kuat lentur yang diperoleh maka dapat dibuat suatu kurva yang mempunyai korelasi yang dapat menggambarkan hubungan antara kuat lentur dengan penambahan abu sekam padi. Kurva korelasi yang terbentuk dapat terlihat pada gambar 3.



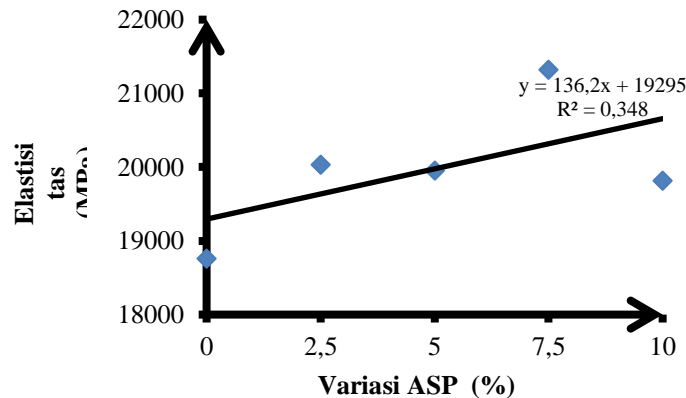
Gambar 3. Hubungan perseantase ASP dengan kuat lentur

Berdasarkan persamaan polynomial orde 3 dari kurva di atas didapatkan nilai korelasi sebesar 0,98 (korelasi sangat kuat) yang berarti bahwa kurva ini dapat digunakan untuk mengetahui pengaruh ASP terhadap kuat lentur. Kurva berbentuk tidak linear karena terjadi peningkatan dan penurunan pada variasi penambahan ASP yang berbeda-beda.

Penggunaan ASP pada beton memberikan batasan optimum kuat lentur sebesar 6,38 MPa pada penambahan 2,5%. Penambahan ASP antara 0% sampai pada batas optimum menghasilkan peningkatan kuat lentur. Hal ini disebabkan karena penambahan ASP yang relatif sedikit dapat menutupi rongga udara dan mengurangi keretakan sehingga beton mampu menahan beban hingga batas optimum yang mengakibatkan terjadinya lentur dan deformasi yang relatif kecil.

Penambahan ASP setelah batas optimum menghasilkan penurunan lentur pada beton yang merupakan akibat dari adanya regangan dari beban luar. Penambahan ASP melebihi variasi batas optimum mengakibatkan terjadinya deformasi dan regangan tambahan yang menyebabkan timbulnya retak lentur di sepanjang bentang beton. Hal ini disebabkan karena penambahan ASP yang relatif banyak mengakibatkan terjadinya susut pada beton sehingga mudah retak apabila diberi pembebanan lentur.

D. Analisa Korelasi Elastisitas



Gambar 4. Kurva korelasi elastisitas dengan penambahan ASP

Hasil pengujian elastisitas beton ditampilkan pada gambar 4, memperlihatkan kurva yang mempunyai korelasi yang sangat kuat yang dapat menggambarkan hubungan antara elastisitas dengan penambahan ASP.

Kurva pada gambar 4 terbentuk oleh persamaan linear yang mempunyai nilai korelasi sebesar 0,59 (korelasi kuat) yang menandakan bahwa persamaan kurva ini dapat dipakai untuk menghitung hubungan antara ASP dengan elastisitas. Kurva tersebut juga menunjukkan bahwa semakin besar penambahan ASP maka semakin besar pula elastisitas beton. Hal ini disebabkan karena penambahan ASP pada beton dapat memperbesar modulus elastisitas, menutupi rongga udara dan dapat mengurangi kelebihan air serta dapat menambah kekakuan sehingga beton mampu menahan beban yang didukung

IV. KESIMPULAN

Pada pengujian kuat tekan beton dengan menggunakan variasi ASP sebanyak 0%, 2,5%, 7,5% dan 10% terhadap berat pasir diperoleh kuat tekan optimum sebesar 18,24 MPa pada variasi penambahan 8,0% ASP. Pada pengujian kuat lentur beton dengan menggunakan variasi ASP sebanyak 0%, 2,5%, 7,5% dan 10% terhadap berat pasir diperoleh kuat lentur optimum sebesar 6,38 MPa pada variasi penambahan 2,5% ASP. Pada pengujian elastisitas beton dengan menggunakan variasi ASP sebanyak 0%, 2,5%, 7,5% dan 10% terhadap berat pasir diperoleh semakin besar penambahan abu sekam padi maka semakin besar pula elastisitas beton.

V. REFERENSI

- [1] Nugraha, Paul dan Antoni. *Teknologi Beton dari material, Pembuatan, ke Beton Kinerja Tinggi*, edisi I. Andi. Yogyakarta, 2007.
- [2] Liliana, Dkk. Abu Sekam Padi Sebagai Agregat Kasar Pada Campuran Beton, (Online), (<http://9%20penambahan%20abu%20sekam%20pada%20beton%20darma%20putra/>), diakses 13 Maret 2015).
- [3] Brahmanja. . *Analisis Kuat Tekan Dan Kuat Tarik Belah Beton Dengan Bahan Tambah Abu Sekam Padi dan Bestmittel*, (Online), (<http://analisa-kuat-tekan-beton-menggunakan-abu-sekam-padi.html/>), diakses 29 Juli 2015)
- [4] Edward G, Nawy., *Beton Bertulang*, edisi I. PT. Eresco. Bandung, 1990
- [5] Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan.. *Laporan Keterangan Potensi Unggulan Daerah*. Pemerintah Daerah Halmahera Timur, 2010

- [6] Fahrudin. *Pemanfaatan Abu Sekam Padi (Rice Husk Ash) Pada Pembuatan Batako Dengan Tambahan Perikat Limbah Padat Abu Terbang Batu Bara (Fky Ash) Sibolga*, (Online), (<http://5%,10%,15%,20%,25%-volume pasir/>, diakses Desember 2015).
- [7] Mulyono, Tri.. *Teknologi Beton*, edisi II. Andi. Yogyakarta, 2005
- [8] Sriyadi, Eko. *AnalisisKuatTekan Dan KuatTarikBelahBetonDenganBahanTambah Abu SekamPadidanBestmittel*, (Online),(http://cover%2Babstraksi%2B_bab_1/, diakses 7 Agustus 2015).
- [9] Tjokorodimuljo Kardiyono,. *Teknologi Beton*. Penerbit Nafiri Yogyakarta, 2004

ISSN : 2088-2076

Halaman ini sengaja di kosongkan