



Karakteristik Beton Dari Pasir Merah Labuhan Batu Selatan Pasca Bakar

Lorentina Limbong, Mukti Hamjah Harahap*

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan, Indonesia

Diterima Oktober 2014; Disetujui November 2014; Dipublikasikan Desember 2014

Abstrak

Penelitian karakteristik beton yang menggunakan pasir merah Labuhan Batu Selatan pasca bakar dilakukan pada bulan Mei-Juli 2014. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu pembakaran beton yang menggunakan pasir merah terhadap kuat tekan, kuat lentur dan pola keretakan beton. Pada penelitian ini dibuat variasi komposisi pasir merah sebesar 25%, 37,5, 50%, 62,5, dan 75% dari berat agregat halus yang digunakan kemudian dilakukan pembakaran pada mesin *furnance* pada suhu 190 C, 195 C, dan 200 C dengan waktu penahanan selama 1 jam. Setelah itu, proses pembakaran dihentikan lalu direndam ke dalam air selama ± 4 menit, kemudian didiamkan selama 24 jam dengan temperatur ruangan di dapat kuat tekan beton pasca bakar pada tiga variasi suhu dengan komposisi 25%-75% di dapatkan hasil paling optimal pada campuran komposisi pasir merah 50% sekitar 25,0 MPa. Dan juga di dapat kuat lentur optimal pada campuran komposisi 50% pasir merah sebesar 17,6 MPa. Pola keretakan beton dengan komposisi penambahan pasir merah 25%-62,5% menunjukkan tidak adanya retakan dan pada komposisi tertinggi campuran pasir merah 75% tampak terlihat retakan sedikit.

Kata Kunci: *Beton, Uji Kuat Tekan, Uji Kuat Lentur, Pola Keretakan*

How to Cite: Lorentina Limbong, Mukti Hamjah Harahap (2014). Karakteristik Beton Dari Pasir Merah Labuhan Batu Selatan Pasca Bakar, *Jurnal Einstein Prodi Fisika FMIPA Unimed*, 2 (2): 1-10.

*Corresponding author:
E-mail : lorentinalimbong@yahoo.com

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan kemajuan industri yang semakin berkembang pesat memacu peningkatan pembangunan disegala sektor kehidupan, seiring dengan peningkatan jumlah populasi penduduk kebutuhan akan rumah juga meningkat. Rumah sebagai tempat tinggal merupakan kebutuhan primer setelah makanan dan pakaian. Secara fisik rumah memiliki bagian dinding, atap, pintu, jendela, dan lantai yang didesain sesuai iklim di negara tropis seperti Indonesia (Aryadi, 2010)

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki jumlah penduduk yang sangat padat. Secara kuantitas jumlah dan pertumbuhan penduduk di Indonesia masih cukup tinggi, bahkan terbesar ke empat di dunia. Hal ini menyebabkan meningkatnya kebutuhan untuk konstruksi bangunan, seperti: perumahan, gedung, jalan raya, lapangan terbang, jembatan, pelabuhan, bangunan lepas pantai, dan lain-lain. Salah satu material konstruksi bangunan yang sering digunakan adalah beton.

Beton merupakan konstruksi bangunan yang mempunyai kelebihan antara lain memiliki tingkat keawetan yang tinggi dibanding bahan material lain, harga yang relatif murah, mudah dibentuk, tahan terhadap cuaca, perawatan yang mudah, tahan terhadap panas, serta memiliki kekuatan yang tinggi. Dengan adanya kelebihan tersebut maka sampai saat ini beton paling banyak dipergunakan untuk konstruksi bangunan. Namun, penggunaannya masih memiliki kekurangan, diantaranya rendahnya kuat tekan beton pasca bakar. Banyaknya kasus kebakaran gedung pada akhir ini mulai mendapat perhatian serius dari semua pihak di Indonesia yang cenderung meningkat tajam dengan skala yang cukup besar. Kebakaran dapat diakibatkan oleh berbagai hal, mulai dari hubungan pendek arus listrik, kompor meledak, huru-hara, maupun tindak kriminalitas. Hal ini mengakibatkan perubahan tingginya suhu dalam waktu singkat. Walaupun pada umumnya bangunan beton setelah terbakar masih

tampak berdiri tegak namun kelayakannya patut dipertanyakan.

Beton tidak menghasilkan titik api namun beton mampu menyerap dan menyimpan panas sehingga terjadi siklus pemanasan dan pendinginan yang bergantian dan mengakibatkan kerusakan struktur karena terjadi perubahan komposisi kimia pada beton. Untuk itu perlu untuk mengetahui sejauh mana kualitas beton yang terbakar (Sirait, 2008).

Kualitas beton yang terbakar akan berkurang pada batas suhu tertentu, beton akan menyerap panas akan menyebabkan stabilitas ikatan jel semen pada beton menjadi hilang, lepasnya ikatan semen, serta pemuai butiran kerikil, hal ini akan mengakibatkan penurunan stabilitas kesatuan beton itu sendiri. Perubahan atau kerusakan pada beton akibat kebakaran dipengaruhi oleh ketinggian suhu, jenis bahan pembentuk campuran beton dan perilaku pembebanan. Ada berbagai keuntungan jika dapat menaksir kekuatan sisa bangunan pasca kebakaran, selama ini bangunan yang telah mengalami kebakaran langsung dibongkar atau dihancurkan ternyata elemen struktur bangunan yang terbakar masih memiliki kekuatan. Selain itu, bangunan yang telah mengalami kebakaran dapat difungsikan kembali dan menghemat biaya dari aspek ekonomi terutama bagi masyarakat.

Nasution (2008) melakukan penelitian melihat retakan dan kuat tekan beton K-225 Pasca Kebakaran. Hasil yang diperoleh dari beberapa data kuat tekan beton paling optimal setelah pembakaran pada suhu 200°C selama 1 jam sebesar 225,48 kgf/cm².

Kemudian selanjutnya oleh Harahap (2013) pengaruh karakteristik pasir merah Labuhan Batu Selatan terhadap sifat mekanik (Uji sem, difraksi sinar- X, uji impak) dari beton. Sebagai hasil, di peroleh hasil kuat lentur beton paling optimal dengan komposisi campuran pasir merah 50% sebesar 18,6 MPa. Maka ada baiknya mengetahui pengaruh perlakuan panas terhadap beton untuk kelayakan pakai menggunakan agregat halus pasir merah dan pasir biasa. Temperatur pembakaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah 190 C hingga 210 C dengan interval kenaikan suhu 5 C. Hal tersebut didasari karena pada suhu 200 C kuat tekan beton pasca bakar meningkat. Jadi, dalam penelitian ini digunakan beton dengan mutu K-175, yakni beton normal

karena penelitian ini diharapkan dapat memberi gambaran beton pasca bakar untuk bangunan rumah. Pasir merah yang digunakan dalam penelitian ini sendiri merupakan pasir galian yang berasal dari Desa Padang Bulan Kecamatan Kota Pinang Kabupaten Labuhan Batu Selatan memiliki butiran yang sangat halus serta bobot yang lebih ringan dari pasir galian biasa.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan

Semen digunakan semen jenis *Portland Cement* tipe I dengan merk dagang Tiga Roda kemasan 50 kg, Pasir Merah diperoleh dari Labuhan Batu Selatan, pasir sungai, batu pecah sebagai agregat kasar, Air, oli kotor sebagai pelumas.

Alat

Ayakan pasir 100 mesh, *furnance 1000°c*, mesin uji tekan *Compression Testing Machine*, mesin molen 300 liter, cetakan kubus, tongkat pemadatember, sendok semen, *Neraca*, mistar, gelas ukur,

2.1 Proses Pembuatan Sampel

Menyediakan bahan campuran beton yaitu Semen *Portland* tipe I, pasir merah, pasir sungai, dan air. Pasir merah dijemur sampai kering, Kemudian pasir merah diayak menggunakan ayakan 100 mesh. Menakar bahan baku dengan menggunakan timbangan sesuai dengan komposisi yang telah dibuat seperti tabel 1 berikut:

Tabel 1. Komposisi Bahan Pembuatan Sampel

Bahan	Volume Bahan (Kg)				
	A	B	C	C	E
Semen	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Pasir Merah	0	2,2	4,5	6,8	9
Pasir Sungai	9	6,8	4,5	2,2	0
Kerikil	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5

Kemudian tuangkan kerikil, agregat halus, semen kedalam mesin molen. Apabila bahan-bahan tersebut sudah tercampur rata kemudian dilanjutkan dengan penambahan air sedikit demi sedikit. Setelah campuran dalam molen merata, campuran yang berada dalam molen dituang ke ember besar, Menyediakan

cetakan yang telah diolesi oli kotor terlebih dahulu, Memasukkan campuran ke dalam cetakan 1/3 bagian campuran ke dalam cetakan sampai penuh, kemudian dijorok hingga padat. Kemudian permukaan cetakan diratakan dengan sekrap lalu kemudian membiarkan selama 24 jam. Setelah beton berumur 24 jam kemudian cetakan dibuka dan dirawat dalam bak perendam selama 28 hari sampai masa pengujian. Kemudian setelah itu dikeluarkan dari bak perendaman dan dikeringkan.

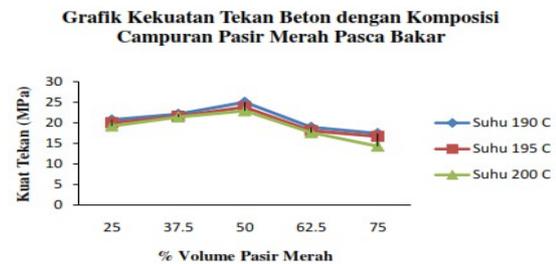
2.2 Proses Pembakaran

Kemudian Proses pembakaran sampel beton dilakukan dengan menggunakan mesin *furnance* pada suhu 190 C, 195 C, dan 200 C dengan waktu penahanan selama 1 jam. Setelah itu, proses pembakaran dihentikan lalu direndam ke dalam air selama ± 4 menit, kemudian dilakukan pengujian kuat tekan, kuat lentur dan pola keretakan beton.

HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kekuatan Tekan Beton Pasca Bakar

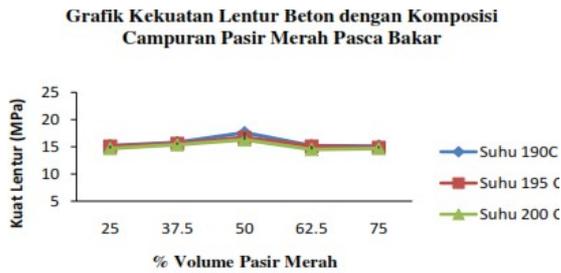
Kekuatan tekan beton pasca bakar dapat dilihat di grafik pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Grafik Hubungan Kuat Tekan Beton Komposisi Campuran Pasir Merah Pasca Bakar (1 jam)

3.2. Kekuatan Lentur Beton Pasca Bakar

Kekuatan lentur beton pasca bakar dapat dilihat di grafik pada gambar 2 berikut:



Gambar 2. Grafik Hubungan Kuat Lentur Beton Dengan Campuran Pasir Merah Pasca Bakar (60 Menit)

Pada gambar 1 dapat dilihat besar kekuatan tekan secara umum dibawah kuat tekan beton normal, akan tetapi pada campuran komposisi pasir merah 50 % terjadi kekuatan tekan yang lebih tinggi yaitu sebesar 25,0 MPa, kenaikan ini cukup jelas jika dibandingkan dengan campuran komposisi pasir merah lainnya. Hal ini kemungkinan disebabkan pada komposisi campuran pasir merah 50% pasir merah dapat menutupi rongga-rongga pada beton sehingga air yang terperangkap di dalam beton hanya sedikit yang berarti dapat mengecilkan porositas dan meningkatkan kekuatan tekan beton

Gambar 2 kekuatan lentur pada beton dengan hasil terbaik diperoleh oleh campuran komposisi pasir merah 50%, kenaikan ini melebihi kuat lentur beton normal sebesar 17,6 MPa. Hal ini disebabkan pada komposisi 50% pasir merah dapat menutupi rongga-rongga pada beton sehingga air yang terperangkap didalam beton hanya sedikit yang berarti akan memperbesar kekuatan lentur beton. Sedangkan penambahan campuran komposisi pasir merah diatas 50% tidak selamanya mengalami peningkatan kuat tekan dan kuat lentur beton disebabkan pencampuran yang tidak merata atau homogen sehingga di dalam campuran itu tidak saling mengikat. Berdasarkan referensi diperoleh penurunan kuat tekan dari penambahan SiO_2 yang terus menerus karena semakin banyak penambahan SiO_2 pada beton, kekuatannya juga ikut bertambah. Tetapi pada titik tertentu, kekuatan tekannya ini turun. Penurunan ini timbul karena kadar SiO_2 pada beton sudah jenuh sehingga kristalinitasnya berkurang dan disebabkan pada saat pengadukan beton pada molen kurang maksimal sehingga tidak homogen. (Hadiyarman, dkk.,2008)

3.3. Pola Keretakan Beton

Pola keretakan beton normal dan pasca pembakaran dapat dilihat pada gambar berikut:



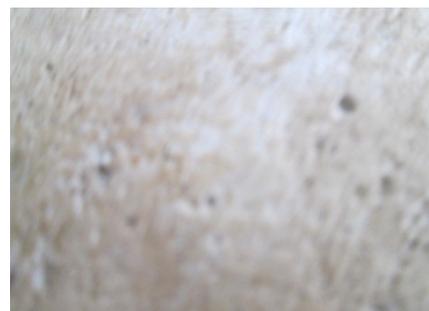
Gambar 3. Beton Normal tanpa pembakaran



Gambar 4. Pembakaran suhu 500°C selama 3 jam beton pasir merah 25%



Gambar 5. Pembakaran suhu 500°C selama 3 jam. Beton pasir merah 37,5 %



Gambar 6. Pembakaran suhu 500°C selama 3 jam, Beton pasir merah 50%



Gambar 7. Pembakaran suhu 500°C selama 3 jam. Beton pasir merah 62,5%



Gambar 8. Pembakaran suhu 500°C selama 3 jam. Beton pasir merah 75%

Pola keretakan beton pasca kebakaran dengan suhu 500°C dengan lama pembakaran selama 3 jam menunjukkan tidak adanya retakan yang terjadi pada beton dengan komposisi penambahan pasir merah 25-62,5% dan pada komposisi tertinggi yakni campuran pasir merah 75% tampak terlihat retakan sedikit. Retakan ini disebabkan oleh penyusutan beton pada saat terjadi proses pembakaran.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil karakteristik beton meliputi kuat tekan, kuat lentur diperoleh bahwa kuat tekan dan kuat lentur yang optimal pada pencampuran beton yang 50% pasir merah sedangkan variasi campuran beton pasir merah di atas 50% mengalami penurunan begitu juga di bawah 50% dari agregat halus yang digunakan. Pada pengujian pola retakan beton pasca kebakaran dengan suhu 500°C dengan lama pembakaran selama 3 jam menunjukkan tidak adanya retakan yang terjadi pada

beton dengan komposisi penambahan pasir merah 25%-62,5% dan pada komposisi tertinggi yakni campuran pasir merah 75% tampak terlihat retakan sedikit. Retakan ini disebabkan oleh penyusutan beton pada saat terjadi proses pembakaran.

Beton yang menggunakan pasir merah dapat diaplikasikan untuk beton normal karena nilai yang diperoleh berada pada standar K-175, namun tergantung suhu pembakaran

DAFTAR PUSTAKA

1. Ariyadi, Y., 2010. *Pengujian Karakteristik Mekanik Genteng*. Program Studi Teknik Mesin. Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Surakarta. [http:// etd.eprints.ums.ac.id/10073/2/D2_000_200_67.pdf](http://etd.eprints.ums.ac.id/10073/2/D2_000_200_67.pdf) diakses tanggal 4 April 2011.
2. Agustina, (2012), *Pengaruh Penambahan Volume Pasir Merah Labuhan Batu Selatan Terhadap Massa Jeneis, Daya Serap Air, serta Kuat Tekan Beton*, Skripsi, FMIPA, UNIMED, Medan.
3. Corsika, Y., (2013), *Analisis Perilaku Mekanis Dan Fisis Beton Pasca Bakar*. Skripsi, Fakultas Teknik, USU, Medan.
4. Harahap, F., (2013), *Pengaruh Karakteristik Pasir Merah Labuhan Batu Selatan Terhadap Sifat Mekanik (Uji Sem, Difraksi Sinar X, Uji Impak) Dari Beton*, Skripsi, FMIPA, UNIMED, Medan.
5. Hadiyarman., dkk., (2008). *Pengaruh Komposisi Sekam Padi dan Nano Silika Terhadap Kuat Tekan Material Nanokomposit*, *Jurnal Penelitian Sains*, **Vol.15 No.3 (B)**.
6. Maidayani, (2009), *Pengaruh Aditif Lateks dan Komposisi terhadap Karakteristik Beton dengan Menggunakan Limbah Padat (Sludge) Industry Kertas*, Tesis, FMIPA, USU, Medan.
7. Mulyono, T., (2005), *Teknologi Beton*, Yogyakarta, Penerbit Andi
8. Nasution, H., (2008), *Pengujian Keretakan Dan Kuat Tekan Beton K-*

- 225 Pasca Kebakaran, Skripsi, FMIPA, UNIMED, Medan.
9. Nasution, H., (2008), *Pengujian Keretakan Dan Kuat Tekan Beton K-225 Pasca Kebakaran*, Skripsi, FMIPA, UNIMED, Medan.
 10. Sirait, K.B., (2000), *Kajian Beton Bertulang Pasca Bakar*, Tesis, Fakultas Teknik, USU, Medan.
 11. Surdia, T, dan Saito S., (1985), *Pengetahuan Bahan Teknik*, Jakarta: PT Pradnya Paramita