

Thermal Conductivity of Foamed Concrete Fibre Arenga Pinnata Merr

Yunita¹, Nasrullah Idris¹, Abdullah²

¹Jurusan Fisika Fakultas MIPA, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh 23111, Indonesia

²Jurusan Sipil Fakultas MIPA, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh 23111, Indonesia

Received July, 2012, Accepted September, 2012

The objective of this research is to examine the effect of the palm fibre from arenga pinnata Merr on thermal conductivity of foamed concrete. The sample was made at civil Engineers Departement laboratory with specific gravity of 1.0 and 1.4 with variations of the palm fibre from arenga pinnata Merr are 0.5 %, 1.0 %, and 2.0 %. The sample was packed into (15 x 15 x 1) cm³. The measurement result showed that the thermal conductivity values are increase with the small porosity, i.e. 18 %, on the contrary, the thermal conductivity values are decrease with the large porosity, i.e. 27 %. The thermal conductivity values of concrete the palm fibre from arenga pinnata Merr addiction are 0.47 W/m°C, 0.52, W/m°C, and 0.44 W/m°C for specific gravity values 1.0 with 0.5 %, 2.0 %, and 2 %. It about 0.48 W/m°C, 0.45 W/m°C and 0.43 W/m°C for specific gravity values 1.4 with 0.5 %, 1.5 %, and 2.0 %. In conclusion, the thermal conductivity values of foamed concrete with the palm fibre arenga pinnata Merr addiction has the largest value in specifict gravity 1.0 with 2.0 % of the palm fibre arenga pinnata Merr percentage.

Keywords : Thermal conductivity, Thermal characteristic, Palm fibre *arenga pinnata* Merr, Foamed concrete.

I. PENDAHULUAN

Penggunaan beton ringan pada daerah rawan gempa terutama di Aceh merupakan suatu alternatif yang baik, hal ini disebabkan beton ringan dapat mereduksi resiko yang akan ditimbulkan akibat gempa bumi. Selain itu beton ringan mempunyai karakteristik kekuatan yang cukup tinggi namun bobot yang dimiliki oleh beton itu sendiri sangatlah ringan (Mahlil, 2005). Konduktivitas termal beton busa dengan faktor air semen (FAS) 0,5 telah diteliti oleh Muliawati dan diperoleh nilai konduktivitas termal sebesar 0,437 W/m⁰C (Muliawati, 2007). Nilai konduktivitas termal beton busa tersebut masih terlalu tinggi, oleh karena itu diperlukan bahan tambahan lain pada beton busa untuk dapat memperbaiki sifat termalnya. Penelitian tentang konduktivitas termal beton busa dengan tambahan serat sabut kelapa telah dilakukan oleh Dahlia pada komposisi SG 1.0 dengan persentase serat sabut kelapa 1.5 % dan diperoleh nilai sebesar 0.40 W/m⁰C (Dahlia, 2007). Di Aceh, serat ijuk sangatlah berlimpah dengan harga jual yang rendah, ijuk bersifat kuat, tahan terhadap degradasi cuaca, awet, tidak mudah rusak atau busuk baik di lingkungan terbuka maupun yang tertanam dalam tanah. Selain itu, ijuk juga bersifat elastis (tidak

mudah patah), tahan air dan sulit diurai oleh organisme perusak. Ijuk telah menjadi bahan baku industri yang memiliki peranan yang sangat besar dalam bidang konstruksi dan interior bangunan. Oleh karena itu, untuk menambah pemanfaatan serat ijuk dalam upaya mengembangkan bahan bangunan beton busa maka dilakukan penelitian tentang konduktivitas termal beton busa dengan bahan tambahan serat ijuk.

II. METODELOGI

Pengukuran sifat termal ini telah dilakukan di Laboratorium Material Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Syiah Kuala. Pembuatan sampel dilakukan di Laboratorium Struktur Jurusan Sipil Fakultas teknik Universitas Syiah Kuala. Pengadukan benda uji akan dilakukan dengan menggunakan *electric mixer* (molen). Pengukuran konduktivitas termal sampel menggunakan perangkat pengukur nilai konduktivitas termal bahan. Pengambilan data dilakukan pada temperatur ruang berkisar 20 °C sampai 30 °C. Perencanaan proporsi campuran untuk benda uji pada penelitian ini didasarkan pada persentase serat ijuk dan *spesific*

gravity (berat jenis) yang diinginkan yaitu 1.0 dan 1.4. Untuk setiap *specific gravity* akan dicampur dengan serat ijuk sebanyak 0,5 %, 1,0 %, dan 2.0 %, dengan FAS 0,5 dengan umur benda uji 28 hari. Setelah sampel uji konduktivitas termal dilakukan juga perhitungan porositas sampel.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Harga konduktivitas termal untuk semua sampel yang telah diuji dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Uji Konduktivitas

| Serat Ijuk | Smpl. | SG | K (W/m ⁰ C) | \bar{k} | SG | K (W/m ⁰ C) | \bar{k} |
|------------|-------|-----|------------------------|-----------|-----|------------------------|-----------|
| 0.5 | A | 1.0 | 0.458 | 0.47 | 1.4 | 0.444 | 0.48 |
| | B | | 0.463 | | | 0.508 | |
| | C | | 0.492 | | | 0.496 | |
| 1 | A | 1.0 | 0.511 | 0.52 | 1.4 | 0.465 | 0.45 |
| | B | | 0.555 | | | 0.453 | |
| | C | | 0.518 | | | 0.455 | |
| 2 | A | 1.0 | 0.488 | 0.44 | 1.4 | 0.398 | 0.43 |
| | B | | 0.481 | | | 0.448 | |
| | C | | 0.377 | | | 0.454 | |

Pengujian porositas pada masing-masing sampel yang diperoleh dari hasil pengujian porositas adalah persentase perbandingan berat sampel uji keadaan jenuh (M) dikurang berat keadaan kering (D) terhadap berat keadaan jenuh (M) di kurang berat sampel uji keadaan terendam (S), data uji porasitas dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Uji Porositas

| SG | % sabut | D (Gram) | S (Gram) | M (Gram) | P (%) |
|-----|---------|----------|----------|----------|-------|
| 1.0 | 0.5 | 2.12 | 2.28 | 2.10 | 11 |
| | 1.0 | 2.03 | 2.20 | 2.00 | 15 |
| | 2.0 | 2.10 | 2.25 | 2.05 | 25 |
| 1.4 | 0.5 | 2.02 | 2.20 | 2.00 | 10 |
| | 1.0 | 2.09 | 2.21 | 2.06 | 20 |
| | 2.0 | 2.13 | 2.26 | 2.08 | 28 |

Nilai porositas beton busa SG 1.0 dan SG 1.4 dengan penambahan persentase serat ijuk, menunjukkan bahwa semakin besar nilai persentase serat ijuk maka semakin besar nilai porositas. Hal ini dikarenakan serat ijuk yang digunakan dalam beton busa menjadi penahan lubang-lubang udara yang akan naik kepermukaan beton. Posisinya yang acak dan saling bersilangan membentangi dan menyebabkan udara tetap berada di dalam beton busa, sehingga pori yang dihasilkan lebih banyak,

sedangkan semakin besar berat jenis beton busa maka nilai porositas semakin besar. Dari data yang diperoleh nilai porositas maksimum didapat pada berat jenis SG 1.4 yaitu sebesar 28 % dan minimum pada berat jenis SG 1.0 yaitu 11 %. Nilai konduktivitas termal beton busa SG 1.0 dan SG 1.4 dengan penambahan persentase serat ijuk, menunjukkan bahwa semakin besar nilai persentase serat ijuk maka semakin kecil nilai konduktivitas termal. Hal ini dikarenakan serat ijuk memiliki nilai konduktivitas termal yang sangat kecil, sehingga mengakibatkan proses perpindahan kalor yang secara lambat. Pada SG 1.0 serat 1% diperoleh nilai konduktivitas yang lebih besar yaitu 0,52 W/m⁰C, hal ini dikarenakan serat ijuk yang digunakan kebanyakan serat yang berwarna putih, dan kemerah-merahan.

IV. KESIMPULAN

Konduktivitas termal beton busa tambahan serat ijuk akan menurun nilainya seiring dengan penambahan persentase serat ijuk. Konduktivitas termal beton busa tambahan serat ijuk yang diteliti diperoleh nilainya meningkat. Porositas beton busa tambahan serat ijuk nilainya akan meningkat seiring dengan meningkatnya persentase serat ijuk yang ditambahkan, sementara nilai konduktivitas termal akan menurun seiring dengan penambahan serat ijuk. Secara kualitatif dapat ditentukan bahwa nilai konduktivitas termal akan berpengaruh terhadap nilai porositas bahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Yunita, (2012), "Konduktivitas termal beton busa (*foamed concrete*) berisi serat ijuk", Skripsi, Unsyiah, Banda Aceh.
- Dahlia, (2007), "Pengaruh Penambahan Serat Sabut kelapa Terhadap Konduktivitas Termal Beton Busa (*Foamed Concrete*)", Skripsi, Unsyiah, Banda Aceh.
- Mahlil. (2005), "Pengaruh penambahan serat ijuk terhadap sifat mekanis beton busa (*Foamed concrete*)", skripsi, unsyiah, Banda Aceh
- Muliawati, (2007). "Analisis sifat termal beton busa (*foamed concrete*)". Skripsi, Unsyiah, Banda Aceh.