

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh batako beton ringan sekam padi terhadap kekuatan komposit beton ringan tersebut dan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penambahan sekam padi terhadap kekuatan redam suara terhadap sifat mekanis dan sifat fisis komposit beton ringan sekam padi. Penelitian ini mencampurkan antara bahan-bahan yaitu sekam padi, semen, dan pasir menggunakan komposisi volume dengan menggunakan metode padatan. Proses pemanasan pada penelitian ini menggunakan panas alami atau dijemur sinar matahari selama 28 hari, untuk menjawab tujuan dari penelitian ini maka dilakukan pengujian fisis (densitas, porositas) dan pengujian mekanis (kuat tekan, konduktivitas termal, uji redam). Fungsi dari pengujian tersebut adalah untuk mengetahui karakteristik dari komposit bata beton redam suara dengan menggunakan bahan campuran limbah sekam padi.

4.1. Hasil Preparasi Batako Beton Ringan Sekam Padi

Sekam padi diperoleh dari pabrik penggilingan padi di Desa Rejosari Mataran, Kec. Seputih Mataram, Kab. Lampung Tengah. Kemudian dipreparasi dengan cara membersihkan kotoran-kotoran yang bercampur sekam padi lalu rendam, sekam padi yang mengapung dibuang dan sekam padi yang tenggelam dipisahkan kemudian dijemur sampai kering. Memotong paralon silinder ($d : 5\text{cm}$, $t : 4\text{cm}$)

sebanyak 21 potong. Lalu sekam padi, semen, pasir dan air konstan yaitu 5% dari volume semen, dicampur sesuai dengan variabel dan parameter yang telah dijelaskan pada Bab 3.3.



(a)

(b)

Gambar 4.1(a). Bahan beton ringan yang terdiri dari semen, pasir dan sekam padi. Gambar 4.1(b). Ketiga bahan tersebut dimasukkan ke dalam satu wadah, kemudian dilakukan proses pengadukan agar tercampur merata atau homogen yang ditambahkan oleh air sebesar 5%.

Kemudian bahan-bahan yang telah diaduk ditambahkan oleh air sebagai pembantu dalam pengikatan semen, kemudian dimasukkan ke dalam cetakan, lalu dilakukan proses pemadatan.



(a)

(b)

Gambar 4.2(a). Bahan-bahan yang telah diaduk dimasukkan dalam wadah cetak paralon. Gambar 4.2(b). Proses pemadatan.



Gambar 4.3. Bahan-bahan yang telah dipadatkan kedalam cetakan paralon kemudian dijemur dengan sinar matahari selama 28 hari.

Pada proses pemanasan sampel-sampel dijemur dan diharuskan permukaan sampel terkena kesuluruhan oleh panasnya sinar matahari. Sehingga dalam pemanasan 28 hari kandungan air yang terdapat pada bahan dapat menguap merata sehingga semen dapat mengeras secara maximal dan diperoleh hasil kekerasan yang baik secara keseluruhan sampelnya.



Gambar 4.4. Hasil komposit batako beton ringan dari proses pemanasan yang siap untuk dikarakterisasi.

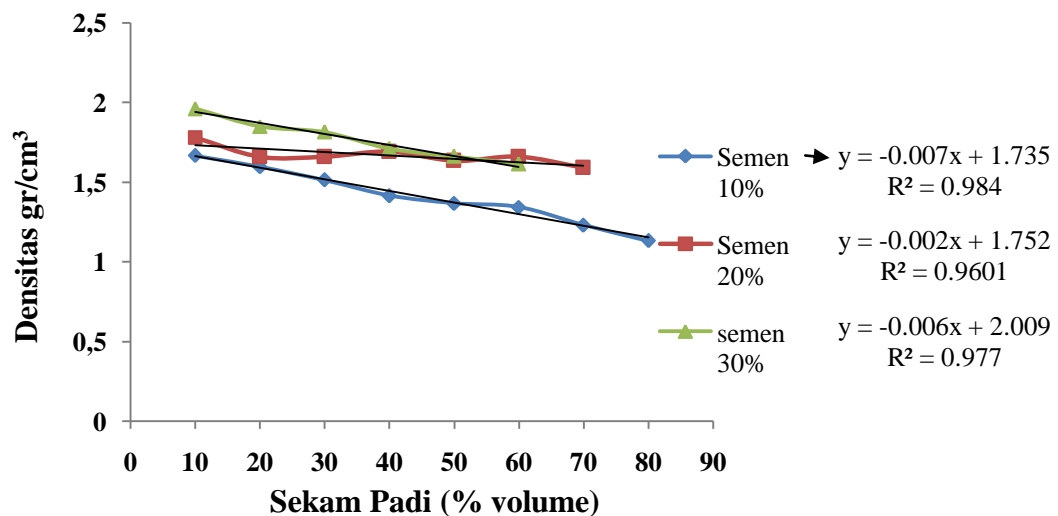
Pada umur 28 hari semen akan mempunyai kekerasan mencapai nilai maksimum dapat diketahui pula dari warna semen yang cerah dari sebelumnya dan juga terbukti pula dari penelitian (Tjokrodimulyo, 1995). Beton menurut pengertian dasarnya juga dapat diartikan campuran dari dua bagian yaitu agregat dan mortar. Mortar terdiri dari semen portland dan air yang mengikat agregat (pasir dan bahan penambah) menjadi suatu massa seperti batuan, ketika pasta tersebut mengeras akibat dari reaksi kimia seperti semen dan air (Nugraha, 1989).

4.2. Hasil Karakterisasi

Batako beton ringan sekam padi dikarakterisasi untuk mengetahui sifat-sifat dan kemampuan material yang terdapat didalamnya. Pengujian yang dilakukan berupa pengujian fisis (densitas, porositas), pengujian sifat mekanis (kuat tekan, konduktivitas termal dan kuat redam bunyi). Adapun hasil penelitian yang diperoleh adalah sebagai berikut :

4.2.1. Hasil Uji Densitas

Setelah dilakukan pengujian densitas pada keseluruhan untuk mengetahui tingkat kerapatan suatu beton ringan. Berdasarkan data data statistik pada lampiran 1, yang ditunjukkan pada lampiran nilai kerapatan atau densitas yang diperoleh dari penelitian yang dilakukan berkisar antara 1.96 gr/cm^3 – 1.13 gr/cm^3 . Mengacu pada standar JIS A 5908 : 2003 maka seluruh panel akustik papan partikel memenuhi standar pada kerapatan yang ditetapkan yaitu lebih dari 0.4 g/cm^3 . Adapun grafik yang diperoleh dari uji yang dilakukan adalah sebagai berikut:



Gambar 4.5. Grafik hasil uji densitas komposit batako sekam padi dan perbandingan terhadap linieritas.

Berdasarkan Gambar grafik 4.5 diperoleh masing-masing persamaan. Diketahui bahwa x adalah persentase volume sekam padi sedangkan y merupakan besar densitas. Dapat dianalisis bahwa angka disebelah x bertanda negatif (-) menyatakan adanya penurunan besar densitas, sedangkan angka setelah x menunjukkan besar angka konstanta yang menunjukkan semakin besar tingkat kesalahannya. Pada keseluruhan sampel batako sekam padi diperoleh grafik korelasi yang mendekati 100% artinya bahwa penurunan nilai densitasnya dapat dikatakan linier.

Berdasarkan Gambar 4.5 terdapat 3 grafik yaitu pada grafik semen 10% dengan bahan keseluruhan yaitu semen tetap 10%, pasir mencapai 80-10%, bahan pengisi sekam padi 10-80% mempunyai nilai densitas 1.67-1.33gr/cm³. Pada grafik semen 20% yaitu kandungan dengan semen tetap 20%, pasir mencapai 70-10% dan bahan pengisi sekam padi 10-70% mempunyai nilai densitas 1.79-1.59gr/cm³. Pada grafik semen 30%, bahan-bahan keseluruhan adalah semen tetap 30%, pasir 60-10% dan bahan pengisi sekam padi 10-60% mempunyai nilai densitas sebesar 1.96-1.61gr/cm³. Adapun besar densitas tertinggi adalah sampel S₃₀SP₁₀ dapat dilihat pada grafik diatas dengan perbandingan yaitu semen 30%, pasir 60%, sekam padi 10% dengan nilai sebesar 1.96 gr/cm³. Jika menurut standar JIS A 5908 : 2003 batako ini telah memiliki persaratan akan beton berpori yaitu lebih dari 0.4 gr/cm³.

Hasil densitas atau kerapatan terjadi penurunan dikarenakan adanya factor butir sampel, pori, komposisi bahan itu sendiri. Butir-butir agregat dapat bersifat kurang kuat karena dua hal yaitu terdiri dari bahan yang lemah atau terdiri dari partikel yang kuat tetapi tidak baik dalam pengikatannya (Mulyono, 2008). Pori

pada batako sekam padi ini diakibatkan adanya butir yang cukup besar seperti sekam padi yang kurang mampu masuk kedalam lubang-lubang jarak antar butir. Sehingga penambahan sekam padi akan mempengaruhi penambahan pori pada sampel ini. Sedangkan komposisi juga berpengaruh terhadap densitas dikarenakan jika kita menggunakan komposisi yang memiliki tingkat kekerasan tinggi dan mempunyai ukuran yang dapat memasuki celah pori maka akan meningkatkan nilai densitas seperti abu terbang, abu sekam padi dengan komposisi yang tepat. Tetapi jika komposisi batako sebagai bahan pengisi batako ditambahkan bahan yang memiliki tingkat kekerasan rendah dan mempunyai ukuran butir padi yang sangat besar seperti sekam padi maka akan mengurangi besaran densitas batako itu sendiri.

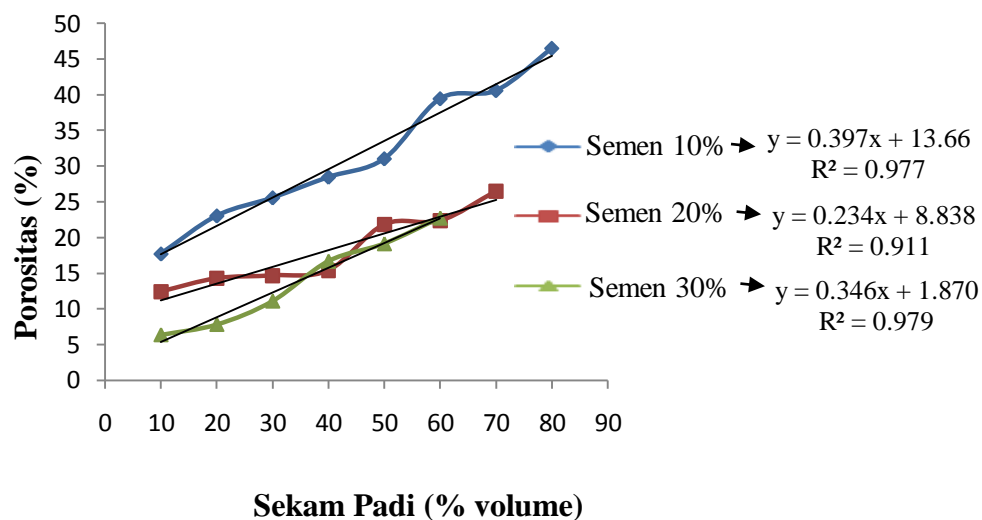
Pengikatan juga dapat diartikan sebagai perubahan bentuk dari bentuk cair menjadi bentuk padat, tetapi masih belum memiliki kekuatan. Pengikatan ini terjadi akibat reaksi hidrasi yang terjadi pada permukaan butir semen (Nugraha, 1989). Semakin tinggi faktor air semen semakin lambat kenaikan kekuatan beton, semakin tinggi suhu perawatan semakin cepat kenaikan kerapatan beton (Tjokroadimuljo.K, 1996).

4.2.2. Hasil Uji Porositas

Porositas merupakan persentase volume kosong (rongga) dengan volume batako sekam padi yang berbentuk silinder. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh *National Ready Mixed Concrete Association*, nilai porositas dari beton berpori adalah beragam berdasarkan besarnya rongga yang dihasilkan oleh beton berpori. Kadar air pada seluruh beton berpori masih masuk dalam standar JIS 5908 : 2003,

yaitu lebih dari 5%. Air yang masuk ke dalam terdiri dari air yang langsung masuk kedalam batako komposit mengisi rongga-rongga kosong di dalam sampel dan air yang masuk ke dalam partikel-partikel penyusunnya (Massijaya, 1999). Pada umumnya beton mengandung rongga udara yaitu sekitar 1%- 2%, pasta semen (semen dan air) sekitar 25%- 40% dan agregat (agregat halus dan agregat kasar) sekitar 60%-75% (Tri Mulyono, 2003). Hasil porositas dapat diketahui pada lampiran 1.

Adapun grafik yang didapatkan dari hasil uji yang dilakukan dan perbandingan dengan garis linier pada tiap-tiap grafiknya adalah sebagai berikut:



Gambar 4.7. Grafik nilai porositas yang diperoleh dari pengujian bahan akustik batako sekam padi.

Nilai Porositas komposit batako beton ringan sekam padi pada Gambar 4.7, berkisar antara 6.44-6.5% volume. Dimana y merupakan nilai porositas dan x adalah persentase volume sekam padi. Dari keseluruhan grafik hasil uji densitas masing-masing persamaan, diketahui bahwa x adalah persentase volume sekam padi sedangkan y merupakan besar porositas. Dapat dianalisis bahwa angka disebelah x bertanda negatif (+) menyatakan adanya kenaikan besar porositas,

sedangkan angka setelah x menunjukkan besar angka konstanta yang menunjukkan semakin besar tingkat kesalahannya. Pada keseluruhan sampel batako sekam padi diperoleh grafik korelasi yang 100% artinya bahwa kenaikan besar porositas dapat dikatakan linier dan adanya pengaruh penambahan sekam padi yang mengakibatkan porositas semakin besar.

Berdasarkan data porositas pada gambar 4.7 diperoleh 3 grafik yaitu grafik dengan semen 10%, semen 20% dan semen 30%. Dilihat pada grafik $S_{10}SP_{10}$ - $S_{10}SP_{80}$ porositas sebesar 17.7% sampai 46.5%. Pada grafik $S_{20}SP_{10}$ - $S_{20}SP_{70}$ sebesar 12.42% sampai 26.53%. Pada grafik $S_{30}SP_{10}$ - $S_{30}SP_{60}$ sebesar 6.40% sampai 22.74%. Pada grafik diatas menunjukkan semakin tingginya porositas seiring rendahnya massa jenis. Dari penelitian yang dilakukan dengan sampel yang tiap-tiapnya mempunyai ukuran luasan yang sama, tetapi berbeda massa jenisnya, diketahui bahwa massa jenis sampel yang semakin kecil akan mempunyai porositas yang lebih besar dikarenakan massa jenis yang semakin kecil akan menimbulkan banyaknya pori-pori didalam sampel.

4.2.3. Hasil Uji Kuat Tekan

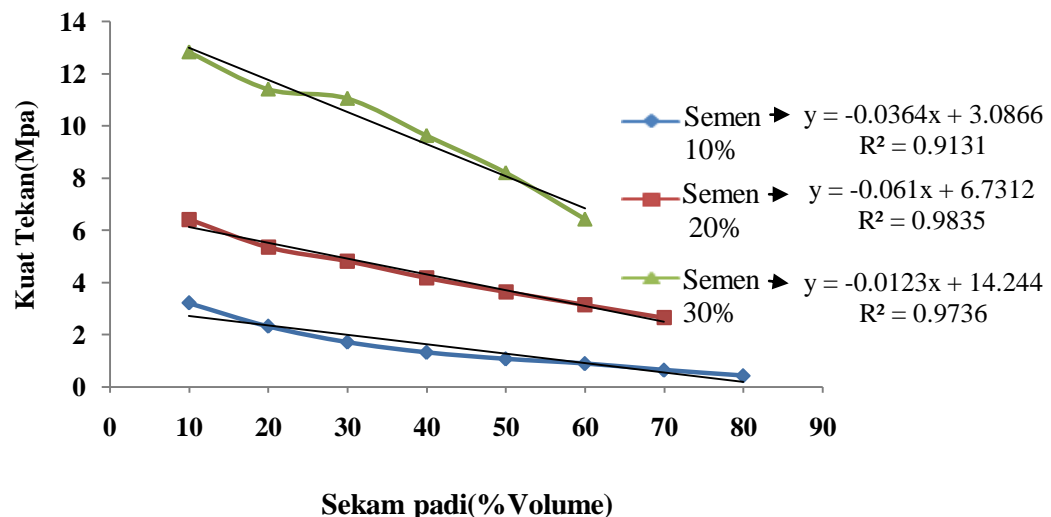
Definisi kuat tekan beton dalam SK SNI M-4-1979-F adalah besarnya beban per satuan luas, yang menyebabkan benda uji beton hancur saat dibebani dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin penekan. Kuat tekan beton yang dihasilkan dari alat *Universal Testing Machine* (UTM). Menurut ACI (American Concrete Institute) 522R-10 mengenai *Pervious Concrete* dimana biasanya beton berpori memiliki kuat tekan sebesar 2.8 Mpa sampai dengan 28 Mpa. Sehingga beton berpori sendiri memiliki kuat tekan yang relatif kecil dibandingkan beton

normal, menjadikan beton berpori memiliki aplikasi yang terbatas jika dibandingkan dengan beton normal. Menurut PBI '71 pengujian kuat tekan beton dilakukan pada umur 7, 14, 21, dan 28 hari. Bentuk sampel uji pada penelitian ini adalah berbentuk silinder dengan perbandingan panjang dan diameter ($d : 5\text{cm}; t : 4\text{cm}$). Uji kuat tekan ini dilakukan di Laboratorium Teknik Sipil Universitas Lampung.



Gambar 4.8. Sampel batako sekam padi saat dilakukannya uji tekan.

Adapun grafik perbandingan tiap-tiap sampelnya adalah sebagai berikut:



Gambar 4.9. Grafik hasil pengukuran kuat tekan batako komposit sekam padi.

Dari keseluruhan Gambar 4.9 kuat tekan diatas masing-masing persamaan. Diketahui bahwa x adalah persentase volume sekam padi sedangkan y merupakan besar kuat tekan. Dapat dianalisis bahwa angka disebelah x bertanda negatif (-)

menyatakan adanya penurunan besar kuat tekan, sedangkan angka setelah x menunjukkan besar angka konstanta yang menunjukkan semakin besar tingkat kesalahannya. Pada keseluruhan sampel batako sekam padi diperoleh grafik korelasi yang mendekati 100% artinya bahwa penurunan besar kuat tekan dapat dikatakan linier.

Pada grafik Gambar 4.9 menunjukkan hasil uji kuat tekan dari komposit batako sekam padi. Nilai kuat tekan dari komposit batako ini dengan waktu pengeringan selama 28 hari melalui sinar matahari antara 0.43Mpa-12.84Mpa. Sehingga batako ini menurut ACI (American Concrete Institute) 522R-10 (2.8 Mpa sampai dengan 28 Mpa) telah memenuhi standar batako beton berpori dari segi kuat tekan. Penurunan grafik adanya beberapa faktor yaitu kerapatan, pori-pori dan komposisi serta ukuran butir. Kerapatan merupakan salah satu sifat yang penting bagi ikatan partikel, makin tinggi kerapatan makin baik kekuatannya (Widarmana, 1979 dan Zakaria, 1996).

Nilai kuat tekan pada penelitian ini akan bertambah seiring penambahan pengikat semen. Dapat dilihat bahwa kurva pada grafik semen 10% sampel $S_{10}SP_{10}$ - $S_{10}SP_{80}$ nilai kuat tekan antara 3.21-0.43Mpa dengan semen 10% dan pada kode sampel $S_{20}SP_{10}$ - $S_{10}SP_{70}$ nilai kuat tekan antara 6.42-2.64Mpa dengan semen 20% sedangkan pada grafik semen 30% pada sampel $S_{30}SP_{10}$ - $S_{30}SP_{60}$ dengan campuran semen 30%, dengan nilai kuat tekan antara 12.84-6.42Mpa. Namun kuat tertinggi terdapat pada sampel $S_{30}SP_{10}$ sebesar 12.84Mpa dengan semen 30%, pasir 60% dan sekam 10% karena semen mampu mengikat baik antara pasir dan sekam padi dibandingkan dengan campuran semen 10% dan 20% nilai kuat tekan terendah adalah pada sampel $S_{10}SP_{80}$ sebesar 0.43Mpa dengan perbandingan

semen 10%, pasir 10% dan 80% sekam padi. Penyebab rendahnya nilai kuat tekan adalah semen yang hanya 10% kurang dapat mengikat baik antar sekam padi dan pasir. Pada grafik ke keseluruhan diatas terjadi penurunan kuat tekan suatu bahan seiring bertambahnya sekam padi. Partikel-partikel tersebut berinteraksi dengan campuran pasir dan semen yang merupakan bahan baku utama dari beton. Semakin banyak partikel yang berinteraksi, semakin kuat pula bahan saling berikatan dan sebaliknya (Herlina, 2005).

Kuat tekan beton akan bertambah sesuai dengan bertambahnya umur beton itu. Kecepatan bertambahnya kekuatan beton tersebut sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain: faktor air semen dan suhu perawatan. Semakin tinggi faktor air semen semakin lambat kenaikan kekuatan betonnya, dan semakin tinggi suhu perawatan semakin cepat kenaikan kekuatan yang terjadi pada beton tersebut. Disamping kedua faktor diatas, faktor yang sangat berpengaruh pada kekuatan beton adalah agregat. Oleh karena itu bila diinginkan kekuatan beton yang tinggi, diperlukan juga agregat yang kuat agar kekuatannya tidak lebih rendah dari pasta semennya (Tjokrodimulyo, K. 1995).

Tabel 4.1. Klasifikasi beton ringan berdasarkan kuat tekan pada batako (Newman, John dan Choo dkk, 2003).

No	Kategori Beton Ringan	Besar Kuat Tekan Beton
1	Non Struktural	< 7Mpa
2	Struktural ringan	7 – 17 Mpa
3	Struktural beton normal	>17 Mpa

Kuat tekan beton berpori persyaratan standard mengenai mutu beton berpori belum terdapat pada SNI, sehingga nilai kuat tekan beton penelitian yang dilakukan berpacu pada nilai mutu yang tercantum pada SNI 03-0691-2002 tentang bata beton. Dimana klasifikasi bata beton dibagi menjadi 4 jenis menurut kelas penggunaannya, yaitu :

- a. Bata beton mutu A1 : tidak memikul beban dan terlindung dari cuaca luar
- b. Bata beton mutu A2 : tidak memikul beban dan boleh tidak diplester
- c. Bata beton mutu B1 : memikul beban ringan dan terlindung cuaca luar
- d. Bata beton mutu B2 : memikul beban dan tidak terlindungi dari luar.

Pada keterangan Tabel 4.1 diatas mengelompokkan beton ringan terhadap nilai kuat tekan, kuat tekan batako sekam padi yang bisa dikatakan beton ringan non struktural yaitu pada sampel batako $S_{10}SP_{10}$ - $S_{20}SP_{70}$ dikarenakan besar kuat tekannya hanya sebesar 6.42-0.43Mpa. Sampel batako $S_{30}SP_{10-50}$ dikelompokkan sebagai beton ringan yang memikul beban dengan struktur yang ringan dikarenakan kuat tekan lebih dari 7Mpa dengan campuran semen 30% tetapi pada sampel batako sekam padi $S_{30}SP_{60}$ hanya diklasifikasikan sebagai beton ringan non struktural. Beton mempunyai kuat tekan yang bervariasi sesuai dengan bahan penyusunnya dan perbandingan antara bahan-bahan penyusunnya (Dobrowolski, 1998). Dari pembahasan SNI 03-0691-2002 batako pada penelitian ini pada semen 10% dan semen 20% digolongkan pada bata beton A1 tidak memikul beban dan terlindung dari cuaca luar. Dan pada Semen 30% digolongkan pada bata beton B1 yaitu memikul beban dan terlindung dari cuaca luar. Dapat diketahui dari hasil kuat tekan yang diperoleh pada data statistik pada lampiran 2.

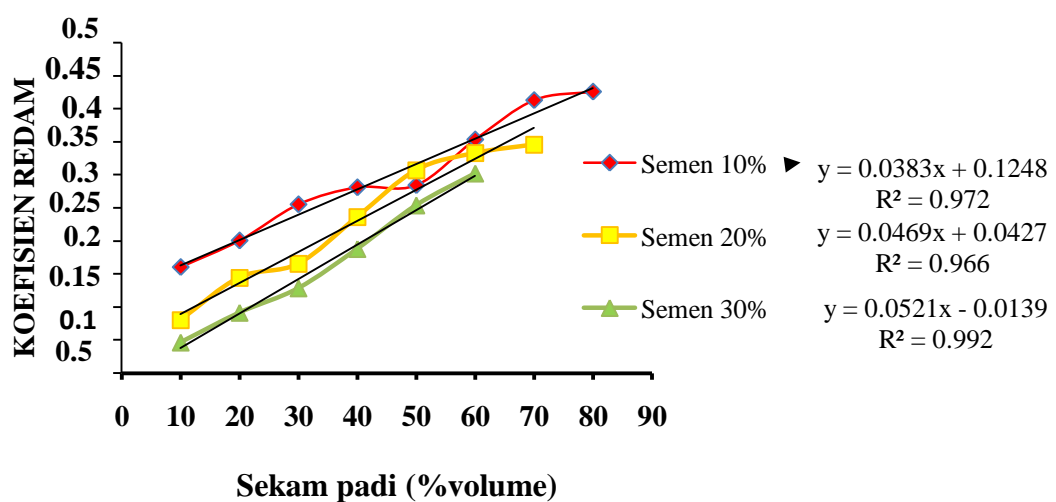
4.2.4. Hasil Uji Redam Suara

Koefisien absorpsi suara yaitu perbandingan antara energi suara yang diserap oleh bahan terhadap energi suara yang menuju permukaan bahan dengan asumsi tidak ada energi suara yang ditransmisikan. Nilai penyerapan (α) berkisar dari 0-1. Jika α bernilai 0, artinya tidak ada bunyi yang diserap. Sedangkan jika α bernilai 1, artinya 100% bunyi yang datang diserap oleh bahan (Lee, 2003). Menurut Sarwono (2008) bahwa suatu bahan absorber baik dalam menyerap suara jika nilai koefisien absorpsinya lebih dari 0.2. Level dan intensitas suara atau tingkat kenyaringan dari suatu material diukur dalam besaran desible (dB).



Gambar 4.10. Alat pengujian spesimen peredam bunyi.

Adapun grafik yang diperoleh dari uji redam adalah sebagai berikut



Gambar 4.11. Grafik koefisien serap redam suara pada batako sekam padi.

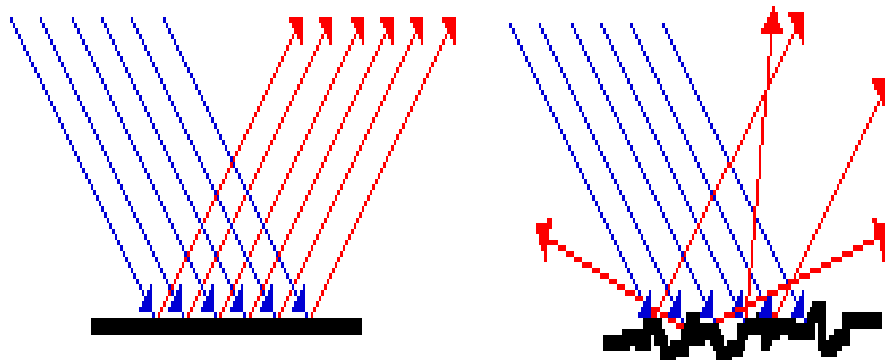
Pada Gambar 4.11 menjelaskan koefisien redam suara yaitu kemampuan suatu bahan untuk meredam suara. Sampel yang diuji merupakan sampel dengan campuran semen 10%, 20% dan 30% dengan volume pasir 80-10% serta volume sekam padi 10-80% dengan jumlah total 100%. Adapun hasil yang diperoleh dari uji redam pada keseluruhan sampel berkisaran 0.42- 0.05. Adapun koefisien serap yang paling baik yaitu pada sampel $S_{10}SP_{80}$ dengan penyerapan sebesar 0.42. Menurut Sarwono (2008) telah memenuhi bahan akustik peredam yang baik dan juga menurut ISO 11654 telah memenuhi dengan koefisien peredam 1.5 atau 15%.

Pada Gambar 4.11 dapat diketahui adanya pengaruh penambahan jumlah sekam padi dan pengurangan pasir yang mengakibatkan grafik semakin keatas. Hal ini dikarenakan penambahan sekam padi sebagai serat alami dan juga pengurangan jumlah pasir yang mengakibatkan jumlah porositas semakin besar sehingga kemampuan penyerapan akan semakin baik. Pada grafik diatas tepatnya pada sekam padi 50% dan semen 10% tidak terjadi kenaikan nilai penyerapan malah terjadi penurunan hal ini diakibatkan kurang baiknya semen dalam mengikat sekam padi sehingga sebagian sekam padi terlepas atau terbuang pada proses pemanasan sampel otomatis kemampuan penyerapanpun akan semakin berkurang karena pengurangan sekam padi tersebut.

Nilai koefisien penyerapan dari sampel yang menunjukkan harga yang memenuhi syarat menurut ISO 11654 untuk mengklasifikasikan sampel tersebut sebagai peredam suara. Kualitas dari bahan peredam suara ditunjukkan dengan harga α (koefisien penyerapan bahan terhadap bunyi), semakin besar α maka semakin baik digunakan sebagai peredam suara. Nilai α berkisar dari 0 sampai 1. Jika α bernilai 0%, artinya tidak ada bunyi yang diserap. Sedangkan jika α bernilai 1, artinya

100% dan 0 artinya 0% bunyi yang datang diserap oleh bahan (Khuriati dkk, 2006).

Doelle (1972) yang mengatakan bahwa efisiensi akustik bahan peredam berpori membaik pada jangkauan frekuensi rendah dengan bertambahnya ketebalan. Dengan bertambahnya koefisien serapan pada frekuensi rendah pada sampel maka α_w sampel akan bertambah. Semakin rendah kerapatan panel akustik suatu bahan yang dimiliki maka semakin banyak rongga-rongga udara yang terbentuk, akibatnya kemampuan bahan dalam menyerap suara semakin baik (Simatupang, 2007). Rongga pada beton berpori dapat meredam kebisingan suara yang ditimbulkan oleh roda kendaraan, hal ini disebabkan karena pori-pori pada beton terbentuk secara tidak teratur dan memiliki permukaan yang tidak rata, sehingga gelombang suara yang dipantulkan secara baur oleh pori-pori pada beton menjadi saling bertumbukan dan saling meredam.



Gambar 4.12. Pantulan Gelombang Suara.

Energi suara yang diserap oleh bahan akan dikonversikan menjadi bentuk energi lainnya, pada umumnya diubah keenergi kalor (Wirajaya, 2007)

Tabel 4.2. Nilai koefisien absorpsi beberapa jenis produk. Asdrubali (2007) ; Martiandi (2010).

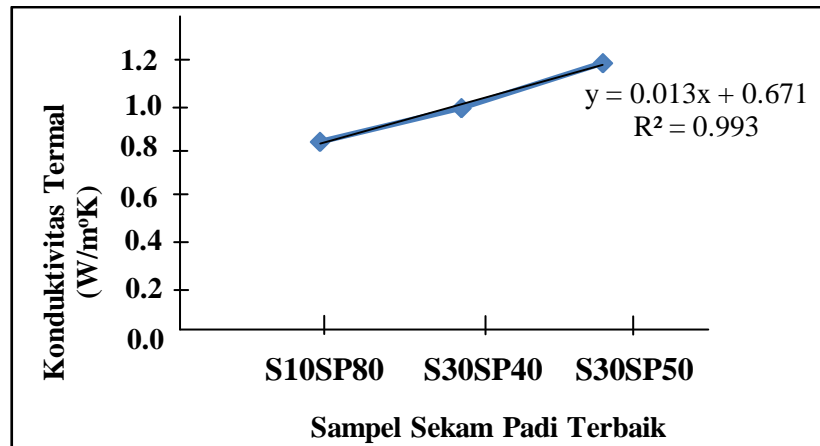
Jenis produk	Ketebalan (cm)	Kerapatan (g/cm^3)	Koefisien serap
Glasswool	5	0.05	0.45
Rockwool	5	0.08	0.29
K.Y.Board	1.5	0.5	0.17
Solid wood	1.5	0.5	0.23

Membandingkan dengan produk pada tabel 4.2. diatas maka akustik batako sekam padi mencapai nilai koefisien absorpsi (0.42) dengan kerapatan yaitu 1.13gr/cm^3 sehingga bahan akustik pada penelitian ini tidak hanya digunakan sebagai peredam suara melainkan dapat digunakan pula sebagai beton ringan non struktural.

4.2.5. Konduktivitas Termal

Konduksi merupakan proses perambatan panas dalam zat, yang tidak disertai perpindahan massa (umumnya terjadi pada zat padat). Konduktivitas panas suatu zat adalah daya kalor yang dimiliki zat tersebut. Artinya bahwa zat atau material tersebut mempunyai kemampuan menghantarkan kalor (panas). Bahan insulasi panas adalah suatu bahan yang berfungsi untuk menahan panas yang datang kepadanya dan akan dipantulkan atau diserap oleh bahan insulasi tersebut. Pada penelitian yang dilakukan yaitu uji konduktivitas termal pada sampel yang mempunyai penyerapan redam yang paling baik pada penelitian ini, sehingga pengujian terdiri dari 3 sampel.

Adapun grafik dari hasil penelitian yang diperoleh dari uji tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 4.13. Grafik konduktivitas termal tiap sampel-sampelnya.

Pada grafik Gambar 4.13 menunjukkan peningkatan konduktivitas termal hal ini dikarenakan adanya pengaruh besar densitas dan porositas. Hal ini dikarenakan semakin besar densitas maka tahanan panas akan semakin besar mengakibatkan konduktivitas termal semakin besar pula. Porositas juga mempunyai pengaruh yaitu ketika panas diberikan otomatis bahwa panas tersebut akan melalui pori-pori yang ada pada tiap-tiap sampel.

Pada sampel pertama yaitu $S_{10}SP_{80}$ mempunyai nilai redam yang paling baik yang memenuhi standar ISO 11654 yaitu sebesar 0.42 atau 42% menyerap suara dengan nilai nilai densitas 1.13 gr/cm^3 , besar porositas 0.46 yang telah memenuhi standar JIS 2003 beton berpori namun pada kuat tekan sebesar 0.43Mpa menurut Newman, John dan Choo dkk; (2003), hanya sebagai digolongkan beton nonstruktural dan pada konduktivitas termal sebesar $0.81 \text{ W/m}^2\text{K}$. Pada sampel $S_{30}SP_{40}$ densitas 1.71 gr/cm^3 , porositas 16%, kuat tekan 9.63Mpa, koefisien serap sebesar 0.18 dan konduktivitas termal $0.93 \text{ W/m}^2\text{K}$ keseluruhan hasil pengujian

telah memenuhi standar beton yang digunakan untuk beton struktur ringan dan juga untuk bahan peredam suara. Pada sampel S₃₀SP₅₀ densitas 1.66gr/cm³, porositas 22%, kuat tekan 8.2Mpa, kuat redam 0.25 dan konduktivitas termal 1.03W/m⁰K keseluruhan hasil pengujian telah memenuhi standar beton yang digunakan untuk beton struktur ringan menurut ACI (American Concrete Institute) 522R-10 dan juga untuk bahan peredam suara menurut ISO 11654. Perihal tersebut mempunyai akibat semakin besarnya konduktivitas termal seiring besarnya densitas atau kerapatan. Semakin besar densitas mengakibatkan konduktivitas termal bahan insulasi berkecenderungan makin naik. maka hantarnya semakin besar karena disebabkan oleh makin rapatnya suatu bahan, jarak antarpartikel semakin kecil (porositasnya makin kecil).

Pada Gambar 4.13 tersebut antara grafik linier dengan grafik konduktivitas termal diperoleh persamaan $y = 0.013x + 0.671$ dengan korelasi 99.3%. Diketahui bahwa x adalah sampel batako sekam padi yang mempunyai koefisien redam yang paling tinggi. Sedangkan y merupakan besar konduktivitas termal. Dapat dianalisis bahwa angka disebelah x senilai 0.013 bertanda positif (+) menyatakan adanya kenaikan besar konduktivitas panas dikarenakan pengurangan sekam padi dan pengurangan pasir sebagai bahan pengisinya serta bertambahnya semen sebagai pengikatnya, sedangkan angka +0.671 menunjukkan besar angka konstanta menunjukkan semakin besar kesalahannya. Hal tersebut akan mengakibatkan data tidak linier atau linier. Pada grafik ini diperoleh korelasi sebesar 99.3% yang nilai tersebut mendekati 100% artinya bahwa kenaikan besar konduktivitas termal mendekati linier. Korelasi 99.3% menunjukkan pula bahwa ikatan ketiganya sangat kuat. Hal ini dapat dikatakan bahwa adanya pengaruh yang kuat antara

sempel-sempel tersebut yaitu semakin besar kerapatan suatu sampel maka semakin besar dan semakin besar porositas maka semakin kecil densitas maka semakin kecil konduktivitas termal (Kaban, 2009)