

POLITEKNIK SULTAN SALAHUDDIN ABDUL AZIZ SHAH

**ROOF TILES UTILIZING REYIELDED WASTE
MATERIALS**

(RRW)

NAMA	NO PENDAFTARAN
Muhammad Daniel Hafiz Bin Abu Amrin	08DKA17F2048
Ravind Raaj A/L Ramaiyah	08DKA17F1120
Noor Diana Binti Ismail	08DKA17F2059
Nurul Izzati Binti Mohd Shariff	08DKA17F2045

JABATAN KEJURUTERAAN AWAM

DISEMBER 2017

PENGHARGAAN

Penulis ingin merakamkan penghargaan ikhlas kepada penyelia projek, diatas bimbingan dan perbincangan yang diberikan sepanjang tempoh projek ini dilaksanakan.

Penghargaan ini juga diberikan kepada sesiapa sahaja yang samaada secara langsung atau tidak langsung membantu dalam penghasilan projek ini.

Abstrak

Atap adalah sesuatu yang melindungi rumah daripada cuaca panas, sejuk, angin dan juga air hujan. Jubin Atap yang biasa digunakan sekarang diperbuat daripada konkrit ataupun tanah liat. Namun begitu, atap yang menggunakan bahan ini berat dan mempunyai kos bahan yang mahal. Selain itu, permasalahan pencemaran alam disebabkan pembuangan plastik dan getah yang berlebihan juga memberi impak yang besar kepada negara kita. Oleh itu, produk “RRW” yang akan dihasilkan ini adalah satu atap yang menggunakan bahan terpakai bagi mengurangkan bilangan tapak pelupusan sampah di negara ini. Hasil produk ini adalah diharap ringan berserta mudah dibawa dalam kuantiti yang banyak jikalau dibandingkan dengan atap konkrit. Objektif pembikinan projek ini adalah untuk menghasilkan atap menggunakan bahan terbuang seperti getah EPDM dari tayar terbuang dan juga botol plastic HDPE dari botol plastic terpakai. Menentukan keberkesanan atap ini dalam pembinaan rumah dari segi resapan air dan juga penebatan haba dan membandingkan atap yang telah diinovasikan dari segi kos dan berat dengan atap sedia ada. Permasalahan yang dihadapi oleh atap yang digunakan sekarang termasuk Permasalahan harga atap yang semakin mahal dan berat atap konvensional yang menyukarkan buruh untuk membawanya dalam kuantiti yang banyak memerlukan penyelesaian yang bersifat konservatif. Manakala, penggunaan atap jenis zinc yang lebih ringan berbanding atap genting adalah jauh lebih mahal. Di samping itu, masalah tapak pelupusan sampah yang semakin banyak di Malaysia juga perlu di ambil kira dalam penghasilan produk ini. Justeru, penghasilan produk yang mampu menyelesaikan masalah-masalah yang dinyatakan adalah amat diperlukan. Kaedah yang digunakan bagi membuat produk ini adalah dengan menggunakan acuan bersaiz (10.5cmx10.5cm). Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan produk seperti getah epdm, plastik hdpe dan juga pasir dipanaskan terlebih dahulu. Selepas bahan tersebut cair, barulah ia dimasukkan ke dalam acuan. Selepas dimasukkan ke dalam acuan, campuran bahan yang telah dipanaskan sebelum ini dimampatkan sebelum dibiarkan kering dengan sendirinya untuk 5-10 minit, barulah ia dikeluarkan dari acuan. Berdasarkan ujian penebatan haba dan juga ujian penyerapan air yang dijalankan. Keputusan yang didapati adalah memuaskan. Bagi ujian penyerapan air, atap “RRW” yang dbuat menunjukkan penyerapan air sebanyak 15%, iaitu masih lagi didalam julat yang dibenarkan standard IS 654:199

SENARAI KANDUNGAN

PERKARA

BAB 1 PENGENALAN

1.1 Latar Belakang Kajian

1.2 Pernyataan Masalah

1.3 Objektif Kajian

1.4 Persoalan Kajian

1.5 Skop Kajian

1.6 Kepentingan Kajian

1.7 Rumusan Bab

BAB 2 KAJIAN LITERATUR

2.1 Pengenalan Bab

2.2 Konsep/ Teori

2.3 Kajian Terdahulu

2.4 Rumusan Bab

BAB 3 METODOLOGI KAJIAN

3.1 Pengenalan Bab

3.2 Rekabentuk Kajian

3.3 Kaedah Pengumpulan Data

3.4 Instrumen Kajian

3.7 Rumusan Bab

BAB 4 HASIL DAPATAN

4.1 Pengenalan Bab

4.2 Dapatan Kajian

4.3 Rumusan Bab

BAB 5 PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

5.1 Pengenalan Bab

5.2 Perbincangan

5.3 Kesimpulan

5.4 Cadangan

5.5 Rumusan Bab

Rujukan

BAB 1

PENGENALAN

1.1 LATAR BELAKANG KAJIAN

Bab ini akan menerangkan berkenaan proses atau langkah yang akan dijalankan untuk menghasilkan satu produk yang juga merupakan satu kajian untuk menghasilkan atap yang berbeza dengan atap yang sedia ada di pasaran. Produk yang dihasilkan ini perlu kukuh dan bertahan dalam jangka masa yang lama. Harapan dari hasil produk ini akan dapat menangani masalah-masalah yang dihadapi atap konvensional. Produk ini juga lebih mesra alam kerana menggunakan bahan-bahan terpakai seperti plastik, getah tayar.

Produk “RRW” yang akan dihasilkan ini adalah satu atap yang menggunakan bahan terpakai bagi mengurangkan bilangan tapak pelupusan sampah di negara ini. Hasil produk ini adalah diharap ringan berserta mudah dibawa dalam kuantiti yang banyak jikalau dibandingkan dengan atap simen.

1.2 PERNYATAAN MASALAH

Permasalahan harga atap yang semakin mahal dan berat atap konvensional yang menyukarkan buruh untuk membawanya dalam kuantiti yang banyak memerlukan penyelesaian yang bersifat konservatif. Manakala, penggunaan atap jenis zinc yang lebih ringan berbanding atap genting adalah jauh lebih mahal. Di samping itu, masalah tapak pelupusan sampah yang semakin banyak di Malaysia juga perlu di ambil kira dalam penghasilan produk ini.

Justeru, penghasilan produk yang mampu menyelesaikan masalah-masalah yang dinyatakan adalah amat diperlukan.

1.3 OBJEKTIF KAJIAN

1. Menghasilkan atap menggunakan bahan terbuang seperti getah EPDM dari tayar terbuang dan juga botol plastic HDPE dari botol plastic terpakai.
2. Menentukan keberkesanan atap ini dalam pembinaan rumah dari segi resapan air dan juga tekanan haba.
3. Membandingkan atap yang telah diinovasikan dari segi kos dan berat dengan atap sedia ada.

1.4 PERSOALAN KAJIAN

Persoalan kajian adalah seperti berikut :

Adakah atap baharu ini mampu bersaing dengan atap konvensional.

Bagaimana Atap jenis baharu ini dapat mengurangkan kos dalam pembinaan bangunan

1.5 SKOP KAJIAN

Tujuan pembuatan atap jenis ini adalah bagi menggantikan penggunaan penggunaan atap pada masa kini. Bagi menguji kebolehan atap menebat haba, ujian “Thermal conductivity akan dijalankan

Selain itu, ujian “*Water Absorbtion Test*” akan dilakukan bagi menguji kebolehan atap untuk menyerap air. Sekiranya tahap penyerapan terlalu tinggi, kemungkinan untuk atap itu rosak kemudian bocor adalah lebih tinggi.

1.6 KEPENTINGAN KAJIAN

Bilangan sampah yang dibuang di Malaysia semakin lama semakin bertambah dan berdasarkan artikel dari surat khabar the Star pada 10 jun 2019 yang bertajuk “*Malaysia has become the world's plastic dumpster*”, Malaysia merupakan tempat pencemaran plastik terbesar di dunia. Hasil produk kami ini diharap dapat mengurangkan permasalahan ini.

1.7 RUMUSAN KAJIAN

Secara rumusnya, produk yang akan dihasilkan boleh membantu dalam mengurangkan kos pembinaan atap bangunan Malaysia. Hal ini disebabkan oleh bahan bagi pembuatan “RRW” lebih murah kerana menggunakan bahan terpakai. Selain itu, atap ini juga dalam teori lebih ringan dari atap biasa. Di samping itu, masalah alam sekitar akibat tapak pelupusan sampah yang semakin banyak boleh ditangani dengan penyelesaian yang mesra alam disebabkan penggunaan bahan terbuang dalam pembikinan atap ini.

BAB 2

KAJIAN LITERATUR

2.1 PENGENALAN KAJIAN LITERATUR

Kajian literatur adalah kajian yang dilaksanakan berdasarkan teori-teori yang benar atau telah digunapakai dalam bidang berkaitan dengan kajian seperti jurnal, artikel, dan buku. Kepentingan kajian literature adalah bagi memastikan kesahihan dan juga kebenaran sebarang teori yang dikemukakan didalam kajian ini.

Oleh itu, dalam bab ini teori-teori yang berkaitan dengan kajian pembuatan atap menggunakan bahan terpakai akan diutarakan seperti plastic HDPE, getah EPDM dan juga atap menggunakan bahan terpakai akan dikemukakan.

2.2 PENGERTIAN MESRA ALAM

Mesra alam adalah istilah kelestarian dan pemasaran (Zurina Ahmad Saidi, 2016) yang merujuk kepada barang dan perkhidmatan, undang-undang, garis panduan dan dasar yang menuntut dikurangkan, minimum, atau tidak mendatangkan kemudaratan terhadap ekosistem atau alam sekitar (Nature-Friendly).

Dalam pembikinan atap ini, terma mesra alam diguna pakai kerana menggunakan bahan terpakai dan juga terbuang yang akan mengurangkan pembaziran bahan disamping mengurangkan pencemaran terhadap alam sekitar. (Zurina Ahmad Saidi, 2016)

2.3 CIRI-CIRI ATAP

Pelindung Cuaca

Atap hendaklah mampu melindungi rumah daripada cuaca panas, sejuk, angin dan juga air hujan. (Kazovsky, 2017)

Kalis Air

Dalam pembuatan atap, perlulah menggunakan bahan bahan yang sesuai seperti konkrit, plastik dan tanah liat yang mempunyai sifat kalis air yang bagus. (Wikipedia)

Sifat Estetik

Atap yang kelihatan cantik serta berwarna boleh menambah kepada nilai kecantikan suatu bangunan itu (Wikipedia).

Keperluan

Pembinaan bumbung juga perlu dibina dengan memenuhi dari segi keperluan misalnya dari segi kekuatan, ketahananlasakkan, rintangan cuaca, daya ketahanan yang tinggi, sifat penebat haba dan rupa bentuk bangunan itu sendiri. (IslamAbohela, 2012)

Bentuk Atap

Dalam pembikinan bumbung terdapat dua jenis bentuk, iaitu bentuk rata yang hanya berbentuk empat segi, mempunyai empat sisi dan kecuramannya tidak melebihi 10°. Seterusnya adalah bumbung jenis curam. (IslamAbohela, 2012)

2.4 PLASTIK



Rajah 2.1: Plastik

Plastik adalah bahan yang merangkumi pelbagai jenis kompaun sintetik dan juga separa sintetik yang boleh dibentuk kepada pelbagai bentuk apabila dipanaskan. (Lazonby, 2017)

Disebabkan kos mereka yang murah serta mudah untuk dibuat dan juga sifat mereka yang kuat dan juga serba boleh, plastik sudah banyak digunakan bagi menggantikan bahan-bahan pembinaan tradisonal seperti kayu, batu dan juga besi (Andrady AL, 2009).

Plastik terdiri daripada campuran karbon, hidrogen dan unsur yang bukan logam dan mengambil masa yang lama untuk mereput. Ia boleh dibahagikan kepada dua jenis utama iaitu plastik termoset(thermosetting plastic) dan plastik haba (thermoplastic). Apabila plastik haba dipanaskan, ia akan mencair dan boleh dibentuk menjadi bentuk baru (plastic C. a.) sementara plastik termoset pula adalah bersifat sebaliknya. Apabila dipanaskan ia tidak mencair, sebaliknya ia akan hancur dan tidak boleh dibentuk semula (Gilleo, 2004).

2.4.1 PLASTIK HDPE

Physical description	Properties or value
Melting point	110–140 °C
Specific gravity	0.9–1.0
Density	0.9–1.0 g/cm ³
Volatile matter (wt)	<0.1 %
Water absorption (wt)	<0.05 %
Melt flow index	6 g/10 min (2.16 kg at 190 °C)

Rajah 2.1 menunjukkan sifat fizikal HDPE

HDPE (High-density polyethylene) adalah polimer termoplastik yang dihasilkan daripada etilena monomer. Dengan nisbah kekuatan ke ketumpatan tinggi (PeninsulaPlastics) (Ulprospector), HDPE digunakan dalam pengeluaran botol plastik, paip tahan kakisan, geomembran dan kayu plastik. HDPE biasanya dikitar semula, dan mempunyai nombor "2" sebagai kod pengenalan resinnya. (Mentzer, 2018)

HDPE dalam keadaan terkawal dengan mengenakan haba yang tinggi kepada petroleum. Proses ini, yang juga dikenali sebagai "cracking," membantu menghasilkan gas etilena. Semasa pengeluarannya, molekul gas akan dilampirkan untuk membentuk polimer, yang kemudian menghasilkan polietilena. (Mentzer, 2018)

Selepas proses ini, polietilena akan mempunyai penampilan yang kotor, tetapi selepas ia disalurkan melalui siri acuan, ia membentuk butiran. Apabila proses acuan selesai, anda akan mendapat HDPE iaitu bahan polimer yang kuat yang boleh mempunyai pelbagai kegunaan dan aplikasi.

2.5 GETAH SINTETIK



Rajah 2.2: Getah Sintetik

Getah adalah istilah yang luas digunakan untuk merujuk kepada banyak jenis polimer yang berbeza, mereka dipanggil getah kerana mereka semua adalah sejenis elastomer (industrialrubbergoods). Sebagai elastomer bermakna mereka boleh diregangkan dan akan kembali ke bentuk asalnya. Getah asli adalah getah yang asal dan jenis getah pertama yang digunakan. Ia masih digunakan dalam pelbagai bentuk. Selain getah asli, semua getah lain adalah sintetik atau buatan manusia (industrialrubbergoods) (Gent, 2016).

Getah dalam bentuk asal pada asasnya tidak mempunyai banyak kegunaan (industrialrubbergoods). Hanya apabila bahan kimia tertentu ditambah, getah yang dihasilkan itu dapat digunakan untuk membuat pelbagai produk getah. Getah sintetik digunakan sebagai pengganti getah asli dalam banyak benda. Bergantung pada bahan kimia yang ditambah dan sifat-sifat yang berkaitan dengannya, getah tiruan boleh keras seperti bola bowling atau lembut seperti span (industrialrubbergoods). Apabila sifat bahan yang pelbagai guna diperlukan, getah sintetik akan diambil kira (Educ., 1995).

2.5.1 GETAH EPDM



Rajah 2.3: Contoh getah EPDM

EPDM(Ethylene propylene diene monomer) (Ravishankar, 2012) adalah salah satu jenis getah sintetik yang paling popular. Getah EPDM adalah elastomer - getah berketumpatan tinggi yang sangat tahan lama dan mempunyai pelbagai aplikasi (Exonicpolymers, 2019).

Getah EPDM digunakan untuk pelbagai tujuan (AZO Materials, 2003). Dianggap sebagai getah paling tahan air di kalangan semua jenis getah, getah EPDM digunakan secara meluas untuk pembuatan lapisan yang digunakan pada suhu tinggi. Malah, getah EPDM adalah salah satu getah sintetik yang paling biasa digunakan dan paling cepat berkembang yang mempunyai kedua-dua kegunaan umum dan juga aplikasi khusus. Terdapat peningkatan permintaan untuk getah EPDM dalam aplikasi automotif, pembinaan, dan barangan mekanikal (Foamsealant, 2015).

2.5.2 PERBEZAAN GETAH ASLI DAN GETAH SINTETIK

Getah asli adalah sebatian polimer semulajadi yang dihasilkan daripada lateks Hevea brasiliensis. Ia mengandungi poly-cis-isoprene dan beberapa kekotoran surih seperti protein dan kotoran.

Getah sintetik adalah bahan polimer buatan manusia yang dihasilkan oleh pempolimeran pelbagai prekursor berasaskan petroleum yang dikenali sebagai monomer.

2.3.4 PASIR



Rajah 2.4 menunjukkan gambar pasir

Pasir adalah bahan berbutiran yang terdiri daripada batu halus dan zarah mineral halus. Ia ditakrifkan oleh saiz, lebih halus daripada kerikil dan lebih kasar daripada lumpur. Pasir juga boleh merujuk kepada kelas tekstur tanah atau jenis tanah; iaitu tanah yang mengandungi lebih daripada 85 peratus zarah berukuran pasir mengikut jisim. (Ottawa, 1976)

Kelebihan menggunakan pasir sungai dalam pembuatan atap adalah, kerana ia telah melalui proses penggredan semula jadi. Jadi, bahan-bahan yang tidak diinginkan telah pun disingkirkan terlebih dahulu. (Itam, 2014)

2.4.2 ACUAN ATAP



Rajah 2.5: Acuan Atap

Acuan digunakan untuk pemampatan langsung dan membentuk atap

Campuran bahan yang selesai proses pemanasan dan penggabungan diletakkan ke dalam acuan bagi memastikan bentuk atap mengikut yang dikehendaki. Acuan ini memastikan atap mempunyai saiz tinggi dan lebar (10.5 cm x10.5 cm), manakala ketebalan adalah (0.5 cm).

2.5 UREA FORMALHYDE



Rajah 2.6: Urea Formaldehyde

Urea-formaldehyde dikenali sebagai urea-methanal, dinamakan untuk laluan sintesis biasa dan struktur keseluruhannya (Robson) adalah resin termoset atau polimer yang tidak telus. Ia dihasilkan daripada urea dan formaldehid. Resin ini digunakan dalam pelekat, kemasan, papan zarah, gentian papan sederhana (MDF), dan objek yang menggunakan acuan.

Ciri-ciri resin Urea-formaldehyde termasuk kekuatan tensil tinggi, modulus lenturan, dan suhu penyimpangan haba yang tinggi, penyerapan air yang rendah, pengecutan acuan, kekerasan permukaan tinggi, pemanjangan pada rehat, dan rintangan jumlah. Ia mempunyai indeks bias 1.55. (Brady, Clauser, & Vaccari, 1997)

BAB 3

METODOLOGI KAJIAN

3.1 PENGENALAN BAB

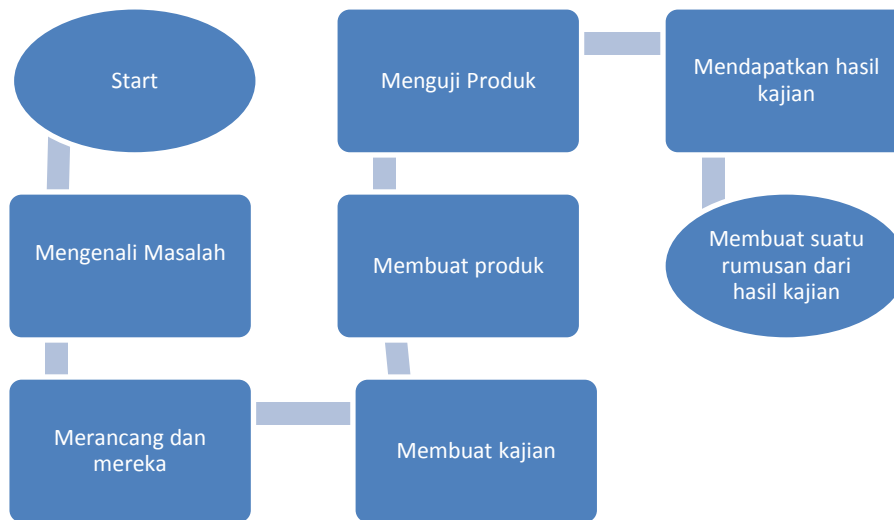
Metodologi kajian merupakan kaedah dan teknik mereka-bentuk, mengumpul dan menganalisis data supaya dapat menghasilkan bukti yang boleh menyokong sesuatu kajian. Metodologi menerangkan cara sesuatu masalah yang dikaji dan sebab sesuatu kaedah dan teknik tertentu digunakan. Tujuan metodologi ialah untuk membantu memahami dengan lebih luas atau lebih terperinci lagi tentang pengaplikasian kaedah dengan membuat huraian tentang proses kajian. Untuk memberikan perjalanan projek kami berjaya, kami haruslah menyusun dengan sebaik mungkin supaya skop projek ini tepat dan padat

Projek “roof tiles from recycled waste” kami ini akan dijelaskan secara terperinci mengenai cara pembuatannya dan juga kaedah-kaedah testing yang kami akan gunakan.

3.1.2 PENGUMPULAN DATA

Menemukan yang melibatkan mencari data yang sesuai atau maklumat yang berkaitan dengan topik yang diminati. Ini hampir proses yang tidak pernah berakhir. Walau bagaimanapun, mungkin lebih baik bahawa para penulis menetapkan batas untuk mencari maklumat untuk membenarkan alasan mereka. Ini menghalang kesukaran untuk mendapatkan maklumat yang terlalu banyak untuk diproses pada satu-satu masa.

3.2 REKA BENTUK KAJIAN



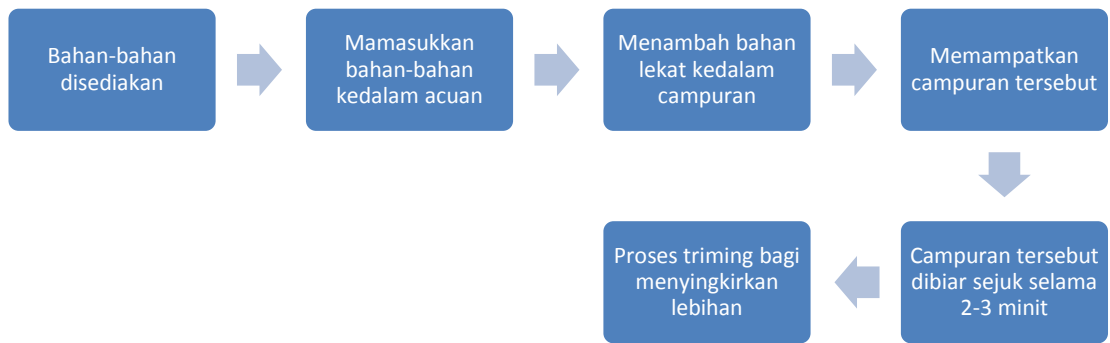
Rajah 2.1 Carta Organisasi

3.2.1 PENYEDIAAN BAHAN

Sebelum proses pembuatan boleh bermula, bahan-bahan sedia ada seperti plastik HDPE dan getah EPDM terpakai perlu disediakan terlebih dahulu. Bahan yang akan dicampur adalah urea formalhyde akan digunakan sebagai bahan pelekat. Plastik HDPE perlu dihancurkan dan terlebih dahulu menggunakan mesin plastik shredder.

Peraturan bahan yang akan digunakan ini adalah 60% pasir sungai, 30% plastik HDPE dan 10% getah EPDM.




Pasir sungai perlu dikumpul sebagai bahan utama dalam pembuatan atap ini. Pasir perlu dikeringkan dengan menjemurnya di bawah matahari bagi memastikan tiada lagi sebarang kelembapan dalam pasir yang telah dikumpul. Pasir yang telah kering itu akan dimasukkan ke dalam campuran plastik dan getah yang telah dicairkan.



Rajah 2.2 Carta Organisasi Proses Pembuatan

3.2.2 PROSES PEMBUATAN

Gambar	Cara-cara
	<p>Bahan-bahan disediakan</p>

		
		<ul style="list-style-type: none"> • Mamasukkan bahan-bahan kedalam acuan
		<ul style="list-style-type: none"> • Campuran tersebut dibiarkan sejuk selama 2-3 menit

3.3 UJIAN YANG AKAN DIJALANKAN

3.3.1 UJIAN PENYERAPAN AIR

Ujian penyerapan air ialah pengukuran kuantiti kelembapan yang boleh diserap jubin bumbung. Jika penyerapan air terlalu tinggi, jubin mungkin mengalami keretakan yang tidak diingini. Oleh itu, ujian ini mencerminkan kesesuaian jubin untuk permohonan; jubin bumbung perlu mempunyai kapasiti penyerapan yang rendah, terutamanya dalam persekitaran yang tertakluk kepada hujan dan panas.

Sesuai dengan ASTM C373, penyerapan air biasa pada jubin tidak berliang adalah 0.1-0.5% manakala produk berliang boleh menunjukkan penyerapan air dalam julat 9-15%.



3.3.1 UJIAN PENEBATAN HABA

Ujian ini dilakukan bagi menentukan kebolehan atap untuk menebat atau menghalang haba dari pancaran matahari untuk menembusi atap itu.

Thermometer digital akan diletakkan di dalam pondok kecil yang menggunakan “RRW” sebagai bumbung untuk pondok tersebut. Suhu dibawah atap itu akan diukur menggunakan thermometer digital dari pukul 10 pagi hingga 4 petang.

Pengukuran suhu akan dilakukan pada setiap 1 jam.



3.4. INSTRUMEN KAJIAN

3.4.1 WATER ABSORPTION TEST

Bagi menentukan penyerapan air oleh atap, sebuah timbangan digital digunakan bagi mengetahui berat atap sebelum dan selepas direndam dalam air. Bagi memastikan atap tiada sebarang berat tambahan seperti lembapan air, atap dijemur terlebih dahulu selama 3 minit di bawah matahari. Kemudian atap itu akan diukur beratnya.

Selepas Berat atap diambil, atap itu akan direndam dalam air bersih dengan suhu 27-30 celsius selama 24 jam. Selepas 24 jam, setiap atap itu akan dikeluarkan dan dilap permukaannya menggunakan kain. Tiga minit selepas atap itu dikeluarkan, berat atap itu akan diukur kemudian direkod.

Peratus penyerapan air oleh atap boleh dikira menggunakan formula

$$W = ((M2 - M1) / M1) * 100$$

W: penyerapan air oleh atap yang dilakukan dalam bentuk peratusan

M1: Berat asal (kering) atap

M2: Berat atap selepas 24 jam direndam.



3.5 RUMUSAN BAB

Sebelum sebarang pengujian dapat dilakukan, produk perlulah dibuat terlebih dahulu. Bahan, seperti EPDM, pasir dan juga HDPE perlulah disediakan ke bentuk yang boleh digunakan dalam pembuatan produk. Dalam pembuatan produk, sebuah acuan bersaiz 420x330 akan digunakan. Saiz acuan digunakan akan menentukan saiz atap tersebut.

Akhir sekali, ujian-ujian yang dijalankan adalah bagi menentukan kebolehan atap itu menebat haba dan menyerap air bagi mengetahui kemampuan atap itu dalam penggunaannya sebagai atap untuk rumah.

Kesimpulannya, diharap hasil dari ujian yang dijalankan dapat digunakan dalam penentuan kebaikan menambah bahan terbuang seperti plastik HDPE dan getah EPDM kedalam penghasilan atap bagi kegunaan rumah.

BAB 4

HASIL DAPATAN

4.1 PENGENALAN

Setelah kesemua data dan maklumat diperolehi, analisis dilakukan bagi melihat Data yang diperolehi dari atap yang telah dibuat.

Keputusan yang diperolehi dalam bab ini merupakan keputusan yang diperolehi hasil daripada ujikaji yang telah dijalankan. Data yang terhasil daripada ujikaji dianalisis dengan lebih terperinci untuk membuat kesimpulan berdasarkan objektif kajian yang telah dinyatakan.

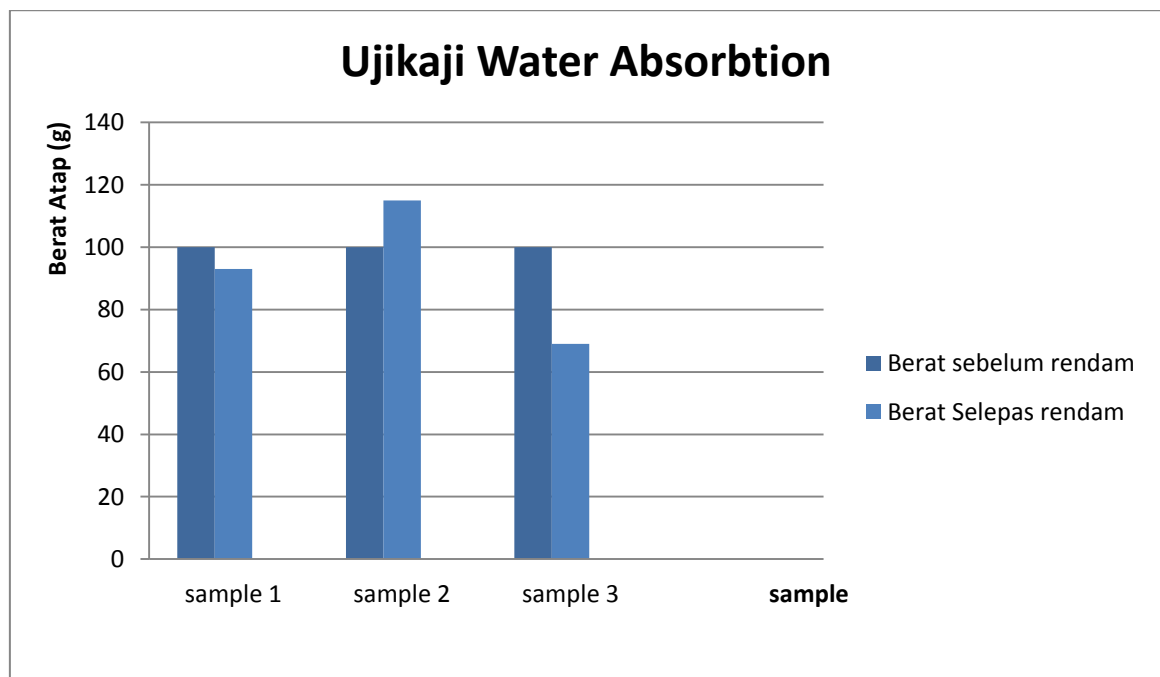
4.2 DAPATAN KAJIAN

Ujian Resapan Air

Ujian ini dilakukan bagi menentukan kadar serapan air bagi atap yang telah ditambah bahan terpakai. Jika nilai berat selepas rendam meningkat bermakna bahan-bahan yang dicampurkan dalam bacuhan atap tidak padat. Manakala, Jika berat menurun maka atap tersebut tidak mampu menahan bentuknya lalu mula terlarut Sample 1 dan sample 3 berat berkurangan selepas di rendam kerana atap tersebut larut. Berat Sample 1 berkurang sebanyak 7%, manakala sample 3 berkurang sebanyak 31%. Berat sample 2 menaik sebanyak 15% kerana air masuk mengikut rongga-rongga. Rongga-rongga tersebut wujud kerana bahan tersebut tidak mampat.

Jadual 4.1 Data Ujikaji Water Absorbtion

<u>Berat</u> <u>Atap</u> (g)	Ujikaji Water Absorbtion			Purata
	Sample 1	Sample 2	Sample 3	
Berat sebelum rendam (g)	100 g	100 g	100 g	100 g
Berat selepas rendam (g)	93 g	115 g	69 g	92.33 g
Peratus Resapan air oleh atap (%)	-7 %	15%	-31%	2.56%



Graf 4.1 Graf sebelum dan selepas rendam

Purata :

Total semua sample

3

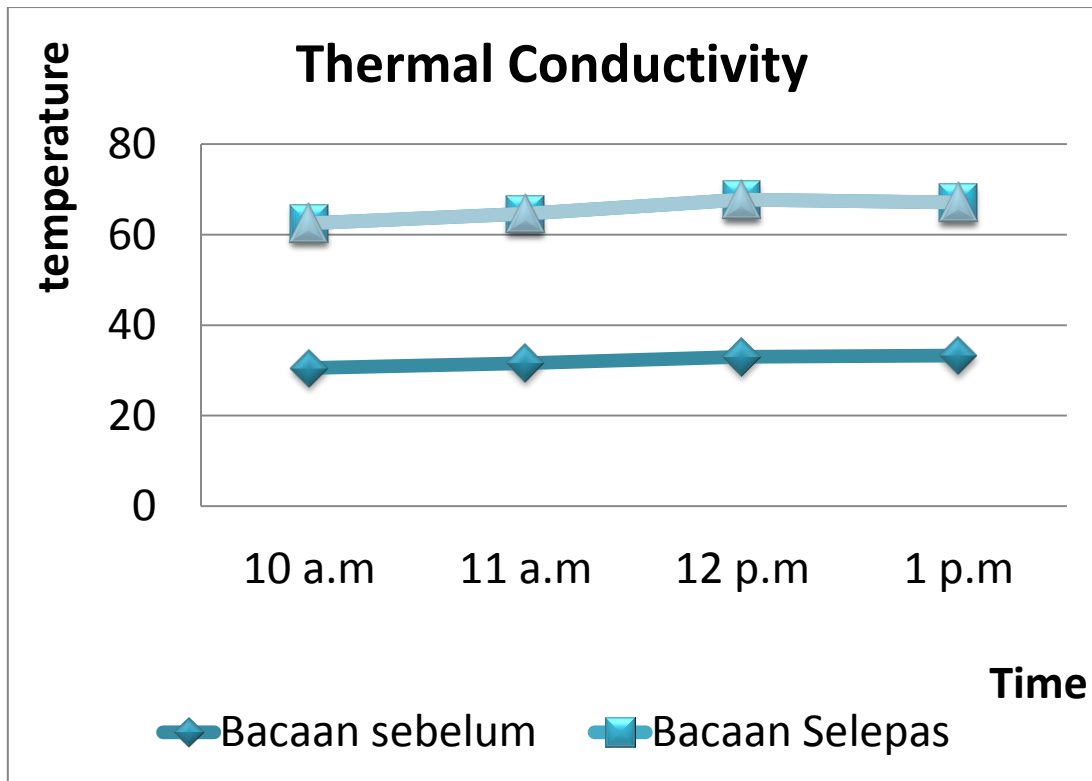
Ujian penebatan haba

Ujian ini dilakukan bagi menentukan kadar penebatan haba untuk atap roof tiles from recycled waste “RRW”. Dalam ujian ini, perbandingan diantara suhu dalam pondok yang menggunakan atap “RRW” dalam juga suhu diluar pondok telah dilakukan.

Hasil dari pengujian menunjukkan penurunan suhu didalam pondok yang menggunakan “RRW” .

Suhu pondok sebelum dijemur 29°

Waktu	Suhu dalam pondok	Suhu luar pondok	Perbezaan
10.00 am	30.5°	32°	1.5°
11.00 am	31.6°	33°	1.4°
12.00 pm	33°	34.2°	1.2°
13.00 pm	33.6°	34°	0.4°



Bab 5

Perbincangan, Cadangan dan Kesimpulan

5.1 Pengenalan

Bab ini merupakan bab yang terakhir dalam kajian ini dan akan membincangkan hasil dapatan kajian dari bab 4. Hasil dapatan ini akan disokong oleh beberapa bahan rujukan yang berkait rapat dengan kajian ini. Kesimpulan yang akan dibuat adalah berdasarkan hasil kajian yang telah dibuat, rujukan yang telah dibuat serta cadangan-cadangan yang boleh diguna pakai oleh kajian-kajian yang akan datang kelak.

5.2 Perbincangan

Berdasarkan hasil yang telah didapati dari kajian penyerapan air dan juga kajian penebatan haba yang telah dibuat, produk roof tiles from reyielded waste “RRW” yang telah mampu berfungsi mengikut standard yang dibenarkan. Produk ini mampu menebat haba apabila diletakkan dibawah sinaran matahari serta tidak menyerap air melebihi peratusan yang telah ditetapkan.

Objektif utama pembuatan produk ini adalah untuk menentukan samada penghasilan produk roof tiles dari bahan terpakai getah EPDM dan juga plastik HDPE adalah mampu dibuat. Selain itu, kajian ini juga bertujuan untuk mengetahui kebolehan atap yang dibuat ini untuk menyerap air dan juga menebat haba. Seterusnya, perbandingan diantara kos dan berat diantara atap “RRW” dan juga atap sedia ada seperti atap zinc dan juga atap tanah liat. Berdasarkan kajian yang telah dibuat pada bab sebelumnya, objektif-objektif ini telah berjaya dicapai.

Persoalan kajian yang ada iaitu adakah atap ini mampu bersaing dengan atap yang suda hada di pasaran juga mampu dijawab iaitu, ya, walaupun atap ini mempunyai beberapa kelemahan jikalau dibanding dengan atap sedia ada iaitu atap zinc dan juga atap tanah liat, atap “RRW” ini juga mempunyai beberapa kelebihan jikalau dibanding dengan atap lain. Apabila dibandingkan dengan atap sedia ada, atap “RRW” ini kurang menyerap air.

5.3 Kesimpulan

Kesimpulannya, hasil yang didapati oleh kajian ini menunjukkan bahawa atap “RRW” ini mampu untuk menebat haba dari cahaya matahari dan tidak menyerap air melebihi kuantiti yang ditetapkan. Hal ini dapat dipastikan oleh kajian terhadap sifat bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan atap itu tersendiri.

5.4 Cadangan

Produk Roof tiles from recycled waste “RRW” ini boleh dianggap secara amnya sebagai suatu kejayaan. Namun begitu, masih terdapat lagi cadangan yang boleh dikemukakan bagi memperbaharui lagi produk ini. Hal ini kerana, dari beberapa aspek, produk ini masih lagi mempunyai kelemahan yang boleh dikritik. Berikut merupakan cadangan yang boleh dilaksanakan bagi meningkatkan mutu produk atap ini.

5.4.1 Menggunakan mesin bagi proses membuat produk

Produk roof tiles from recycled waste yang telah dibuat ini masih lagi mempunyai kelemahan yang datang dari kecuaiian manusia seperti kurang mampatan semasa proses mampatan, kurang panas semasa proses pembuatan dan juga kesilapan-kesilapan lain yang tidak disedari.

Oleh itu, penggunaan mesin semasa proses pembuatan mampu membantu meningkatkan mutu produk ini. Bagi proses pemampatan, mesin hydraulic press boleh digunakan dengan mold bagi memastikan atap itu mampat supaya tidak ada sebarang pori-pori udara didalamnya. Selain itu, proses pemampatan menggunakan mesin ini juga tidak akan merosakkan bentuk atap itu. Menggunakan mesin ini, setelah campuran bahan yang digunakan dicairkan menjadi bentuk pes, pes itu akan diletakkan ke dalam acuan sebelum dibawa ke mesin hydraulic press tersebut. Acuan itu akan diletakkan dibawah mesin hydraulic, kemudian pes campuran bahan-bahan yang akan digunakan dimampatkan oleh mesin hydraulic tersebut. Proses mampatan itu akan dibiarkan selama 2-3 minit, barulah penekan itu akan diangkat.

Bagi memanaskan bahan-bahan sebelum ia dimampatkan, mesin extruder akan digunakan. Menggunakan proses memanaskan menggunakan mesin extruder ini, pasir yang digunakan boleh dicairkan bersama getah epdm dan juga plastik hdpe menjadi campuran pes yang sehati. Disebabkan tanpa menggunakan mesin extruder, bahan seperti pasir dan getah tidak dapat menjadi campuran yang sehati kerana suhu yang digunakan bagi mencairkan bahan tidak mencapai ketinggian suhu yang diperlukan.

5.5 Rumusan

Kesimpulannya, produk roof tiles from reyielded waste “RRW” yang dibuat ini telah berjaya mencapai objektif kajian dan juga menjawab persoalan kajian. Hasil dari kajian yang dibuat ini, sebuah atap yang ringan dan mampu mencapai standard yang digunakan telah dapat dihasilkan.

Seterusnya, jikalau kajian ini diteruskan dengan menggunakan mesin sebagai ganti kepada pembuatan secara manual, pasti kelemahan-kelemahan yang ada pada atap ini dapat dikurangkan. Hal ini disebabkan proses manual masih lagi tertakluk kepada kecuaiian manusia.

Oleh itu, harapan saya bagi produk ini adalah, walaupun kajian yang dilakukan ini mencapai kejayaan. Masih akan ada lagi pihak yang akan menggunakan dapatan dari hasil kajian ini bagi menghasilkan atap yang mampu mencapai objektif dan juga persoalan yang dikemukakan, serta menambah baik lagi pembuatan atap menggunakan bahan terpakai.

Rujukan

- Andrady AL, N. M. (2009). Applications and societal benefits of plastics. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*.
- AZO Materials. (29 January, 2003). Retrieved from <https://www.azom.com/article.aspx?ArticleID=1822>
- Brady, G. S., Clauser, H. R., & Vaccari, A. J. (1997). *Materials Handbook(14th editon)*.
- Educ., J. C. (1995). Synthetic rubber. *Journal of Chemical Education*, 238-239.
- Exonicpolymers. (26 02, 2019). Retrieved from <https://www.exonicpolymers.com/Articles.asp?ID=263>
- Foamsealant. (23 June, 2015). Retrieved from <https://foamsealant.com.au/what-is-epdm-rubber-and-its-uses-for-automotive/>
- Gent, A. N. (23 May, 2016). *Rubber*. Retrieved from ENCYCLOPÆDIA BRITANNICA: <https://www.britannica.com/science/rubber-chemical-compound/Synthetic-rubber-production>
- Gilleo, K. (2004). In *Area Array Packaging Processes: For BGA, Flip Chip, and CSP* (p. 260). McGraw Hill Professional.
- IslamAbohela, N. S. (2012). Effect of roof shape, wind direction, building height and urban configuration on the energy yield and positioning of roof mounted wind turbines. *Elsevier Ltd*, 1106-1118.
- Itam, B. (2014). *Konkrit*. Retrieved from Slideshare: <https://www.google.com/url?sa=i&source=images&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiBmcSQu7DIAhVBso8KHU9bCTYQjhx6BAGBEAI&url=https%3A%2F%2Fwww.slideshare.net%2Fbeskalitam%2Fkonkrit&psig=AOvVaw2H94oeZhl0oAO9dsBTAYH4&ust=1571854141193832>
- Kazovsky, A. (6 December, 2017). *Roofing Materials to Protect You From the Elements*. Retrieved from Huffpost.com: https://www.huffpost.com/entry/roofing-materials-to-prot_b_8959516
- Lazonby, J. (27 April, 2017). *Poly(ethene) (Polyethylene)*. Retrieved from The Essential Chemical Industry - online: <https://www.essentialchemicalindustry.org/polymers/polyethene.html>
- Mentzer, A. (22 October, 2018). *What Is HDPE Plastic?* Retrieved from Sciencing.com: <https://sciencing.com/hdpe-plastic-5839257.html>
- Ottawa. (1976). *Glossary of terms in soil science*. Agriculture Canada.
- Padmalal, M. (2014). Sand Mining. In *Sources of Sand and Conservation* (pp. 155-160).
- Ravishankar. (2012). Treatise on EPDM. *Rubber Chemistry and Technology*, 327-349.

Zurina Ahmad Saidi, E. A. (2016). Penggunaan bekas makanan mesra alam di Malaysia: Kajian awal. *Malaysia GEOGRAFIA OnlineTM Malaysian Journal of Society and Space 12 issue 10*, 113 - 126.