



# JOJAPS

eISSN 2504-8457



Journal Online Jaringan Pengajian Seni Bina (JOJAPS)

## Pembuatan Papan Partikel daripada Sabut Kelapa dan Hampas Tebu

Mohammed Farid Bin Ishak <sup>a\*</sup>

Zanalizah Binti Jauhari <sup>a\*</sup>

POLITEKNIK PORT DICKSON

([mfaridnana81@yahoo.com](mailto:mfaridnana81@yahoo.com))

([farzana\\_psis@yahoo.com.my](mailto:farzana_psis@yahoo.com.my))

### Abstrak

Papan partikel mempunyai kegunaan yang meluas dalam industri pembinaan pada masa kini. Dalam kajian ini, pembuatan papan partikel daripada sabut kelapa dan hampas tebu adalah bertujuan untuk mengurangkan pencemaran udara dan sisa buangan. Ianya dihasilkan dengan pencampuran sabut kelapa dan hampas tebu dengan bahan perekat iaitu resin Urea-Formaldehyde (UF), kemudian ditekan menggunakan mesin penekanan sejuk (*cold press*) dan mesin penekanan panas (*hot press*) untuk dijadikan papan partikel. Parameter yang dikaji dalam penghasilan papan partikel ini ialah nisbah sabut kelapa dan hampas tebu yang digunakan. Ujian yang dijalankan ke atas sampel adalah seperti ujian kekuatan lenturan (*Bending Strength*), ujian kelembapan (*Water Absorption Test*) dan ujian pengembangan (*Thickness Swelling Test*). Keputusan ujian yang diperolehi dibandingkan dari segi ciri mekanikal dan ciri fizikal. Daripada ujian kekuatan lenturan, semakin bertambah nisbah sabut kelapa, semakin tinggi kekuatan lenturan sesuatu papan partikel. Penambahan nisbah sabut kelapa akan meningkatkan kekuatan dan ketumpatan sesuatu papan partikel. Peningkatan dalam nisbah sabut kelapa turut mengurangkan kadar penyerapan kelembapan pada papan partikel. Dapatan kajian ini menunjukkan bahawa penghasilan papan partikel daripada campuran sabut kelapa dan hampas tebu ini sesuai untuk dipasarkan kerana mempunyai sifat mekanikal yang baik disamping menggunakan bahan mentah yang murah dan mudah didapati.

© 2020 Published by JOJAPS Limited.

**Kata kunci:** Papan partikel, sabut kelapa, hampas tebu, resin, penyerapan, kekuatan.

### 1. PENDAHULUAN

Papan partikel adalah sejenis papan gentian. Papan ini diperbuat daripada partikel-partikel kayu kecil seperti serpihan kayu, kayu hasil daripada penggergajian ataupun debu-debu kayu dan dicampurkan dengan resin sentetik seperti *Urea Formaldehyde* atau *Melamine Urea Formaldehyde* dan ditekan menggunakan mesin tekanan sejuk dan juga mesin tekanan panas. Papan partikel ini merupakan bahan komposit. Papan partikel merupakan salah satu alternatif baru bagi menyelesaikan masalah kekurangan kayu sebagai binaan bangunan dan perabot. (Y.Ahmad Zuhaidi et, al. 2010). Papan zarah lebih murah, padat dan lebih seragam daripada kayu konvensional dan papan lapis dan digantikan dengannya apabila kos lebih penting daripada kekuatan dan penampilan. Papan zarah boleh dibuat untuk kelihatan lebih menarik iaitu dengan melukis atau menggunakan venir kayu pada permukaan yang kelihatan. Walaupun ia lebih padat daripada kayu konvensional, ia adalah jenis papan serat ringan dan paling lemah, kecuali papan penebat. Papan gentian kepadatan sederhana dan papan hardboard, juga dipanggil fiberboard kepadatan tinggi, lebih kukuh dan lebih padat daripada papan partikel.

\* Mohammed Farid Ishak. Tel.: +60132048483 ; Fax: 066622026

E-mail address: [mohammedfarid@polipd.edu.my](mailto:mohammedfarid@polipd.edu.my)

Gred zarah yang berbeza mempunyai kepadatan yang berbeza, dengan ketumpatan yang lebih tinggi yang menghubungkan kekuatan yang lebih besar dan ketahanan yang lebih besar terhadap kegagalan pengikat skru. Kerugian yang signifikan daripada papan partikel adalah cenderung untuk mengembang dan perubahan warna dari penyerapan kelembapan, terutamanya apabila ia tidak ditutup dengan cat atau pembalut lain. Oleh itu, ia jarang digunakan di luar atau di tempat-tempat di mana terdapat kelembapan yang tinggi, kecuali di bilik mandi, dapur dan laundri, di mana ia biasanya digunakan sebagai pelindung yang dilindungi di bawah lembaran berterusan kelembapan lantai vinil (Roza - Sainstek, 2009)

Papan partikel jauh lebih murah, lebih padat dan lebih seragam dari kayu konvensional dan kayu lapis. Papan partikel juga mudah direkabentuk bagi pelbagai kegunaan ini adalah kerana permukaan papan partikel ini licin dan cantik, selain itu mudah untuk diletakkan kemas seperti cat dan varnis. Pada waktu dahulu papan partikel dihasilkan daripada bahan hasil perakyuan, namun papan serpai boleh dihasilkan dari pelbagai jenis bahan selulosa seperti gandum, rami dan hampas tebu (Mt Paridah et, al. 2009)

### 1.1 PENYATAAN MASALAH

Hal ini demikian, bahan buangan organik boleh dikitar semula bagi menghasilkan sesuatu produk yang lain seperti perabot. Bahan buangan ialah bahan yang tidak digunakan lagi sebagai contoh bahan buangan organik ialah sisa makanan, buah-buahan mereput, sayur-sayuran mereput serta bangkai haiwan yang sudah mereput. Selain itu, masalah pembalakan haram semakin berleluasa di Malaysia. Antara sebab yang dikenal pasti punca berlakunya pembalakan haram adalah permintaan melebihi penawaran terhadap kayu di pasaran. Beberapa kes pembalakan haram yang berlaku di Malaysia telah dikaji. Antaranya di Kuala Terengganu sebanyak 62 kes pembalakan haram dilaporkan berlaku di negeri ini sepanjang tahun 2004-2009. Penggunaan bahan gantikan alternatif merupakan salah satu kaedah untuk mengurangkan pergantungan terhadap sumber berasaskan kayu. Sabut kelapa dan hampas tebu dilihat sebagai alternatif yang baik untuk menambah kekuatan mekanikal bagi papan partikel.

### 1.2 OBJEKTIF

Objektif kajian ini adalah:-

- i. Menghasilkan papan partikel daripada sabut kelapa dan hampas tebu mengikut nisbah serta resin yang berbeza.
- ii. Menguji ciri-ciri kekuatan mekanikal serta ciri-ciri kekuatan fizikal papan partikel daripada sabut kelapa dan hampas tebu yang dihasilkan.
- iii. Membuat perbandingan ciri-ciri kekuatan fizikal papan partikel yang dihasilkan.

### 1.3 SKOP KAJIAN

Skop kajian ini adalah lebih kepada penghasilan papan partikel daripada sabut kelapa dan hampas tebu. Kajian tertumpu kepada sabut kelapa sebagai bahan utama dan hampas tebu sebagai bahan tambah bagi menghasilkan papan partikel. Papan partikel yang dihasilkan mengikut nisbah yang berbeza serta bilangan resin yang berbeza iaitu 100% sabut kelapa (10% resin), 8:2 (10% resin) serta 8:2 (12% resin), Sampel dinamakan untuk ujikaji (BSA, BSB DAN BSC). Antara ujian yang dijalankan pada papan partikel adalah ujian kekuatan lenturan (*Modulus of Elasticity & Modulus of Rapture*), ujian ikatan dalaman '*Internal Bond Test*', ujian pengembangan '*Thickness Swelling*' dan ujian penyerapan air '*Water Absorption Test*'. Proses penghasilan dan pengujian papan partikel dijalankan di Institut Perhutanan Malaysia (FRIM).

## 2. KAJIAN LITERATUR

Papan zarah dibuat dengan memampatkan cip kayu dengan gam. Bahagian dalam papan zarah yang ditekan rata dari permukaannya. Lapisan permukaan lebih nipis daripada lapisan tengah, jadi permukaan papan zarah lebih padat dan lebih padat daripada tengah. Di dalam pembuatan papan partikel yang biasa, urea formaldehida digunakan sebagai gam. Jumlah gam di papan zarah adalah 10%, dan banyak produk papan bersalut dikelaskan dalam kelas pelepasan bahan permukaan M1.

\* Mohammed Farid Ishak. Tel.: +60132048483 ; Fax: 066622026

E-mail address: [mohammedfarid@polipd.edu.my](mailto:mohammedfarid@polipd.edu.my)

Klasifikasi bahan termasuk nilai had untuk pelepasan bahan binaan yang dimaksudkan untuk interior, serta klasifikasinya. Kelas M1 mengandungi bahan-bahan yang diuji bahan pelepasan, yang pelepasan kotoran berada dalam keperluan yang paling ketat. Dari segi sifat asasnya, papan zarah adalah sebanding dengan kayu. Ia juga mempunyai manfaat berikut, berikutan kaedah pembuatannya:

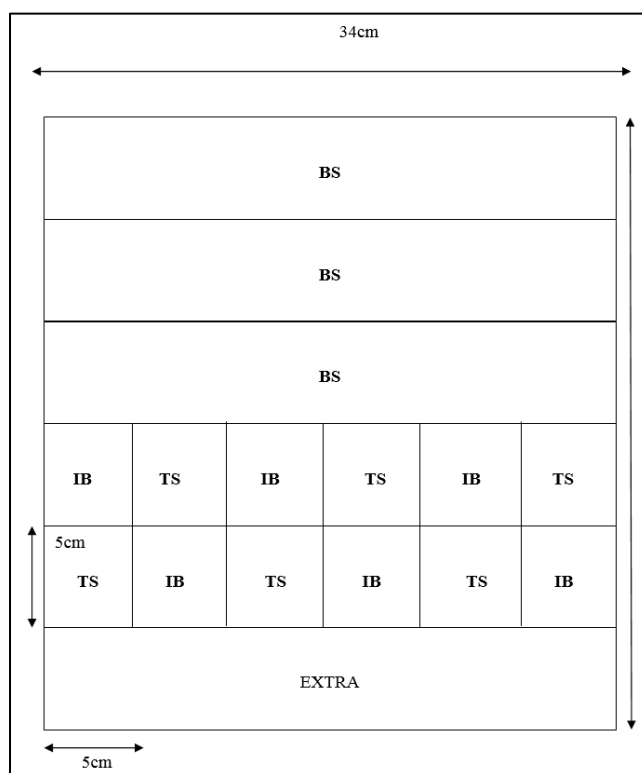
- i. Tiada arah bijian.
- ii. Papan zarah adalah homogen dan mempunyai kekuatan yang sama dalam arah yang berbeza.
- iii. Dinamik papan ke arah permukaan kapal terbang sedikit.
- iv. Ketumpatan papan zarah berbeza-beza antara 650 dan 750 kg / m<sup>3</sup>, jadi ia lebih berat daripada kayu conifer

### 3. METODOLOGI

Sebelum ujian-ujian dilakukan pada sampel papan partikel, sampel perlu dipotong mengikut saiz yang dikehendaki seperti Rajah 3.1. Saiz sampel adalah berdasarkan 'EN standard' seperti di bawah :

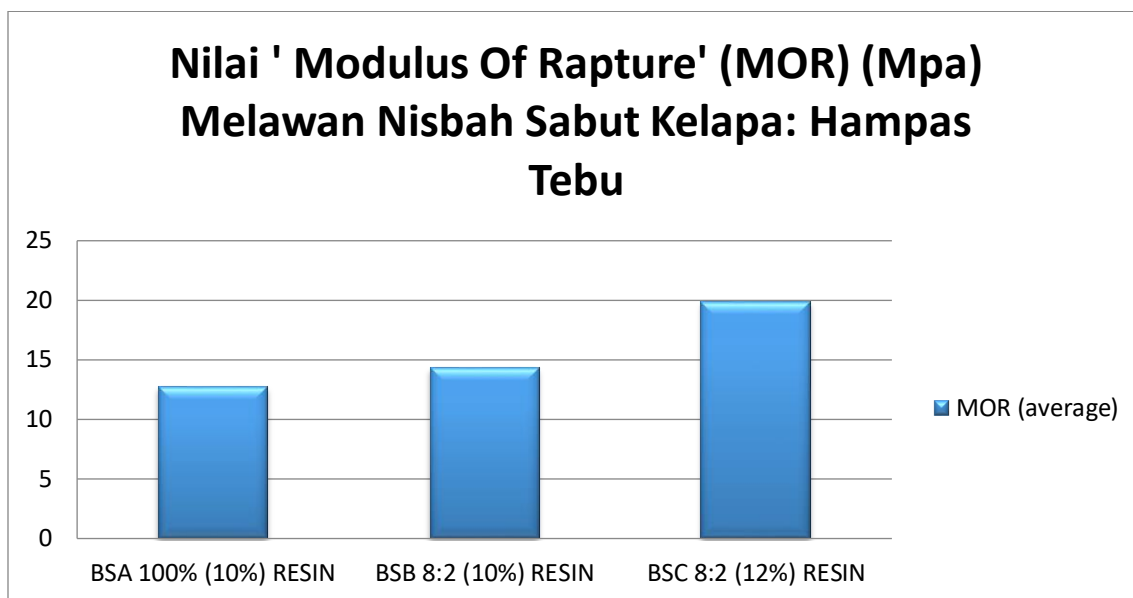
- i. IB–EN 319:1993 (*Determination of Tensile Strength*)
- ii. BS–EN 310:1993 (*Determination of Modulus of Elasticity of Bending Strength*)
- iii. TS–EN 317:1993 (*Determination of Swelling in Thickness After Immersion in Water*)

Ujian terhadap kekuatan mekanikal pada papan partikel yang dijalankan ialah Ujian Kekuatan Lenturan dan Ujian Ikatan Dalaman. Ujian fizikal terhadap papan partikel yang dijalankan ialah Ujian Rendaman. Bilangan sampel yang digunakan untuk setiap ujian yang dilakukan adalah berdasarkan EN 326-1:1994 (*sampling and cutting of test pieces and expression of test result*). Sampel akan dipotong seperti Rajah 3.1.



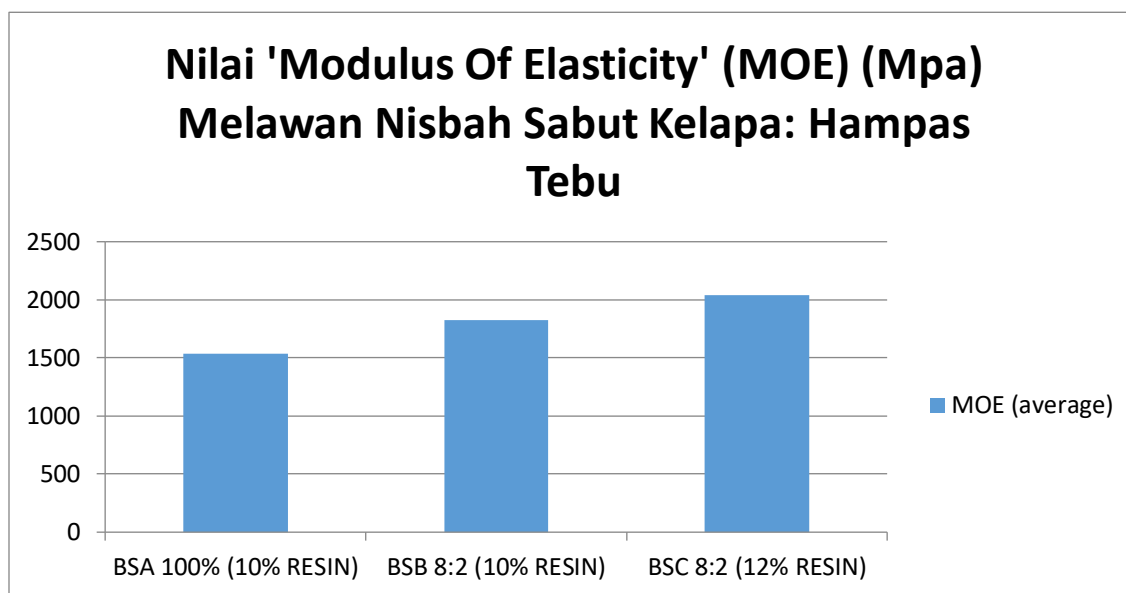
**Rajah 3.1** Saiz Pemetongan Sampel

#### 4. KEPUTUSAN



**Rajah 4.1** Carta Bar Purata Pada Sampel Bagi Nilai *MOR*

Perbandingan purata pada graf bar menunjukkan sampel BSC 8:2 (12%) Resin adalah tinggi kekuatannya berbanding sampel BSA 100% (10%) Resin dan BSB 8:2 (10%) Resin seperti Rajah 4.1.

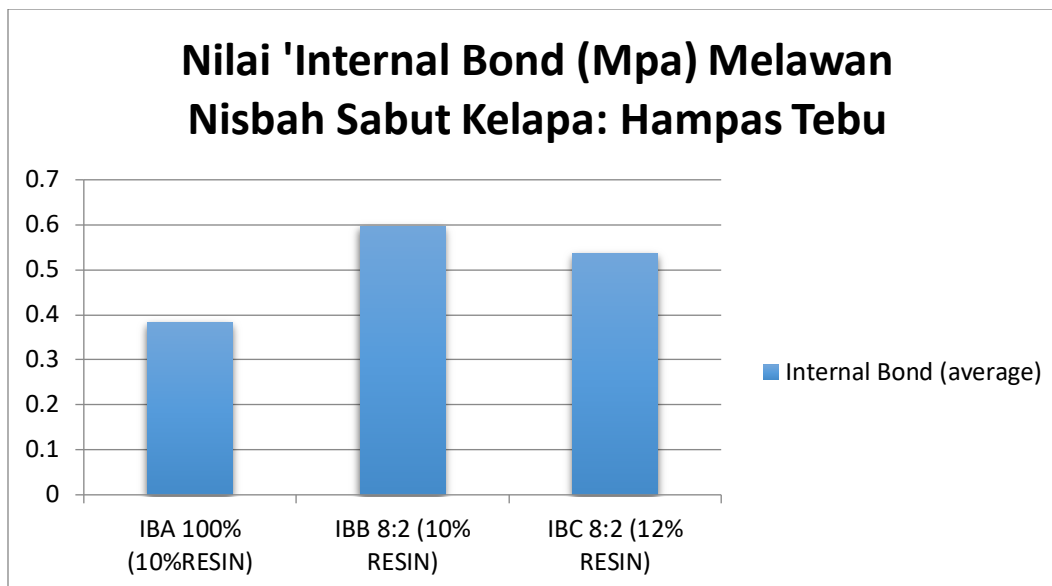


**Rajah 4.2** Carta Bar Perbandingan Purata Sampel Bagi Nilai *MOE*

Perbandingan purata pada graf bar Rajah 4.2 menunjukkan sampel BSC 8:2 (12%) Resin adalah tinggi kekuatannya berbanding sampel BSB 8:2 (10%) Resin dan sampel BSA 100% (10%) Resin.

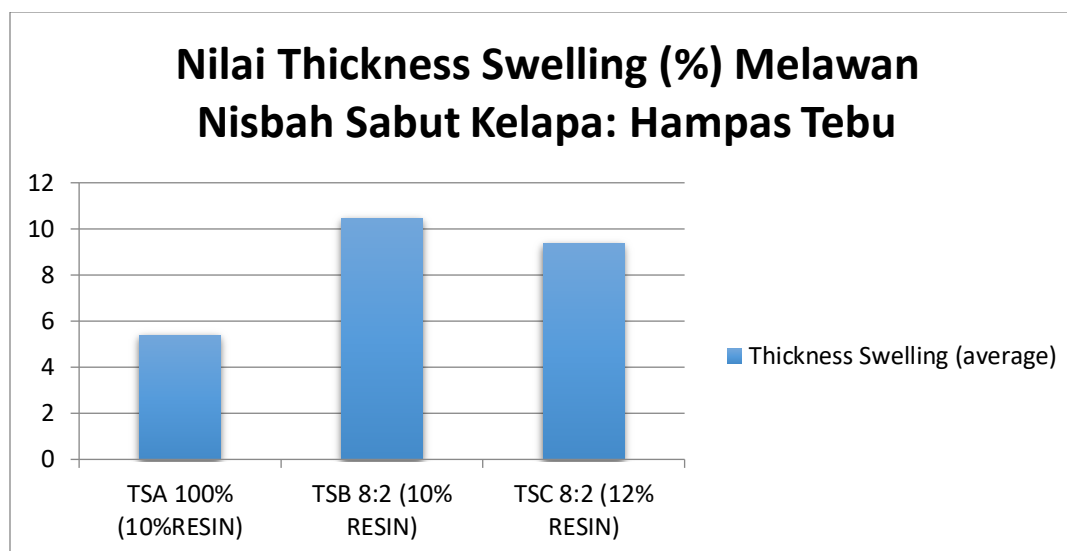
\* Mohammed Farid Ishak. Tel.: +60132048483 ; Fax: 066622026

E-mail address: [mohammedfarid@polipd.edu.my](mailto:mohammedfarid@polipd.edu.my)



Rajah 4.3 Carta Bar Purata Nilai Pada Sampel Bagi IBB

Perbandingan purata seperti dalam carta bar Rajah 4.3 menunjukkan sampel IBB 100% (10%) Resin adalah rendah kekuatannya berbanding sampel IBB 8:2 (10%) Resin dan sampel IBC 8:2 (12%) Resin. Ikatan dalaman bagi sampel IBB 8:2 (10%) Resin adalah lebih kuat. Ini adalah bergantung kepada jumlah penggunaan sabut kelapa dan hampas tebu serta bilangan resin yang digunakan.

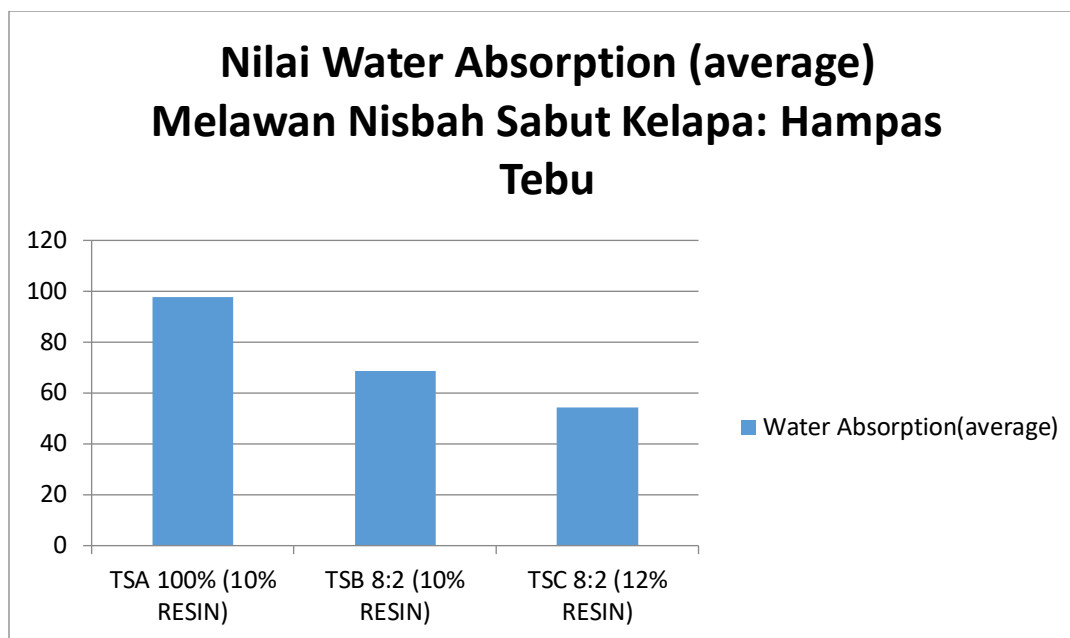


Rajah 4.4 Carta Bar Purata Sampel Bagi Ujian 'Thickness Swelling'

Perbandingan purata seperti dalam Rajah 4.4 menunjukkan sampel TSA 100% (10%) Resin mengalami kadar pengembangan yang lebih rendah berbanding sampel TSB 8:2 (10%) Resin dan sampel TSC 8:2 (12%) Resin.

\* Mohammed Farid Ishak. Tel.: +60132048483 ; Fax: 066622026

E-mail address: [mohammedfarid@polipd.edu.my](mailto:mohammedfarid@polipd.edu.my)



**Rajah 4.5** Carta Bar Purata sampel Bagi Ujian ‘Water Absorption’

Perbandingan purata bagi ujian ini dapat dilihat pada graf bar dalam Rajah 4.5 dimana sampel TSC 8:2 (12%) Resin adalah kurang kadar penyerapan air. Ini menunjukkan sampel TSC 8:2 (12%) Resin adalah lebih baik berbanding sampel TSB 8:2 (10%) Resin dan sampel TSA 100% (10%) Resin

## 5. KESIMPULAN

Kesimpulannya, objektif bagi kajian penghasilan papan partikel daripada sabut kelapa dan hampas tebu tercapai. Kajian ini menunjukkan bahawa kayu boleh digantikan dengan sabut kelapa dan juga hampas tebu kerana sifat mekanikalnya yang lebih baik khususnya dalam Ujian Kekuatan Lenturan dan Ujian Ikatan Dalam. Ini adalah salah satu inisiatif untuk mencari sumber baru bagi menggantikan bahan kayu dalam pembuatan papan partikel. Sebagai bahan mentah, ia mempunyai kuantiti yang banyak, sumber yang boleh diperbaharui dan murah.

Berdasarkan keputusan dan perbincangan, ketumpatan adalah ciri penting untuk penambahbaikan bagi papan partikel. Bagi memastikan papan partikel memenuhi piawaian EN 312:2003(E) yang ditetapkan nilai ujian *Modulus Of Rapture (MOR)*, *Modulus of Elasticity* dan *Internal Bond (IB)* telah diambil kira dalam penghasilan papan partikel menggunakan sabut kelapa dan hampas tebu, nilai MOR dan IB didapati melepasi piawaian yang telah ditetapkan bagi penggunaan am berkeadaan kering. Nilai ujian MOR bagi nisbah sabut kelapa:hampas tebu, sampel BSA 100% sabut kelapa (10% resin), BSB 8:2 (sabut kelapa:hampas tebu) 10% (resin) dan BSC 8:2 (sabut kelapa:hampas tebu) 12% (resin) adalah 12.724 MPa, 14.329 MPa dan 19.903 MPa telah melepasi piawaian EN 312:2003(E) iaitu dengan nilai 11.5 MPa.

Bagi nilai MOE pula, untuk sampel BSA 100% sabut kelapa (10% resin), sampel BSB 8:2 (sabut kelapa: hampas tebu) 10% (resin) dan BSC 8:2 (sabut kelapa:hampas tebu) 12% (resin) iaitu 1538.290 MPa, 1827.008 MPa dan 2043.788 MPa. Bagi sampel BSC 8:2 (sabut kelapa:hampas tebu) 12% (resin) dan BSB 8:2 (sabut kelapa:hampas tebu) 10% (resin) melepasi piawaian EN 312:2003(E). Manakala BSA 100% sabut kelapa 10% resin tidak melepasi piawaian EN 312:2003(E) iaitu 1600Mpa. Manakala bagi Ujian *Internal Bond* pula bagi sampel IBB 8:2 (sabut kelapa: hampas tebu) 10% (resin) iaitu 0.597 MPa dan bagi sampel IBC 8:2 (sabut kelapa:hampas tebu) 12% (resin) iaitu 0.537 telah melepasi piawai EN 312:2003. Manakala bagi sampel IBA 100% sabut kelapa (10% resin) tidak melepasi piawai EN 312:2003 iaitu 0.4Mpa.

\* Mohammed Farid Ishak. Tel.: +60132048483 ; Fax: 066622026

E-mail address: [mohammedfarid@polipd.edu.my](mailto:mohammedfarid@polipd.edu.my)

Manakala Ujian *Thickness Swelling* untuk sampel BSA 100% sabut kelapa (10% resin), BSB 8:2 (sabut kelapa:hampas tebu) 10% (resin) dan BSC 8:2 (sabut kelapa:hampas tebu) 12% (resin) ialah 5.396%, 10.54%, dan 9.369%. Ianya didapati melepasi piawaian EN 312:2003(E) iaitu 14%. Penggunaan am adalah penggunaan yang menekankan pada penggunaan am sahaja, ianya dapat digunakan pada struktur yang tidak menanggung beban. Contoh kegunaan adalah papan kenyataan, papan tulis, dinding panel, kemasan dinding dan sebagainya. Untuk ujikaji ini penggunaan papan partikel yang dihasilkan adalah terhad untuk kegunaan kering sahaja dan tidak sesuai digunakan di kawasan lembap seperti dapur dan bilik air. Ini adalah disebabkan oleh papan partikel yang mempunyai kadar resapan air yang tinggi berdasarkan ujian yang dijalankan. Penambahbaikan perlu dilakukan bagi menghasilkan papan partikel yang bermutu dan berkualiti tinggi.

## 6. RUJUKAN

- AH Iswanto. (2009). Partikel Dari Ampas Tebu (Saccharum Officinarum); USU e-Repository
- Ayu Humaira Muchlis. (2013). PraRancangan Pabrik Xylitol dari Ampas Tebu dengan Kapasitas Bahan Baku 10.000 Ton/Tahun.[http://etd.unsyiah.ac.id/index.php?p=show\\_detail&id=1855](http://etd.unsyiah.ac.id/index.php?p=show_detail&id=1855)
- Ellyawan S. Arbintarso. (2009). Tinjauan Kekuatan Lengkung Papan Serat Sabut Kelapa Sebagai Bahan Teknik; Jurnal Teknologi, Volume 2 Nomor 1
- Firda Aulya. (2009). Peningkatan kualitas papan komposit sisal (Agave sisalana Perr.) dengan perlakuan mekanis. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/43408>
- Hartono Yudo, Sukanto Jatmiko. (2008). Analisa Teknis Kekuatan Mekanis Material Komposit Berpenguat Serat Ampas Tebu (*'Baggase'*) Ditinjau Dari Kekuatan Tarik Dan Impak. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/kapal/article/viewFile/3197/2869>
- H. Loekito (2012) Teknologi pengelolaan limbah industry kelapa sawit <http://ejurnal.bppt.go.id/ejurnal2011/index.php/JTL/article/view/347>
- Ida Syamsu Roidah. (2013) Manfaat Penggunaan Pupuk Organik Untuk Kesuburan Tanah; Jurnal Universitas Tulungagung BONOROWO Vol. 1.No.1 Tahun 2013
- M. Hendra S.Ginting (2014) Pengaruh Rasio Epoksi/Ampas Tebu Dan Perlakuan Alkali Pada Ampas Tebu Terhadap Kekuatan Bentur Komposit Partikel Epoksi Berpengisi Serat Ampas Tebu. <https://jurnal.usu.ac.id/index.php/jtk/article/viewFile/7932/3532>
- Muhammad Hatta. (2013) Pengaruh Penambahan Bahan Organik Pada Tanah Bekas Tsunami Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Beberapa Varietas Kacang Hijau Di Desa Blang Krueng. <https://jurnalfloratek.wordpress.com/2011/11/01/>
- R. Hari Setyanto. (2013). Desain Dan Manufaktur Green-Composite Ampas Tebu–Lem Putih Sebagai Bahan Papan Partikel Dan Berkarakteristik Hambat Panas; Mekanika: Majalah Ilmiah Mekanika; Surakarta, Indonesia.
- Rizka Fithriatusshalihah. (2016) Pengaruh Penambahan Serat Ampas Tebu (Saccharum Officinarum L.) Terhadap Kekuatan Tekan Resin Komposit Nanofil. <http://eprints.ums.ac.id/45135/1/NASKAH%20PUBLIKASI.pdf>

\* Mohammed Farid Ishak. Tel.: +60132048483 ; Fax: 066622026

E-mail address: [mohammedfarid@polipd.edu.my](mailto:mohammedfarid@polipd.edu.my)