

KARAKTERISTIK MEKANIS *BLOCKBOARD* MENGGUNAKAN *CORE* PARTIKEL KAYU KELAPA SAWIT

¹Indra Mawardi dan ²Yuniati

^{1,2}Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe,
Jl. Banda Aceh-Medan km 280 Buketrata

e-mail : [1ddx_72@yahoo.com](mailto:ddx_72@yahoo.com)

Abstrak. Tulisan ini bertujuan untuk mengkaji sifat mekanis dari *blockboard* yang menggunakan *core* dari partikel kayu kelapa sawit (KKS). Material *core* terbuat komposit partikel dengan matriks dari styrofoam. Komposit partikel KKS-styrofoam dibuat dengan variasi fraksi berat 30:70, 40:60 dan 50:50. Pembuatan *blockboard* menggunakan vinir dari jenis kayu meranti sebagai lapisan muka dan belakang. Pengujian sifat mekanis yang dilakukan modulus patah (MOR), geser tarik, kuat tarik sekrup, dan analisis kerusakan. Pengujian *blockboard* mengacu standar SNI 01-5008.2-2000. Dari hasil penelitian telah berhasil diperoleh karakteristik mekanis *blockboard* KKS; MOR berkisar 145,6 kg/cm² - 204,2 kg/cm², kekuatan geser berkisar antara 4,63 kg/cm² - 7,23 kg/cm², dan kuat tarik sekrup berkisar 112,43 kgf - 149,97 kgf. Keteguhan rekat maksimum *blockboard* KKS terjadi pada komposisi material *core* 30:70 sebesar 14,45 kg/cm². Kerusakan perpatahan *blockboard* KKS lebih didominasi oleh tercabutnya partikel KKS pada material *core*. Dari karakteristik sifat mekanis *blockboard* KKS telah memenuhi nilai yang disyaratkan standar SNI 01-5008.2-2000.

Kata kunci : *Blockboard*, KKS, styrofoam, material *core*, komposit partikel.

1. Pendahuluan

Di kalangan industri furniture, *blockboard* atau *blockboard* merupakan bahan baku yang paling sering digunakan oleh industri furniture *indoor* selain *plywood*. Dengan desain klasik dan minimalis papan *blockboard* telah digunakan menggantikan kayu. *Blockboard* memiliki spesifikasi hampir sama dengan *plywood*. Perbedaan paling mendasar pada jumlah dan ukuran lapisan. Lapisan utama *blockboard* adalah pada bagian tengah yang terdiri dari beberapa potongan kayu dengan lebar tersebut dilaminating dan dilapisi dengan beberapa vinir seperti *plywood*.

Beberapa dekade terakhir, sebagian besar industri kehutanan mengalami krisis bahan baku. Kelangkaan bahan baku kayu ini bahkan sudah sampai mengancam kelangsungan usaha sektor pengolahan hasil hutan, kayu. Kelangkaan kayu itu, selain disebabkan semakin turunnya potensi sumber daya hutan juga dikarenakan pengaruh operasi antipembalakan liar (*illegal logging*). Oleh karena itu perlu dicari bahan baku alternatif pengganti kayu melalui pemanfaatan potensi kayu dari perkebunan (karet, kelapa dan kelapa sawit).

Kayu kelapa sawit (KKS) merupakan salah satu alternatif sumber bahan baku kayu yang *renewable* dan tingkat ketersediaannya yang berlimpah sepanjang tahun. KKS dapat dijadikan sebagai bahan baku alternatif atau substitusi untuk industri kayu, seperti industri pulp, perabot, dan papan partikel karena tingkat ketersediaannya yang berlimpah sepanjang tahun dan mencegah timbulnya kerusakan lingkungan. Lubis (1994)

menyatakan, cara pemanfaatan KKS paling tepat adalah bagian bawah sampai ketinggian 2 meter dapat dimanfaatkan untuk furniture dan bagian atas (> 2 meter) dapat dimanfaatkan sebagai komposit atau papan partikel.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik sifat mekanik blockboard yang menggunakan *core* dari material komposit partikel KKS. Penelitian ini penting mengingat tujuan akhir dari penelitian ini adalah pemanfaatan limbah perkebunan yang belum optimal digunakan. Pengembangan produk *blockboard* dari KKS merupakan salah satu upaya memproduksi material yang murah dan memenuhi standart mutu dan menambah varian *blockboard*.

2. Bahan dan Metode

2.1 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : partikel kayu kelapa sawit, matriks *core* menggunakan *styrofoam* yang berasal dari bekas kemasan *packing* elektronik, NaOH (alkali), benzoil peroksida, *coupling agent*, dan pelarut organik (*silena*).

2.2 Metode

A. Persiapan partikel KKS

Partikel KKS yang digunakan berasal dari bagian tengah dari batang kelapa sawit melalui proses penyerutan. Partikel disortir ukurannya diameter < 5mm melalui pengayakan. Partikel KKS direndam di dalam 5% NaOH selama 4 jam (Indra, 2009). Partikel KKS kemudian dinetralkan dari efek NaOH dengan perendaman dalam cairan aquades. Setelah PH rendaman netral (PH = 7), partikel dikering.

B. Pembuatan material *core* (komposit partikel)

Core terbuat dari komposit partikel KKS dengan *styrofoam* sebagai matriks. Proses pembentukan matriks dilakukan dengan mencampur hingga rata semua bahan-bahan ; *styrofoam*, *silena*, *coupling agent* dan *peroksida*. Penggunaan *coupling agent* sebanyak 8% dari berat *styrofoam*, *peroksida* sebanyak 8% dari *coupling agent*, dan *silena* 200% dari berat *styrofoam*. Partikel KKS dimasukkan ke dalam matriks dan diaduk hingga rata. Proses pengadukan (mixer) partikel KKS dengan matriks *styrofoam* menggunakan mesin ekstrusi dengan putaran 50 rpm pada temperatur 50-60⁰C. Partikel KKS dan matriks *styrofoam* yang telah tercampur homogen dimasukkan ke dalam cetakan. Ketebalan komposit partikel diatur sebesar 15 mm.

Proses pencetakan dilakukan pada suhu ruang, dan dibiarkan kering dan mengeras selama 14 hari sebelum dipakai pada pembuatan blockboard. Variasi unsur pembentuk material *core*, KKS dan *styrofoam* berdasarkan fraksi berat, yaitu perbandingan 30:70, 40:60 dan 50:50.

C. Pembuatan *blockboard* KKS

Proses pembentukan *blockboard* dilakukan dengan melapisi material *core* dengan vinir atau *plywood* pada bagian atas dan bawah. Vinir yang digunakan adalah *plywood* jenis meranti dengan ketebalan 2,5 mm. Perekatan vinir pada material *core* menggunakan perekat *urea formaldehid* dan dikempas pada suhu ruang sebesar 20 kg/cm² selama 15 menit.

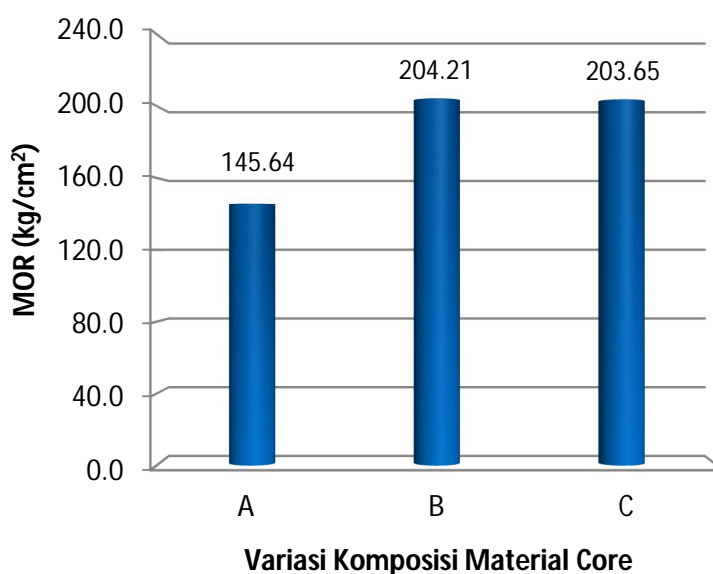
D. Pengujian

Pola pemotongan spesimen uji untuk pengujian mekanis mengacu pada standar SNI 01-5008.2-2000 Kayu Lapis Penggunaan Umum. Pengujian sifat mekanis meliputi modulus patah (MOR), keteguhan rekat dan kuat tarik sekrup. Pengujian mekanis dilakukan pada temperatur 25⁰C, dengan kelembaban 50% RH dengan menggunakan mesin *servo pulser* jenis UCT *Series*. Kecepatan pengujian adalah 2 mm/menit. Pengujian keteguhan rekat dilakukan dengan uji geser tarik. Spesimen uji geser tarik dibuat dengan ukuran 100 mm x 25 mm, dengan ukuran bidang geser adalah 25 mm x 25 mm. Takik bidang geser dibuat sedalam lapisan *core* dengan lebar tidak lebih dari 3 mm. Setengah dari spesimen mempunyai orientasi retak kupas terbuka dan sisi lainnya mempunyai orientasi retak tutup.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Modulus Patah (MOR)

Pengujian MOR merupakan salah satu uji mekanis yang dilakukan pada *blockboard* KKS. Pengujian ini dilakukan untuk melihat kemampuan *blockboard* terhadap gaya maksimal yang menyebabkan papan patah.



A : komposisi KKS : *styrofoam* 30:70
 B : komposisi KKS : *styrofoam* 40:60
 C : komposisi KKS : *styrofoam* 50:50

Gambar 1. Nilai MOR *blockboard* KKS

Nilai MOR *blockboard* KKS dengan *core* komposit partikel KKS berkisar antara 145,6kg/cm² sampai dengan 204,2 kg/cm². Nilai MOR maksimum didapat pada *blockboard* KKS yang menggunakan *core* komposit partikel dengan komposisi 40% KKS dan 60% *styrofoam* (Gambar 1). Variasi komposisi material *core* 40:60 dan 50 : 50 memiliki selisi yang sangat kecil.

Pada Gambar 1 dapat terlihat semakin tinggi porsi *styrofoam* dalam material *core* maka akan semakin mempengaruhi nilai MOR *blockboard* KKS. Dengan kata lain dapat dikatakan bahwa semakin tinggi nilai MOR komposit partikel KKS maka nilai MOR *blockboard* akan cenderung meningkat.

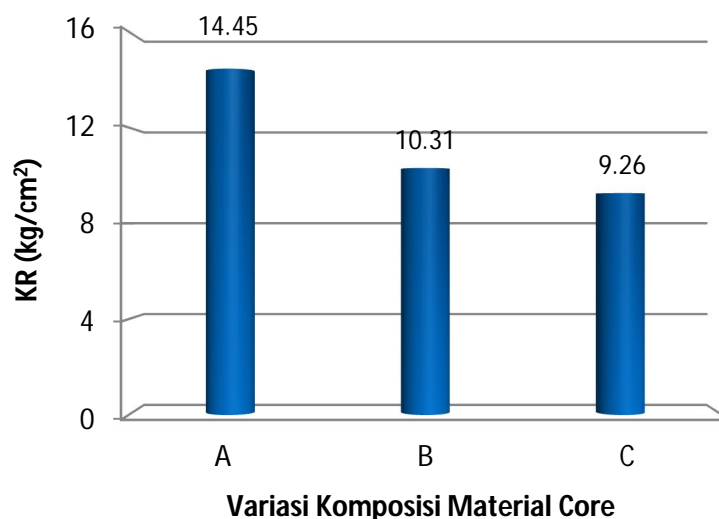
Nilai MOR maksimum *blockboard*KKS dengan *core* komposit partikel pada perbandingan 40:60 sebesar $204,21 \text{ kg/cm}^2$ lebih rendah dibandingkan *blockboard* yang dibuat 5 lapis menggunakan *core* dari strip kayu kelapa sawit, yaitu $393,9 \text{ kg/cm}^2$, (Desyanti, 2000). Nilai maksimum MOR *blockboard* KKS yang dihasil ($204,2 \text{ kg/cm}^2$) hampir menyamai nilai MOR rata-rata *blockboard* sengon dengan venir silang kayu tusam 5 lapis yaitu $253,27 \text{ kg/cm}^2$ yang diuji pada arah sejajar serat dan $201,14 \text{ kg/cm}^2$ yang diuji pada arah tegak lurus serat, (M.I. Iskandar, 2006).

Pada standar SNI 01-5008.2-2000 tentang Kayu Lapis Penggunaan Umum, tidak mempersyaratkan besarnya MOR *blockboard*. Meskipun demikian, secara keseluruhan *blockboard* KKS dengan *core* komposit partikel KKS dengan perbandingan KKS-*styrofoam* (40:60 dan 50:50) telah memenuhi Standar Jerman untuk *blockboards* sejajar dan tegak lurus serat yang mempersyaratkan MOR minimum 200 kg/cm^2 .

3.2 Keteguhan rekat

Pengujian keteguhan rekat dilakukan untuk mengetahui tingkat perekatan antara vinir dan *core* dari komposit partikel KKS. Nilai keteguhan rekat didapat dari hasil perkalian nilai geser tarik dengan koefisien dari hasil perbandingan tebal vinir dan *core*.

Kekuatan geser tarik *blockboard* KKS dengan *core* komposit partikel KKS-*styrofoam* berkisar antara $4,63 \text{ kg/cm}^2$ - $7,23 \text{ kg/cm}^2$, dengan kekuatan geser tarik tertinggi terjadi pada komposisi material *core* 30:70. Kekuatan geser tarik cenderung meningkatnya dengan semakin besar persentase *styrofoam* terhadap partikel KKS pada material *core blockboard*. Hal ini menunjukkan peran penting *styrofoam* sebagai pengikat dalam meningkatkan kuat geser tarik.



- A : komposisi KKS : *styrofoam* 30:70
 B : komposisi KKS : *styrofoam* 40:60
 C : komposisi KKS : *styrofoam* 50:50

Gambar 2. Keteguhan rekat *blockboard*KKS

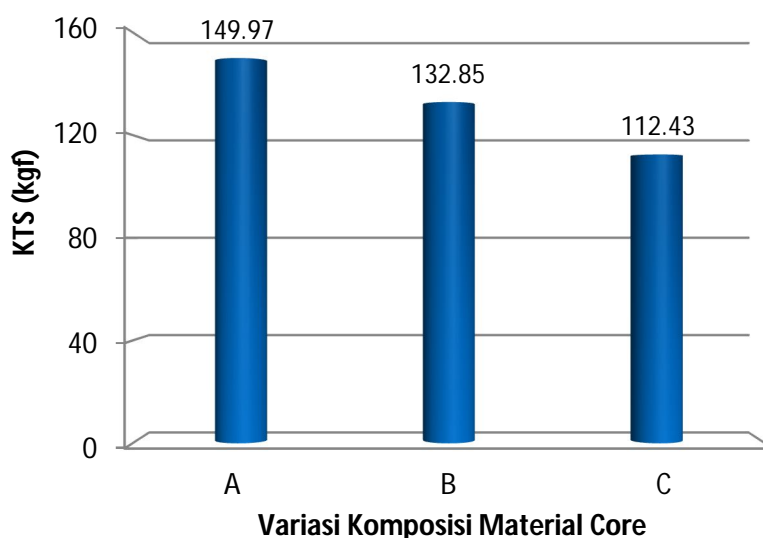
Gambar 2 memperlihatkan grafik keteguhan rekat *blockboard* KKS. Semakin besar nilai kekuatan geser tarik maka semakin besar nilai keteguhan rekat. Hal ini dikarenakan nilai keteguhan rekat merupakan hasil perkalian kekuatan geser tarik dengan 2 (pembanding tebal lapisan *core* terhadap tebal lapisan muka > 4,5). Keteguhan rekat rata-rata *blockboard* KKS dengan *core* komposit partikel KKS berkisar antara $9,26 \text{ kg/cm}^2$ - $14,45 \text{ kg/cm}^2$.

Keteguhan rekat antara vinir meranti dengan material *core* dari komposit partikel KKS pada pengujian ini dapat dianggap baik dan memenuhi standar SNI 01-5008.2-2000, karena SNI mempersyaratkan nilai minimum keteguhan rekat sebesar 7 kg/cm^2 .

Keteguhan rekat *blockboard* KKS memenuhi standar SNI 01-5008.2-2000. Jika dikompilasi dengan penelitian (M.I. Iskandar, 2006), keteguhan rekat *blockboard* sengon dengan vinir silang kayu tusam 5 lapis yang berkisar antara $7,45 \text{ kg/cm}^2$ hingga $9,8 \text{ kg/cm}^2$, nilai keteguhan rekat *blockboard* KKS dengan *core* komposit partikel masih lebih baik.

3.3 Kuat tarik sekrup

SNI 01-5008.2-2000 tidak mempersyaratkan nilai kuat tarik sekrup, akan tetapi nilai tersebut perlu diketahui karena nilai kuat tarik sekrup menunjukkan kemampuan *blockboard* menahan sekrup yang ditancap agar sekrup tidak lepas. Grafik kuat tarik sekrup *blockboard* KKS diperlihatkan pada gambar 3. Nilai kuat tarik sekrup *blockboard* KKS dengan *core* komposit partikel KKS-*styrofoam* berkisar antara 112,43 kgf - 149,97 kgf.



A : komposisi KKS : *styrofoam* 30:70
 B : komposisi KKS : *styrofoam* 40:60
 C : komposisi KKS : *styrofoam* 50:50

Gambar 3. Kuat tarik sekrup *blockboard* KKS

Nilai kuat tarik sekrup *blockboard* KKS menunjukkan kecenderungan meningkat seiring berkurangnya kadar *styrofoam*. Selain dipengaruhi oleh kerapatan komposit partikel sebagai material, nilai kuat tarik sekrup juga dapat dipengaruhi oleh lapisan muka (vinir) yang digunakan. Dikerenakan penggunaan vinir yang sejenis, maka kuat tarik sekrup *blockboard* KKS lebih dipengaruhi oleh material *core*-nya. Komposisi *styrofoam* yang lebih besar dibandingkan partikel KKS pada material *core* dapat menyebabkan ulir sekrup lebih banyak menyentuh *styrofoam* sehingga sekrup tidak mudah tercabut.

3.4 Analisis kerusakan

Kerusakan *blockboard* KKS dengan *core* material komposit akibat geser tarik terjadi dua bentuk, yaitu ; kerusakan pada bagian vinir (bukan pada garis rekat) dan lepasnya vinir dari material *core* (terjadi pada garis rekat). Kerusakan bentuk pertama terjadi pada *blockboard* KKS dengan komposisi material *core* 40:60 dan 50:50. Sedangkan kerusakan pada garis rekat terjadi pada komposisi material *core* 30:70. Kerusakan pada garis rekat pada komposisi material *core* ini hampir mencapai 60%. Gambar 4 dan 5 memperlihatkan bentuk-bentuk kerusakan akibat geser tarik.



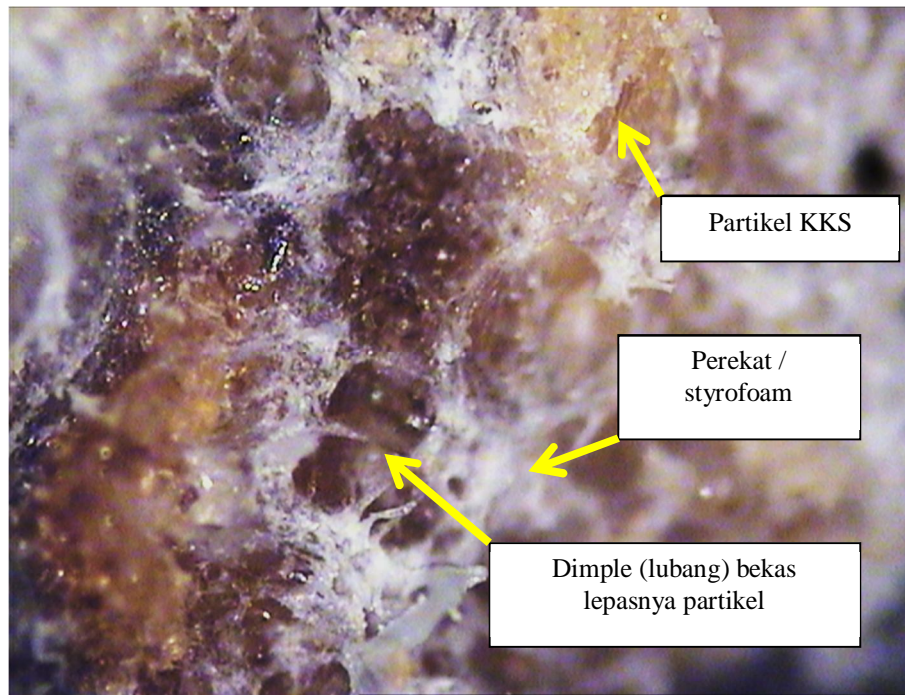
Gambar 4. Bentuk kerusakan pada bagian vinir



Gambar 5 Bentuk kerusakan pada garis rekat

Kerusakan pada bagian vinir menunjukkan keteguhan rekat antara vinir dengan material *core* sangat baik. Tidak terjadinya kerusakan pada material *core* dikarenakan komposit partikel KKS yang menggunakan *Styrofoam* sebagai perekat mempunyai suatu ikatan antar muka yang baik antara perekat dengan partikel. Akan tetapi pada komposisi *styrofoam* yang lebih banyak dibandingkan partikel (30:70) menyebabkan permukaan komposit menjadi licin (terbentuk lapisan polimer pada permukaan komposit partikel). *Styrofoam* yang merupakan jenis polimer dapat mengakibatkan daya rekat antara vinir dengan material *core* menjadi rendah. Faktor inilah yang menyebabkan terjadinya kerusakan pada garis rekat.

Kerusakan *blockboard* akibat pengujian lentur (MOR) juga mempunyai bentuk kerusakan pada bagian vinir. Mekanisme terjadinya kerusakan diawali dengan putusnya vinir dan diikuti dengan patahnya bagian *core* (komposit partikel). Mekanisme patahnya bagian *core* adalah tercabutnya (*pull out*) partikel KKS dari perekat *styrofoam* (lepasnya ikatan antar muka). Pada permukaan patah terlihat jelas terlihat lokasi dan bentuk *dimple* (lubang) akibat bekas tercabutnya partikel dari ikatan antar muka dan daerah garis rekat antara vinir dengan material *core* (Gambar 6).



Gambar 6. Lokasi tercabutnya partikel dari ikatan antar muka

4. Kesimpulan

1. Sifat mekanis *blockboard* KKS dengan material *core* komposit partikel KKS; MOR berkisar antara $145,6 \text{ kg/cm}^2$ - $204,2 \text{ kg/cm}^2$ (komposisi material *core* 40:60), kekuatan geser berkisar antara $4,63 \text{ kg/cm}^2$ - $7,23 \text{ kg/cm}^2$, dan kuat tarik sekrup berkisar $112,43 \text{ kgf}$ - $149,97 \text{ kgf}$.
2. Keteguhan rekat maksimum *blockboard* KKS terjadi pada komposisi *core* 30:70 sebesar $14,45 \text{ kg/cm}^2$, kemudian berturut-turut pada komposisi 40:60 sebesar $10,31 \text{ kg/cm}^2$ dan komposisi 50:50 sebesar $9,26 \text{ kg/cm}^2$.
3. Kerusakan pada garis rekat (lepasnya vinir dari material *core*) hanya terjadi pada *blockboard* KKS dengan material *core* komposit partikel KKS dengan komposisi 30:70, sedangkan komposisi 40:60 dan 50:50 terjadi kerusakan pada bagian vinir (bukan pada garis rekat). Secara faktografi kerusakan perpatahan *blockboard* KKS lebih didominasi oleh tercabutnya partikel KKS pada material *core*.
4. Dari karakteristik sifat mekanis *blockboard* KKS dengan material *core* komposit partikel KKS memenuhi nilai yang disyaratkan standar SNI 01-5008.2-2000.

5. Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terimakasih atas bantuan dana penelitian yang diberikan Dikti melalui DIPA Politeknik Negeri Lhokseumawe Tahun Anggaran 2012, sesuai dengan Surat Perjanjian Penugasan dalam Rangka Pelaksanaan Penelitian Hibah Bersaing Nomor: 035/PL20/R8/SPP-PLHB/2012, tanggal 08 Februari 2012

6. Daftar Pustaka

- Desyanti.(2000).*Pemanfaatan Kayu Sawit sebagai Core Papan Blok*. Tesis Magistes Sain, IPB, Bogor.
- Indra, M. (2009).Mutu Papan Partikel dari Kayu Kelapa Sawit (KKS) Berbasis Perekat *Polystyrene*.*Jurnal Teknik Mesin 11(2): 91-96. Petra Surabaya*.
- Iskandar M.I. dan Sulastiningsih.(2006). Sifat*Blockboard*Sengon dengan Venir Silang Kayu Tusam. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan 24(2)*.Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan dan Sosial Ekonomi Kehutanan. Bogor.
- Lubis, A. U., Guritno, P. dan Darnoko. (1994). *Prospek industri dengan Bahan Baku Limbah Padat Kelapa Sawit di Indonesia*.Berita PPKS 2
- _____.(2002). *Kayu Lapis Penggunaan Umum*.Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- SNI 01-5008.2-2000.