

## **KARAKTERISTIK ORIENTED STRAND BOARD DARI KAYU AKASIA DAN AFRIKA BERDASARKAN PENYUSUNAN ARAH STRAND**

*Nurhaida, Naresworo Nugroho<sup>1)</sup>, Dede Hermawan*

### **ABSTRACT**

#### **CHARACTERISTICS OF ORIENTED STRAND BOARD MADE FROM AKASIA AND AFRIKA WOOD BASED ON STRAND ORIENTATION**

The research objectives are to evaluate physical and mechanical properties of OSB based on strands orientation; and to evaluate physical and mechanical properties of OSB made from akasia wood (*Acacia mangium* Wild) and afrika wood (*Maesopsis eminii* Engl). Akasia and afrika wood are used for OSB strand material with phenol formaldehyde (PF) as adhesives and addition of paraffin. OSB made in this research is consist of three plies whereas are differed into eight (8) strand orientations. In the making process, hot press was carried out at 160°C and pressure 25kg.cm<sup>-2</sup> for 15 minutes. Determination of OSB physical and mechanical properties is referred to JIS A 5908-2003. Result showed that strand orientations has no affect to OSB physical properties except for linier swelling 24h, but it significantly influence all mechanical properties of OSB. Wood species have an effect on mechanical properties of OSB in the dry test, wet MOE lengthwise test and OSB physical properties, particularly to OSB density and water absorbing capability at 2h and 24h. All of OSB physical properties are meet JIS A 5908-2003 standard, but not all of the mechanical properties such as dry MOE lengthwise, dry MOE and MOR widthwise. The best physical and mechanical properties is presented by OSB made from akasia wood in strand orientation F, G, B and C whereas all parameters meet JIS A 5908-2003 standard. In comparison with strand orientation B that is frequent used in industry, strand orientation F and G are proficient to raise the modulus elasticity value (MOE) and strength (MOR) as much as 167.81–231.65% and 89.73–109.87%, respectively; especially in widthwise board application. Furthermore, strand orientation F and G are more flexible as structural components.

**Keywords:** oriented strand board, phenol formaldehyde, strand orientation

### **ABSTRAK**

Tujuan penelitian adalah untuk mengevaluasi sifat fisik dan mekanik dari OSB berdasarkan penyusunan arah *strand*, dan untuk mengevaluasi sifat fisik dan mekanik OSB yang terbuat dari kayu akasia (*Acacia mangium* Wild) dan kayu afrika (*Maesopsis eminii* Engl). Kayu akasia dan afrika digunakan untuk bahan OSB dengan fenol formaldehida (PF) sebagai perekat dan penambahan parafin. *Oriented Strand Board* pada penelitian ini terdiri dari tiga lapisan, yang dibedakan ke dalam delapan penyusunan arah *strand*. Dalam proses pembuatan, diberikan tekanan panas pada suhu 160°C dan tekanan 25kg.cm<sup>-2</sup> selama 15 menit. Penentuan sifat fisik dan sifat mekanik OSB mengacu kepada JIS A 5908-2003. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyusunan arah *strand* tidak mempengaruhi sifat fisis OSB kecuali pengembangan linier 24 jam tetapi penyusunan arah *strand* sangat mempengaruhi seluruh sifat mekanis OSB. Jenis kayu yang digunakan mempengaruhi sifat mekanis OSB pada pengujian kering, pengujian MOE basah sejajar lebar, jenis kayu juga mempengaruhi sifat fisis OSB terutama kerapatan,

daya serap air 2 jam dan 24 jam. Seluruh pengujian sifat fisis OSB memenuhi persyaratan JIS A 5908-2003, sedangkan sifat mekanisnya tidak semua memenuhi standar, seperti nilai pengujian MOE kering sejajar panjang, MOE kering sejajar lebar dan MOR kering sejajar lebar. Sifat Fisik dan sifat mekanik yang terbaik disajikan oleh OSB yang terbuat dari kayu Akasia di orientasi strand F, G, B dan C sedangkan semua parameter memenuhi standar JIS A 5908-2003. Dibandingkan dengan orientasi strand B yang sering digunakan dalam industri, penyusunan arah *strand* F dan G dapat meningkatkan nilai modulus elastisitas (MOE) dan kekuatan (MOR) sebanyak 167,81–231,65% dan 89,73–109,87%, masing-masing; terutama pada penggunaan searah lebar papan. Selanjutnya, penyusunan arah *strand* F dan G lebih fleksibel sebagai komponen struktural.

**Kata kunci:** arah *strand*, *oriented strand board*, *phenol formaldehyde*

### **PENDAHULUAN**

Laju kerusakan hutan Indonesia adalah termasuk yang tertinggi di dunia. Sampai saat ini diperkirakan antara

1) Dosen Departemen Hasil Hutan. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor

\* Penulis korespondensi: 0251-8621285

1,9–2,8 juta hektar per tahun dalam lima tahun terakhir (2000–2005), sebagaimana dinyatakan oleh Menteri Kehutanan Indonesia secara keseluruhan Indonesia telah kehilangan lebih dari 72% dari wilayah hutan alam utuhnya dan 40% dari tutupan hutannya sama sekali hancur. Penebangan besar-besaran berskala industri dan operasi pembalakan liar yang tak terhitung jumlahnya semua berkontribusi terhadap terjadinya kerusakan ini (Greenpeace 2006).

Kayu lapis yang menjadi primadona ekspor non migas selama ini memiliki tingkat efisiensi (rendemen) yang baik dibandingkan dengan kayu gergajian, namun mensyaratkan bahan baku berupa kayu bulat yang berkualitas tinggi, sedangkan industri panil-panil kayu di luar kayu lapis (*plywood*) tidak memerlukan persyaratan bahan baku yang istimewa, artinya bahan baku panil-panil tersebut bisa berasal dari kayu bernilai rendah, log berdiameter kecil, limbah eksploitasi atau limbah pengolahan kayu.

Dunia per kayuan dewasa ini harus berupaya melakukan diversifikasi bahan baku, salah satu sumber bahan baku menurut Rowell (1998) diantaranya dapat memanfaatkan kayu yang berasal dari pohon berdiameter kecil dan limbah penanaman seperti hasil penjarangan dan pemangkasan, tapi kayu ini dianggap mempunyai mutu yang rendah bila dibandingkan dengan kayu hutan alam sehingga diversifikasi bahan baku berdiameter kecil yang biasa ditemukan pada kayu cepat tumbuh memerlukan ilmu dan teknologi pengolahan kayu, misalnya mengolah kayu menjadi kayu majemuk (*composite wood*) (Santoso *et al.* 2000). Bentuk-bentuk produk kayu majemuk diantaranya adalah papan serat, papan partikel, papan *wafer*, *flake board*, *Oriented Strand Board* (OSB) dan *comply* (Maloney 1986 dalam Youngquist 1999, Rowell 1998).

*Oriented Strand Board* sebagai bahan material struktural dan salah satu produk panel-panel kayu dirancang untuk menggantikan kayu lapis (Nishimura *et al.* 2004). Produk OSB yang telah dikembangkan di Amerika dan Kanada sekitar tahun 1960-an dan 1970-an. Produk OSB mulai masuk dalam skala industri dan menjadi bagian dalam pasar panil-panil kayu struktural internasional sejak tahun 1980 dan meraih sukses besar di Amerika Utara dan Eropa (ATTC 1994). Produk OSB telah digunakan secara luas di Amerika dan Kanada untuk atap, dinding, pelapis lantai pada perumahan dan bangunan komersial (Lowood 1997).

Pada pembuatan OSB penyusunan arah *strand* umumnya dibuat dengan penyusunan arah *strand* lapisan permukaan tegak lurus terhadap *strand* lapisan inti, pengaturan arah partikel terbukti dapat meningkatkan atau memperbaiki sifat modulus patah dan modulus elastisitas panel. Jika digunakan pengaturan *strand* dengan beberapa penyusunan arah *strand* yang berbeda pada OSB apakah juga dapat meningkatkan sifat-sifat papan yang dihasilkan pada jenis kayu cepat tumbuh seperti pada uraian diatas.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sifat fisis dan mekanis OSB dari kayu akasia (*Acacia mangium* Wild)

dan afrika (*Maesopsis eminii* Engl) berdasarkan penyusunan arah *strand*.

## BAHAN DAN METODE

### Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biokomposit, Laboratorium Keteknikan Kayu dan Laboratorium Kayu Solid, Departemen Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor selama 4 bulan yaitu dari bulan Okt 2007–Feb 2008

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kayu akasia dan kayu afrika, perekat *phenol formaldehyde* (PF) cair dengan *solid content* 41,37% sebanyak 7% atas dasar berat *strand* kering oven dan parafin 1%. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: mesin pembuat *strand* (*disk flaker*), jangka sorong, oven, timbangan, gelas piala, pengaduk, pipet, semprotan (*sprayer*), *compressor*, kantong plastik, alat cetakan 30cm×30cm, mesin kempa (kempa panas), gergaji potong, kalkulator, alat pencatat waktu, balok besi, dan *Universal Testing Machine*.

### Metode

Secara umum tahapan pembuatan OSB adalah sebagai berikut :

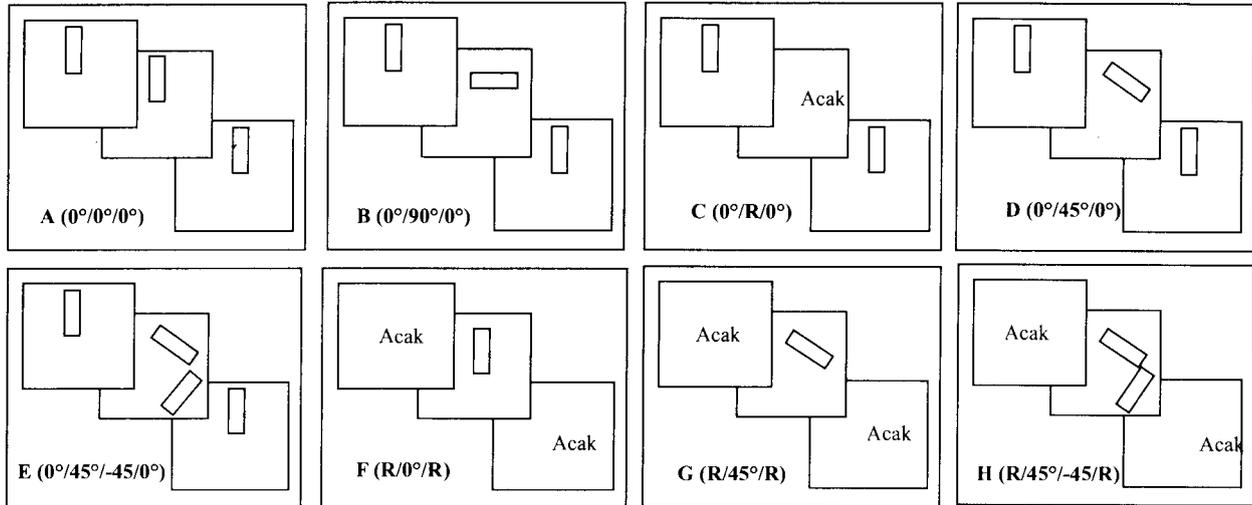
- Strand* dibuat dari kayu segar tanpa kulit dengan *disk flaker*. *Strand* dibuat berukuran 60–70 mm panjang, lebar 20–25mm serta ketebalan 0,6–1mm setelah itu dilakukan pemilahan kemudian dikeringkan dalam oven sampai mencapai kadar air <5%.
- Pembuatan contoh uji dibuat dengan ukuran 30cm×30cm×0,9cm dengan target kerapatan 0,75g.cm<sup>-3</sup>. *Strand* dimasukkan ke dalam *blending* dan perekat PF disemprotkan ke dalamnya dengan menggunakan *sprayer* kemudian ditambahkan parafin.
- Pembentukan lapik terdiri dari tiga lapisan, yaitu lapisan muka, inti dan belakang. dengan perbandingan sama. Pengarahan *strand* menggunakan alat bantu *former device* skala laboratorium selanjutnya lapik yang telah tersusun dikempa panas dengan menggunakan tekanan maksimum 25 kg.cm<sup>-2</sup> dengan waktu kempa 15 menit pada suhu 160°C.
- Produk OSB yang sudah dibuat selanjutnya dibiarkan selama 2 minggu sebelum dilakukan pengujian sifat fisis dan mekanisnya berdasarkan JIS A 5908-2003 (JIS 2003).

Perlakuan pada penelitian ini terdiri dari dua faktor yaitu :

- Faktor A: jenis kayu yang terdiri dari kayu akasia (*Acacia mangium* Willd) dan kayu afrika (*Maesopsis eminii* Engl).

b. Faktor B: penyusunan arah *strand* terdiri dari 8 penyusunan arah *strand* seperti pada Gambar 1. Analisa data menggunakan rancangan faktorial (2 faktor) dalam RAL dengan 3 kali ulangan, model matematika dalam Matjik dan Sumertajaya (2006).

Perbedaan kerapatan ini hanya disebabkan oleh perbedaan ketebalan papan, meskipun untuk mencapai tebal sasaran sebesar 0,9cm telah digunakan stiker baja setebal 0,9cm dalam pengempaan, namun akibat adanya efek *spring back* yaitu lepasnya tekanan dari partikel-



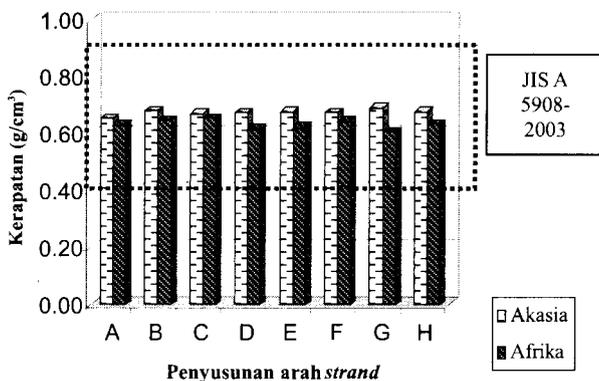
Gambar 1 Skema Penyusunan Arah *Strand*

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Sifat Fisis**

**Kerapatan**

Hasil pengujian terhadap kerapatan, kisaran nilai rata-rata kerapatan OSB adalah 0,61–0,69g.cm<sup>-3</sup> (Gambar 2). Nilai kerapatan ini tidak memenuhi kerapatan sasaran kedua jenis kayu yaitu sebesar 0,75g.cm<sup>-3</sup> namun kerapatan yang dihasilkan masih masuk dalam rentang kerapatan JIS A 5908-2003 yaitu 0,4–0,9g.cm<sup>-3</sup>. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan pengaruh jenis kayu terhadap kerapatan OSB berpengaruh sangat nyata sedangkan penyusunan arah *strand* dan interaksinya tidak berbeda nyata dan dari uji lanjut Duncan kerapatan OSB akasia lebih tinggi dari OSB afrika.

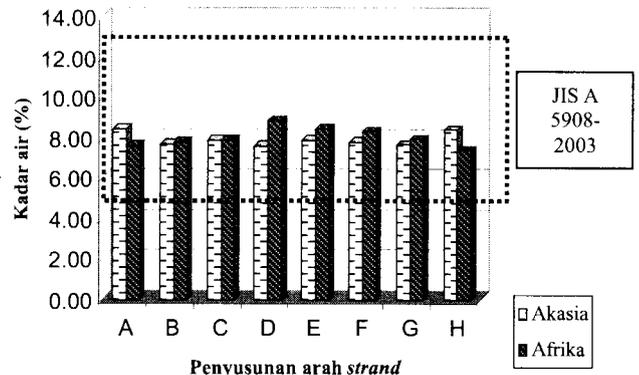


Gambar 2 Histogram Kerapatan OSB Kayu Akasia dan Afrika

**Kadar Air**

Nilai rata-rata kadar air OSB dari hasil pengujian berkisar antara 7,388,85% (Gambar 3). Kadar air yang diisyaratkan JIS A 5908-2003 adalah 513%, dengan demikian kadar air seluruh OSB memenuhi standar.

Hasil sidik ragam menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata antara jenis kayu dan penyusunan arah *strand* serta interaksinya terhadap kadar air yang dicapai. Hal ini menunjukkan bahwa jenis kayu dan penyusunan arah *strand* OSB tidak mempengaruhi kadar air akhir OSB. Menurut Maloney (1993) kadar air papan berasal dari tiga sumber yaitu kadar air partikel sebelum dicampur dengan perekat, air yang masuk dari perekat cair

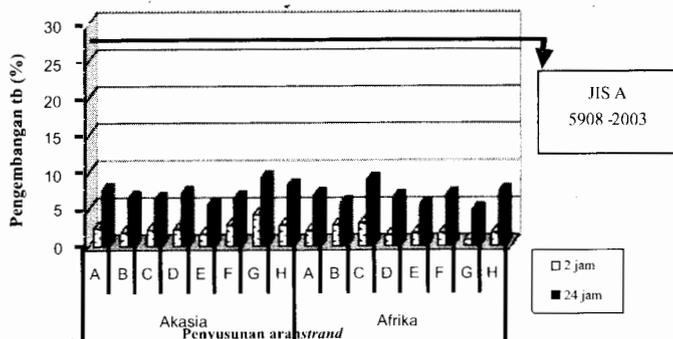


Gambar 3 Histogram Kadar Air OSB kayu Akasia dan Afrika

yang digunakan, uap air yang berasal reaksi pemadatan saat dilakukan pengepresan panas.

**Pengembangan Tebal**

Nilai pengembangan tebal OSB setelah perendaman 2 jam adalah sebesar 0,79–4,22%, sementara pengembangan tebal setelah 24 jam berkisar 4,93–9,29% (Gambar 4). Di

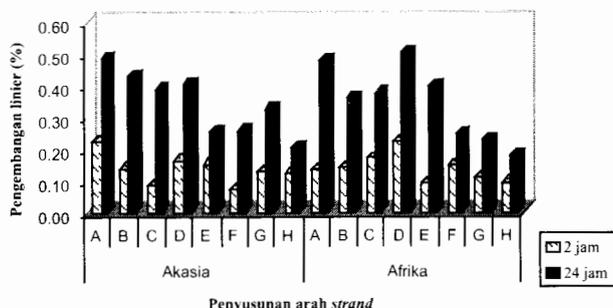


Gambar 4 Histogram Pengembangan Tebal OSB Kayu Akasia dan Afrika

dalam JIS A 5 908–2003, nilai pengembangan tebal ditetapkan maksimal 25% dengan demikian pengembangan tebal OSB semua penyusunan arah *strand* dari kedua jenis kayu ini memenuhi standar.

Hasil analisis sidik ragam untuk pengembangan tebal 2 jam dan 24 jam tidak terdapat perbedaan yang nyata antara jenis kayu dan penyusunan arah *strand* serta interaksi keduanya terhadap pengembangan tebal yang dicapai. Menurut Koch (1985) bahwa nilai pengembangan tebal berhubungan dengan kualitas *strand*, *strand* dengan ketebalan yang sama untuk tiap lapisan serta dengan lebar yang sama pula akan menghasilkan nilai pengembangan tebal semakin kecil, apabila dengan tidak adanya celah-celah kecil antar *strand*.

**Pengembangan Linier**



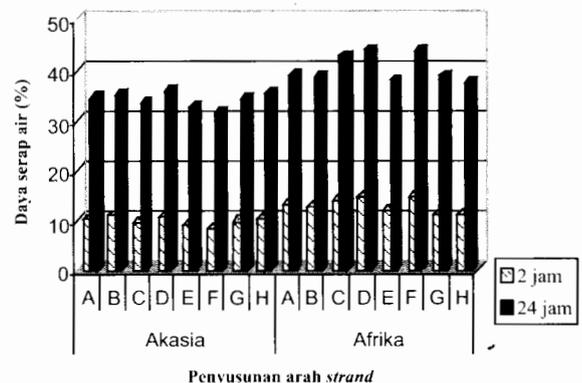
Gambar 5 Histogram Pengembangan Linier OSB Kayu Akasia dan Afrika

Nilai pengembangan linier dalam standar JIS A 5908–2003 tidak dipersyaratkan. Nilai pengembangan

linier OSB setelah perendaman 2 jam adalah sebesar 0,07 – 0,23%, sementara pengembangan linier setelah 24 jam berkisar 0,18–0,50% (Gambar 5).

Hasil analisis sidik ragam untuk pengembangan linier 2 jam tidak terdapat perbedaan yang nyata antara jenis kayu dan penyusunan arah *strand* serta interaksi keduanya terhadap pengembangan linier yang dicapai, sedangkan untuk pengembangan linier 24 jam penyusunan arah *strand* berpengaruh sangat nyata terhadap pengembangan linier 24 jam tetapi jenis kayu serta interaksi keduanya tidak berpengaruh. Dari uji lanjut Duncan mengatakan penyusunan arah *strand* A adalah yang tertinggi pengembangan liniernya tetapi tidak berbeda dengan penyusunan arah *strand* D, B, dan C, sedangkan penyusunan arah *strand* H adalah yang terendah pengembangan linier 24 jamnya tetapi tidak berbeda dengan penyusunan arah *strand* F, G dan E. Pengembangan linier papan disebabkan oleh pengembangan pada *strand* sendiri pada arah radial dan tangensial. Penyusunan arah *strand* lapisan dan perbandingan ketebalan antara lapisan inti dan lapisan permukaan pada OSB mempengaruhi pemuai memanjang (Suchsland 2004).

**Daya serap air**



Gambar 6 Histogram daya serap

Nilai rata-rata daya serap air OSB setelah perendaman 2 jam adalah sebesar 8,63–14,70%, sementara daya serap air setelah 24 jam berkisar 31,51–44,17% (Gambar 6). Di dalam JIS A 5908-2003, daya serap air tidak dipersyaratkan.

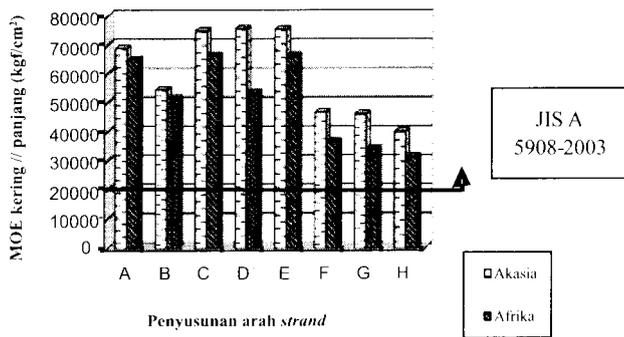
Hasil analisis sidik ragam daya serap air setelah 2 jam dan 24 jam jenis kayu berpengaruh nyata terhadap daya serap air 2 jam dan 24 jam menunjukkan perbedaan yang nyata dimana OSB afrika lebih besar 30,89% untuk daya serap air 2 jam dan 18,57% untuk daya serap air 24 jam dibandingkan OSB akasia, sedangkan penyusunan arah *strand* dan interaksinya tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Daya serap air menunjukkan besarnya pertambahan berat papan setelah perendaman 2 jam dan 24 jam dibandingkan dengan berat awalnya, air yang masuk kedalam papan dapat melalui rongga-rongga kosong antar

partikel atau masuk kedalam patikel kayu penyusunnya. Kayu dengan berat jenis (BJ) rendah memiliki karakteristik berupa dinding sel yang tipis serta lumen yang relatif besar, karakteristik demikian menyebabkan papan memiliki kemampuan yang tinggi untuk menyimpan air bebas dalam rongga selnya. Kayu afrika sebagai bahan baku asalnya memiliki BJ 0,42 dan lebih rendah dari kayu akasia yang mempunyai BJ 0,50.

**Sifat Mekanis**

**Modulus of Elasticity (MOE) Kering Sejajar Arah Panjang dan Lebar**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata MOE kering sejajar panjang (MOE KSP) adalah 31.245–75.683kgf.cm<sup>-2</sup> (Gambar 7). Jika dibandingkan



Gambar 7 Histogram MOE Kering Sejajar Arah Panjang OSB Kayu Akasia dan Afrika

dengan nilai MOE minimal yang dipersyaratkan pada standar JIS A 5908-2003 sebesar 40.800kgf.cm<sup>2</sup> maka nilai rata-rata MOE ini telah memenuhi standar kecuali penyusunan arah strand F, G dan H untuk OSB afrika dan penyusunan arah strand H pada OSB akasia.

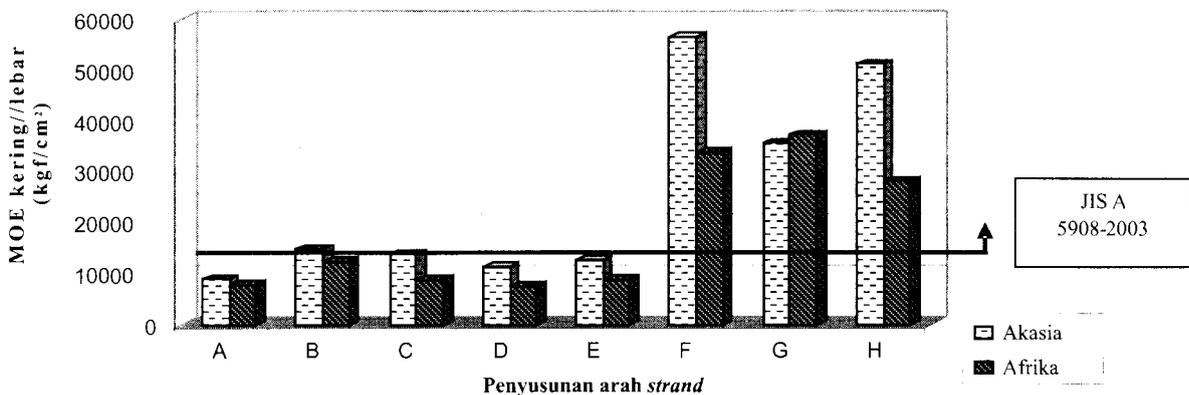
Hasil analisis sidik ragam nilai MOE KSP menunjukkan bahwa jenis kayu dan penyusunan arah strand

berpengaruh sangat nyata terhadap nilai MOE KSP, sedangkan interaksi keduanya tidak nyata, hal ini berarti selain dipengaruhi jenis kayu, penyusunan arah strand mempengaruhi kekakuan OSB yang dihasilkan.

Pada histogram terlihat nilai rata-rata MOE KSP penyusunan arah strand B yang umumnya digunakan dalam pembuatan OSB (Avramidis *et al.* 1989 dalam Misran 2004) mempunyai nilai yang lebih kecil dari pada penyusunan arah strand E, C, A, D dan peningkatan nilai MOE KSPnya mencapai 21,7733,69%, sedangkan dibandingkan bila dengan penyusunan arah strand F, G dan H MOE KSP maka penyusunan arah strand B lebih besar. Uji lanjut Duncan terhadap pengaruh penyusunan arah strand terhadap kekakuan menunjukkan hasil bahwa penyusunan arah strand B mempunyai nilai MOE KSP yang berbeda dengan penyusunan arah strand lainnya dan nilainya lebih kecil dari penyusunan arah strand E, C, A, D. Hal ini berarti bahwa terdapat kontribusi lapisan inti terhadap nilai MOE KSP saat papan mengalami defleksi karena lapisan luar dari kelima jenis penyusunan arah strand ini sama (0°), Pada penyusunan arah strand F, G dan H, nilai penyusunan arah strand B mempunyai nilai MOE KSP yang lebih besar, selain berbeda pada lapisan intinya ketiga jenis penyusunan arah ini berbeda pada lapisan luar yaitu acak. Jika dilihat dari pengaruh jenis kayu, seluruh penyusunan arah strand OSB akasia memiliki nilai MOE KSP 19,20% lebih besar jika dibandingkan dengan OSB afrika, uji lanjut Duncan menunjukkan perbedaan yang nyata antara OSB akasia dan OSB afrika.

Pada pengujian MOE sejajar arah lebar (MOE KSL) nilai MOE berkisar antara 7.399–56.332 kgf.cm<sup>-2</sup> (Gambar 8). Jika dibandingkan dengan nilai MOE minimal yang dipersyaratkan pada standar JIS A 5908-2003 sebesar 13.300 kgf.cm<sup>-2</sup> maka nilai rata-rata MOE yang memenuhi standar adalah penyusunan arah strand F, G, H dari kedua jenis OSB dan penyusunan arah strand B, C untuk OSB akasia sedangkan penyusunan arah strand yang lain tidak masuk standar.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa jenis kayu dan penyusunan arah strand berpengaruh sangat nyata terhadap nilai MOE KSL, sedangkan interaksi keduanya nyata pada taraf 5%. Hal ini berarti selain dipengaruhi jenis



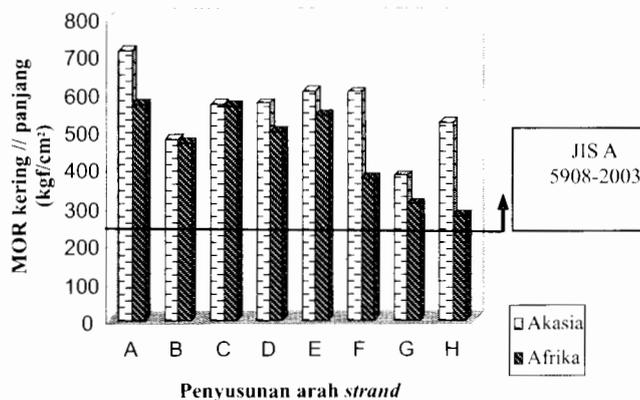
Gambar 8 Histogram MOE Keng Sejajar Arah Lebar OSB Kayu Akasia dan Afrika

kayu, penyusunan arah *strand* mempengaruhi kekakuan OSB yang dihasilkan, demikian juga interaksi kedua faktor. Pada histogram terlihat nilai rata-rata MOE KSL penyusunan arah *strand* B mempunyai nilai yang lebih kecil dari pada penyusunan arah *strand* F, H, G dan peningkatan nilai MOE KSLnya mencapai 167,81–231,65%. Uji Duncan memperlihatkan penyusunan arah F, H, dan G adalah berbeda dengan penyusunan arah *strand* B. Dibandingkan dengan penyusunan arah *strand* lainnya, penyusunan arah *strand* B mempunyai rata-rata nilai MOE KSL yang lebih besar dari penyusunan arah *strand* C, E, D dan A tetapi dari uji Duncan diperoleh nilai MOE KSL orientasi *strand* C, E, D dan A tidak berbeda dengan penyusunan arah *strand* B. Pengaruh jenis kayu pada seluruh penyusunan arah *strand* OSB akasia memiliki nilai MOE KSL 42,33% lebih besar jika dibandingkan dengan OSB afrika, perbedaan nilai ini adalah nyata sesuai dengan uji lanjut Duncan.

**Modulus of Rupture (MOR) Kering Sejajar Arah Panjang dan Lebar**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata MOR kering sejajar panjang (MOR KSP) 275,41711,74 kgf.cm<sup>-2</sup> (Gambar 9). Jika dibandingkan dengan nilai MOR minimal yang dipersyaratkan pada standar JIS A 5908-2003 sebesar 245 kgf.cm<sup>-2</sup> maka nilai rata-rata MOR semua penyusunan arah *strand* OSB dari kedua jenis kayu telah memenuhi standar.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa jenis kayu dan penyusunan arah *strand* berpengaruh sangat nyata

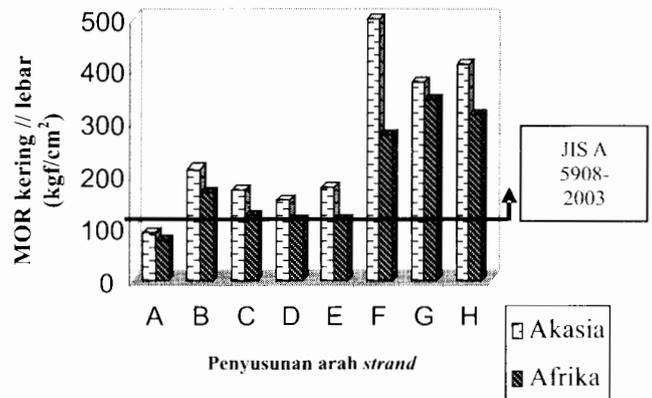


Gambar 9 Histogram MOR Kering Sejajar Arah Panjang OSB Kayu Akasia dan Afrika

terhadap nilai MOR KSP, sedangkan interaksi keduanya tidak nyata. Pada histogram terlihat nilai rata-rata penyusunan arah *strand* B mempunyai nilai yang lebih kecil dari pada penyusunan arah *strand* A, E, C, D, F dan peningkatan nilai MOR KSPnya mencapai 3,31–35,90%, meskipun dari uji lanjut Duncan nilai MOR KSP penyusunan arah *strand* B hanya berbeda nyata dengan penyusunan arah *strand* A. Dilihat secara keseluruhan

seluruh penyusunan arah *strand* OSB akasia memiliki nilai MOR KSP 23,50% lebih besar jika dibandingkan dengan OSB afrika dan perbedaan nilai ini adalah nyata dalam uji lanjut Duncan.

Untuk nilai rata-rata MOR kering sejajar lebar (MOR KSL) 78,01–525,75kgf.cm<sup>-2</sup> (Gambar 10). Jika dibandingkan dengan nilai MOR minimal yang dipersyaratkan pada standar JIS A 5908-2003 sebesar 102 kgf.cm<sup>-2</sup> maka nilai rata-rata MOR penyusunan arah *strand* A saja yang tidak memenuhi standar.



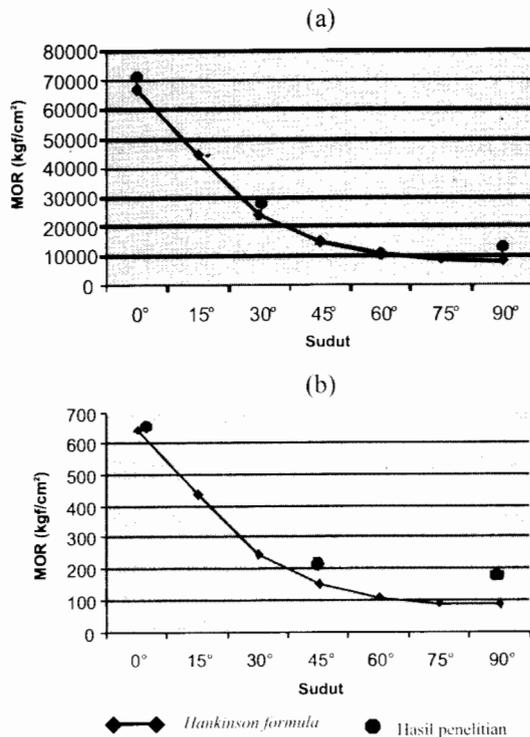
Gambar 10 Histogram MOR Kering Sejajar Arah Lebar OSB Kayu Akasia dan Afrika

Pada histogram terlihat nilai rata-rata penyusunan arah *strand* B mempunyai nilai yang lebih kecil dari pada penyusunan arah *strand* F, H, G dan peningkatan nilai MOR KSL-nya mencapai 89,72–189,87%. Uji lanjut Duncan menyatakan bahwa penyusunan arah *strand* B dan penyusunan arah *strand* F, H dan G ini adalah berbeda nyata dengan penyusunan arah *strand* B. Dibandingkan dengan penyusunan arah *strand* lainnya penyusunan arah *strand* B mempunyai rata-rata nilai MOE KSL yang lebih besar dari C, *strand* E, D, A tetapi hasil dari uji Duncan memperlihatkan nilai MOE KSL orientasi *strand* C, E, D dan A tidak berbeda dengan penyusunan arah *strand* B. Jika dilihat dari pengaruh jenis kayu seluruh penyusunan arah *strand* OSB akasia memiliki nilai MOR KSL yang 37,65% lebih besar jika dibandingkan dengan OSB afrika dan perbedaan nilai ini adalah nyata pada uji lanjut Duncan yang dilakukan.

Variasi nilai MOE dan MOR terutama dengan variasi penyusunan arah *strand* pada lapisan inti pada penyusunan arah *strand* A dengan lapisan inti 0°, penyusunan arah *strand* D dengan lapisan inti 45° dan penyusunan arah *strand* B dengan lapisan inti 90°, memiliki kecenderungan yang sama dengan prediksi MOE dan MOR pada *Hankinson formula* (Bodig, Jayne 1993) yang mengikuti orientasi sudut untuk tekanan dua dimensi dengan rumus  $\sigma_u = \sigma_{u//} \sigma_{u\perp} / (\sigma_{u//} \sin^2\theta + \sigma_{u\perp} \cos^2\theta)$  dimana  $\sigma_{u//}$  nilai MOE dan

MOR sejajar panjang dan  $\sigma_{\perp}$  nilai MOE dan MOR sejajar lebar seperti yang disajikan pada Gambar 11.

Variasi pada lapisan inti memberikan pengaruh terhadap kekakuan dan kekuatan OSB, pada gambar di atas



Gambar 11 Nilai MOE (a) dan MOR (b) Hasil Penelitian Dibandingkan dengan Prediksi dari *Hankinson formula*

kgf.cm<sup>-2</sup> (Gambar 12). Jika dibandingkan dengan nilai IB minimal yang dipersyaratkan pada standar JIS A 5908-2003 sebesar 3,1kgf.cm<sup>-2</sup> maka nilai rata-rata IB ini semua memenuhi standar.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa jenis kayu, penyusunan arah *strand* dan interaksi keduanya adalah tidak nyata. Penyusunan arah *strand* mempunyai pengaruh yang besar pada MOE dan MOR tetapi pada ikatan internal pengaruhnya adalah kecil (Koch 1985).

### KESIMPULAN

#### Kesimpulan

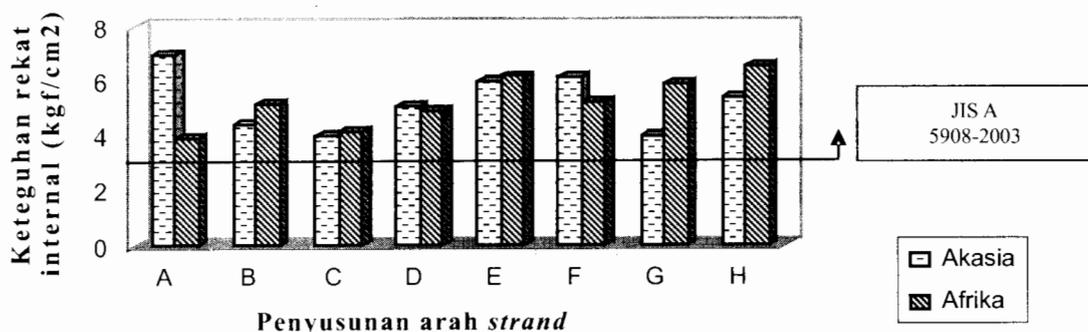
Hasil penelitian menunjukkan bahwa penyusunan arah *strand* tidak mempengaruhi sifat fisis OSB kecuali pengembangan linier 24 jam tetapi penyusunan arah *strand* sangat mempengaruhi seluruh sifat mekanis OSB.

Jenis kayu yang digunakan mempengaruhi sifat mekanis OSB pada pengujian kering, pengujian MOE basah sejajar lebar, jenis kayu juga mempengaruhi sifat fisis OSB terutama kerapatan, daya serap air 2 jam dan 24 jam.

Seluruh pengujian sifat fisis OSB memenuhi persyaratan JIS A 5908-2003 sedangkan sifat mekanisnya tidak semua memenuhi standar, seperti nilai pengujian MOE kering sejajar panjang, MOE kering sejajar lebar dan MOR kering sejajar lebar.

Sifat fisis dan mekanis yang terbaik dan seluruh parameternya paling banyak memenuhi standar JIS A 5908-2003 adalah OSB akasia dengan penyusunan arah *strand* berturut-turut pada penyusunan arah *strand* F, G, B dan C.

Produk OSB akasia memiliki nilai daya serap air 2 jam dan daya serap air 24 jam sebesar 30,89% dan 18,57%



Gambar 12 Histogram Keteguhan Rekat Internal (IB) Kayu Akasia dan Afrika

terlihat nilai MOE dan MOR penelitian lebih besar dibandingkan dengan prediksi *Hankinson formula* hal ini disebabkan karena produk OSB tersebut telah memenuhi standar yang dipersyaratkan baik dari segi proses produksi maupun sifat fisis mekanisnya.

#### Keteguhan Rekat Internal (*Internal Bond*)

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata keteguhan rekat internal (IB) berkisar antara 3,94–7,01

lebih kecil dari OSB afrika. Nilai MOE OSB akasia pada pengujian searah panjang sebesar 19,20% dan pengujian searah lebar sebesar 42,33% lebih besar dari OSB afrika. Nilai MOR OSB akasia pada pengujian searah panjang sebesar 23,50% dan pengujian searah lebar sebesar 37,65% lebih besar dari OSB afrika.

Penyusunan arah *strand* F dan G dapat meningkatkan nilai kekakuan (MOE) sebesar 167,81–231,65% dan kekuatan (MOR) sebesar 89,73–109,87% terutama pada

penggunaan searah lebar papan dibanding penyusunan arah *strand* B yang umum digunakan pada industri.

Dilihat dari segi penggunaan sebagai komponen struktural penyusunan *strand* F dan G lebih fleksibel baik pada pembebanan searah panjang maupun searah lebar.

#### Saran

Penyusunan arah *strand* F dan G dapat dipertimbangkan sebagai alternatif penyusunan arah *strand* yang praktis untuk industri.

Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk mencoba OSB dari *mix tropical hardwood* (campuran) dan analisis kelayakan pembuatan OSB di Indonesia.

Perlu dilakukan pengujian lanjutan terutama ketahanan dalam menahan gaya-gaya dari samping sebagai aplikasi tahan gempa.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [ATTC] ASEAN Timber Technology Centre. 1994. *The ASEAN Timber-Link*. Vol VII (3). Maret 1994. ASEAN Timber Technology Centre. Kuala Lumpur.
- Bodig J, Jayne BA. 1993. *Mechanics of Wood and Wood Composites*. New York. Van Nostrand Reinhold Co.
- Greenpeace. 2006. *Kayu Lapis Indonesia*. Dewa Perusak Hutan Alam Indonesia yang Pandai Menghindar dari Hukum. [www.greenpeace.or.id](http://www.greenpeace.or.id). [16 Mei 2007].
- Japanese Industrial Standard. 2003. *Particleboard JIS A 5908 : 2003*. Japan.
- Koch P. 1985. *Utilization of Hardwoods Growing on Southern Pine Sites*. Vol III. U.S. Departemen of Agriculture Forest Service. Washington. D.C.
- Lowood J. 1997. Oriented Strand Board and Waferboard. Di dalam: Smulski S, editor. *Engineered Wood Product a Guide for Specifiers, Designers, and User*. Madison : PFS Research Foundation.
- Maloney TM. 1993. *Modern Particleboard and Dry-Process Fiberboard Manufacturing* Edisi Revisi. USA: Miller Freeman Inc San Francisco.
- Mattjik AA, Sumertajaya IM. 2006. *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab*. Bogor: IPB Press.
- Misran S. 2004. *Production of Oriented Strand Board (OSB) from Rubberwood Using Phenol Formaldehyde Resin As A Binder*. [thesis]. Malaysia : Universitas Putra Malaya.
- Nishimura T, Amin J, Ansell MP. 2004. Image Analysis and Bending Properties o Model OSB Panels as Fuction of Strand Distribution, Shape and Size. *Journal of Wood Science and Technology* 38 (4-5) Springer Verlag Heidelberg.
- Rowell RM. 1998. State of Art and Future Development of Bio-Based Composite Science and Technology Towards the 21<sup>st</sup> Century. Didalam Hadi YS. editor. *Proceedings the Fourth Pacific Rim Bio-Based Composites Symposium*. Bogor.
- Santoso A. Hadjib N. Sutigno P. 2000. *Peningkatan Mutu Kayu Melalui Produk Perekatan*. Makalah Utama pada Diskusi Peningkatan Kualitas Kayu tanggal 24 Februari. Pusat Penelitian Hasil Hutan Departemen Kehutanan dan Perkebunan.
- Suchsland O. 2004. *The Swelling and Shrinking of Wood: A Practical Technology Primer*. Madison WI. Forest Product Soc.
- Tsoumis G. 1991. *Science and Technology of Wood Structure, Properties, Utilization*. New York:Van Nostrand Reinhold.
- Youngquist JA. 1999. Wood Based Composited and panel Product. Di dalam : *Wood Handbook Wood as an Engeneering Material*. USDA. Madison.