

## INTISARI

### SIFAT SERAT PELEPAH SALAK TERMODIFIKASI DAN PAPAN ORIENTASI

Luthfi Hakim<sup>1</sup>, Ragil Widyorini<sup>2</sup>, Widyanto Dwi Nugroho<sup>2</sup> dan Tibertius Agus Prayitno<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa S3 Program Studi Ilmu Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada, <sup>2</sup>Promotor/dosen Fakultas Kehutanan, Universitas Gadjah Mada

*Fibrovascular bundle* (FVB) didefinisikan sebagai jaringan sel pada tanaman monokotil yang terdiri dari serat (*fibers*), xilem (*xylem*), floem (*phloem*) dan parenkima aksial (*axial parenchyma*) yang berikatan satu sama lain membentuk satu jaringan ikat (*bundles*). Karakteristik dasar FVB pelepah salak (sidempuan/*Salacca sumatrana*) dan (pondoh/*Salacca zalacca*) belum pernah dilaporkan sebelumnya secara komprehensif. Dalam rangka meningkatkan kualitas ikatan permukaan FVB, perlu modifikasi kimia untuk merubah permukaan dan karakteristik lainnya. Modifikasi kimia kombinasi NaOH+Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> berperan dalam memecarkan selulosa dan melarutkan sebagian komponen amorf hemiselulosa, lignin dan lilin. Berdasarkan bentuk dan dimensi FVB mempunyai potensi untuk dijadikan sebagai bahan baku papan komposit yang diorientasikan. Tujuan penelitian disertasi adalah mengevaluasi karakteristik dasar FVB pelepah salak (sidempuan dan pondoh) dan modifikasinya untuk aplikasi papan orientasi. Metode penelitian ini menggunakan bahan utama pelepah dari 2 jenis salak (sidempuan dan pondoh), NaOH, Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, dan asam sitrat anhidrat sebagai perekat. FVB dimodifikasi menggunakan air (kontrol), NaOH, dan NaOH+Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, pada konsentrasi 0-1% NaOH dan 0,2-0,4% Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, dengan perendaman 30 dan 60 menit. Evaluasi sifat dasar FVB dan modifikasi dilakukan untuk mengetahui perubahannya. Papan orientasi (orientasi 0°, 45°, dan 90°) dibuat dengan perekat asam sitrat. Hasil penelitian membuktikan bahwa karakteristik dasar FVB *S. sumatrana* dan *S. zalacca* mempunyai perbedaan secara anatomi, kimia, fisika dan mekanika, terutama pada bentuk dan tipe jaringan *vascular* pada FVB yang berbentuk aliform (*S. sumatrana*) dan bulat sebagian diarea FVB (*S. zalacca*). Selanjutnya, modifikasi NaOH dan kombinasi NaOH+Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> menyebabkan FVB terdegradasi, penurunan berat, dan penurunan dimensi. Degradasi ini menyebabkan beberapa komponen amorf pada hemiselulosa, dan lignin menurun yang terkonfirmasi oleh spektrogram FTIR. Sifat yang mengalami perbaikan adalah sifat mekanika, nilai kristalinitas meningkat dan lebih stabil secara termal. nilai sudut kontak turun dengan permukaan mengkerut dan lebih bersih terlihat pada foto *scanning electron microscopy*. Papan orientasi mempunyai kerapatan yang mendekati target dan sesuai dengan penggunaan komersil dan industri. Modifikasi kimia meningkatkan stabilitas dimensi papan orientasi meskipun nilainya masih dibawah standar JIS A 5908. Sifat mekanika papan orientasi terbaik pada perlakuan modifikasi kombinasi NaOH+Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>. Mekanisme ikatan yang terbentuk juga terkonfirmasi pada spektrogram FTIR yang menunjukkan pada puncak panjang gelombang 1733 cm<sup>-1</sup>. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa FVB termodifikasi dapat dijadikan sebagai bahan baku papan orientasi dengan kualitas yang baik.

**Kata kunci:** *fibrovascular bundles*, pelepah salak, papan orientasi, modifikasi kimia,

## ABSTRACT

### THE FIBER PROPERTIES OF MODIFIED SALACCA FROND AND ITS ORIENTED BOARD

Luthfi Hakim<sup>1</sup>, Ragil Widyorini<sup>2</sup>, Widyanto Dwi Nugroho<sup>2</sup> dan Tibertius Agus Prayitno<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doctoral student at Department of Forestry Science, Faculty of Forestry, Universitas Gadjah Mada, <sup>2</sup>Supervisor/Lecturer at Faculty of Forestry, Universitas Gadjah Mada

*Fibrovascular bundle* (FVB) is defined as a cell tissue in monocot plants consisting of fibers, xylem, phloem and axial parenchyma which bind to one another to form bundles. The basic characteristic of FVB (*Salacca sumatrana* and *Salacca zalacca*) has never been reported, comprehensively. In order to improve the bonding quality of the FVB surface, chemical modification is needed to change the surface and other characteristics. Chemical modification of the combination of NaOH+Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> plays a role in swelling of cellulose and dissolving part of amorph region of the hemicellulose, lignin, and wax. Based on the shape and dimensions of FVB have the potential to be used as raw material of oriented board. The dissertation research objectives were characterizing of FVB fundamental properties and their modifications for oriented board application. This research method uses the main materials of 2 species of salacca frond (*S. sumatrana* and *S. zalacca*), NaOH, Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, and citric acid. FVB was modified using water (control), NaOH, and NaOH+Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, at a concentration of 0-1% NaOH and 0.2-0.4% Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, with immersion for 30 and 60 minutes. Observation of the basic properties of FVB and frond includes anatomical, chemical, physical and mechanical properties. The evaluation of FVB basic properties and their modifications to know of properties change. The oriented board with orientation angles (0°, 45°, and 90°) were made with citric acid as adhesive. The results proved that the basic characteristics of FVB *S. sumatrana* and *S. zalacca* have differences in anatomical, chemical, physical, and mechanical properties, especially the shape and type of vascular tissue of *S. sumatrana* is aliform and *S. zalacca* is oval. The modification of NaOH and the combination of NaOH+Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> causes degradation of FVB, weight loss, decreases of FVB dimension. This degradation causes several amorph components hemicellulose, lignin, and ash content to decrease as confirmed by the FTIR spectrogram. The properties improvement were mechanical properties, increasing crystallinity, and more thermally stable. The surface properties were confirmed by the decrease in contact angle and the shrinkage surface confirmed by SEM photos. The oriented board has a density that meets almost of the density target and the board is suitable for both commercial and industrial use. Chemical modification improves the dimensional stability of the orientation board even though the value is still below the JIS A 5908 standard. The best mechanical properties of the orientation board are produced in the combination treatment of NaOH+Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> combination. The bonding mechanism formed was also confirmed on the FTIR spectrogram which showed that the peak of the wavelength of 1733 cm<sup>-1</sup>. Based on the result, it was concluded that the modified FVB can be used as a raw material for oriented board with good quality.

**Keywords:** *fibrovascular bundle*, salacca frond, oriented board, chemical modification