

KARAKTERISTIK PAPAN SERAT KERAPATAN SEDANG KAYU MAHANG DENGAN PEREKAT ASAM MALAT

Oleh :

Agus Wahyudi¹, Tibertius Agus Prayitno², Ragil Widyorini² dan J.P. Gentur Sutapa²

INTISARI

Mahang merupakan jenis tanaman pionir yang tumbuh dominan di hutan sekunder Indonesia yang potensi kayunya cukup besar, namun belum dimanfaatkan secara optimal karena sifat kayunya yang kurang kuat dan tidak awet sebagai material konstruksi. Salah satu alternatif pemanfaatannya sebagai bahan baku papan serat. Kualitas dan performa produk papan serat sangat dipengaruhi oleh kualitas serat penyusunnya. Kayu mahang memiliki berat jenis rendah dan berserat pendek sehingga diperlukan upaya untuk meningkatkan kualitas seratnya. Pengaturan jarak piringan disk refiner dalam proses penyeratan dan penambahan serat panjang merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kualitas serat dari kayu mahang sebagai bahan baku papan serat. Asam malat adalah asam organik lemah dari kelompok asam polikarboksilat yang mempunyai dua gugus karboksil dan memiliki titik leleh yang rendah. Penggunaan asam malat sebagai bahan perekat pada papan serat dari serat non kayu memiliki performa yang cukup baik, namun untuk bahan serat dari kayu belum banyak diketahui. Penelitian ini difokuskan untuk mengetahui penggunaan asam malat sebagai bahan perekat alami dalam pembuatan papan serat kerapatan sedang (MDF) dari kayu mahang.

Penelitian ini disusun dalam tiga sub-penelitian yaitu (1) pengaruh kadar asam malat terhadap karakteristik MDF dari dua jenis kayu mahang; (2) pengaruh jarak *disk refiner* dalam proses penyeratan dan komposisi penambahan serat panjang kayu pinus dan atau bambu petung terhadap karakteristik MDF kayu mahang dengan asam malat; (3) pengaruh kadar asam malat, suhu dan waktu kempa terhadap karakteristik MDF kayu mahang. Pengujian karakteristik MDF meliputi sifat fisika, mekanika, kekasaran permukaan, serta analisis spektrum infra merah (FTIR) dan stabilitas thermal (TGA).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan kadar asam malat berpengaruh meningkatkan sifat fisika dan mekanika MDF kayu mahang jenis *Macaranga hypoleuca* dan *Macaranga gigantea*. Perbedaan jenis kayu mahang tidak berpengaruh nyata terhadap semua sifat fisika dan mekanika MDF kecuali sifat pengembangan tebal dan nilai keteguhan rekat internal, sedangkan interaksi kadar asam malat dengan jenis kayu mahang berpengaruh nyata terhadap semua parameter sifat MDF. Penambahan serat panjang dari kayu pinus/bambu petung memberikan pengaruh terhadap peningkatan sifat mekanika MDF kayu mahang. Jarak disk refiner dalam proses penyeratan memberikan pengaruh nyata terhadap sifat MDF kecuali sifat keteguhan elastisitas, sedangkan perlakuan interaksi jarak disk refiner dan penambahan serat panjang kayu pinus/bambu petung berpengaruh nyata terhadap semua parameter MDF kecuali sifat kekasaran permukaan papan serat. Komposisi penambahan serat panjang dalam pembuatan MDF kayu mahang dengan perekat asam malat yang paling baik terdapat pada perlakuan penambahan serat bambu

¹ Mahasiswa S-3 Sekolah Pascasarjana Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada

² Staf Pengajar Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada

petung 10% dari proses penyeratan pada jarak piringan disk refiner 0,25 mm, dengan kadar asam malat 25% di kempa panas dengan suhu 200°C selama 10 menit yang memiliki nilai kadar air 4,71%, penyerapan air 43,35%, pengembangan tebal 4,48%, keteguhan rekat internal 1,05 MPa, keteguhan patah 17,94 MPa dan keteguhan elastisitas 5,06 GPa. Hasil analisis spektrum infra merah mendeteksi adanya peningkatan intensitas gugus C=O dari gugus karbonil ester pada panjang gelombang 1735 cm⁻¹ hasil ikatan silang asam malat dengan selulosa dan atau hemiselulosa kayu mahang. Hasil analisis termal menunjukkan terjadi peningkatan stabilitas termal MDF kayu mahang dengan perekat asam malat seiring meningkatnya suhu kempa yang diberikan diduga adanya gugus ester hasil reaksi esterifikasi yang terjadi di dalam papan serat.

Kata kunci : asam malat, bambu petung, disk refiner, kayu pinus, kayu mahang

CHARACTERISTICS OF MEDIUM DENSITY FIBERBOARDS FROM MAHANG WOOD WITH MALIC ACID ADHESIVE

By :

Agus Wahyudi¹, Tibertius Agus Prayitno², Ragil Widyorini² dan J.P. Gentur Sutapa²

ABSTRACT

Mahang is a type of pioneer plant that grows dominantly in Indonesia's secondary forests, which has a large wood potential, but has not been used optimally because of its poor strength and durability as a construction material. One alternative is its utilization as raw material for fiberboard. The quality and performance of fiberboard is greatly influenced by the quality of its constituent fibers. Mahang wood has a low specific gravity and has a short fiber, so efforts are needed to improve the quality of the fiber. The gap distance of the disk refiner in the process of fibrous and the addition of long fiber is one way to improve the quality of fibers from mahang wood as a raw material for fiberboard. Malic acid is a weak organic acid from the polycarboxylic acid group which has two carboxyl groups and has a low melting point. The use of malic acid as an adhesive material on a non-wood fiber board has a fairly good performance, but for wood fiber material is not widely known. This research is focused to determine the use of malic acid as a natural adhesive in the manufacture of medium density fiberboard (MDF) from mahang wood

This study was organized into three sub-studies, namely (1) the effect of malic acid content on the characteristics of MDF from two types of mahang wood, (2) the effect of the gap distance of the disk refiner in the process of fibrous and the addition of long fiber from pine wood and/or petung bamboo to the characteristics of MDF from mahang wood with malic acid, (3) the effect of malic acid content, temperature and time of hot pressing on the characteristics of MDF from wood mahang. Testing the characteristics of MDF include physical, mechanical, surface roughness, and infrared spectrum analysis (FTIR) and thermal stability (TG-DTA).

The results showed that increased content of malic acid had an effect on improving the physical and mechanical properties of MDF from mahang wood of *Macaranga hypoleuca* and *Macaranga gigantea*. Species of mahang wood did not significantly affect all physical and mechanical properties of MDF except the thickness swelling and internal bonding, while the interaction between of malic acid content and mahang wood species significantly affected all parameters of the MDF properties. The addition of long fibers from pine wood/petung bamboo has an influence on improving the mechanical properties of MDF from mahang wood. The gap distance of the disk refiner in the fibrous process has a real influence on the properties of MDF except modulus of elasticity, while the interaction of the gap distance of the disk refiner in the fibrous process and addition of long fiber from pine wood/petung bamboo have a significant effect on all MDF properties except the roughness surface of the fiberboard. The composition of the addition of long fibers in the manufacture of MDF from mahang wood with malic acid adhesives is best found in the treatment of petung bamboo fiber addition of 10% of the fibrous process at a

¹ Post Graduate Student of Faculty Forestry, Gadjah Mada University

² Lecture of Faculty Forestry, Gadjah Mada University

gap distance disk refiner of 0,25 mm, with malic acid content 25% in hot pressing with a temperature of 200°C for 10 minutes which has a value of moisture content 4,71%, water absorption 43,35%, thickness swelling 4,48%, internal bonding 1,05 MPa, modulus of rupture 17,94 MPa and modulus of elasticity 5,06 GPa. The results of the infrared spectrum analysis detected an increase in the intensity of the C = O group of the carbonyl ester group at a wavelength of 1735 cm⁻¹ resulting from cross-linking of malic acid with cellulose and/or hemicellulose of the wood. The results of the thermal analysis showed an increase in the thermal stability of MDF from mahang wood with malic acid adhesives as the temperature of the hot pressing was given, an esterification group resulting from the esterification reaction that had occurred inside the fiberboard.

Keywords : disk refiner, malic acid, mahang wood, pine wood, petung bamboo