

# **Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Nangka sebagai Bahan Baku Alternatif dalam Pembuatan Papan Partikel untuk Mengurangi Penggunaan Kayu dari Hutan Alam**

Andi Aulia Iswari Syam'un<sup>1</sup>, Muhammad Agung<sup>2</sup>  
Endang Ariyanti<sup>3</sup>, Armila Ahmad<sup>4</sup>, Nur Azisah M Nur<sup>5</sup>

Mahasiswa Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin  
Jl. Perintis Kemerdekaan KM.10, Makassar

## **ABSTRAK**

Papan partikel merupakan istilah yang digunakan untuk panel yang dibuat dari bahan-bahan berlignoselulosa (biasanya bersumber dari kayu). Bahan tersebut dibuat dalam bentuk potongan-potongan diskrit atau partikel. Salah satu kendala dalam pemenuhan kebutuhan nasional atas papan partikel yakni semakin minimnya hasil hutan berupa kayu yang menjadi bahan baku utama dalam pembuatan papan partikel dalam negeri. Pembuatan papan partikel ini menggunakan limbah kulit buah nangka *Artocarpus heterophyllus* dengan perekat Fenol Formaldehida 10% dan 12% yang memiliki kelebihan mudah diwarnai, mudah dibentuk dan dicetak serta tidak menimbulkan efek racun. Penelitian yang dilakukan di Universitas Hasanuddin ini bertujuan menghasilkan salah satu alternatif dalam pemanfaatan limbah kulit buah nangka sebagai bahan baku pembuatan papan partikel. Selain sebagai upaya mengurangi pencemaran lingkungan karena limbah juga diharapkan dapat menjadi solusi inovatif produk-produk substitusi kayu.

Kata kunci : Kulit nangka, perekat, papan partikel

## **I. PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan negara tropis yang kaya akan keanekaragaman buah-buahanannya, salah satunya yaitu buah nangka. Buah nangka *Artocarpus heterophyllus* merupakan salah satu buah tropis yang keberadaannya tidak mengenal musim. Pohon nangka dapat tumbuh hampir di setiap daerah di Indonesia. Menurut Kementerian Pertanian (2015) produksi buah nangka di Indonesia pada tahun 2014 mencapai 644.291 ton.

Selama ini telah banyak pengolahan buah nangka menjadi produk konsumtif di masyarakat seperti keripik buah, sari buah,

dodol, manisan, sirup, selai, dan pasta, namun pengolahan tersebut menghasilkan limbah yang nilainya mencapai 65-80% dari berat keseluruhannya. Limbah tersebut terdiri dari kulit buah dan jerami nangka (Sugiarti, 2003). Semakin banyak produk olahan yang berbahan dasar biji dan buah nangka, maka semakin banyak pula limbah kulit buah nangka yang dihasilkan.

Saat ini industri pengolahan kayu Indonesia mengalami masalah dalam hal penyediaan bahan baku kayu. Berdasarkan data Statistika Kehutanan Indonesia (2012) kebutuhan kayu bulat berdasarkan sumber

produksi tahun 2007-2011 terus meningkat. Produksi kayu pada tahun 2007 tercatat 32.197.000 m<sup>3</sup> dan pada tahun 2011 tercatat 47.429.335 m<sup>3</sup>. Kecepatan pemanfaatan kayu terus mengalami peningkatan dan tidak seimbang dengan kecepatan pembangunan tegakan baru. Sementara kebutuhan kayu untuk meubel, bahan bangunan dan keperluan lain semakin meningkat seiring pertumbuhan penduduk serta sebagai pengganti kayu yang rusak, lapuk atau dimakan rayap. Oleh karena itu, diperlukan solusi inovatif dalam rangka penyediaan bahan baku alternatif papan partikel untuk perkembangan industri pengolahan kayu di Indonesia.

Limbah kulit buah nangka merupakan salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai bahan baku alternatif untuk industri pengolahan kayu. Pemanfaatan limbah kulit buah nangka untuk papan partikel dapat mengurangi permintaan kayu untuk industri papan partikel.

Kulit buah nangka memiliki kandungan selulosa yang cukup tinggi. Menurut Wulandari (2015), kulit buah nangka memiliki kandungan selulosa sebesar 38,69 %. Bahan lignoselulosa yang ada pada bagian tanaman seperti kulit buah nangka merupakan bahan baku dalam pembuatan papan partikel. Dengan kadar selulosanya yang cukup tinggi, kulit buah nangka berpotensi sebagai bahan baku alternatif pembuatan papan partikel.

Penelitian ini diharapkan menjadi inovasi dalam mengatasi permasalahan lingkungan dan kurangnya bahan baku pembuatan papan partikel di Indonesia. Menggunakan kulit buah nangka juga berarti mengoptimalkan potensi kulit buah nangka yang selama ini hanya dianggap sebagai limbah yang kurang bisa dimanfaatkan.

#### Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui proses pengolahan limbah kulit buah nangka menjadi papan partikel.
2. Untuk menganalisis kualitas papan partikel dari kulit buah nangka.

#### Manfaat dan Potensi Hasil Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan pengetahuan baru mengenai pemanfaatan limbah kulit buah nangka serta mampu menghasilkan produk papan partikel berbahan kulit buah nangka. Potensi dari penelitian ini adalah papan partikel berbahan kulit buah nangka diharapkan dapat menjadi produk pengganti kayu dan produk alternatif bagi industri papan partikel serta menjadikan buah nangka komoditas unggul tanpa limbah.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Penggajian serta Laboratorium Pemanfaatan dan Pengolahan Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin. Langkah pertama yakni persiapan bahan dengan menyiapkan kulit buah nangka kering beserta perekat Fenol Formaldehida yang telah diukur *Solid Content* dan kadar airnya masing-masing sebesar 47,27% dan 52,73%. Kemudian dilakukan penggilingan kulit nangka kering menggunakan *Hammer mill* dengan tujuan mengkonversi ukuran kulit buah nangka ke dalam bentuk partikel-partikel. Lalu dilakukan pengayakan untuk memperoleh partikel ukuran lolos 22 mesh dan tertahan di 44 mesh. Papan partikel yang dibuat berukuran 25 x 25 cm<sup>2</sup> dengan ketebalan 0,75 cm, kerapatan sasaran 0,75 g/cm, *allowance* 10% dengan kadar perekat 10% dan 12%. Kebutuhan partikel dalam sebuah papan bergantung dengan kadar air pada partikel yang akan digunakan. Papan partikel pertama memiliki kadar air 2,55% membutuhkan partikel sebanyak 396,6 g sedangkan papan partikel ke dua dan ketiga memiliki kadar air

2,77 % serta membutuhkan partikel sebanyak 397,43 g.

Perekatan partikel dengan Fenol Formaldehida menggunakan metode *spray gun*. Partikel yang telah bercampur dengan perekat ditempatkan ke dalam *mat* berukuran 25 cm x 25 cm lalu dikempa panas menggunakan mesin *Hot Press* dengan suhu 150°C dan tekanan 25 kgf/cm selama 10 menit. Setelah pengempaan selesai dilakukan pengkondisian papan partikel minimal 7 hari.

Adapun pengujian papan partikel menggunakan analisis data sebagai berikut:

### Pengujian Sifat Fisik

#### a. Penentuan Kerapatan

Contoh uji berukuran 10 cm x 10 cm dalam keadaan kering udara ditimbang beratnya, kemudian diukur panjang, lebar, dan tebal sesungguhnya untuk menghitung volume contoh uji. Nilai kerapatan papan partikel dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kerapatan} = \frac{\text{berat (g)}}{\text{volume (cm}^3\text{)}}$$

#### b. Penentuan Kadar Air

Contoh uji berukuran 10 cm x 10 cm. kadar air papan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{KA(\%)} = \frac{\text{Berat Awal} - \text{BKO}}{\text{BKO}} \times 100\%$$

#### c. Penentuan Daya Serap Air

Contoh uji berukuran 5 cm x 5 cm. Besarnya daya serap air papan dihitung berdasarkan rumus:

$$\text{DSA (\%)} = \frac{\text{BKO(g)} - \text{Berat awal (g)}}{\text{Berat awal (g)}} \times 100\%$$

#### d. Pengembangan Tebal/Linear

Contoh uji berukuran 5 cm x 5 cm. Nilai pengembangan tebal dinyatakan dalam persen yang dihitung dengan rumus:

Pengembangan tebal (%) =

$$\frac{\text{Diameter akhir} - \text{Diameter awal}}{\text{Diameter awal}} \times 100\%$$

Pengembangan linier (%) =

$$\frac{\text{Tebal akhir} - \text{tebal awal}}{\text{tebal awal}} \times 100\%$$

### Pengujian Sifat Mekanis

#### a. Penentuan Modulus Elastisitas (MoE)

Pengujian keteguhan lentur menggunakan contoh uji yang sama dengan contoh uji keteguhan patah. Kemudian dilakukan pencatatan terhadap besarnya defleksi yang terjadi setiap selang beban tertentu. Nilai keteguhan lentur (MoE) dihitung dengan rumus:

$$\text{MOE} = \frac{\Delta PL^3}{4\Delta Y bh^3}$$

#### b. Keteguhan Patah (MoR)

Pengujian keteguhan patah dilakukan dengan menggunakan mesin uji UTM (*Universal Testing Machine*). Contoh uji berukuran 5 cm x 20 cm pada kondisi kering udara. Nilai MOR dihitung dengan rumus:

$$\text{MOR} = \frac{3 PL}{2 bh^2}$$

Keterangan :

MoR = Modulus patah (kg/cm<sup>2</sup>)

MoE = Modulus elastisitas (kg/cm<sup>2</sup>)

P = Beban maksimum (kg)

L = Jarak sanggah (cm)

Y = Lentur pada beban P (cm)

b = Lebar contoh uji (cm)

h = Tebal contoh uji (cm)

#### c. Penentuan Keteguhan Rekat (IB)

Keteguhan rekat (*Internal Bond*) dihitung dengan menggunakan mesin UTM. Contoh uji berukuran 5 cm x 5 cm, permukaan atas dan bawah sampel direkatkan dengan aksesoris pengujian *Internal Bond* menggunakan perekat Epoxy. Kemudian didiamkan selama 24 jam lalu dilakukan pengujian keteguhan rekat pada sampel uji. Rumus penentuan nilai IB yaitu:

$$\frac{P \text{ maks}}{A}$$

Keterangan :

IB = keteguhan rekat (kg/cm<sup>2</sup>)

P = Beban maksimum (kgf/cm<sup>2</sup>)

A = Luas permukaan uji sampel (cm<sup>2</sup>)

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil

Tabel 1 Hasil Pengujian Kualitas Papan Partikel

Sampel	Kadar perekat	Sifat Fisik					Sifat Mekanis (kgf/cm <sup>2</sup> )		
		Kr (g/cm <sup>3</sup> )	KA (%)	Daya Serap Air (%)	Pengembangan (%)		MOR	MOE	IB
					Tebal	Linier			
1	10%	0,75	14,55	74,2	22,62	6,89	56,63	2472	4,38
2		0,75	13,13	93,06	39,79	3,58	50,95	1589	3,97
3	12%	0,75	13,84	113,74	41,59	3,31	35,88	595	2,23
SNI 03-2105-2006		0,4 – 0,9	≤14		≤12	≤12	≥82	≥20.400	≥1,5

#### B. Pembahasan

##### 1. Kerapatan

Kerapatan pada masing-masing sampel papan partikel memperlihatkan hasil 0,75 g/cm<sup>3</sup> dan tergolong papan partikel berkerapatan sedang. Klasifikasi kerapatan papan partikel terdiri dari kerapatan rendah dengan nilai <4 g/cm<sup>3</sup>, kerapatan sedang dengan nilai 4 g/cm<sup>3</sup> sampai 8 g/cm<sup>3</sup>, dan kerapatan tinggi dengan nilai >8 g/cm<sup>3</sup> (Maloney, 1993). Hal ini berarti dengan kadar perekat 10% sudah cukup untuk menghasilkan kerapatan papan partikel yang memenuhi standar SNI 03-2105-2006.

##### 2. Kadar Air

Masing-masing sampel papan partikel memiliki kadar air yang tinggi dan memperlihatkan hasil yang berbeda-beda. Sampel pertama dan kedua dengan kadar perekat 10% masing-masing masing-masing memiliki kadar air 14,55% dan 13,13%, sedangkan sampel ketiga kadar perekat 12%

memiliki kadar air 13,84%. Hal ini menunjukkan bahwa partikel yang digunakan sebagai bahan dasar memiliki kemampuan yang tinggi dalam menyerap air. Massijaya dkk (2005) menyatakan umumnya kadar air papan partikel lebih rendah dari kadar air bahan bakunya, namun ini tidak sesuai dengan hasil pengujian papan partikel yang telah dibuat. Diduga ketidaksesuaian ini dipengaruhi oleh suhu dan kelembaban ruangan pada proses pengkondisian, yang mempengaruhi kenaikan nilai kadar air papan partikel.

##### 3. Daya Serap Air

Daya serap air merupakan kemampuan papan partikel menyerap air selama 24 jam dan dinyatakan dalam persen (%). Dalam SNI 03-2105-2006 tidak menetapkan standar untuk daya serap air, tetapi perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui ketahanan papan terhadap air di sekitar papan. Air yang masuk ke dalam papan dibedakan

menjadi dua macam, yaitu air yang masuk ke dalam papan dan mengisi rongga-rongga kosong di dalam papan serta air yang masuk ke partikel atau serat kayu penyusun papan (Massijaya dkk, 1999). Hasil pengujian menunjukkan masing-masing sampel papan partikel memiliki daya serap air yang tinggi.

#### **4. Pengembangan Tebal/Linier**

Riyadi (2004) mengemukakan bahwa diduga ada hubungan antara pengembangan tebal dengan arbsorpsi air. Semakin banyak air yang diserap dan memasuki struktur serat, maka semakin besar perubahan dimensi yang dihasilkan. Nilai pengembangan tebal masing-masing sampel tidak memenuhi standar yang dipersyaratkan pada SNI 03-2105-2006, namun nilai pengembangan linier masing-masing sampel memenuhi syarat standar SNI 03-2105-2006 yakni  $\leq 12\%$ .

#### **5. Keteguhan Patah (MOR)**

*Modulus of Rupture* atau keteguhan patah adalah tingkat keteguhan papan partikel dalam menerima beban tegak lurus terhadap permukaan papan dan dinyatakan dalam  $\text{kg/cm}^2$ . Pada umumnya semakin tinggi kadar perekat maka nilai MOR semakin tinggi, hal ini dipengaruhi oleh daya ikat perekat. Namun penelitian menggunakan partikel kulit nangka menunjukkan hasil yang tidak sesuai. Sampel papan partikel dengan perekat 10% memiliki nilai MOR yang lebih besar dibanding perekat 12%.

Maloney (1993) menyatakan nilai MoR dipengaruhi kandungan dan jenis bahan perekat yang digunakan dan daya ikat perekat. Untuk alasan kualitas dan penggunaan perekat yang ekonomis, disarankan penggunaan kadar perekat 10%, karena papan partikel dengan kadar perekat 10% menunjukkan nilai MoR yang lebih tinggi ( $56.63678 \text{ kg/cm}^2$  dan  $50.95344 \text{ kg/cm}^2$ ) dibanding perekat kadar 12% ( $35.88293 \text{ kg/cm}^2$ ). Hasil pengujian MoR masing-masing sampel belum memenuhi standar SNI 03-2105-2006.

#### **6. Modulus Elastisitas (MoE)**

MoE merupakan sifat mekanis yang menunjukkan sifat ketahanan papan partikel terhadap pembebanan dalam batas proporsi sebelum terjadi patah. Nilai keteguhan lentur dinyatakan dalam  $\text{kg/cm}^2$ . Hasil pengujian MoE pada setiap sampel papan partikel memperlihatkan nilai yang masih jauh dari SNI 03-2105-2016 yakni  $\geq 20.400 \text{ kg/cm}^2$ . Papan partikel dengan kadar perekat 10% (2472.103 dan 1588.574) memiliki nilai MoE yang lebih besar dibanding papan dengan kadar perekat 12% (595.1307). Nilai MoE dipengaruhi oleh ukuran partikel. Arsyad (2009) menyatakan bahwa distribusi perekat akan kurang merata pada papan yang dihasilkan dari ukuran partikel yang kecil berkisar antara 20-60 mesh sehingga menyebabkan ikatan antar partikel kurang kompak.

## 7. IB (*Internal Bond*)

Nilai keteguhan rekat internal merupakan kekuatan daya rekat antar partikel terhadap reaksi tarikan yang diberikan dan dinyatakan dalam  $\text{kg/cm}^2$ . Sampel papan pertama menunjukkan nilai IB 4,38  $\text{kg/cm}^2$ , sampel papan kedua menunjukkan nilai IB 3,97  $\text{kg/cm}^2$  serta sampel papan ketiga menunjukkan nilai IB 2,23  $\text{kg/cm}^2$ . Hasil pengujian masing-masing sampel papan partikel menunjukkan nilai yang memenuhi standar SNI 03-2105-2006 yakni  $\geq 1,5 \text{ kg/cm}^2$ .

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### 1. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa:

1. Proses pengolahan limbah kulit buah nangka menjadi papan partikel yakni persiapan bahan, perekatan, pembuatan mat (*mat forming*), pengempaan (*hot press*) serta pengkondisian.
2. Papan partikel berbahan dasar limbah kulit buah nangka yang telah diuji memiliki kerapatan, pengembangan tebal linier dan keteguhan rekat (*Internal bond*) yang sesuai dengan SNI 03-2105-2006 kategori papan partikel.

### 2. Saran

Adapun saran dari penelitian ini yaitu diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai tekanan, suhu serta durasi kempa pada papan partikel berbahan dasar kulit nangka guna meningkatkan

kualitas papan partikel yang dihasilkan. Sifat mekanis papan partikel juga masih perlu ditingkatkan dengan menambahkan bahan sekunder serta menggunakan target papan partikel berkerapatan tinggi

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia yang telah memberikan bantuan dana penelitian dan kepada Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin atas bantuan sarana dan prasarana sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, FT. 2009. *Pengaruh Proporsi Campuran Serbuk Kayu Gergajian dan Ampas Tebu Terhadap Kualitas Papan Partikel yang Dihasilkannya*. Skripsi. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kementerian Kehutanan. 2012. *Statistik Kehutanan Indonesia*. Jakarta
- Kementerian Pertanian. 2015. *Statistik Produksi Hortikultura Tahun 2014*. Jakarta
- Maloney, T. M. 1993. *Modern Particle Board and Dry Procces Fiber Board Manufactory*. Edisi Revisi. San Francisco USA. Miller Freeman Inc.
- Massijaya, MY., YS. Hadi., B. Tambunan, ES. Bakar dan WA. Subari. 1999. *Penggunaan Limbah*

- Plastik sebagai Komponen Bahan Baku Papan Partikel.* Jurnal Teknologi Hasil Hutan. Vol 8 (2).
- Massijaya, MH., YS. Hadi., H. Marsiah. 2005. *Pemanfaatan Limbah Kayu dan Karton sebagai Bahan Baku Papan Komposit.* Laporan Penelitian. Lembaga Penelitian dan Pemberdayaan Masyarakat.
- Riyadi, C. 2004. *Sifat Fisis dan Mekanis Papan Serat dari Limbah Batang Pisang (Musa sp) pada Berbagai Perlakuan Pendahuluan dan Kadar Parafin.* Skripsi Departemen Teknologi Hasil Hutan. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sugiarti. 2003. *Pengaruh Asam Sitrat dan Gula terhadap Mutu Selai dari Dami Nangka Varietas Nangka Kunir (Artocarpus heterophyllus).* Institut Teknologi Bandung. Jawa Barat
- Wulandari, A. T. 2015. *Selulosa Kulit Buah Nangka Muda Artocarpus heterophyllus sebagai Biosorben Logam Berat Tembaga (Cu).* Thesis Universitas Atma Jaya. Yogyakarta.