

Karakterisasi Sifat Fisis Papan Partikel Limbah Tongkol Jagung dengan Resin Epoxy Isosianat

By Moraida Hasanah

KARAKTERISASI SIFAT FISIS PAPAN PARTIKEL LIMBAH TONGKOL JAGUNG DENGAN RESIN EPOXY ISOSIANAT

ADY FRENLY SIMANULLANG^{1,2,*}, APRIANI SIJABAT¹, MORAIDA HASANAH¹

¹Jurusan Fisika, FKIP, Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar
 Jl. Sangnawaluh No.4, Siopat Suhu, Kec. Siantar Tim., Kota Pematang Siantar
 Sumatera Utara 21136

² Universitas Asahan,
 Jalan Jend. Ahmad Yani, Kisaran Naga, Kec. Kisaran Tim., Kisaran,
 Sumatera Utara 21216

*email : adyfrenly@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah tongkol jagung untuk pembuatan dan pengujian fisik papan partikel dan campuran resin epoksi isosianat. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan residu tongkol jagung yang telah digiling menjadi 60 mesh dengan campuran 75 gr, 70 gr, 65 gr, 60 gr campuran pada campuran resin epoksi isosianat 25 gr, 30 gr, 35 gr, 40 gr untuk mendapatkan kondisi pencampuran yang terbaik. Variasi komposisi tepung tongkol jagung pada kondisi campuran terbaik yang digunakan untuk produk pembuatan papan partikel adalah serbuk tongkol jagung 60% dan resin epoksi isosianat 40% sehingga menghasilkan sifat fisik meliputi kadar air 10,12%, perluasan ketebalan 16,54%, dan densitas 0,589 kg/m³.

Kata kunci: Epoxy, jagung, papan partikel

Abstract. This study aims to use corn cob waste for the manufacture and physical testing of particle board and epoxy isocyanate resin mixtures. This research was done using corn cob residue that has been ground into 60 mesh with a mixture of 75 gr, 70 gr, 65 gr, 60 gr mixture in a mixture of epoxy isocyanate resin 25 gr, 30 gr, 35 gr, 40 gr to get the best mixing conditions. Variations in the composition of corn cob flour in the best mixed conditions used for the manufacture of particle board are 60% corn cob powder and 40% epoxy isocyanate resin so as to produce physical properties including water content of 10.12%, expansion of thickness 16.54%, and density 0.589 kg / m³.

Keywords: Epoxy; corn, particle board

1 Pendahuluan

Tongkol jagung atau janggol, merupakan bagian dari buah jagung setelah biji dipipil. Kulit dan tongkol jagung memiliki kandungan serat selulosa yang tinggi, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan kertas seni [3]. Sisa tanaman jagung dengan proporsi terbesar adalah batang jagung (50%), daun (20%), tongkol (20%) dan kulit jagung (10%) dari total produksi hasil samping tanaman jagung berdasarkan BK Bagian tanaman jagung kira - kira 50% merupakan limbah yang ditinggalkan setelah panen. Persentase masing - masing limbah yaitu 50% tangkai, 20% daun, 20% tongkol dan 10% klobot.

Tongkol jagung adalah limbah yang diperoleh ketika biji jagung dirontokkan dari buahnya sehingga diperoleh jagung pipilan sebagai produk utamanya dan sisa buah yang disebut tongkol. Tongkol jagung merupakan salah satu limbah kegiatan industri pertanian yang merupakan sumber bahan berlignoselulosa. Tongkol

2 jagung selama ini hanya dijadikan sebagai pakan ternak sapi atau hasil industri yang tidak diolah kembali menjadi sesuatu yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Tongkol jagung mempunyai kandungan lignin sebesar 15%, kadar selulosa 45% dan kadar hemiselulosa 35%. Dengan jumlah yang melimpah serta kandungan hemiselulosa dan selulosa yang tinggi, tongkol jagung mempunyai potensi yang besar untuk diolah menjadi produk - produk yang bernilai ekonomis. Dengan banyaknya limbah tongkol jagung yang telah di hasilkan pada saat pasca panen dan dibuang begitu saja karena kurang mampuan petani dalam memanfaatkannya maka hal ini sangat disayangkan karena tongkol jagung memiliki nilai yang sangat baik pada penelitian ini diharapkan limbah tongkol jagung tersebut dapat di manfaatkan sebagai papan partikel yang ringan, tahan air dan memiliki hasil pengujian fisis dan pengujian mekanik yang sangat baik, disamping itu limbah tongkol jagung akan menambah penghasilan petani yang selama ini di buang begitu saja. [4] penggunaan limbah kayu gergajian ukuran partikel 60 mesh menghasilkan 11) pan partikel yang cukup baik ditinjau dari sifat fisis dan mekanisnya Adapun Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan sifat fisis dan kualitas papan partikel dari limbah tongkol jagung dengan menggunakan perekat resin epoxy isosianat , metode dan proses yang dilakukan dalam penelitian untuk memperoleh papan partikel tersebut adalah dengan persiapan compound melalui proses penggilingan, proses kompaksi, dan sintering. Sampel papan partikel yang telah diperoleh akan dianalisis dengan menggunakan beberapa instrumen fisis seperti: Kerapatan, Kadar Air, Daya Serap Air, Pengembangan Tebal.

2. Metode Penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah tongkol jagung yang di serbukkan dalam ukuran butiran 60 mesh dengan campuran variasi berat resin epoxy dalam pembuatan papan partikel. adapun alat yang di gunakan seperti mesin pencacah tongkol jagung, hidrolik press, beaker glass, cetakan sampel, jangka sorong, Timbangan digital, ayakan 60 mesh, pisau, hardness.

Bahan yang digunakan untuk produksi Papan Partikel adalah Limbah tongkol jagung yang sudah di cacah dengan cara menyamakan variasi ukuran butiran tongkol jagung dan penambahan boraks sebagai pencegah cepatnya pembusukan yang di akibatkan oleh jamur, serta variasi volume pada resin Epoxy sebagai bahan pengikat. Faktor-faktor penting yang dipertimbangkan dalam pembuatan papan partikel ini yaitu pengujian Fisis Kerapatan, Kadar Air, Daya Serap Air, Pengembangan Tebal. Desain formulasi bahan papan partikel ini dilakukan berdasarkan kelas bahan yaitu pengisi, pengikat, serat penguat dan pengubah properti dengan persentase tetap berdasarkan berat. Berbagai komposisi pembentuk papan partikel ditunjukkan pada Tabel 1. Limbah tongkol jagung diseragamakan dalam kualitas, komposisi kimia dan sifat yang lebih baik dalam hal pengujian fisis. Limbah Tongkol Jagung yang sudah di keringkan dibuat menjadi bentuk butiran dengan ukuran kecil dengan cara memecahnya menjadi potongan-potongan kecil dan bubuk halus dengan menggunakan mesin penggilingan dan disaring menggunakan kertas saring ukuran 60 mesh.

Tabel 1. Komposisi Papan Partikel

No.	Sampel	Komposisi berat (Wt - %)		
		Tongkol Jagung	Boraks	Resin Epoxy
1.	S-01	75	5	20

2.	S-02	70	5	25
3.	S-03	65	5	30
4.	S-04	60	5	35

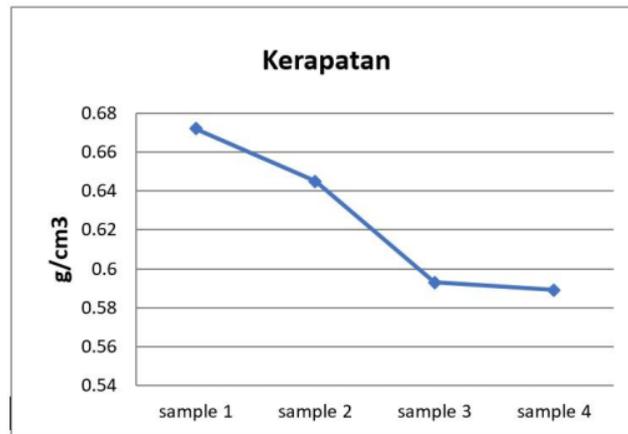
Mesin penggilingan yang digunakan untuk menghancurkan bahan baku Papan Partikel dengan ukuran grid yang sama seperti yang diinginkan ditunjukkan pada gambar 1. Banyaknya serbuk Limbah tongkol jagung, Boraks, dan resin epoxy yang dibutuhkan diukur menggunakan neraca digital. Bahan - bahan tersebut dicampur dengan manual selama 90 menit dengan bantuan menggunakan mortar sampai campuran homogen terbentuk. Setelah itu campuran ini dicampur dengan resin epoxy selama 20 menit menggunakan *magnetic stirrer* dengan kecepatan tinggi. Campuran komposit atas dituangkan ke dalam mold plat logam yang sudah disediakan. Cetakan papan partikel seperti yang ditunjukkan pada gambar 1. Kemudian dibiarkan selama 50 menit dimana gel mulai terbentuk (permukaan sampel pada cetakan yang panas tersebut menunjukkan bahwa terjadi reaksi eksotermik). Pada kondisi ini diberikan tekanan 5 kN / m² menggunakan mesin *press* hidrolik dan dibiarkan selama 4 jam setelah sampel memenuhi bagian *mould* dan disintering pada suhu 100 °C selama 10 menit. Kemudian sampel dikarakterisasi untuk berbagai sifat fisis.

21

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Kerapatan

Hasil pengujian kerapatan papan partikel berada diantara 0,589 sampai 0,672 g/cm³ (Gambar 1). Semua nilai kerapatan papan partikel yang nilai kerapatannya memenuhi syarat SNI. 03-2105-2006, [2] (0,4 - 0,9 g/cm³). Hasil analisis data menunjukkan bahwa campuran limbah tongkol jagung dan resin epoxy sangat berpengaruh besar terhadap nilai kerapatan papan partikel (sample 3). Nilai kerapatan papan partikel yang memiliki variasi resin epoxy yang lebih banyak maka dapat menghasilkan nilai kerapatan papan partikel yang lebih besar dibandingkan yang campuran resin epoxy lebih sedikit (Gambar 1). Pada penelitian ini diharapkan bahwa campuran kedua jenis bahan baku dapat memperkecil rongga-rongga antar partikel sehingga meningkatkan nilai kerapatan papan partikel, namun hasilnya sebaliknya. Pada kondisi ini dimungkinkan penggunaan resin epoxy yang lebih besar variasi volumenya akan memiliki sifat fisis lebih homogen, sehingga makin rapat antara partikelnya. [1] bahwa kerapatan papan partikel dipengaruhi oleh struktur bentuk fisik bahan baku partikel yang digunakan.



Gambar 1. Grafik pengujian kerapatan

3.2 Kadar air

Tes penyerapan air dilakukan sesuai dengan ASTM 570-98. Spesimen dipotong menjadi 30 mm × 30 mm × 10 mm dan dilakukan penimbangan. Sampel disimpan dalam air selama 24 jam di bawah suhu kamar. Persentase air yang diserap dihitung dari rumus berikut:

$$\% \text{ Water Absorption} = \frac{W_0 - W_1}{W_1} \quad (1)$$

W_0 = Massa sampel sebelum direndam di dalam air,

W_1 = Massa sampel setelah direndam di dalam air

Tabel 2. Persentase Penyerapan Air dalam Sampel

No.	Sample	Massa kondisi basah (gr)	Massa kondisi kering (gr)	Massa air yang terserap (gr)	Daya Serap Air (%)
1.	S-01	9,93	10,05	0,12	0,1207
2.	S-02	9,99	10,07	0,08	0,0008
3.	S-03	10,12	10,23	0,11	0,1132
4.	S-04	10,27	10,37	0,10	0,1012

8

Pada pengujian ini di dapatkan bahwa nilai rata-rata kadar air papan partikel berada diantara 10,12% sampai 12,07%, Pada sample 1 kadar airnya 12,07%, sample 2 mempunyai kadar air sebesar 0,08%, sample 3 mempunyai kadar air sebesar 0,1132 % dan sample 4 mempunyai kadar air sebesar 0,1012 %. Semua papan partikel yang dibuat kadar airnya memenuhi syarat SNI. 03-2105-2006, [2] (dibawah 14%). Dari analisis data yang telah dilakukan menunjukkan bahwa perlakuan campuran bahan butiran tongkol jagung dan resin epoxy dengan

tambahan 5% boraks sebagai anti cepat busuk adalah sangat berpengaruh terhadap nilai kadar air papan partikel (sample 4). Hasil uji beda nyata menunjukkan bahwa antara perlakuan campuran serbuk limbah tongkol jagung dan resin epoxy sangat berbeda terhadap nilai kadar air, hal ini disebabkan karena antara limbah tongkol jagung dan resin epoxy saling mengikat dengan baik sehingga tidak menimbulkan celah yang besar antar partikel. Demikian halnya papan partikel 1, 2 dan 3. Papan partikel dari campuran limbah tongkol jagung dan resin epoxy memiliki kadar air lebih besar dibandingkan papan partikel pada sample 4, hal ini dimungkinkan kedua bahan campuran tersebut bisa saling mengikat dengan kuat apabila perbandingan resin epoxy lebih besar untuk menutupi setiap celah yang terjadi pada saat pencetakan sample sehingga tidak menimbulkan celah antar partikel, dan sifat higroskopis uap air yang lebih besar.

3.3 Daya Serap Air

Pada pengujian ini didapatkan bahwa nilai rata-rata daya serap air pada papan partikel berada diantara 8,4% sampai 12,07%. Pada sample 1 daya serap air 0,1207 %, sample 2 mempunyai daya serap air sebesar 0,0008 %, sample 3 mempunyai daya serap air sebesar 11,32% dan sample 4 mempunyai daya serap air sebesar 10,12%. Hal ini diduga karena perekat resin epoxy yang masuk kedalam rongga pada Tongkol jagung semakin banyak sehingga ikatan rekat antar partikel semakin kuat yang menyebabkan berkurangnya ruang kosong yang dapat dimasuki oleh air.

3.4 Pengembangan tebal

Hasil pengujian untuk pengembangan tebal papan partikel setelah direndam dalam air selama 27 jam berada diantara 15,34 sampai 18,07% terlihat pada Gambar 1. Persyaratan nilai pengembangan tebal papan partikel dalam SNI 03-2105-2006, [2] dari analisis data menunjukkan bahwa hasil pencampuran antara 17% limbah tongkol jagung dengan resin epoxy sangat berpengaruh besar terhadap nilai pengembangan tebal papan partikel (sample 4). Hasil uji beda yang diperoleh bahwa ada perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Papan partikel yang dibuat dari variasi bahan campuran resin epoxy yang lebih besar dapat menghasilkan nilai pengembangan tebal yang lebih rendah dibandingkan papan partikel yang campuran resin epoxynya lebih sedikit. Dengan penambahan resin epoxy 35% terjadi penurunan pengembangan tebal dari 16,54% menjadi 15,34%. Hal ini dimungkinkan terjadinya distribusi yang merata pada partikel campuran serbuk Tongkol jagung 65% dan resin epoxy 35% dapat mengisi celah-celah antar partikel sehingga ikatan kedua partikel dengan perekat makin baik dan daya serap air makin berkurang. [6] mengemukakan bahwa tingginya nilai pengembangan tebal papan partikel dapat disebabkan oleh tingkat absorpsi air oleh sifat fisik bahan baku dan sifat perekat yang digunakan. [5] penyerapan air dan pengembangan tebal adalah sifat fisis terkait dengan stabilitas dimensi papan.

4. Kesimpulan

Karakterisasi Sifat Fisis Papan Partikel Limbah Tongkol Jagung dengan Resin Epoxy Isosianat yang sudah di giling sampai dengan ukuran butiran 60 mesh dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan papan partikel dengan sifat Fisis yang dimiliki setara dengan SNI. 03 – 2105 – 2006, serta pemanfaatan limbah tongkol

jagung ini dapat menambah penghasilan petani jagung dan mengurangi limbah yang dapat merusak lingkungan.

Ucapan Terima Kasih

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada RISTEK-BRIN yang telah mendanai penelitian saya pada skema Penelitian dosen pemula dan terimakasih juga kepada PTKI dalam hal pemakaian laboratorium untuk pembuatan sampel dan pengujian mekanis papan partikel.

Daftar Pustaka

1. Abdurachman dan H. Nurwati, (2011), Sifat Papan Partikel dari Kulit Kayu Manis. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 29 (2) :128-141.
2. BSI, 2006. Papan partikel. Standar Nasional Indonesia (SNI No.03-2105-2006). Badan Standarisasi Indonesia. Jakarta.
3. Fagbemigun, TaiwoK, 2014, "Pulp and Paper-Making Potential of Cornhusk" *Lagos - Nigeria International Journal of Agri Science* Vol. 4 (4): hal: 209-213.
4. Hamdi, 2009, Sifat Fisis Mekanis Papan Partikel dengan Variasi Ukuran Partikel, Jenis Kayu dan Jenis Perekat, Program Pasca Sarjana Fakultas Kehutanan Unlam Banjarbaru.
5. A.S. Olufemi, O. Abiodu, Omajor, F. A. Paul, (2012), Evaluation of Cement - Bonded Particle Board Produced from *Azelia Africana* Wood Residues, *Journal of Engineering Science and Technology* 7(6): 732 - 743, School of Engineering, Taylor's University, Negeria.
6. R. Surdiding dan P. Erwinsyah, (2011), Sifat Fisis dan Mekanis Papan Partikel dari Batang dan Cabang Kayu Jabon, *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan* 4(1):14-21, Fakultas Kehutanan IPB, Bogor

Karakterisasi Sifat Fisis Papan Partikel Limbah Tongkol Jagung dengan Resin Epoxy Isosianat

ORIGINALITY REPORT

25%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	ijstr.org Internet	58 words — 3%
2	repositori.usu.ac.id Internet	58 words — 3%
3	repository.usu.ac.id Internet	42 words — 2%
4	jurnalfkip.unram.ac.id Internet	34 words — 2%
5	repository.ub.ac.id Internet	32 words — 2%
6	www.ejournal-s1.undip.ac.id Internet	27 words — 1%
7	Djoko Purwanto. "SIFAT PAPAN PARTIKEL DARI SERAT TANDAN KOSONG SAWIT DAN SERBUK KAYU DENGAN PEREKAT UREA FORMALDEHIDA (The Properties of Particle Board from Oil Palm Empty Fruit Bunches Fiber Sawdust with Urea Formaldehyde Resin)", Jurnal Riset Industri Hasil Hutan, 2016 Crossref	26 words — 1%
8	jos.unsoed.ac.id	

Internet

25 words — 1%

9 jurnal.polibatam.ac.id

Internet

21 words — 1%

10 ejournal.kemenperin.go.id

Internet

20 words — 1%

11 123dok.com

Internet

19 words — 1%

12 eprints.polsri.ac.id

Internet

19 words — 1%

13 id.123dok.com

Internet

19 words — 1%

14 jurnal.alazhar-university.ac.id

Internet

17 words — 1%

15 docshare.tips

Internet

16 words — 1%

16 www.researchgate.net

Internet

15 words — 1%

17 ejournal.forda-mof.org

Internet

13 words — 1%

18 Meldayanoor Meldayanoor, Arifin Arifin, Rusuminto Syahyuniar. "Pemanfaatan Limbah Plastik Polypropylene (PP) dan Sekam Padi Menjadi Papan Partikel", Jurnal Teknologi Agro-Industri, 2018

Crossref

12 words — 1%

19 e-journal.upr.ac.id

Internet

12 words — 1%

20 pt.scribd.com
Internet

12 words — 1%

21 journal.umy.ac.id
Internet

11 words — 1%

22 www.neliti.com
Internet

11 words — 1%

EXCLUDE QUOTES ON

EXCLUDE SOURCES < 1%

EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON

EXCLUDE MATCHES OFF