

KARAKTERISTIK KERTAS BERBAHAN BAKU KULIT DURIAN DAN SAMPAH KERTAS PERKANTORAN

(Characteristics of Paper From Durian Rind and Office Waste Paper)

Liztia Dwitami Adriani^{1,2}), Ainun Rohanah¹), Lukman Adlin Harahap¹)

¹)Program Studi Keteknikan Pertanian, Fakultas Pertanian USU

Jl. Prof. Dr. A. Sofyan No. 3 Kampus USU Medan 20155

²)Email : liztiadwitami@yahoo.com

Diterima 30 Juni 2015 / Disetujui 2 Juli 2015

ABSTRACT

Medan produces a lot of waste of durian rind every day. To reduce environmental pollution by the durian rind it takes an effort to overcome them; one of them is by manufacturing recycled paper from durian rind and office waste paper. This research was aimed to study the characteristics of paper made from the durian rind pulp and waste paper pulp. This research used a non factorial completely randomized design with durian rind composition of (0%, 25%, 50%, 75% and 100%). Parameters observed were grammage, tensile strength, tear resistance, production cost, break-even point and net present value. The results showed that the composition of the durian rind gave highly significant effect on the grammage, tensile strength and tear resistance of the paper. The resulting paper can be categorized as an art paper with the best results obtained from the durian rind of 100% (200 g durian rind). The results showed that the cost to produce one sheet of paper was Rp 13.352,12, the break even point was 50,64 sheets of paper/year, and the net present value was Rp 15.644.386,4/year.

Keywords: durian rind, paper waste, pulp compition, paper.

ABSTRAK

Kota Medan menghasilkan banyak limbah kulit durian setiap harinya. Untuk mengurangi pencemaran lingkungan oleh kulit durian tersebut maka dibutuhkan usaha untuk menanggulangnya, salah satunya dengan pembuatan kertas daur ulang dengan bahan baku limbah kulit durian dan sampah kertas. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari karakteristik kertas yang dibuat dari *pulp* kulit durian dan *pulp* sampah kertas. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap non faktorial yaitu komposisi kulit durian (0%, 25%, 50%, 75% dan 100%). Parameter yang diamati adalah gramatur, kekuatan tarik, ketahanan sobek, biaya produksi, *break event point* dan *net present value*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi kulit durian memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap gramatur, kekuatan tarik dan ketahanan sobek kertas. Kertas yang dihasilkan dapat dikategorikan sebagai kertas seni dengan hasil terbaik diperoleh pada komposisi kulit durian 100% (200 g kulit durian). Hasil penelitian menunjukkan biaya untuk menghasilkan 1 lembar kertas adalah sebesar Rp 13.352,12, nilai *break even point* sebesar 50,64 lembar kertas/tahun, dan nilai *net present value* sebesar Rp 15.644.386,4/tahun.

Kata kunci: kulit durian, sampah kertas, komposisi *pulp*, kertas.

PENDAHULUAN

Sampah merupakan masalah yang sangat besar yang dihadapi setiap orang khususnya di kota-kota besar. Kurangnya perhatian dan penanggulangan sampah menyebabkan pencemaran lingkungan yang cukup serius seperti polusi udara, polusi tanah, dan polusi air. Apabila pencemaran lingkungan oleh sampah tidak segera ditindaklanjuti maka akan menimbulkan dampak yang lebih luas.

Daur ulang sampah kertas adalah salah satu cara untuk memanfaatkan limbah kertas menjadi sesuatu produk yang berguna,

mengurangi penggunaan bahan baku yang baru, mengurangi penggunaan energi, mengurangi polusi, dan emisi gas rumah kaca jika dibandingkan dengan proses pembuatan barang baru.

Apabila dilihat dari karakteristik dan sifat kulitnya, limbah kulit durian dapat berpotensi sebagai bahan campuran dalam pembuatan kertas daur ulang. Menurut Prabowo (2009) Kulit durian secara proporsional mengandung unsur selulose yang tinggi (50-60 %) dan kandungan lignin (5 %) serta kandungan pati yang rendah (5 %) sehingga dapat diindikasikan bahan tersebut bisa digunakan sebagai campuran bahan baku

papan olahan serta produk lainnya yang dimampatkan. Selain itu, limbah kulit durian mengandung sel serabut dengan dimensi yang panjang serta dinding serabut yang cukup tebal sehingga akan mampu berikatan dengan baik apabila diberi bahan perekat sintetis atau bahan perekat mineral.

Secara sederhana pembuatan kertas daur ulang dilakukan dengan menghancurkan bahan baku kertas maupun serat menjadi *pulp* dan dilanjutkan dengan proses pencetakan menggunakan *screen* yang selanjutnya akan dijemur. Nilai gramatur, ketahanan sobek dan ketahanan tarik adalah tiga hal yang menjadi fokus utama dalam pembuatan kertas daur ulang.

Kertas dari kulit durian dengan cara sederhana itu bisa digunakan sebagai bahan baku pembuatan produk-produk kreatif seperti, rumah tangga, dekorasi, atau kertas-kertas khusus diantaranya untuk bingkai foto, kotak/wadah alat-alat tulis, kotak-kotak hias, pembungkus kado, dan sebagainya. Ketebalan dan warna yang diinginkan juga bisa diatur.

Penulis memilih kulit durian sebagai bahan penelitian karena seperti yang kita ketahui kota Medan banyak menghasilkan limbah kulit durian setiap harinya. Selain itu kebutuhan kertas yang berjumlah besar selain mendorong produksi industri kertas, juga menimbulkan masalah lingkungan, seperti masalah-masalah penebangan pohon di hutan, sampah, pencemaran air dan udara, untuk itu diperlukan alternatif dalam industri kertas.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari karakteristik kertas yang dibuat dari campuran *pulp* kulit durian dan *pulp* sampah kertas perkantoran.

BAHAN DAN METODE

Bahan – bahan yang digunakan adalah kulit durian, sampah kertas, NaOH 5%, air dan

gas LPG. Alat-alat yang digunakan adalah pisau dan gunting untuk memotong kulit durian dan sampah kertas, ember sebagai wadah mencampur bahan, *blender* untuk menghancurkan serat kulit durian dan sampah kertas, pengaduk, *screen* sablon (35 cm × 25 cm) untuk mencetak kertas, kain, kaca, penggerus, gelas ukur, masker, sarung tangan, komputer, kamera, panci, kalkulator, timbangan, stopwatch dan kompor.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) non-faktorial dengan 3 kali ulangan disetiap perlakuan dengan persentase perbandingan komposisi campuran kulit durian dan bahan kertas seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase perbandingan komposisi campuran kulit durian dan bahan kertas

Perlakuan	Kulit Durian (%)	Sampah kertas (%)
K0	0	100
K1	25	75
K2	50	50
K3	75	25
K4	100	0

Parameter mutu kertas yang diamati meliputi gramatur, kekuatan tarik, ketahanan sobek dan analisis biaya yang terdiri dari biaya produksi, *break event point*, dan *net present value*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kertas daur ulang yang terbuat dari campuran kulit durian dan sampah kertas perkantoran dengan ukuran yang sama dan konsentrasi tiap bahan yang berbeda akan mempengaruhi nilai gramatur, kekuatan sobek, dan ketahanan sobek. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik kertas

Perlakuan	Gramatur (g/m ²)	Kekuatan tarik (MPa)	Ketahanan sobek (Nm)
K0	2221,83 a,A	0,57 b,B	2,13 b,B
K1	1740,57 b,B	0,73 b,B	2,90 b,B
K2	1241,37 c,C	0,71b, B	3,60 b,B
K3	727,13 d,D	1,41 a,AB,	11,90 a,A
K4	263,00 e,E	1,97 a,A	12,07 a,A

Keterangan: notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda nyata pada taraf 1% (huruf besar) dengan uji Duncan multiple Range Test

Gramatur

Hasil analisis ragam menunjukkan komposisi sampah kertas memberikan pengaruh sangat nyata terhadap gramatur kertas. Tabel 2 menunjukkan bahwa pada komposisi kulit durian menghasilkan nilai gramatur yang menurun dari K0 ke K4. Hal ini terjadi karena setelah selesai pencetakan tidak dilakukan proses penekanan atau *pressing* pada kertas sehingga kertas yang dihasilkan sangat tebal. Menurut Suriani (2013) nilai gramatur yang besar disebabkan alat yang digunakan masih menggunakan alat manual yaitu berupa *screen* sablon yang digunakan untuk mencetak kertas pada saat penelitian, proses penggerusan juga memberikan pengaruh terhadap gramatur kertas. Dimana ketika melakukan penggerusan yang fungsinya untuk menghilangkan air tebalnya kertas menjadi tidak merata, serta tidak adanya proses penekanan atau *pressing* pada kertas.

Kekuatan Tarik (*Tensile Strength*)

Hasil analisis ragam menunjukkan komposisi sampah kertas memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kekuatan tarik kertas. Tabel 2 menunjukkan bahwa pada komposisi kulit durian menghasilkan nilai kekuatan tarik kertas yang meningkat dari K0 sampai K2, turun sedikit dari K2 ke K3, dan mengalami kenaikan kembali dari K3 ke K4. Kertas dengan komposisi 100% serat memiliki nilai kekuatan tarik yang lebih besar dibandingkan dengan kertas sedikit serat atau tanpa serat. Hal ini terjadi karena semakin banyak serat yang digunakan akan memperbanyak ikatan – ikatan antar serat sehingga kertas yang dihasilkan tidak mudah putus. Menurut Widiastono dan Zen (2007) faktor yang mempengaruhi ketahanan tarik lembaran adalah ikatan atau jalinan antar serat, panjang serat dan kandungan fines. Peningkatan jumlah dan kualitas ikatan atau jalinan antar serat akan meningkatkan ketahanan tarik lembaran, begitu pula dengan panjang serat yang lebih tinggi akan menghasilkan ketahanan tarik yang lebih baik.

Ketahanan Sobek (*Tearing strength*)

Dari hasil analisis sidik ragam dapat dilihat bahwa komposisi sampah kertas memberikan pengaruh sangat nyata terhadap ketahanan sobek kertas. Tabel 2 menunjukkan bahwa pada komposisi sampah menghasilkan nilai ketahanan sobek yang cenderung meningkat yaitu naik dari K0 sampai K4. Hal ini karena K0 memiliki jumlah serat paling banyak jika dibandingkan dengan perlakuan yang lain sehingga memiliki nilai ketahanan sobek paling tinggi. Menurut Sugiarto, dkk. (2012) sifat ketahanan sobek dipengaruhi oleh jumlah selulosa yang terdapat pada

lembaran yang tersobek. Bahan yang mengandung selulosa yang lebih banyak akan menghasilkan lembaran *pulp* yang ketahanan sobek yang lebih tinggi.

Karakteristik Kertas

Karakteristik kertas hasil penelitian ini dinilai dari gramatur, kekuatan tarik, dan ketahanan sobek. Pengujian karakteristik kertas pada penelitian ini dilakukan pada dua laboratorium pabrik yang berbeda. Kertas yang dihasilkan dari campuran kulit durian dan sampah kertas ini memiliki tekstur yang sedikit kasar, keras, memiliki ikatan partikel yang padu, dan memiliki penampakan serat yang timbul dipermukaan kertas. Hal ini menyebabkan sampel kertas untuk kekuatan tarik dan ketahanan sobek yang diuji pada laboratorium pabrik PT PDM (*Papeteries de Mauduit*) Indonesia gagal (tidak terhitung) karena nilai kekuatan tarik dan ketahanan sobek kertas melebihi batas yang diijinkan alat pengujian.

Perbedaan ketebalan kertas yang sangat besar dipengaruhi oleh kadar air bahan. Pada penelitian ini kulit durian yang digunakan tidak dikeringkan terlebih dahulu sehingga menimbulkan ketidakseimbangan dengan kadar air dari bahan sampah kertas. Menurut Djaeni dan Prasetyaningrum (2010) kulit durian mengandung 40% air dan menurut Suryadi (2013) tingkat kelembaban kertas diatur pada saat proses produksi pada kisaran 7-9%.

Proses pemasakan pada pembuatan kertas ini dilakukan untuk melenturkan serat dengan cara memisahkan lignin dengan selulosa selama 60 menit. Fikri (2012) menyatakan tujuan dari pemasakan serpihan kayu adalah memisahkan serat dari pengikatnya dan menurut Dahlan (2011) lama pemasakan yang optimum pada proses delignifikasi adalah sekitar 60-120 menit dengan kandungan lignin tetap setelah rentang waktu tersebut. Semakin lama waktu pemasakan, maka kandungan lignin di dalam *pulp* tinggi, karena lignin yang tadi telah terpisah dari *raw pulp* dengan berkurangnya konsentrasi NaOH akan kembali menyatu dengan *raw pulp* dan sulit untuk memisahkannya lagi.

Pada proses pemasakan, kulit durian terlebih dahulu dipotong dengan ukuran ± 2 cm. Pengecilan ukuran ini dimaksudkan untuk mempermudah ekstraksi serat dan mempermudah penghalusan bahan menggunakan *blender*. Listiarsi (2013) menyatakan tujuan pengecilan ukuran produk adalah mempermudah ekstraksi unsur tertentu dan struktur komposisi, penyesuaian dengan kebutuhan spesifikasi produk atau mendapatkan bentuk tertentu, untuk menambah luas

permukaan padatan, dan mempermudah pencampuran bahan secara merata.

Perlakuan terbaik diperoleh pada K0 dengan gramatur yang rendah sebesar 263,00 g/m² tetapi memiliki kekuatan tarik yang tinggi sebesar 1,97 MPa dan ketahanan sobek sebesar 12,07 N/mm. Kertas yang dihasilkan cocok dimanfaatkan menjadi kertas seni sebagai kertas kado, bingkai foto, *paper bag* dan lain – lain. Sugiarto, dkk. (2012) menyatakan kualitas kertas seni untuk dijadikan produk *handycraft* sangat penting dilihat dari ketahanan tarik dan ketahanan sobek. Semakin tinggi nilai ketahanan tarik dan ketahanan sobek suatu kertas seni, maka kualitas kertas yang dihasilkan semakin baik.

Kertas daur ulang ini dapat dimanfaatkan menjadi kertas seni yang digunakan sebagai kotak kado, bingkai foto, kertas hias, dan sebagainya serta dapat digunakan sebagai panel dinding dan plafon namun diperlukan penambahan beberapa bahan. Berdasarkan penelitian Syafiisab (2010), campuran serat dan kertas bekas dapat digunakan sebagai panel dinding. Dalam penelitian tersebut digunakan kertas bekas yang merupakan kertas HVS dengan campuran sabut kelapa dan sekam padi serta lem kanji dan PVAc sebagai perekat. Komposit serat berpenguat semen dapat digunakan untuk aplikasi plafon.

Analisis Ekonomi

Biaya Produksi

Menurut Darun (2002), pengukuran biaya produksi dilakukan dengan cara menjumlahkan biaya yang dikeluarkan yaitu biaya tetap dan biaya tidak tetap (biaya pokok). Dari analisis ekonomi yang dilakukan, diperoleh biaya untuk produksi kertas sebesar Rp 13.352,12/lembar, artinya untuk memproduksi sebanyak 1 lembar kertas dibutuhkan biaya sebesar Rp 13.352,12.

Break Event Point

Break even point (analisis titik impas) umumnya berhubungan dengan proses penentuan tingkat produksi untuk menjamin agar kegiatan usaha yang dilakukan dapat membiayai sendiri (*self financing*). Dan selanjutnya dapat berkembang sendiri (*self growing*). Manfaat perhitungan titik impas (*break even point*) adalah untuk mengetahui batas produksi minimal yang harus dicapai dan dipasarkan agar usaha yang dikelola masih layak untuk dijalankan (Waldiyono, 2008).

Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan pembuatan kertas daur ulang ini akan mencapai titik impas (*break even point*) pada nilai 50, 64 lembar kertas/tahun.

Hal ini berarti usaha ini akan mencapai titik impas apabila telah memproduksi kertas sebanyak 50,64 lembar setiap tahunnya dengan ukuran 35 cm x 25 cm.

Net Present Value

Net present value (NPV) adalah selisih antara present value dari investasi nilai sekarang dari penerimaan kas bersih dimasa yang akan datang. Identifikasi masalah kelayakan financial dianalisis dengan menggunakan metode analisis finansial dengan kriteria investasi. Net Present Value adalah kriteria yang digunakan untuk mengukur suatu alat layak atau tidak untuk diusahakan.

Dari perhitungan yang telah dilakukan diperoleh nilai NPV 6% adalah sebesar Rp 15.644.386,4/tahun. Hal ini berarti usaha ini layak untuk dijalankan karena nilainya lebih besar ataupun sama dengan nol. Hal ini sesuai dengan pernyataan Darun (2002) yang menyatakan bahwa kriteria NPV yaitu:

- NPV > 0, berarti usaha yang telah dilaksanakan menguntungkan
- NPV < 0, berarti sampai dengan n tahun investasi usaha tidak menguntungkan
- NPV = 0, berarti tambahan manfaat sama dengan tambahan biaya yang dikeluarkan

KESIMPULAN

1. Kertas yang dihasilkan pada penelitian ini memiliki tekstur yang sedikit kasar, keras, memiliki ikatan partikel yang padu, dan memiliki penampakan serat yang timbul di permukaan kertas.
2. Gramatur kertas tertinggi diperoleh pada perlakuan K4 yaitu 2221,83 g/m² dan gramatur terkecil diperoleh pada perlakuan K0 yaitu 263,00 g/m².
3. Kekuatan tarik tertinggi diperoleh pada perlakuan K0 sebesar 1,97 MPa dan kekuatan tarik terendah yaitu pada perlakuan K4 sebesar 0,57 MPa.
4. Ketahanan sobek tertinggi diperoleh pada perlakuan K0 12,07 N/mm dan ketahanan sobek terendah yaitu pada perlakuan K4 sebesar 2,13 N/mm.
5. Perlakuan terbaik diperoleh pada K0 dengan gramatur yang rendah sebesar 263,00 g/m² tetapi memiliki kekuatan tarik yang tinggi sebesar 1,97 MPa dan ketahanan sobek sebesar 12,07 N/mm.
6. Biaya pokok yang dikeluarkan untuk memproduksi 1 buah kertas adalah Rp 13.352,12/kertas.
7. Pembuatan kertas daur ulang ini akan mencapai break event point (titik impas) jika

- telah menghasilkan 50,64 lembar kertas/tahun.
8. Usaha pembuatan kertas daur ulang ini layak untuk dilaksanakan dan dikembangkan karena memiliki net present value (NPV) ≥ 0 yaitu sebesar Rp 15.644.386,4/tahun.

DAFTAR PUSTAKA

- Darun. 2002. Ekonomi Teknik. Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian USU, Medan.
- Djaeni, M. dan A. Prasetyaningrum, 2010. Kelayakan Biji Durian Sebagai Bahan Pangan Alternatif : Aspek Nutrisi Dan Tekno Ekonomi. Riptek Vol. 4 No. 11 Hal 37. <http://eprints.undip.ac.id> [diakses pada 11 Juni 2015].
- Fikri, H., 2012. Pengaruh Volume White Liquor (Lindi Putih) yang Digunakan Terhadap Kadar Lignin Pada Proses Pemasakan Serpihan Kayu Di Fiberline 2 P.T Riau Andalan Pulp and Paper (RAPP). <http://repository.usu.ac.id>. [diakses pada 17 Desember 2014].
- Listiarsi, C., 2013. Teknik Penanganan Hasil Pertanian (Pengecilan Ukuran). <http://unpad-uk.academia.edu>. [diakses pada 22 Maret 2015].
- Prabowo, S., 2009. Pemanfaatan Limbah Kulit Durian Sebagai Produk Briket di Wilayah Kecamatan Gunung Pati Kabupaten Semarang. Mediagro Vol. 5 No. 1 Hal 52 – 57. <http://download.portalgaruda.org/article> [diakses pada 16 April 2014].
- Sugianto, E., S. Wijana, dan N. L. Rahmah, 2012. Pemanfaatan Serat Pelepeh Nipah (*Nypa fruticans*) Sebagai Bahan Baku Alternatif Pembuatan Kertas Seni (Kajian Proporsi Bahan Baku Dan Perekat). Universitas Brawijaya, Malang.
- Suriani, N., 2013. Karakteristik Kertas Berbahan Baku Gedebok Pisang (*Musa paradisiaca*) dan Sampah Kertas. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Suryadi, E., 2013. Pengaruh Kandungan Air Pada Kertas. <http://digilib.its.ac.id> [diakses pada 11 Juni 2015].
- Syafiisab, A. A., 2010. Pengaruh Komposit Core Berbasis Limbah Kertas, dengan Pencampur Sekam Padi, dan Serabut Kelapa Terhadap Kekuatan Bending Panel. Universitas Sebelas Maret.
- Waldiyono. 2008. Ekonomi Teknik (Konsep, Teori dan Aplikasi). Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Warsito, E, 2010. Analisis Struktur Overhead Crane Kapasitas 35 Ton Dengan Modifikasi Tambahan Beban 6 Ton. <http://digilib.its.ac.id>. [diakses pada 11 Maret 2015].
- Widiastono, T. W. dan H. Zen, 2007. Peningkatan Kualitas Serat Sekunder dengan Perlakuan Enzim dan Polimer. Berita Selulosa Vol. 42 (2) Hal.86. <http://www.bbpk.go.id> [diakses pada 12 April 2015].