IPB University
Bogor Indonesia

KERTAS KARTON KEMASAN AKTIF BERLAPIS KITOSAN DARI PULP TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DAN SERAT DAUN NANAS

MUSLIMATUL RAHMI DN

PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI HASIL HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

IPB University

Perpustakaan IPB University

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis berjudul "Kertas Karton Kemasan Aktif Berlapis Kitosan dari Pulp Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Serat Daun Nanas" adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2024

Muslimatul Rahmi DN
NIM E2501202005

@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

RINGKASAN

MUSLIMATUL RAHMI DN. Kertas Karton Kemasan Aktif Berlapis Kitosan dari Pulp Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Serat Daun Nanas. Dibimbing oleh NYOMAN JAYA WISTARA dan WIDYA FATRIASARI.

Kapasitas produksi kertas kemasan, salah satunya kertas karton, secara global meningkat pada tahun 2020-2025, tetapi penanaman kayu sebagai bahan bakunya justru menurun. Hal tersebut mendorong dilakukannya pengembangan pembuatan kertas karton menggunakan bahan baku alternatif. Pembuatan kertas karton dari tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan serat daun nanas potensial dikembangkan di Indonesia. Penggunaan lapisan kitosan pada permukaan kertas berfungsi meningkatkan sifat hidrofobik dan penghalang kertas terhadap uap air untuk meningkatkan umur simpan produk. Oleh karena itu perlu dilakukan optimasi pembuatan kertas karton dari pulp TKKS dan serat daun nanas dengan lapisan kitosan untuk menghasilkan kertas dengan indeks tarik dan sobek tinggi serta sifat hidrofobik dan penghalang optimum.

Penelitian ini bertujuan mengobservasi kemungkinan pembuatan dan karakterisasi kertas karton kemasan aktif ramah lingkungan dari pulp TKKS dan serat daun nanas dengan lapisan kitosan. Penelitian ini memiliki tujuan khusus yaitu mengetahui peran dimensi dan turunan dimensi serat pulp TKKS dan serat daun nanas terhadap karakter kertas yang dihasilkan. Identifikasi indeks tarik, indeks sobek, dan daya serap air dilakukan untuk mengetahui karakteristik kertas karton kemasan aktif yang dihasilkan. Optimasi pembuatan kertas karton kemasan aktif dari pulp TKKS dan serat daun nanas juga dilakukan untuk mengetahui formula pembuatan kertas karton kemasan aktif yang optimum. Pengamatan terhadap sudut kontak dan keterbasahan dilakukan untuk mengetahui sifat hidrofobik kertas. Selain itu, pengamatan terhadap morfologi permukaan, gugus fungsi, dan sifat penghalang kertas dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian lapisan kitosan pada kertas karton kemasan aktif optimum.

Teknologi ramah lingkungan, yaitu pembuatan pulp *sodium carbonate*, digunakan untuk menyiapkan pulp sebelum produksi kertas karton. Formula pembuatan kertas karton kemasan aktif dibuat dengan mengombinasikan faktor perlakuan fraksi TKKS, gramatur kertas, dan berat labur kitosan. Formula tersebut dirancang dengan metode permukaan respon (*response surface methodology*/RSM) dengan model *central composite design* (CCD). Pembuatan kertas karton dilakukan dengan mencampurkan pulp TKKS dan serat daun nanas, kemudian lembaran kertas dibentuk menggunakan *handsheet former*. Larutan kitosan diaplikasikan pada permukaan kertas karton dengan metode pelaburan secara bertahap.

Pulp TKKS dan serat daun nanas memiliki dimensi dan turunan dimensi serat pada kelas 2. Berdasarkan data tersebut, penggunaan pulp TKKS meningkatkan indeks tarik kertas, sedangkan pulp serat daun nanas meningkatkan indeks tarik dan sobek kertas. Kertas karton kemasan aktif pada penelitian ini memiliki indeks tarik dan indeks sobek tertinggi serta daya serap air terendah masing-masing pada 12,46 Nm/g, 22,38 mNm²/g, dan 82,49 g/m². Formula pembuatan kertas karton kemasan aktif TKKS dan daun nanas optimum diperoleh pada fraksi pulp TKKS 61,9%, gramatur kertas 350 g/m², dan berat labur kitosan 7 g/m², yang mempunyai indeks tarik (9,37 Nm/g) dan indeks sobek yang tinggi

(13,30 mNm²/g). Kertas karton kemasan aktif yang dihasilkan pada penelitian ini bersifat hidrofobik. Pemberian lapisan kitosan pada kertas formula optimum mengisi rongga-rongga kosong antar serat di permukaan kertas. Interaksi antara pelapis kitosan dengan serat kertas membentuk ikatan fisik berupa ikatan hidrogen., pelapisan kitosan berhasil menghadiran sifat penghalang uap air pada kertas berdasarkan penurunan nilai transmisi uap air (*water vapor transmission rate*/WVTR) dan permeabilitas uap air (*water vapor permeability*/WVP) kertas menjadi 1373,03 g/(m².24jam) dan 255,2x10 $^{-11}$ g.m/m².Pa.s.

Kata kunci: kertas karton kemasan aktif, lapisan kitosan, pulp TKKS dan serat daun nanas, RSM, sifat penghalang kertas.

IPB University
Bogor Indonesia
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
©Hak cipta milik IPB University
IPB University
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Perpustakaan IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

SUMMARY

MUSLIMATUL RAHMI DN. Chitosan Coated Active Packaging Paperboard from Pulp of Oil Palm Empty Fruit Bunches and Pineapple Leaf Fibers. Supervied by NYOMAN JAYA WISTARA and WIDYA FATRIASARI.

The global production capacity for packaging paper, including paperboard, increased during 2020-2025, while the cultivation of wood as a raw material declined. This trend has driven the development of paperboard production using alternative raw materials. In Indonesia, the production of paperboard from oil palm empty fruit bunches (OPEFB) and pineapple leaf fibers holds significant potential. The application of a chitosan coating on the paper surface enhances its hydrophobicity and serves as a moisture barrier, thereby extending the product's shelf life. Therefore, it is essential to optimize the production of paperboard from OPEFB pulp and pineapple leaf fibers with a chitosan coating to achieve high tensile and tear indices, as well as optimal hydrophobic and barrier properties.

This study aims to explore the feasibility and characterization of eco-friendly active packaging paperboard made from OPEFB pulp and pineapple leaf fibers with a chitosan coating. The specific objectives include understanding the role of fiber dimensions and their derived parameters in OPEFB pulp and pineapple leaf fibers in determining the characteristics of the resulting paper. The tensile index, tear index, and water absorption capacity are measured to characterize the active packaging paperboard. Additionally, optimization of the active packaging paperboard production process from OPEFB pulp and pineapple leaf fibers is conducted to determine the optimal formulation. Contact angle and wettability observations are performed to assess the paper's hydrophobic properties. Furthermore, surface morphology, functional groups, and barrier properties of the paper are examined to understand the effect of chitosan coating on the optimal active packaging paperboard.

An environmentally friendly technology, namely sodium carbonate pulping, is employed to prepare the pulp before paperboard production. The active packaging paperboard formulation is developed by optimizing the variables of OPEFB pulp fraction, paper grammage, and chitosan coating weight. The formulation is designed using the response surface methodology (RSM) with a central composite design (CCD) model. The paperboard is produced by mixing OPEFB pulp and pineapple leaf fibers, followed by sheet formation using a handsheet former. Chitosan solution is applied to the paperboard surface through a gradual coating process.

OPEFB pulp and pineapple leaf fibers exhibit fiber dimensions and dimensional derivatives in the second class. Based on these data, the use of OPEFB pulp increases the tensile index of the paper, while pineapple leaf pulp enhances both the tensile and tear indices. The active packaging paperboard produced in this study demonstrated the highest tensile index, tear index, and the lowest water absorption, at 12,46 Nm/g, 22,38 mNm²/g, and 82,49 g/m², respectively. The optimal formulation of active packaging paperboard from OPEFB and pineapple leaves was obtained with an OPEFB pulp fraction of 61,9%, paper grammage of 350 g/m², and chitosan coating weight of 7 g/m², resulting in a high tensile index (9,37 Nm/g) and tear index (13,30 mNm²/g). The active packaging paperboard

produced in this study is hydrophobic. The application of the chitosan coating on the optimal paper formula fills the voids between the fibers on the paper surface. The interaction between the chitosan coating and the paper fibers forms physical bonds in the form of hydrogen bonds. The chitosan coating successfully imparts water vapor barrier properties to the paper, as indicated by the reduction in water vapor transmission rate (WVTR) and water vapor permeability (WVP) values to 1373,03 g/(m²·24h) and 255,2×10⁻¹¹ g·m/m²·Pa·s, respectively.

Keywords: active packaging paperboard, chitosan sheet, OPEFB and pineapple leaf fibers pulp, paper barier properties, RSM.

IPB University
Bogor Indonesia
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

KERTAS KARTON KEMASAN AKTIF BERLAPIS KITOSAN DARI PULP TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DAN SERAT DAUN NANAS

MUSLIMATUL RAHMI DN

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Ilmu dan Teknologi Hasil Hutan

PRORAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI HASIL HUTAN
FAKULTAS KEHUTANAN DAN LINGKUNGAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024

IPB University
Bogor Indonesia
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Perpustakaan IPB University

Tim Penguji pada Ujian Tesis
1. Dr. Novitri Hastuti, S.Hut, M.Sc
2. Dr. Arinana, S.Hut, M.Si

IPB University
Bogor Indonesia

Judul : Kertas Karton Kemasan Aktif Berlapis Kitosan dari Pulp Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Serat Daun Nanas
Nama : Muslimatul Rahmi DN
NIM : E2501202005

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Nyoman J. Wistara, Ph.D

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Widya Fatriasari, S.Hut, M.M

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. I. Wayan Darmawan, M.Sc.F.Trop
NIP 196602121991031002

Dekan Fakultas Kehutanan dan Lingkungan
Prof. Dr. Ir. Naresworo Nugroho, M.Si.
NIP 1965012219803102

Tanggal Ujian : 23 Juli 2024

Tanggal Pengesahan : 09 Agustus 2024

Dokumen ini ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat dari BSrE, silahkan lakukan verifikasi pada dokumen elektronik yang dapat diunduh dengan melakukan scan QR Code

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

IPB University

Perpustakaan IPB University

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
   a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
   b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Agustus 2021 sampai September 2023 ini ialah pengembangan kemasan aktif, dengan judul "Kertas Karton Kemasan Aktif Berlapis Kitosan dari Pulp Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Serat Daun Nanas".

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Prof. Nyoman J. Wistara, Ph.D dan Prof. Dr. Widya Fatriasari, S.Hut, M.M yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada moderator seminar dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) beserta para peneliti, staff, post doctoral, dan *research assistant* serta laboran divisi kimia hasil hutan (KHH) dan teknologi peningkatan mutu kayu (TPMK), Departemen Hasil Hutan IPB yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, bunda, kakak, adik, seluruh keluarga, serta teman-teman Ilmu Teknologi Hasil Hutan (ITHH) dan kos Wisma Al Farabi yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2024

Muslimatul Rahmi DN

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL
DAFTAR GAMBAR
I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 2
1.3 Tujuan 4
1.4 Manfaat 4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian 4
II TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 Kertas Karton 6
2.2 Potensi TKKS dan Serat Daun Nanas sebagai Kertas Karton 6
2.3 Sodium Carbonate Pulping 8
2.4 Kitosan sebagai Pelapis Kertas Karton 9
2.5 Kertas Karton Kemasan Aktif 11
2.6 Optimasi Formula dengan Metode *Response Suface Methodology* (RSM) 11
III METODE 13
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 13
3.2 Prosedur 13
3.2.1 Persiapan pulp dari tkks dan serat daun nanas 13
3.2.2 Pengujian karakteristik pulp *sodium carbonate* TKKS dan daun nanas 14
3.2.3 Pembuatan lembaran dan pelapisan kertas karton kemasan aktif tkks dan daun nanas 16
3.2.4 Rancangan percobaan pembuatan kertas karton KATDN 17
3.2.5 Pengujian karakteristik kertas karton KATDN 18
3.2.6 Optimasi formula pembuatan kertas karton KATDN 20
3.2.7 Pengujian karakteristik kertas formula optimum 21
IV HASIL DAN PEMBAHASAN 23
4.1 Peran Dimensi dan Turunan Dimensi Pulp TKKS dan Serat Daun Nanas terhadap Karakteristik Kertas Karton Kemasan Aktif 23
4.2 Optimasi Pembuatan Kertas Karton KATDN 24
4.2.1 Karakteristik kertas 24
4.2.2 Analisis ANOVA dan model regresi kertas karton kemasan aktif 26
4.2.3 Pengaruh faktor pembuatan kertas karton KATDN terhadap indeks tarik 26
4.2.4 Pengaruh faktor pembuatan kertas karton KATDN terhadap indeks sobek 28
4.2.5 Penentuan formula pembuatan kertas karton KATDN optimum dan validasi model regresi 29
4.3 Karakteristik Ketahanan Air Kertas Karton KATDN 30
4.4 Karakterisasi Kertas Karton KATDN Formula Optimum 31

4.4.1 Morfologi permukaan kertas 31
4.4.2 Gugus fungsi kertas 32
4.4.3 Sifat penghalang kertas terhadap uap air 35
V SIMPULAN DAN SARAN 36
5.1 Simpulan 36
5.2 Saran 36
DAFTAR PUSTAKA 37
RIWAYAT HIDUP 44

IPB University
Bogor Indonesia
@Hak cipta milik IPB University
IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
Perpustakaan IPB University

IPB University
Bogor Indonesia

DAFTAR TABEL

1	Karakteristik beberapa jenis serat panjang	7
2	Pengembangan metode pembuatan pulp TKKS	8
3	Pengembangan lapisan biopolimer untuk pembuatan kertas kemasan aktif	9
4	Penggunaan metode RSM dalam pemodelan dan optimasi formula percobaan	11
5	Standar kelas mutu untuk bahan baku pulp dan kertas	15
6	Taraf kode dan aktual pada 3 faktor pada rancangan RSM-CCD	17
7	Rancangan percobaan optimasi pembuatan kertas karton kemasan aktif TKKS dan daun nanas	18
8	Dimensi serat pulp TKKS dan daun nanas	23
9	Nilai mutu serat pulp TKKS dan serat daun nanas	24
10	Hasil eksperimen pembuatan kertas karton kemasan aktif TKKS	25
11	Hasil analisis statistik pemodelan persamaan respon kertas karton kemasan aktif TKKS	26
12	Hasil validasi model regresi respon indeks tarik dan indeks sobek	30
13	Interpretasi puncak spektra FTIR pada kertas kontrol optimum dan kertas optimum	34
14	Nilai WVTR dan WVP kertas karton KATDN optimum	35

DAFTAR GAMBAR

1	Diagram alir prosedur pembuatan dan pengujian kertas karton kemasan aktif TKKS	5
2	Potensi pemanfaatan tanaman kelapa sawit	7
3	Bahan-bahan yang berpotensi sebagai pelapis kertas kemasan aktif	9
4	Metode pengukuran panjang serat dan diameter serat pulp TKKS (a, b) dan daun nanas (c, d).	14
5	Proses pembuatan lembaran kertas karton KATDN	16
6	Mikrograf hasil marserasi pulp TKKS dan pulp serat daun nanas	23
7	Respon permukaan tiga dimensi pada respon (a, b, c) indeks tarik kertas karton kemasan aktif TKKS	28
8	Respon permukaan tiga dimensi pada respon (a, b, c) indeks sobek kertas karton kemasan aktif TKKS	29
9	(a) grafik sudut kontak dan keterbasahan serta (b) gambar pengukuran sudut kontak kertas karton KATDN dengan variasi berat labur kitosan 4 g/m², 5,5 g/m², dan 7 g/m²	31
10	Morfologi permukaan (a) kertas optimum tanpa pemberian lapisan kitosan (disebut kertas kontrol optimum) dan (b) kertas optimum	32
11	Spektrum FTIR pada kertas optimum tanpa pemberian lapisan kitosan (kertas kontrol optimum) dan kertas optimum	32

@Hak cipta milik IPB University
Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.
IPB University
Perpustakaan IPB University