

PEMANFAATAN SELULOSA PADA KULIT PISANG KEPOK SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN KERTAS

CHE-184650-04 Penelitian

Disusun untuk memenuhi tugas akhir guna mencapai gelar sarjana di bidang ilmu
Teknik Kimia

oleh:

Verren Chandra
(2016620007)

Pembimbing:

Angela Martina, S.T., M.T.
Putri Ramadhany, S.T., M.Sc., PDEng.

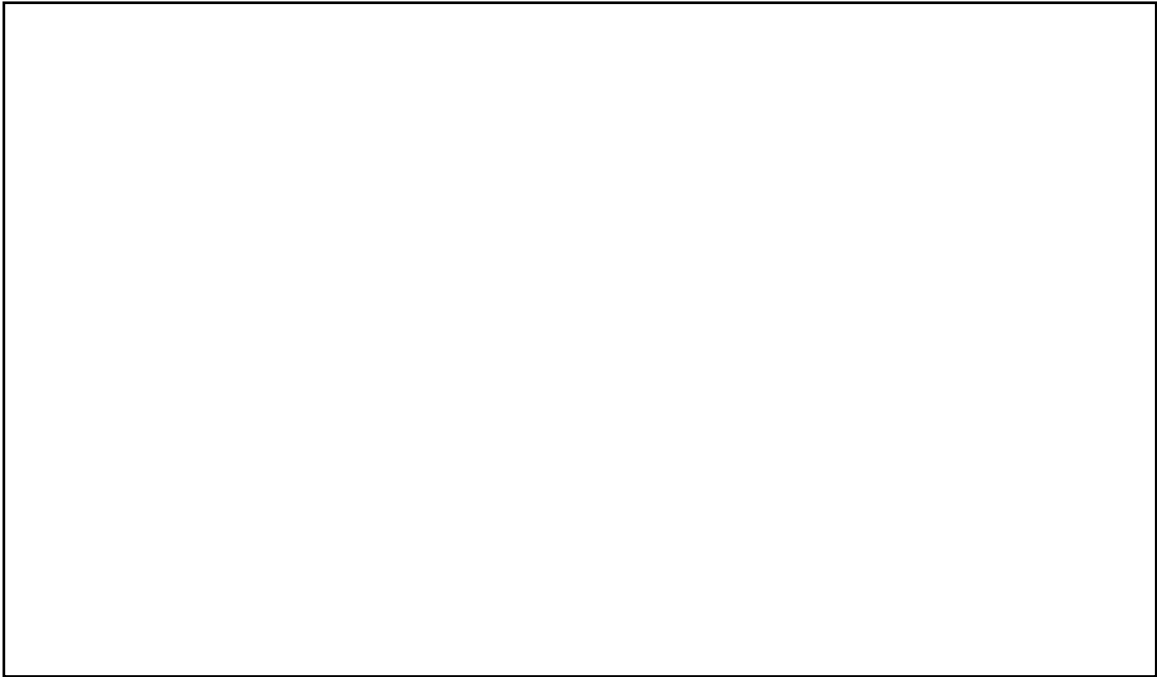


**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : PEMANFAATAN SELULOSA PADA KULIT PISANG KEPOK
SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN KERTAS**

CATATAN :



Telah diperiksa dan disetujui,

Bandung, 17 Desember 2019

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Angela Martina, S.T., M.T.
M.Sc.,PDEng

Putri Ramadhany, S.T.,



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Verren Chandra

NRP : 6216007

Dengan ini menyatakan bahwa proposal penelitian dengan judul:

PEMANFAATAN SELULOSA PADA KULIT PISANG KEPOK SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN KERTAS

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bandung, 17 Desember 2019

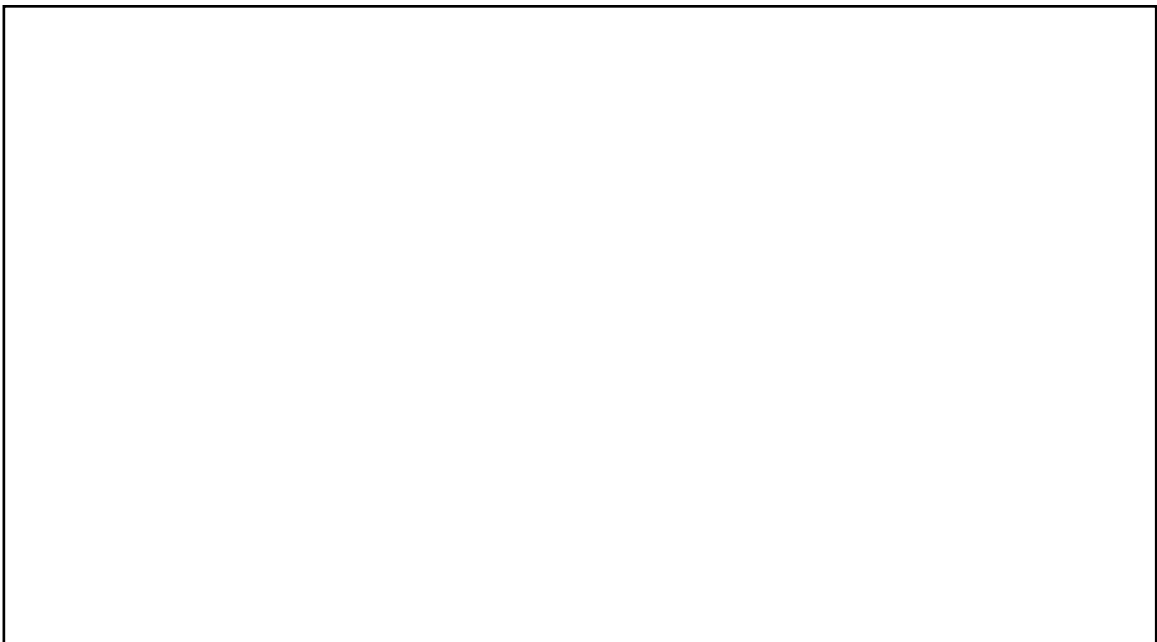
Verren Chandra

(6216007)

LEMBAR REVISI

**JUDUL : PEMANFAATAN SELULOSA PADA KULIT PISANG KEPOK
SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN KERTAS**

CATATAN :

A large empty rectangular box with a black border, intended for handwritten notes or comments.

Telah diperiksa dan disetujui,

Bandung, 15 Januari 2020

Penguji 1

Penguji 2

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan yang Maha Esa, karena atas berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “Pemanfaatan Selulosa pada Kulit Pisang Kepok sebagai Bahan Baku Pembuatan Kertas” sesuai waktu yang telah ditentukan.

Dalam penyusunan penelitian ini, penulis tidak akan dapat menyelesaikannya dengan baik tanpa dukungan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang turut berperan dalam penyusunan penelitian, khususnya kepada:

1. Angela Martina, S.T., M.T. dan Putri Ramadhany, S.T., M.Sc., PDEng. Selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan, kritik, motivasi, dan saran yang bermanfaat selama penyusunan penelitian ini.
2. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan, serta motivasi selama penyusunan penelitian ini.
3. Teman-teman seperjuangan Program Studi Teknik Kimia Universitas Katolik Parahyangan yang telah memotivasi, mendukung, memberikan saran, dan bertukar pikiran yang berguna bagi penulis selama penyusunan penelitian.
4. Seluruh pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam memberikan kritik, saran, serta nasehat selama penyusunan penelitian, yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Akhir kata, semoga informasi yang terkait dapat berguna dan bermanfaat bagi penulis dan pihak lainnya.

Bandung, 17 Desember 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN.....	iii
LEMBAR REVISI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
INTISARI.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
BAB 1 LATAR BELAKANG.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tema Sentral Masalah.....	3
1.3 Identifikasi Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Premis.....	4
1.6 Hipotesis.....	4
1.7 Manfaat Penelitian.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Kulit Pisang.....	8
2.1.1 Selulosa.....	9
2.1.2 Lignin.....	10
2.1.3 Hemiselulosa.....	11

2.2	Proses Pembuatan Pulp	12
2.2.1	Pengecilan Ukuran.....	12
2.2.2	Proses Degradasi Lignoselulosa	12
2.2.3	Proses Pemutihan.....	17
2.3	Penambahan Zat Aditif	21
2.4	Analisis Kualitas Kertas.....	22
2.5	State of The Art.....	24
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		25
3.1	Bahan – Bahan Penelitian	25
3.2	Peralatan – Peralatan Penelitian.....	25
3.3	Metode Penelitian	26
3.3.1	Persiapan Bahan Baku	26
3.3.2	Penelitian Utama	27
3.3.3	Pencetakan Kertas.....	28
3.4	Analisis Kualitas Kertas.....	28
3.4.1	Gramatur Kertas	28
3.4.2	Warna Kertas	29
3.4.3	Ketahanan Tarik Kertas	29
3.4.4	Ketahanan Lipat Kertas	29
3.5	Rancangan Percobaan	29
3.6	Lokasi dan Jadwal Kerja Penelitian	30
BAB 4 PEMBAHASAN		32
4.1	Pengaruh Konsentrasi NaOH Terhadap Gramatur Kertas	32
4.2	Pengaruh Konsentrasi NaOH Terhadap Kekuatan Tarik Kertas	33
4.3	Pengaruh Konsentrasi NaOH Terhadap Warna Kertas.....	34
4.4	Pengaruh Konsentrasi NaOH Terhadap Ketahanan Lipat Kertas.....	35

4.5	Pemilihan penambahan Zat Aditif pada Variasi Konsentrasi Terbaik.....	36
4.6	Pengaruh Zat Aditif Terhadap Gramatur Kertas.....	36
4.7	Pengaruh Zat Aditif Terhadap Kekuatan Tarik Kertas	37
4.8	Pengaruh Zat Aditif Terhadap Derajat Putih Kertas.....	38
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		40
5.1	Kesimpulan	40
5.2	Saran	40
DAFTAR PUSTAKA.....		41
LAMPIRAN A PROSEDUR ANALISIS		48
A.1	Analisis Lignin.....	48
A.2	Analisis Selulosa.....	49
A.3	Analisis Kadar Air – <i>Moisture Analyzer</i>	51
A.4	Analisis Gramatur Kertas.....	52
A.5	Ketahanan Tarik Kertas	52
LAMPIRAN B LEMBAR DATA KESELAMATAN BAHAN.....		53
B.1	Hidrogen Peroksida.....	53
B.2	Natrium Hidroksida	54
B.4	Tapioka	56
B.5	Asam Sulfat.....	57
B.6	Natrium Hipoklorit	58
B.7	Natrium Sulfit	59
B.8	Etanol.....	60
LAMPIRAN C DATA ANTARA.....		61
C.1	Analisis Gramatur Kertas.....	61
C.1.1	Variasi Konsentrasi NaOH	61
C.1.2	Variasi Zat Aditif.....	61

C.2	Analisis Kekuatan Tarik Kertas	62
C.2.1	Variasi Konsentrasi NaOH	62
C.2.2	Variasi Zat Aditif.....	62
C.3	Koordinat Warna Kertas	63
C.3.1	Variasi Konsentrasi	63
C.3.2	Variasi Zat Aditif.....	63
LAMPIRAN D	CONTOH PERHITUNGAN	64
D.1	Analisis Gramatur Kertas.....	64
D.2	Analisis Kekuatan Tarik Kertas	64
LAMPIRAN		E
GAMBAR.....		61
E.1	Analisis Ikatan Serat Menggunakan	
Mikroskop.....		61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Jumlah produksi pisang di dunia tahun 2017	1
Gambar 1.2. Luas panen dan produksi buah di Kota Bandung tahun 2017	1
Gambar 1.3. Data permintaan kertas 2017-2018	2
Gambar 2.1. Struktur molekul selulosa	10
Gambar 2.2. Struktur molekul lignin.....	11
Gambar 2.3. Struktur molekul hemiselulosa	12
Gambar 2.4. Diagram blok pembuatan kertas	12
Gambar 2.5. Degradasi lignoselulosa oleh NaOH.....	15
Gambar 2.6. Reaksi penguraian lignin oleh H ₂ O ₂	19
Gambar 2.7. Mekanisme reaksi penguraian lignin oleh H ₂ O ₂	20
Gambar 3.1. Diagram proses pengeringan kulit pisang kepok.....	26
Gambar 3.2. Diagram alir proses penelitian utama	28
Gambar 4.1. Gramatur kertas pada berbagai variasi konsentrasi NaOH.....	32
Gambar 4.2. Kekuatan tarik kertas pada berbagai variasi konsentrasi NaOH	33
Gambar 4.3. Kertas kulit pisang kepok dengan variasi konsentrasi NaOH	34
Gambar 4.4. Perbedaan ketahanan lipat kertas pada saat lipatan ke-2.....	35
Gambar 4.5. Gramatur kertas pada berbagai variasi zat aditif	36
Gambar 4.6. Kekuatan tarik kertas pada berbagai variasi konsentrasi NaOH	37
Gambar 4.7. Kertas kulit pisang kepok dengan penambahan zat aditif	38
Gambar A.1. Diagram alir proses analisis kadar lignin.....	49
Gambar A.2. Diagram alir proses analisis kadar selulosa	51
Gambar A.3. Diagram alir proses analisis kadar air metode moisture analyzer	52
Gambar A.4. Diagram alir Proses analisis gramatur kertas.....	52

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Tabel premis	6
Tabel 2.1. Komposisi kulit pisang kepok	8
Tabel 2.2. Komposisi kulit pisang raja	8
Tabel 2.3. Perbedaan lignin dan selulosa	10
Tabel 2.4. Perbandingan pelarut pada proses alkalisasi	14
Tabel 3.1. Rancangan percobaan penelitian.....	29
Tabel 3.2. Jadwal kerja penelitian	30
Tabel 4.1. Koordinat warna kertas pada berbagai variasi konsentrasi NaOH.....	35
Tabel 4. 2. Koordinat warna kertas pada variasi zat aditif	39

INTISARI

Pisang adalah salah satu buah tropis yang berkembang di Indonesia yang tinggal dalam waktu singkat, mudah dibudidayakan dan dapat dipanen sepanjang tahun. Bagian yang paling banyak digunakan dari pisang adalah daging buah. Sementara itu, kulit pisang hanya dibuang. Jumlah kulit pisang yang cukup banyak akan memiliki nilai jual lebih apabila dapat diolah lebih lanjut, salah satunya sebagai bahan baku pembuatan kertas. Hal ini dikarenakan pisang memiliki kandungan selulosa yang dibutuhkan dalam pembuatan kertas. Namun, selulosa yang diperlukan dalam pisang masih berikatan dengan lignin. Lignin merupakan bagian yang tidak diinginkan dalam proses pembuatan kertas sehingga perlu dilakukan pemisahan antara lignin dan selulosa. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode alkalisasi dengan pelarut NaOH dikarenakan metode ini cocok digunakan untuk bahan baku non-kayu, ekonomis, dan tidak menghasilkan limbah yang berbahaya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pelarut NaOH dan penambahan kaolin dan tapioka sebagai zat aditif terhadap kualitas kertas kulit pisang. Penelitian dimulai dengan *pre-treatment* bahan baku yang dilanjutkan dengan degradasi lignoselulosa dengan metode alkalisasi yang menghasilkan pulp. Pulp diputihkan dengan H₂O₂, kemudian hasil pemutihan dianalisis gramatur, kekuatan tarik, ketahanan lipat dan warna kertasnya. Variasi yang dilakukan pada penelitian ini yaitu variasi konsentrasi sebesar 5%, 10%, 15%-b/v, dan penambahan zat aditif pada hasil variasi konsentrasi terbaik berupa tapioka dan kaolin.

Berdasarkan gramturnya, kertas dengan konsentrasi NaOH 15%-b/v memiliki hasil yang paling mendekati dengan kertas seni komersial sebesar 121,212 g/m², sedangkan berdasarkan kekuatannya, kertas dengan konsentrasi NaOH 5% memiliki hasil yang paling mendekati dengan kertas seni sebesar 9,04 Nm/g. Ketahanan lipat kertas dengan konsentrasi NaOH 10%-b/v menghasilkan ketahanan lipat yang paling tinggi sebanyak 7 kali. Pada variasi penambahan zat aditif, kertas kulit pisang yang memiliki gramatur paling mendekati dengan kertas seni komersial adalah kertas dengan penambahan zat aditif kaolin sebanyak 5% -b/b sebesar 250,108 g/m². Kertas kulit pisang yang memiliki kekuatan tarik paling mendekati dengan kertas seni komersial adalah kertas dengan penambahan zat aditif tapioka sebanyak 10%-b/b sebesar 7,67 Nm/g. Kertas dengan penambahan zat aditif tapioka dan kaolin menghasilkan warna kertas yang paling cerah.

Kata Kunci : Kertas, kulit pisang, selulosa, alkalisasi, zat aditif

ABSTRACT

Banana is a tropical fruit that grows in Indonesia which lives in a short time, is easily cultivated and can be harvested throughout the year. The most widely used part of bananas is fruit flesh. Meanwhile, banana peels are just thrown away. A considerable amount of banana peels will have a higher value if further processed, one of ways is as raw material for paper making. This is because bananas contain cellulose which needed in paper making. However, cellulose needed in bananas still binds to lignin. Lignin is an undesirable part of the paper making process that needs to be separated from the cellulose. The method used in this research is the alkalization method by using NaOH because is suitable for non-wood raw materials, economical, and does not produce hazardous waste.

The purpose of this research is to study the effect of the concentration of NaOH, kaolin and tapioca as additives on the quality of banana peel paper. The study began with raw materials pre-treatment, lignocellulose degradation by the alkalization method which produced pulp. The slurry was bleached with H_2O_2 , then the bleaching results was analyzed in grammage, tensile strength, and brightness. Concentration of NaOH is varied 5%, 10%, and 15%-w/v, and additives were added to the best result of NaOH concentration in the form of tapioca and kaolin.

Based on its grammage, paper with a concentration of NaOH 15%-w/v has the nearest grammage compared to commercial art paper ($121,212 \text{ g/m}^2$). While based on its tensile strength, paper with a concentration of NaOH 5%-w/v has the nearest results compared to commercial art paper (9.04 Nm/g). Paper folding resistance with concentration of NaOH 10% gave the highest result (7 times). In variations using additives, banana peel paper which has the nearest grammage compared to commercial art paper with 5%-w/w kaolin additive ($250,108 \text{ g/m}^2$). Banana peel paper with 10%-w/w kaolin has the nearest tensile strength compared to commercial art paper (7.67 Nm/g). Paper with added tapioca and kaolin additives produced the highest brightness.

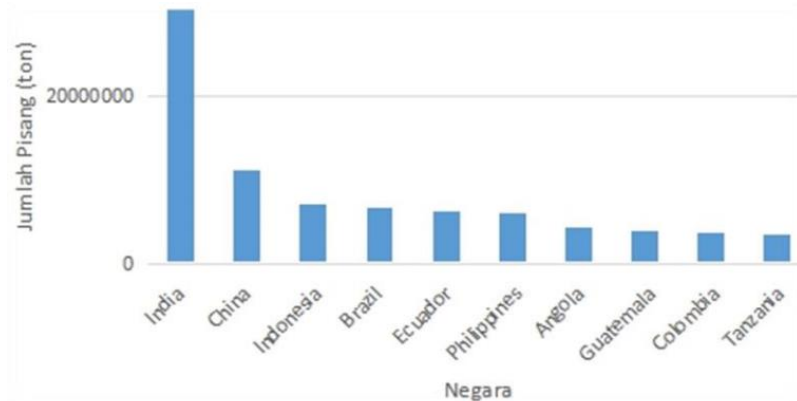
Keywords: Paper, banana peel, cellulose, alkalization, additive.

BAB 1

PENDAHULUAN

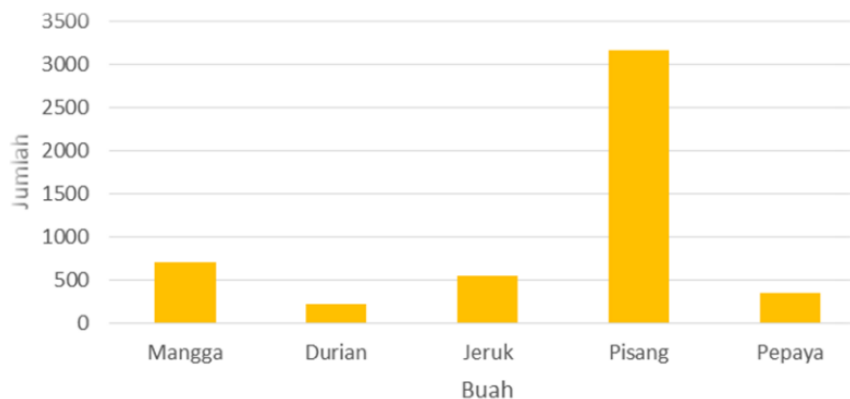
1.1 Latar Belakang

Pisang adalah salah satu buah tropis yang berkembang di Indonesia. Pisang merupakan salah satu komoditas yang tinggal dalam waktu singkat, mudah dibudidayakan dan dapat dipanen sepanjang tahun. Menurut data FAO (Food and Agricultural Organization) tahun 2017 tentang negara – negara produsen pisang dunia, Indonesia menduduki peringkat ke-3 dengan produksi per tahun sekitar 7.162.685 ton . Kulit pisang mewakili 40% dari total berat buah pisang (Khawas dkk., 2014). Sehingga dari total produksi tersebut merupakan kulit pisang yaitu sekitar 2.865.074 ton.



Gambar 1.1. Jumlah produksi pisang di dunia tahun 2017 (FAO, 2017)

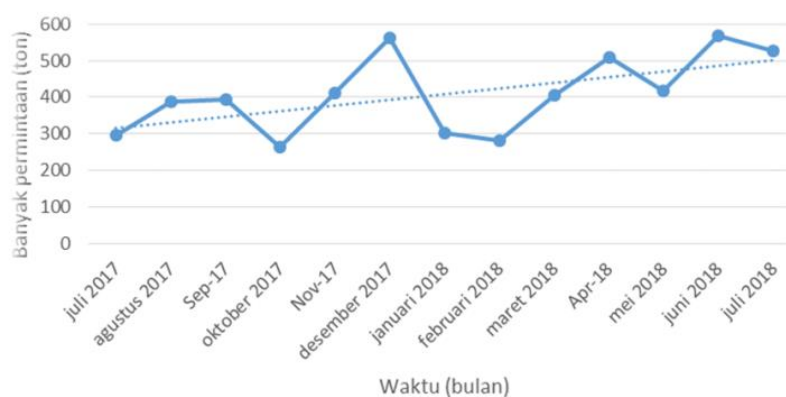
Di Indonesia tersendiri, menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat pada tahun 2017, tanaman pisang merupakan tanaman yang paling banyak dihasilkan di Kota Bandung sebanyak 3160 pohon.



Gambar 1.2. Luas panen dan produksi buah di Kota Bandung tahun 2017 (BPS, 2017)

Terdapat berbagai jenis pisang yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia antara lain pisang kepok, pisang raja, pisang tanduk, pisang ambon, pisang mas, dan lain-lain. Bagian yang paling banyak digunakan pisang adalah daging buah. Sementara itu, kulit pisang hanya dibuang sebagai limbah organik atau dimanfaatkan sebagai makanan ternak salah satunya sebagai pakan alternatif ternak unggas (Hernawati dan Aryani, 2007). Jumlah kulit pisang yang cukup banyak akan memiliki nilai jual lebih apabila dapat diolah lebih lanjut. Salah satunya dengan mengolah kulit pisang menjadi kertas. Hal ini dikarenakan kulit pisang memiliki kandungan selulosa yang tinggi yang dibutuhkan sebagai bahan baku utama dalam pembuatan kertas (Morlina, 2016).

Dewasa ini, kertas merupakan salah satu kebutuhan yang cukup penting dalam kehidupan manusia. Kertas banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari manusia, baik di bidang pendidikan, industri, perkantoran, rumah tangga, dan lain-lain. Meski telah memasuki era digital, namun permintaan kertas masih terus meningkat, hal ini dapat dilihat dari grafik berikut ini.



Gambar 1.3. Data permintaan kertas 2017-2018 (Lestari dan Nurdiansah, 2018)

Di Indonesia, menurut Asosiasi Pulp dan Kertas Indonesia, produksi kertas pada tahun 2009 sebanyak 9.363 juta ton, dan meningkat menjadi 9.951 juta ton di tahun 2010. Peningkatan ini juga seiring dengan peningkatan laju deforestasi hutan Indonesia pada selang tahun 2000 - 2010 sebesar 498 ribu hektar/per tahun atau sebesar 0,5% per tahun. (FAO 2011). Setiap ton bubur kertas memerlukan sedikitnya 4,5 meter kayu gelondongan. Sekitar 3.000.000 hektar hutan alam ditebang tiap tahunnya untuk memenuhi kebutuhan bahan baku kertas tersebut dan hutan alam asli Indonesia telah berkurang sekitar 72% (Ranganathan dkk, 2000) sehingga dampak seperti pemanasan global lebih terasa akibat penebangan pohon yang berlebihan. Tingginya kebutuhan kertas yang harus diimbangi

dengan ketersediaan bahan baku sehingga pemerintah berencana untuk mengembangkan hutan tanaman industri (HTI) dalam pemenuhan bahan baku kertas, namun hal ini belum dapat mengatasi kelangkaan bahan baku sehingga perusahaan industri kertas skala besar berupaya memperoleh bahan baku dari illegal logging yang sangat berpotensi merusak hutan (Manurung dan Sukaria, 2000).

Menurut Badan Penelitian dan Pengembangan Industri (BPPI), perlunya peningkatan produksi pulp dan kertas di Indonesia yang terbuat dari bahan baku non kayu dikarenakan memiliki potensi yang cukup besar untuk mengatasi masalah yang ada, dimana bahan non kayu mudah diolah menjadi pulp, mudah digiling, serta mudah diputihkan. Selain itu, pemanfaatan bahan baku non kayu juga dapat meningkatkan posisi Indonesia sebagai produsen pulp dan kertas di dunia (kemenperin, 2017).

1.2 Tema Sentral Masalah

Fokus utama penelitian ini berkaitan dengan proses pembuatan kertas dari kulit pisang yang saat ini masih belum banyak diteliti. Untuk itu, perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui konsentrasi pelarut yang sesuai dalam proses degradasi lignoselulosa dan pengaruh penambahan zat aditif upaya peningkatan kualitas kertas. Selain itu, perlu dilakukan analisis karakteristik seperti gramatur, kekuatan tarik, ketahanan lipat dan warna kertas dalam kertas kulit pisang dari proses yang dilakukan, sehingga diperoleh kertas yang bernilai jual.

1.3 Identifikasi Masalah

Masalah-masalah yang timbul dalam pembuatan kertas dengan bahan baku kulit pisang kepok adalah:

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi pelarut NaOH pada proses degradasi lignoselulosa terhadap gramatur, kekuatan tarik, ketahanan lipat dan warna kertas kulit pisang kepok?
2. Bagaimana pengaruh penambahan tapioka sebagai *sizing agent* terhadap gramatur, kekuatan tarik, ketahanan lipat, dan warna kertas kulit pisang kepok?
3. Bagaimana pengaruh penambahan kaolin sebagai *filler* terhadap gramatur, kekuatan tarik, ketahanan lipat, dan warna kertas kulit pisang kepok?

1.4 Tujuan Penelitian

1. Mengkaji pengaruh konsentrasi pelarut pada proses degradasi lignoselulosa terhadap

- gramatur, kekuatan tarik, ketahanan lipat, dan warna kertas kulit pisang kepok.
2. Mengkaji pengaruh penambahan *sizing agent* terhadap gramatur, kekuatan tarik, ketahanan lipat, dan warna kertas kulit pisang kepok.
 3. Mengkaji pengaruh penambahan *filler* terhadap gramatur, kekuatan tarik, ketahanan lipat, dan warna kertas kulit pisang kepok.

1.5 Premis

Penelitian ini mengacu pada beberapa sumber (literatur) dari studi pustaka yang telah dilakukan, yang disajikan pada Tabel 1.1.

1.6 Hipotesis

Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan, adapun hipotesis yang dapat disusun dari berbagai sumber tersebut dapat dituliskan sebagai berikut :

1. Semakin besar konsentrasi pelarut akan menghasilkan kekuatan tarik kertas yang tinggi, gramatur yang rendah, ketahanan lipat yang tinggi, dan warna yang cerah.
2. Penambahan *sizing agent* akan menghasilkan kertas dengan kekuatan tarik dan gramatur lebih tinggi, warna yang lebih cerah, namun ketahanan lipat yang lebih rendah.
3. Penambahan *filler* akan menghasilkan kertas dengan gramatur yang lebih tinggi dan warna yang lebih cerah, namun kekuatan tarik dan ketahanan lipat yang lebih rendah.

1.7 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain :

1. Bagi industri

Penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam perkembangan pembuatan kertas berbahan dasar kulit pisang kepok yang dapat dijadikan kertas bernilai jual.

2. Bagi pemerintah

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan bahan baku alternatif dalam pembuatan kertas guna memenuhi kebutuhan bahan baku kertas.

3. Bagi masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan baru mengenai kertas alternatif berbahan dasar kulit pisang kepok yang dapat digunakan oleh masyarakat dalam upaya mengurangi penebangan pohon dalam pembuatan kertas.

Tabel 1.1. Tabel premis

Bahan Baku	Variabel	Metode Degradasi Lignoselulosa	Kondisi Pemasakan	Larutan Pemutih	Kondisi Pemutihan	Zat Aditif	Pengeringan	Kadar Air (%)	pH	Gramatur (g/m ²)	Derajat Putih (%)	Kualitas Kertas	Literatur
Kulit pisang kepok	Konsentrasi NaOH 2%, 3%, 4%	Alkalisasi	T=100°C, 1,5 jam	H ₂ O ₂	230 menit	n.d	n.d	4,21	7,3	n.d	n.d	Menyerupai kertas buram	Novianti, 2016
Kulit pisang kepok	Minyak kayu manis 2%, 3%, minyak cengkeh 2%, 3%, minyak kapur 2%, 3% dari massa pulp	Alkalisasi	NaOH 4% 6:1 terhadap massa kulit pisang, 100 °C, 1,5 jam	H ₂ O ₂ 10%	n.d	Tapioka 10%, minyak esensial	40-50°C, 24 jam	7,14	6,95	347,6	24,68	Menyerupai kertas kado	Agustina, 2018
Kulit pisang kepok	NaOH 17,5%, 1L	Alkalisasi	24 jam, T=45°C	n.d	n.d	n.d	40°C	n.d	n.d	n.d	n.d	Alfa selulosa sebesar 94,9156%	Zhaafirah, 2017
Kulit buah nipah	NaOH 5%, 10%, 15%, 20%	Alkalisasi	500 mL air dan NaOH 100°C, 1 jam	H ₂ O ₂ 2%, pH 8-12	1 jam, 80°C	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	Kandungan selulosa sebesar 38,5% dan lignin sebesar 7,02% berpotensi untuk dijadikan kertas seni	Wijana, 2013

Tabel 1.1. Tabel premis (lanjutan)

Bahan Baku	Variabel	Metode Degradasi Lignoselulosa	Kondisi Pemasakan	Larutan Pemutih	Kondisi Pemutihan	Zat Aditif	Pengeringan	Kadar Air (%)	pH	Gramatur (g/m ³)	Derajat Putih (%)	Kualitas Kertas	Literatur
Batang rosella	Konsentrasi NaOH 5%, 10%, 15%, 20%, 25%; waktu pemasakan: 60,90,120,150,180 menit; T _{pemasakan} = 100,105,110,115,120 °C	Alkalisasi	Rasio 20:1 dari bahan baku, 100°C, 60 menit	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	n.d	Kandungan selulosa 86,3167% dan lignin 6,825%	Surest, 2010
Tandan kosong kelapa sawit dan batang pisang	Konsentrasi NaOH 4%, 6% untuk batang pisang, 50% sludge industri kertas 50% TKKS, 42,5% TKKS 42,5% SIK 15% batang pisang, 30% TKKS 35% SIK 30% batang pisang	Alkalisasi	NaOH 10% rasio 1:5,5; 2 jam; 120°C; 1,2-1,5 atm untuk TKKS, rasio 1:7; 100°C, 1,5jam, 1 atm untuk batang pisang	n.d	n.d	Kaolin 5%, retensi alum 2%, tapioka 4%, dan rosin size 2%	Dijemur matahari hingga kadar air 7-8%	9,57	n.d	340,88	n.d	Menyerupai karton seni	Roliadi, 2010
Bubur kertas	air	prehidrolisis	14 jam, Truang	H ₂ O ₂ 5%, 10%	70,80,90 °C, selama 30,60,90 menit	n.d	110 °C, 6 jam	n.d	n.d	n.d	n.d	Kandungan lignin terkecil yaitu 0,094%	Coniwanti, 2015