

**PENGARUH RASIO F:S DAN WAKTU PEMASAKAN
TERHADAP KUALITAS *PULP* BUAH BINTARO DENGAN
METODE *FORMACELL***

CHE 184650.04 Penelitian

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

oleh:

Tjan, Marcella Nadine Kusuma (2016620005)

Edlyn Vionita Wibowo Sutomo (2016620006)

Pembimbing:

Tony Handoko, S.T., M.T.



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

**PENGARUH RASIO F:S DAN WAKTU PEMASAKAN
TERHADAP KUALITAS *PULP* BUAH BINTARO DENGAN
METODE *FORMACELL***

CHE 184650.04 Penelitian

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

oleh:

Tjan, Marcella Nadine Kusuma (2016620005)

Edlyn Vionita Wibowo Sutomo (2016620006)

Pembimbing:

Tony Handoko, S.T., M.T.



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

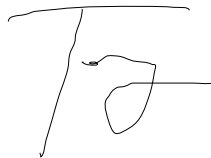
LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : **PENGARUH RASIO F:S DAN WAKTU PEMASAKAN
TERHADAP KUALITAS *PULP* BUAH BINTARO
DENGAN METODE *FORMACELL***

CATATAN :

Telah diperiksa dan disetujui,
Bandung, 4 September 2020

Pembimbing,



Tony Handoko, S.T., M.T.



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

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Tjan, Marcella Nadine Kusuma

NPM : 2016620005

Nama : Edlyn Vionita Wibowo Sutomo

NPM : 2016620006

dengan ini menyatakan bahwa laporan penelitian dengan judul :

**Pengaruh Rasio F:S dan Waktu Pemasakan terhadap Kualitas *Pulp* Buah Bintaro
dengan Metode *Formacell***

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, 24 Agustus 2020



Tjan, Marcella Nadine K.
(2016620005)



Edlyn Vionita Wibowo S.
(2016620006)

LEMBAR REVISI

JUDUL : **PENGARUH RASIO F:S DAN WAKTU PEMASAKAN TERHADAP KUALITAS *PULP* BUAH BINTARO DENGAN METODE *FORMACELL***

CATATAN :

Telah diperiksa dan disetujui,

Bandung, 29 Agustus 2020

Penguji I



Ir. Y.I.P. Arry Miryanti, M.Si.

Bandung, 1 September 2020

Penguji II



Kevin Cleary Wanta, S.T., M.Eng.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan kasih-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Penelitian dengan judul “Pengaruh Rasio F:S dan Waktu Pemasakan terhadap Kualitas *Pulp* Buah Bintaro dengan Metode *Formacell*”. Laporan Penelitian ini disusun untuk memenuhi tugas akhir guna mencapai gelar sarjana di bidang Ilmu Teknik Kimia. Penulis menyadari terdapat beberapa hambatan selama proses penyusunan laporan penelitian ini, namun penulis banyak mendapat bimbingan, saran, pengarahan, dan bantuan informasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, melalui kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kasih, karunia, serta selalu menyertai penulis dalam penyusunan laporan penelitian ini
2. Tony Handoko, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang senantiasa mengarahkan, membimbing dan memberi masukan kepada penulis selama proses penyusunan laporan penelitian ini.
3. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan, semangat dan juga doa kepada penulis selama proses penyusunan laporan penelitian ini
4. Teman-teman yang selalu menguatkan, memberikan semangat dan dukungan kepada penulis selama proses penyusunan laporan penelitian ini.
5. Seluruh pihak yang telah ikut berkontribusi dalam proses penyusunan laporan penelitian ini dan tidak dapat disebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan penelitian ini, masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun dari para pembaca sehingga dapat menyempurnakan laporan penelitian ini. Akhir kata, penulis memohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam penyusunan laporan penelitian ini. Dan penulis berharap agar penelitian ini dapat berguna dan bermanfaat bagi banyak pihak.

Bandung, 10 Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
LEMBAR REVISI.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
INTISARI	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB 1	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Pembatasan Penelitian	3
1.3 Tema Sentral Masalah	3
1.4 Identifikasi Masalah	3
1.5 Premis Penelitian	3
1.6 Hipotesis Penelitian	5
1.7 Tujuan Penelitian.....	5
1.8 Manfaat Penelitian.....	5
BAB 2	7
2.1 Bintaro	7
2.2 Bahan Baku Lignoselulosa	10
2.2.1 Selulosa.....	11
2.2.2 Hemiselulosa	14
2.2.3 Lignin.....	15

2.2.4 Ekstraktif	16
2.2.5 Ikatan Pada Lignoselulosa	16
2.3 <i>Pulping</i>	18
2.3.1 Proses Mekanik.....	20
2.3.2 Proses <i>Chemi-Mechanical</i>	21
2.3.3 Proses Semi Kimia.....	22
2.3.4 Proses Kimia.....	22
2.4 <i>Formacell Pulping</i>	24
2.4.1 Mekanisme Proses <i>Formacell</i>	25
2.4.2 Pemilihan Metode <i>Formacell</i>	27
2.5 <i>Pulp Testing</i>	27
2.5.1 Uji Rendemen	27
2.5.2 Uji Kadar Lignin dengan Metode Klason.....	28
2.5.3 Uji Kadar Selulosa dengan Metode Norman-Jenkins.....	28
2.5.4 Uji Kadar Lignin dengan Uji Bilangan Kappa	29
BAB 3	30
3.1 Bahan	30
3.2 Peralatan	30
3.3 Prosedur Percobaan	32
3.3.1 Persiapan Bahan Baku	32
3.3.2 Pembuatan <i>Pulp</i> Dengan Metode <i>Formacell</i>	33
3.4 Analisis	33
3.5 Lokasi dan Jadwal Kerja Penelitian.....	34
BAB 4	36
4.1 Persiapan Bahan Baku	36
4.2 Penelitian Pendahuluan.....	37
4.2.1 Pemilihan Bahan Baku	38
4.2.2 Analisis Awal Kadar Selulosa dan Lignin Bahan Baku	42
4.2.3 Penentuan Variasi Percobaan	43

4.3 Penelitian Utama.....	45
4.4 Pengaruh Variasi Percobaan Terhadap Kualitas <i>Pulp</i>	48
4.4.1 Hasil Analisis Kadar Selulosa	48
4.4.2 Hasil Analisis Kadar Lignin	51
4.4.3 Hasil Persentase Rendemen.....	53
4.5 Analisis Hasil Keseluruhan	56
4.6 Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya.....	57
BAB 5	59
5.1 Kesimpulan.....	59
5.2 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA.....	61
LAMPIRAN A	64
A.1 Analisis Rendemen <i>Pulp</i>	64
A.2 Analisis Kadar Lignin dengan Metode Klason.....	64
A.3 Analisis Kadar Selulosa dengan Metode Norman-Jenkins.....	66
A.4 Analisis Kadar Lignin dengan Uji Bilangan Kappa	68
LAMPIRAN B.....	69
B.1 Asam Format (HCOOH).....	69
B.2 Asam Asetat (CH ₃ COOH)	71
B.3 Asam Sulfat (H ₂ SO ₄)	73
B.4 Etanol (C ₂ H ₅ OH)	75
B.5 Natrium Hipoklorit (NaOCl).....	77
B.6 Natrium Hidroksida (NaOH)	79
B.7 Natrium Tiosulfat (Na ₂ S ₂ O ₃)	81
B.8 Kalium Permanganat (KMnO ₄)	83
B.9 Kalium Iodida (KI)	85

LAMPIRAN C.....	87
C.1 Penentuan Kadar Awal Selulosa dan Lignin Buah Bintaro Tua dan Muda.....	87
C.1.1 Kadar Awal Selulosa Buah Bintaro Tua.....	87
C.1.2 Kadar Awal Selulosa Buah Bintaro Muda.....	87
C.1.3 Kadar Awal Lignin Buah Bintaro Tua.....	87
C.1.4 Kadar Awal Lignin Buah Bintaro Muda.....	88
C.2 Penentuan Kadar Awal Selulosa dan Lignin Bahan Baku.....	88
C.2.1 Penentuan Kadar Awal Selulosa Bahan Baku	88
C.2.2 Penentuan Kadar Awal Lignin Bahan Baku	88
C.3 Hasil Penelitian Utama	88
C.3.1 Hasil Analisis Kadar Selulosa <i>Pulp</i> setelah Melalui Proses <i>Pulping</i>	89
C.3.2 Hasil Analisis Kadar Lignin <i>Pulp</i> setelah Melalui Proses <i>Pulping</i>	89
C.3.3 Hasil Analisis Rendemen <i>Pulp</i> setelah Melalui Proses <i>Pulping</i>	90
C.4 Uji Statistik terhadap Kadar Selulosa	90
C.5 Uji Statistik terhadap Kadar Lignin	90
C.6 Uji Statistik terhadap Persentase Rendemen.....	90
LAMPIRAN D	91
D.1 Profil Kadar Selulosa <i>Pulp</i> dari Buah Bintaro.....	91
D.2 Profil Kadar Lignin <i>Pulp</i> dari Buah Bintaro.....	91
D.3 Profil Persentase Rendemen <i>Pulp</i> dari Buah Bintaro	92
LAMPIRAN E.....	93
E.1 Perhitungan Kadar Selulosa Awal Buah Bintaro	93
E.2 Perhitungan Kadar Lignin Awal Buah Bintaro.....	93
E.3 Penentuan Komposisi Larutan Pemasak	93
E.4 Perhitungan Kadar Selulosa <i>Pulp</i> setelah Melalui Proses <i>Pulping</i>	94
E.5 Perhitungan Kadar Lignin <i>Pulp</i> setelah Melalui Proses <i>Pulping</i>	94
E.6 Perhitungan Persen Rendemen <i>Pulp</i> setelah Melalui Proses <i>Pulping</i>	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bunga Cerbera odollam (NParks Flora & Fauna Web, 2013)	8
Gambar 2.2 Bunga Cerbera manghas (NParks Flora & Fauna Web, 2013)	8
Gambar 2.3 Buah Bintaro Matang (kiri) dan Buah Bintaro Muda (kanan)	9
Gambar 2.4 Lapisan-lapisan Buah Bintaro (Pranowo, 2010)	9
Gambar 2.5 Struktur Bahan Baku Lignoselulosa (Rodiahwati dan Sriariyanun, 2016)	11
Gambar 2.6 Struktur selulosa (Sixta, 2006)	11
Gambar 2.7 Struktur Alfa Selulosa (Sumada, dkk., 2011)	12
Gambar 2.8 Struktur Beta Selulosa (Sumada, dkk., 2011)	13
Gambar 2.9 Mikrofibril selulosa (Lintunen, dkk., 2016)	13
Gambar 2.10 O-acetyl-4-o-methyl glucoronoxylan (Hu, L. dkk., 2018)	14
Gambar 2.11 O-acetyl-galactoglucomannan (AcGGM) (Hu, L. dkk., 2018)	14
Gambar 2.12 Struktur Unit Dasar Lignin (a) p-coumaryl alcohol (b) coniferyl alcohol...	15
Gambar 2.13 Pemutusan Ikatan Eter Lignin Pada Kondisi Alkali (Harmsen, dkk., 2010)	17
Gambar 2.14 Pemisahan Ikatan α -O-aryl-eter pada Lignin (Sannigrahi, 2013)	26
Gambar 2.15 Pemisahan Ikatan β -O-aryl-eter pada Lignin (Sannigrahi, 2013)	26
Gambar 3.1 Diagram Cara Kerja Persiapan Bahan Baku	32
Gambar 3.2 Diagram Cara Kerja Pembuatan <i>Pulp</i> dengan Metode Formacell	33
Gambar 4.1 Sampel Buah Bintaro	37
Gambar 4.2 Buah Bintaro Muda dan Tua	38
Gambar 4.3 Hasil Endapan Analisis Lignin Metode Klason	40
Gambar 4.4 Hasil Endapan Analisis Selulosa Metode Norman Jenkins	41
Gambar 4.5 Lindi Hitam	47
Gambar 4.6 Titik Akhir Titrasi Uji Bilangan Kappa	48
Gambar 4.7 Kadar Selulosa <i>Pulp</i> dari Buah Bintaro	49
Gambar 4.8 Kadar Lignin <i>Pulp</i> dari Buah Bintaro	52
Gambar 4.9 Hasil Rendemen <i>Pulp</i> dari Buah Bintaro	54
Gambar 4.10 Hasil Analisis <i>Pulp</i> dari Buah Bintaro	56
Gambar A.1 Analisis Rendemen <i>Pulp</i>	64
Gambar A.2 Analisis Kadar Lignin dengan Metode Klason	65
Gambar A.3 Analisis Kadar Selulosa dengan Metode Norman-Jenkins	67
Gambar A.4 Analisis Kadar Lignin dengan Metode Uji Bilangan Kappa	68

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Premis Pembuatan <i>Pulp</i> dengan Metode <i>Formacell</i>	4
Tabel 2.1 Klasifikasi Taksonomi Tanaman Bintaro (Smith, 1998 dalam Prayuda, 2014) ...	7
Tabel 2.2 Kandungan Komponen Bahan Baku Lignoselulosa (Sixta, 2006).....	10
Tabel 2.3 Ikatan-ikatan dalam Lignoselulosa (Harmsen, dkk., 2010)	17
Tabel 2.4 Syarat Bahan Baku (Wawan, 2017).....	19
Tabel 2.5 Kualitas <i>Pulp</i> Kertas (Rowell, 1997).....	20
Tabel 2.6 Klasifikasi Umum Proses <i>Pulping</i> (Smook, 1934).....	24
Tabel 3.1 Jadwal Kerja Penelitian	35
Tabel 4.1 Perbandingan Komposisi Buah Bintaro Muda dan Tua	38
Tabel 4.2 Kadar Selulosa dan Lignin Awal Bahan Baku	42
Tabel 4.3 Hasil Kadar Selulosa, Lignin, dan Persentase Rendemen pada Waktu Pemasakan 1 jam	43
Tabel 4.4 Hasil ANOVA (Kadar Selulosa).....	44
Tabel 4.5 Hasil ANOVA (Kadar Lignin)	44
Tabel 4.6 Hasil ANOVA (Hasil Rendemen)	44
Tabel 4.7 Hasil <i>Least Significant Difference</i> (LSD).....	44
Tabel 4.8 Hasil Percobaan pada Tiap Variasi.....	46
Tabel 4.9 Hasil Analisis Faktorial 2 Faktor (Kadar Selulosa)	50
Tabel 4.10 Hasil Uji <i>Least Significant Difference</i> (LSD) (Rasio F:S)	51
Tabel 4.11 Hasil Uji <i>Least Significant Difference</i> (LSD) (Waktu Pemasakan)	51
Tabel 4.12 Hasil Analisis Faktorial 2 Faktor (Kadar Lignin).....	53
Tabel 4.13 Hasil Analisis Faktorial 2 Faktor (Hasil Rendemen).....	55
Tabel 4.14 Hasil Analisis <i>Pulp</i> dari Buah Bintaro.....	56
Tabel 4.15 Perbandingan Hasil Perlakuan dengan Penelitian Sebelumnya.....	57

INTISARI

Setiap tahunnya, kebutuhan kertas di dunia semakin meningkat. Dengan permintaan kertas yang semakin meningkat, bahan baku pembuatan kertas yang dibutuhkan juga semakin banyak pula. Hal ini menyebabkan perlu adanya bahan baku alternatif yang dapat membantu memenuhi kebutuhan bahan baku pembuatan kertas. Salah satu bahan baku yang dapat menjadi alternatif pembuatan *pulp* adalah buah bintaro karena memiliki kandungan selulosa yang tinggi. Saat ini pemanfaatan buah bintaro masih terbatas sebagai tanaman penghijauan dan penghias kota, hal ini dikarenakan buah bintaro mengandung racun yang berbahaya apabila dikonsumsi. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan alternatif terhadap bahan baku *pulp* dan memaksimalkan pemanfaatan buah bintaro. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh variasi rasio F:S dan lama waktu pemasakan terhadap kualitas *pulp* yang dihasilkan.

Pada penelitian ini buah bintaro diolah menggunakan proses *formacell* untuk menghasilkan *pulp*. Proses ini dilakukan dengan memasak buah bintaro dalam larutan pemasak yang berisi asam format, asam asetat, dan air. Pemasakan dilakukan dengan perbandingan komposisi FA:AA:A sebesar 30:50:20, perbandingan bahan baku dengan larutan pemasak sebesar 1:15, dan 1:24. Waktu pemasakan bahan baku adalah 1 jam, 2 jam, dan 3 jam dengan temperatur pemasakan sebesar 107 °C. *Pulp* yang dihasilkan dari proses pemasakan tersebut kemudian dianalisis rendemen, kadar selulosa, dan kadar lignin.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa variabel F:S dan waktu pemasakan memberikan pengaruh terhadap peningkatan kadar selulosa *pulp* setelah dilakukan proses *pulping*. Penurunan kadar lignin dan persentase rendemen hanya dipengaruhi oleh variabel lama waktu pemasakan. Setelah dilakukan analisis Norman-Jenkins dan analisis bilangan kappa, rentang perolehan kadar selulosa setelah dilakukan proses *pulping* adalah sebesar 72,41 % hingga 76,01 %. Rentang perolehan kadar lignin setelah dilakukan proses lignin adalah sebesar 3,197 % hingga 3,672 %. Berdasarkan standar kualitas *unbleached pulp*, kadar minimum selulosa untuk *unbleached pulp* adalah 55,7% sedangkan kadar maksimum lignin adalah 14,6%. Berdasarkan kriteria tersebut, dapat dikatakan bahwa *pulp* yang dihasilkan pada percobaan ini memenuhi kualitas *unbleached pulp*.

Kata kunci : bintaro, *pulp* kertas, *formacell*, rendemen, kadar selulosa, dan kadar lignin.

ABSTRACT

Every year the need for paper in the world is increasing. With the increasing demand of paper, the raw material for paper making is also increasing. Therefore, alternative raw materials that can help to produce more paper are needed. One of the raw materials that can be an alternative for making pulp is bintaro fruit because it has a high cellulose content. Currently, the use of bintaro fruit is still limited as a greening plant for the city. This is because bintaro contains toxins that are dangerous if consumed. With this research, it is hoped to provide a raw material alternative for paper making and also maximize the use of bintaro fruit. The objective of this study is to determine the effect of F:S ratio and cooking time on the quality of the resulting pulp.

The method used in this study is the formacell process to produce pulp. This process is done by cooking bintaro fruit in a cooking solution containing formic acid (FA), acetic acid (AA), and water (A). The cooking is done with 30:50:20 ratio of FA:AA:A cooking solution. The ratio of raw material to cooking solution (F:S) is 1:15 and 1:24. The cooking time for this process is 1 hour, 2 hours, and 3 hours with a cooking temperature of 107 °C. The pulp produced from the cooking process then be analyzed for its yield, cellulose, and lignin content.

The results of this study indicate that the variable F:S and cooking time have an effect on the increasing cellulose content in the resulting pulp. The decreasing in lignin and yield content was only influenced by the cooking time variable. After analyzing Norman Jenkins analysis and the kappa number, the range of cellulose content after pulping process was 72,41 % to 76,01 %. The range of lignin content after the pulping process was 3,197 % to 3,672 %. Based on the quality standard of unbleached pulp, the minimum cellulose content is 55,7 %, while the maximum lignin content is 14,6 %. Based on these criteria, it can be said that the pulp produced in this experiment meets the quality of unbleached pulp.

Key words : bintaro, pulp, formacell method, yield, cellulose, and lignin

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kertas sekarang ini digunakan oleh hampir setiap manusia setiap harinya. Penggunaan kertas bertujuan untuk memenuhi kebutuhan manusia sehari-hari. Kertas dikenal sebagai media utama untuk menulis, mencetak serta melukis dan masih banyak kegunaan lainnya yang dapat dilakukan dengan kertas (Dewi & Fuadi, 2018). Kebutuhan kertas di dunia meningkat rata-rata sebesar 2,1% per tahunnya. Peningkatan kebutuhan kertas ini juga menyebabkan kapasitas produksi untuk *pulp* diperkirakan tumbuh sebesar 2 juta ton dan kapasitas produksi untuk kertas diperkirakan tumbuh sebesar 3 juta ton (Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, 2014).

Pangah Susanto, Direktur Jenderal Basis Industri Manufaktur Kementerian Perindustrian, mengatakan Indonesia menempati urutan ke-9 produsen *pulp* dan kertas dunia pada tahun 2009 dan pada tahun 2020 diprediksi akan menempati urutan ke-5. Terlebih, 60% kebutuhan dalam negeri telah dapat dipenuhi dari industri domestik sementara 40% untuk produk ekspor (Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, 2012). Hal ini memperkuat fakta bahwa Indonesia merupakan salah satu eksportir kertas terbesar di dunia (Atase Perdagangan RI, 2013).

Mengutip data Kementerian Perindustrian tahun 2016, kapasitas terpasang pabrik *pulp* di Indonesia mencapai 7,9 juta ton. Kapasitas terpasang pabrik *pulp* ini diprediksi akan terus meningkat dan bersamaan dengan itu, kebutuhan bahan baku pembuatan kertas kayu juga akan bertambah banyak. Pada tahun 2017, kebutuhan bahan baku mencapai 45 juta meter kubik (m^3) (Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, 2014).

Menurut undang-undang no 41 tahun 1999 tentang kehutanan, menyatakan bahwa harus adanya tindakan mencegah dan membatasi kerusakan hutan, kawasan hutan, dan hasil hutan yang disebabkan oleh perbuatan manusia, ternak, kebakaran, daya-daya alam, hama, dan penyakit. Dengan adanya peningkatan terus menerus terhadap kebutuhan bahan baku pembuatan *pulp* dan kertas yaitu kayu dan adanya pembatasan kerusakan hutan yang diatur dalam perundang-undangan no 41 tahun 1999 menyebabkan perlu adanya bahan baku non-kayu yang dapat menjadi alternatif untuk memenuhi kebutuhan bahan baku *pulp* dan kertas.

Tanaman bintaro, yang memiliki nama latin *Cerbera manghas*, merupakan tanaman non-pangan yang banyak ditemui di Indonesia. Tanaman bintaro ini tidak dapat dikonsumsi karena mengandung *cardiac glycoside cerberin* yang dapat menyebabkan kematian apabila dikonsumsi. Oleh karena itu, penggunaan tanaman ini masih terbatas sebagai tanaman penghijauan dan penghias kota (Rohimatun dan Suriati, 2011). Buah bintaro sendiri memiliki kandungan selulosa yang cukup tinggi ($\pm 39 - 48\%$) dan kandungan lignin yang cukup tinggi pula ($\pm 34 - 38\%$) dengan panjang serat sekitar 1,5 mm (Samuel dan Christy, 2018). Dilihat dari kandungan dan panjang seratnya, buah bintaro memiliki potensi sebagai bahan baku alternatif untuk memenuhi kebutuhan *pulp* yang terus meningkat. Ditambah lagi, buah ini berbuah sepanjang tahun tidak mengenal musim dan juga penggunaannya tidak bersaing dengan bidang pangan. Sehingga buah bintaro cukup menjanjikan sebagai bahan baku alternatif pembuatan *pulp*.

Salah satu jenis kertas yang penggunaannya cukup tinggi dalam kehidupan sehari-hari adalah *corrugating medium*. *Corrugating medium* merupakan kertas coklat bergelombang yang dilekatkan pada *linerboard*, yang berfungsi untuk menambah *stacking strength* pada kardus (Little, 1976). Salah satu alasan kertas jenis ini semakin bertambah permintaannya adalah karena meningkatnya kegiatan jual beli secara *online*. Sekarang ini, orang Indonesia lebih menyukai berbelanja secara *online* dan merupakan pasar terbesar *e-commerce* di Asia Tenggara (Sugara, 2017). Transaksi jual beli secara *online* ini meningkatkan kebutuhan kardus kemasan untuk mengirim produk yang terjual. *Corrugating medium* sendiri dapat dibuat dari *unbleached pulp*, yaitu *pulp* yang tidak melalui proses *bleaching* atau pemutihan. *Unbleached pulp* dapat juga digunakan untuk pembuatan berbagai jenis kertas coklat untuk kemasan, *paper bag*, amplop dan *boards* (British Wood Pulp Association, 2018).

Untuk mengolah bintaro menjadi *unbleached pulp* dipilih metode *formacell*. Metode *formacell* sendiri merupakan proses *pulping* dengan menggunakan pelarut organik yang ramah lingkungan. Selain ramah lingkungan, penggunaan asam organik dapat mendatangkan keuntungan karena mudah di daur ulang untuk digunakan kembali (Simkhovich, dkk., 1987). Metode ini menggunakan larutan pemasak berupa campuran asam format, asam asetat, dan air (Kazi, 2018). Kemudian dilakukan analisis untuk mengetahui kualitas dari *pulp* itu sendiri. Analisis kualitas *pulp* yang dilakukan berupa uji rendemen, uji kadar lignin dan uji kadar selulosa.

1.2 Pembatasan Penelitian

Pada penelitian ini digunakan larutan pemasak asam format dan asam asetat agar terjadi delignifikasi lignin pada ikatan bahan baku lignoselulosa yaitu buah bintaro. Penelitian ini terbatas hingga proses *pulping* saja tanpa adanya penambahan aditif dan tanpa adanya proses pemutihan.

1.3 Tema Sentral Masalah

Tema sentral masalah penelitian adalah adanya ketidakjelasan dan ketidakpastian mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi pembuatan *pulp* seperti perbandingan larutan pemasak dengan bahan baku dan waktu pemasakan terhadap kualitas *pulp* buah bintaro yang meliputi kadar selulosa, lignin, dan persentase rendemen.

1.4 Identifikasi Masalah

Beberapa permasalahan yang diidentifikasi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh rasio bahan baku dengan larutan pemasak (F:S) terhadap kadar selulosa, kadar lignin, dan persen rendemen *pulp* dari buah bintaro?
2. Bagaimana pengaruh waktu pemasakan terhadap kadar selulosa, kadar lignin, dan persen rendemen *pulp* dari buah bintaro?

1.5 Premis Penelitian

Premis dari berbagai penelitian yang menjadi referensi untuk penelitian pembuatan *pulp* kertas dengan metode *formacell*, disajikan pada pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Premis Pembuatan *Pulp* dengan Metode *Formacell*

Sumber	Bahan Baku	F:S	Suhu (°C)	FA:AA:Air	Waktu Pemasakan (menit)	Katalis	Yield (%)
Hidayati, 2017	Tandan Kosong Kelapa Sawit	1:15	130	15:85:0	60	HCl 0,5%	32,57
Zuidar, 2014	Tandan Kosong Kelapa Sawit	1:15	130	79,5:20:0	60	HCl 0,5%	84,45
Lam, 2004	<i>Bagasse</i>	1:15	107	30:50:20	180	-	49,40
Lam, 2000	<i>Triticale Straw</i>	1:12	107	30:50:20	180	-	48,50
Kham, 2003	<i>Wheat Straw</i>	1:15	107	20:60:20	90	-	43
Ammar, 2009	<i>Stipa tenacissima</i>	1:10	107	30:50:20	180	-	49,06
Vanderghem, 2010	<i>Miscanthus x Giganteus</i>	1:24	107	30:50:20	180	-	89,70
Jahan, 2013	<i>Mustard Branches</i>	1:8	107	30:50:20	120	-	80,73
Jahan, 2013	<i>Mustard Stems</i>	1:8	107	30:50:20	120	-	67,50
Jahan, 2013	<i>Lentil Stalks</i>	1:8	107	30:50:20	120	-	79,10

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan, terdapat beberapa hipotesis yang dapat ditarik untuk penelitian pembuatan *pulp* dari buah bintaro.

1. Rasio bahan baku dengan larutan pemasak (F:S) berpengaruh terhadap kadar selulosa, kadar lignin, dan persen rendemen *pulp* dari buah bintaro. Semakin banyak larutan pemasak yang digunakan, maka kadar selulosa semakin besar, sedangkan kadar lignin dan persen rendemen semakin kecil.
2. Waktu pemasakan berpengaruh terhadap kadar selulosa, kadar lignin, dan persen rendemen *pulp* dari buah bintaro. Semakin lama waktu pemasakan, maka kadar selulosa semakin besar, sedangkan kadar lignin dan persen rendemen semakin kecil.

1.7 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah disebutkan sebelumnya, maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini, antara lain :

1. Mempelajari pengaruh rasio bahan baku dengan larutan pemasak (F:S) terhadap kadar selulosa, kadar lignin, dan persen rendemen *pulp* dari buah bintaro.
2. Mempelajari pengaruh lama waktu pemasakan terhadap kadar selulosa, kadar lignin, dan persen rendemen *pulp* dari buah bintaro.

1.8 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat bagi berbagai kalangan, antara lain:

1. Bagi negara, penelitian ini diharapkan mampu memberikan bahan baku alternatif untuk memenuhi kebutuhan bahan baku kertas dan membantu meminimalisir kerusakan lingkungan akibat proses pembuatan *pulp* dari kayu.
2. Bagi industri, khususnya industri *pulp* dan kertas, penelitian ini diharapkan dapat memberikan proses dan bahan baku alternatif yang lebih ramah lingkungan. Diharapkan juga semakin banyak industri yang dapat memanfaatkan buah bintaro menjadi produk yang bernilai. Selain itu, dengan adanya penelitian ini diharapkan industri kecil lebih berkembang.
3. Bagi masyarakat, penelitian ini diharapkan mampu memberikan wawasan mengenai bahan-bahan dan kondisi optimal proses pembuatan *pulp* menggunakan buah bintaro.
4. Bagi ilmu pengetahuan, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan mengenai manfaat buah bintaro sebagai bahan baku lignoselulosa. Selain itu,

penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi ilmu pengetahuan bagi penelitian selanjutnya.