Volume 7, Nomor 4, (2024)
http://dx.doi.org/10.36257/apts.vxix
pp 106-115

PEMANFAATAN KULIT PISANG KEPOK DAN KAPUK JADI KERTAS ORGANOSOLV NATRIUM HIDROKSIDA

Aisyah Suci Ningsih[1], Sofiah[2]*, Desti Lidya[3], Amrullah[4]
[1, 2, 3,4] Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya

email: sofiahzainal_sofie@yahoo.com*

Abstract

As population grows, the demand for paper rises, which in turn increases the need for wood as a raw material. To mitigate escalating production costs due to limited wood supplies, paper produced from natural waste materials presents a viable alternative. Banana peels (Musa balbisiana) and kapok fibers (Ceiba petandra), both high in cellulose, can serve as primary raw materials for pulp production. This study investigates the utilization of banana peel and kapok waste as the main ingredients for paper-making, employing an innovative method distinct from conventional techniques. The production process applies the organosolv method with varying ratios of banana peel to kapok (3 g:7 g, 4 g:6 g, 5 g:5 g, 6 g:4 g, 7 g:3 g) and different NaOH-to-methanol solvent combinations (525 ml:0 ml, 450 ml:0 ml, 375 ml:0 ml, 300 ml:0 ml, 225 ml:0 ml). Paper is manufactured through hydrolysis of the banana peel and kapok fibers with the respective solvent and a sulfuric acid catalyst, followed by bleaching and sheet formation with the addition of adhesive to the pulp. The optimum outcome was achieved in formula 10, with a banana peel-to-kapok ratio of 7 g:3 g and NaOH-to-methanol 225 ml:0 ml, producing a grammage of 190.41 g/m² and an ash content of 2.295%. All tested variations conform to the SNI 8218:2015 quality standards.

Keywords: *Paper, Banana Peel, Waste Paper, Organosolv.*

Abstrak

Seiring pertumbuhan populasi, permintaan kertas meningkat, yang pada gilirannya meningkatkan kebutuhan kayu sebagai bahan utama. Untuk meminimalisir biaya produksi yang meningkat karena terbatasnya pasokan kayu, kertas yang diproduksi dari bahan limbah alami menghadirkan alternatif yang layak. Kulit pisang (Musa balbisiana) dan serat kapuk (Ceiba petandra), keduanya tinggi selulosa, dapat berfungsi sebagai bahan baku utama untuk produksi pulp. Studi ini menyelidiki pemanfaatan kulit pisang dan limbah kapuk sebagai bahan utama untuk pembuatan kertas, menggunakan metode inovatif yang berbeda dari teknik konvensional. Proses produksi menerapkan metode organosolv dengan berbagai rasio kulit pisang terhadap kapuk (3g:7g, 4g:6g, 5g:5g, 6g:4g, 7g:3g) dan berbagai kombinasi pelarut NaOH-metanol (525ml:0ml, 450ml:0ml, 375ml:0ml, 300ml:0ml, 225ml:0ml). Kertas diproduksi melalui hidrolisis kulit pisang dan serat kapuk dengan pelarut yang sesuai dan katalis asam sulfat, diikuti dengan pemutihan dan pembentukan lembaran dengan penambahan perekat pada pulp. Hasil optimum dicapai pada formula 10, dengan rasio kulit pisang terhadap kapuk sebesar 7g:3g dan NaOH terhadap metanol 225ml:0ml, menghasilkan gramatur 190,41g/m² dan kadar abu 2,295%. Semua variasi yang diuji memenuhi standar mutu SNI 8218:2015.

Kata kunci : *Kertas, Kulit Pisang, Kertas Bekas, Organosolv.*

Aptekmas
Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat
Volume 7, Nomor 4, (2024)
http://dx.doi.org/10.36257/apts.vxix
pp 106-115

1. PENDAHULUAN

Kertas termasuk kebutuhan pokok dalam kehidupan sehari-hari, pertumbuhan penggunaan kertas secara signifikan juga memicu tingginya permintaan kayu, karena kayu merupakan sumber utama pulp dengan kandungan selulosa yang besar dan digunakan dalam hampir 90% produksi kertas. Eksploitasi kayu yang berlebihan berpotensi menyebabkan deforestasi dan memperburuk pemanasan global, sehingga dibutuhkan alternatif sumber bahan baku. Beberapa bahan berselulosa, seperti kapuk, ampas tebu, enceng gondok, padi, dan kulit pisang, dapat gunakan sebagai pengganti kayu dalam pembuatan kertas (Ainun dkk, 2016).

Kulit pisang kepok (Musa Acuminata Balbisiana) yang tumbuh merata di berbagai wilayah Indonesia menghasilkan limbah yang cukup besar, karena berat kulit mencapai sekitar 40% dari total massa buah. Data tahun 2022 menunjukkan produksi pisang nasional mencapai 9.245.427 ton, sehingga potensi limbah kulitnya sangat tinggi (BPS, 2022). Limbah ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan utama untuk produksi kertas, serta membantu mengurangi ketergantungan masyarakat terhadap kertas berbahan baku kayu konvensional (Putri Novianti dkk, 2016).



Gambar 1.Kulit pisang kepok(*Musa Acuminata Balbisiana)*

Serat yang diperoleh dari buah pohon kapuk (Ceiba pentandra) yang tumbuh dan dibudidayakan di wilayah tropis merupakan buah kapuk. Serat buah kapuk umumnya dimanfaatkan sebagai bahan tekstil serta pengisi bantal dan kasur. Berdasarkan data produksi, Provinsi Sumatera Barat menghasilkan sekitar 141 ton kapuk per tahun (BPS, 2018). Selain itu, serat kapuk memiliki potensi sebagai bahan utama pembuatan kertas dengan kandungan selulosa mencapai 64%, dengan komponen lainnya berupa lignin dan hemiselulosa (pantosa) yang turut mendukung kualitas pulp (Mardiyati dkk, 2016).



Gambar 2. Kapuk(*Ceiba Pentandra)*

Serat sekunder yang ekonomis dan memiliki potensi untuk pembuatan kertas bekas. Sumber kertas bekas bisa berasal dari perkantoran, rumah tangga, tempat pembuangan sampah, dan sebagainya. Kertas ini biasanya dimanfaatkan sebagai tambahan dalam proses pembuatan pulp untuk mengurangi penggunaan serat utama. Serat yang diperoleh dari kertas bekas kemudian disebut serat sekunder.

1.1. Kertas

Lembaran tipis yang terbentuk melalui serat nabati rendah yang diendapkan dan dikeringkan. Proses pembuatannya melalui tahap pulp yang kemudian digiling, lalu dicampur dengan bahan tambahan untuk mendukung kualitas akhir. Berdasarkan klasifikasi The Technical Association of the Pulp and Paper Industry (TAPPI) dalam Technical Information Paper (TIP) 0404-36, terdapat 11 jenis kertas berdasarkan fungsi dan tipe pulp, yaitu: Uncoated Groundwood, Coated Groundwood, Uncoated Woodfree, Coated Woodfree, Kraft Paper, Bleached Paperboard, Unbleached Paperboard, Recycle Paperboard, MG Kraft Specialties, dan Market Pulp. Menurut Andhika Dwi Anggoro dan Fatkur Rhohman (2021), komponen

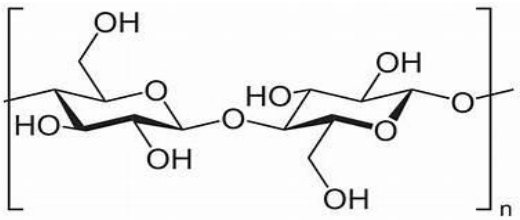
Volume 7, Nomor 4, (2024)
http://dx.doi.org/10.36257/apts.vxix
pp 106-115

utama dalam pembuatan kertas secara umum terbagi menjadi tiga kategori utamayaitu:

a. Selulosa

Selulosa merupakan polisakarida struktural yang memiliki peran penting sebagai penopang, pelindung, dan pembentuk bentuk sel serta jaringan. Keunikan strukturnya membedakannya dari polisakarida lain, terutama karena jumlah unit glukosa yang menyusunnya memengaruhi sifat-sifatnya. Secara fisik, selulosa menunjukkan beberapa karakteristik khas, antara lain: kekuatan lebih tinggi saat berada dalam bentuk kristal dibandingkan bentuk amorf; sifat higroskopis yang memungkinkannya menyerap dan melepaskan air dengan mudah; bersifat keras dan rapuh dalam kondisi kering, tetapi menjadi lebih lentur bila mengandung air, di mana air berfungsi sebagai pelunak; kemampuan terdegradasi melalui hidrolisis, fotokimia, maupun mekanis yang menurunkan berat molekul; serta ketidaklarutan dalam air dan sebagian besar pelarut organik, meskipun dapat larut sebagian dalam larutan alkali. Struktur molekul selulosa dapat divisualisasikan melalui diagram yang memperlihatkan susunan rantai glukosa penyusunnya.

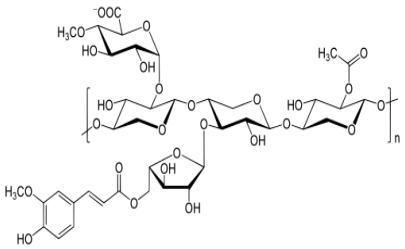
Gambar struktur selulosa dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 3. Struktur Selulosa

b. Hemiselulosa

Polimer bercabang dengan rantai lebih sedikit tersusun dari monomer Senyawa ini mirip dengan selulosa karena tersusun dari gula pentosa dan heksosa.

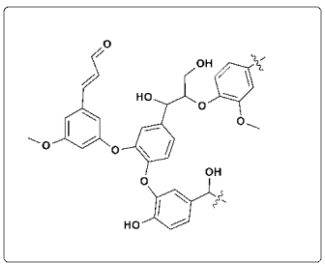


Gambar 4.Struktur Hemiselulosa

c. Lignin

Lignin-selulosa melindungi selulosa dari kerusakan kimia maupun biologis, dan hemiselulosa berfungsi sebagai perekat yang mengikat keduanya.

Gambar struktur lignin dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 5. Struktur Lignin

Komponen yang mendukung dalam proses pembuatan kertas terbagi menjadi tiga kategori utama:

a. Bahan baku

Bahan utama ditentukan oleh jenis kertas yang akan diproduksi dan umumnya berasal dari sumber alami. Contohnya meliputi kayu, eceng gondok, tebu, kulit pisang, batang pisang, kapuk, dan lain-lain. Bahan ini berfungsi sebagai penyusun serat dasar untuk pembentukan pulp.

b. Bahan pembantu

Bahan pendukung meliputi beberapa jenis yang membantu proses pembuatan kertas, meliputi: pertama, aquadest yang berfungsi sebagai pelarut sekaligus media pencuci selama proses produksi. Kedua, bahan pemutih digunakan untuk menghasilkan kertas berwarna putih bersih, seperti hidrogen peroksida sebagai bleaching agent, natrium peroksida sebagai swelling agent, dan natrium bisulfat sebagai buffer untuk menjaga kestabilan pH. Ketiga, bahan penghancur kotoran digunakan untuk

Aptekmas
Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat
Volume 7, Nomor 4, (2024)
http://dx.doi.org/10.36257/apts.vxix
pp 106-115

menetralkan atau menghancurkan sisa zat dalam bahan baku melalui reaksi kimia, contohnya asam sulfat dan natrium hidroksida. Keempat, bahan pewarna diterapkan jika ingin memproduksi kertas berwarna, seperti pigmen, acid dyes, basic dyes, dan direct dyes. Kelima, bahan pelengkap digunakan untuk mengikat serat atau selulosa sehingga kertas yang dihasilkan memiliki kekuatan lebih tinggi dan daya tahan yang lebih lama.Beberapa sifat dan karakteristik yang harus dimiliki oleh kertas adalah:

1. Gramatur

Gramatur ialah ukuran yang menunjukkan massa atau bobot kertas per satuan luas (g/m²) atau (gsm). Penentuan gramatur penting untuk menilai kekuatan dan ketahanan fisik kertas. Pada jenis kertas yang sama, nilai gramatur yang lebih tinggi menunjukkan ketebalan yang lebih besar. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 8218:2015, rentang gramatur kertas yang diizinkan adalah 26–500 g/m². Gramatur dapat dihitung menggunakan persamaan tertentu yang membandingkan massa lembaran dengan luas permukaannya.

$$G=\frac{A}{a}$$

dengan:
G = Gramatur lembaran (gr/m^2)
A = Massa lembaran yang diuji (gram)
a = Luas lembaran yang diuji (m^2)

Gramatur kertas ditentukan dengan mengukur luas lembaran kertas yang diuji menggunakan penggaris, serta menimbang beratnya dengan neraca analitik atau timbangan lain yang sesuai. Nilai gramatur diperoleh dari perbandingan antara berat lembaran dan luasnya.

2. Kadar Abu

Indikator dalam menilai mutu kertas salah satunya ialah kadar abu. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui sisa residu kimia dari proses produksi, kandungan mineral, serta bahan tambahan yang terdapat dalam kertas. Pengukuran kadar abu memerlukan peralatan seperti oven, furnace, neraca analitik, dan desikator. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) Nomor 4889:2009 dan Technical Association of Pulp and Paper Industry (TAPPI) nomor T211-om-020, kadar abu maksimal yang diperbolehkan adalah 10%. Besarnya kadar abu diperoleh dengan membandingkan massa abu yang tersisa terhadap berat kering sampel menggunakan rumus:

$$D = \frac{C - A}{B} \times 100$$

dengan:
D = kadar abu (%);
C = berat cawan dan abu (g);
A = berat cawan kosong (g);
B = berat kering sampel uji (g).

Prinsip dasar pengujian kadar abu yaitu dengan mengukur jumlah sampel terlebih dahulu, kemudian memasukkannya ke dalam crucible dan memanaskannya dalam furnace pada suhu 525 ± 25 °C selama 3 jam. Proses ini berfungsi untuk membakar seluruh materi organik sehingga yang tersisa hanyalah abu.



Gambar 6. *Furnace*

Cara menentukan kadar abu menggunakan *furnace* adalah dengan cara memasukkan *crucible* yang akan di lakukan pengabuan dengan memastikan cawan sudah dilabel karena pada temperature tinggi label sampel rentan menjadi abu dan sebaiknya menggunakan bahan yang tahan suhu tinggi. Setelah pintu alat *furnace* di tutup, pemanasan dilakukan dengan memastikan temperature sudah di setting. Setelah pengabuan selesai sesuai waktu yang di tetapkan maka *furnace* di matikan dan didiamkan semalam sampai akhirnya cawan sampel dapat di ambil untuk di timbang.

Tabel 2.1 SNI Kertas

Aptekmas
Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat
Volume 7, Nomor 4, (2024)
http://dx.doi.org/10.36257/apts.vxix
pp 106-115

No	Uraian	Satuan	Persyaratan
1.	Gramatur	g/m^2	26-500
2.	Kadar Abu	%	0,01-10%

1.2. Kulit Pisang

Kulit pisang mengandung bahan utama berupa selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Menurut Putri dkk. (2016). Selulosa sendiri merupakan unsur penting dalam struktur kertas pada industri percetakan. Contoh pemanfaatan selulosa sebagai bahan pembuatan kertas juga ditemukan pada jerami dan sekam padi, sebagaimana diteliti oleh A.M. Fuadi dkk. (2020), serta pada ampas tebu yang telah digunakan sebagai bahan baku kertas menurut penelitian Ainun Mardhiah dkk. (2016).

1.2.1 Kandungan Kimia Kulit Pisang

Zat yang terkandung dalam kulit pisang adalah selulosa, hemiselulosa dan lignin (Putri Novianti dkk, 2016). Berikut merupakan kandungan dari kulit pisang:

Tabel 2.2 Kandungan Kimia Kulit Pisang Kepok

Komposisi	Jumlah (%)
Selulosa	60-65
Hemiselulosa	6-8
Lignin	5-10

Selain daripada itu kulit pisang memiliki kadar abu sebanyak 1,1% dengan kandungan mineral kalium, kalsium, magnesium dan nitrogen (Aprilia, dkk 2020).

.

2. IDENTIFIKASI MASALAH

Meningkatnya kebutuhan kertas di masyarakat kondisi ini menyebabkan tingginya permintaan kayu untuk bahan baku pembuatan kertas, yang berpotensi menimbulkan deforestasi dan penurunan kualitas lingkungan. Di sisi lain, ketersediaan kayu terbatas dan biaya produksi semakin tinggi, sehingga diperlukan alternatif bahan baku yang ramah lingkungan dan ekonomis. Limbah kulit pisang (Musa balbisiana) dan kapuk (Ceiba pentandra). Selain itu, penggunaan kertas bekas sebagai serat sekunder dapat membantu mengurangi ketergantungan terhadap kayu dan mengoptimalkan pemanfaatan sumber daya lokal. Namun, masyarakat dan pelaku industri skala kecil masih terbatas dalam pemahaman dan penerapan teknologi pembuatan kertas dari bahan alternatif ini.

Berdasarkan hal tersebut, permasalahan yang muncul antara lain terkait kualitas kertas yang dihasilkan dari bahan limbah alami, seperti gramatur, kadar abu, dan ketahanan fisik kertas, yang harus sesuai dengan standar SNI. Proses produksi kertas dari kulit pisang dan kapuk membutuhkan metode yang tepat, seperti organosolv, untuk menghasilkan pulp dengan kualitas optimal. Selain itu, masyarakat atau pelaku usaha skala kecil memerlukan bimbingan dan pelatihan mengenai pemilihan bahan, proses hidrolisis, pencampuran pelarut, pemutihan, serta pencetakan kertas agar produksi lebih efisien dan hasil kertas memenuhi standar mutu. Kesenjangan pengetahuan dan keterampilan inilah yang menjadi fokus kegiatan pengabdian masyarakat ini untuk meningkatkan kapasitas produksi dan penggunaan teknologi tepat guna pada industri kertas berbasis bahan lokal.

3. METODELOGI PELAKSANAAN

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Pengabdian ini terlaksana di Laboratorium Satuan Proses dan Laboratorium Kimia Analisa Dasar Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang yang dilaksanakan pada bulan Maret hingga Juli 2024.

3.2 Alat dan Bahan

a. Alat yang digunakan: labu leher tiga, neraca analitik AS 110/C/2, oven LK 004, penangas air, gelas kimia, erlenmeyer, labu ukur, pipet ukur, bola karet, blender, saringan, kertas saring, wadah ember, serta cetakan kertas.
b. Bahan yang digunakan: kulit pisang, kapuk, kertas bekas, asam sulfat, metanol, aquadest, hidrogen peroksida, natrium hidroksida (NaOH), dan tepung tapioka.

Aptekmas
Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat
Volume 7, Nomor 4, (2024)
http://dx.doi.org/10.36257/apts.vxix
pp 106-115

3.3 Perlakuan dan Rancangan Penelitian

3.3.1 Perlakuan

Adapun perlakuan yang akan dilakukan dalam penelitian ini yaitu:

1. Persiapan alat dan bahan baku.
2. Persiapan bahan baku berupa kulit pisang dan kapuk.
3. *Pembuatan pulp*
4. Pembentukkan lembaran kertas
5. Analisa *pulp* berupa uji kadar selulosa, uji kadar lignin, dan uji kadar air.
6. Analisa kertas berupa uji gramatur, uji indeks tarik.

3.3.2 Rancangan percobaan

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengetahui dampak variasi komposisi bahan terhadap kualitas pulp dalam rangka menghasilkan kertas dengan kondisi proses dan mutu terbaik. Dalam penelitian ini, terdapat dua jenis variabel yang dijelaskan sebagai berikut:

a. Variabel Bebas
   Adapun variable bebas yang akan digunakan pada penelitian ini antara lain:
   1) Perlakuan rasio kulit pisang, kapuk dan kertas bekas: (3 gr:7 gr:10 gr
   4 gr:6 gr:10 gr 5 gr:5 gr:10 gr 6 gr:4 gr:10 gr 7 gr:3 gr:10 gr)
   2) Kapuk : Metanol: (100% : 0% , 0% : 100%

b. Variabel Tetap
   Adapun variabel tetap yang akan digunakan pada penelitian ini antara lain:
   1. Perekat : Tapioka
   2. Temperatur hidrolisis : Asam sulfat
   3. Volume katalis : 10 ml

3.4 Prosedur Percobaan

3.4.1 Proses Persiapan Bahan Baku (Putri Novianti dkk, 2016)

a. Kulit Pisang
   1. Memotong kulit pisang kurang dari 1 cm.
   2. Mencuci kulit pisang hingga bersih.
   3. Mengecilkan ukuran kulit pisang
   4. Memasukkan kedalam wadah

b. Kapuk
   1. Mencuci kapuk hingga bersih.
   2. Mengeringkan kapuk didalam oven 100℃ 30 menit.
   3. Mengecilkan ukuran kapuk
   4. Memasukkan dalam wadah.

3.4.2 Proses pembuatan pulp (Ainun Mardhiah dkk, 2016)

a. Kulit pisang
   1. Memasukkan larutan (NaOH 5%/Metanol 96%) sesuai variasi pelarut kedalam labu leher tiga
   2. Menambahkan 10 ml asam sulfat pekat sebagai katalis.
   3. Memasukkan sampel kulit pisang kedalam labu leher tiga
   4. Menghidrolisis larutan tersebut pada suhu 100℃ selama 1,5 jam dengan pengadukan kecepatan 600 rpm.
   5. Larutan kulit pisang yang telah di hidrolisis, didinginkan dan dicuci untuk menghilangkan sisa larutan dan lignin dari pulp.
   6. Larutan kulit pisang di saring dan dihaluskan menggunakan blender.

b. Kapuk
   1. Memasukkan larutan (NaOH 5%/Metanol 96%) sesuai variasi pelarut kedalam labu leher tiga
   2. Menambahkan 10 ml asam sulfat pekat sebagai katalis.
   3. Memasukkan sampel kapuk kedalam labu leher tiga
   4. Menghidrolisis larutan tersebut pada suhu 100℃ selama 3,5 jam dengan kecepatan pengadukan 600 rpm.
   5. Kapuk yang telah di hidrolisis, dicuci untuk menghilangkan sisa pelarut.
   6. Larutan kapuk di saring dan dilakukan penghalusan menggunakan blender.

c. Kertas Bekas
   1. Melakukan pengecilan ukuran kertas bekas (±2 cm) sebanyak 10 gr.s
   2. Kemudian kertas bekas direndam menggunakan aquadest sebanyak 300 ml selama 24 jam.
   3. Kemudian kertas bekas tersebut dihaluskan menggunakan blender lalu disaring.

Aptekmas
Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat
Volume 7, Nomor 4, (2024)
http://dx.doi.org/10.36257/apts.vxix
pp 106-115

3.4.3 Bleaching (Putri Novianti dkk, 2016)

1. Pulp (Kulit pisang / kapuk / kertas bekas) ditambahkan dengan hidrogen peroksida 40% dari berat masing masing pulp sesuai variasi
2. Pulp dimasak hingga 120 menit pada sushu 100℃.
3. Setelah proses pemasakan pulp dibersihkan dan disaring.

3.4.4 Proses Pembuatan Kertas

1. Mencampurkan seluruh pulp 20gr dengan tapioka sebanyak 5 gr
2. Memasukkan campuran pulp kedalam cetakan kertas.
3. Kemudian mengeringkan kertas.
4. Selanjutnya, melakukan uji Analisa terhadap Analisa uji gramatur dan kadar abu
5. Membuat Analisa apakah kertas yang dihasilkan sesuai dengan SNI kertas.

3.5 Analisa Hasil

3.5.1 Uji Gramatur

Uji gramatur dilakukan untuk mengukur massa lembaran kertas menggunakan neraca analitik. Pengujian dilakukan dengan cara memotong lembaran sampel dengan ukuran 10x10 cm. Kemudian menimbang lembaran sampel. Menghitung gramatur kertas dengan rumus sebagai berikut:

$$G = \frac{A}{a}$$

dengan:

G = Gramatur lembaran (gr/m^2)
A = Massa lembaran yang diuji (gram)
a = Luas lembaran yang diuji (m^2)

3.5.2 Uji Kadar Abu

Cara mengukur kadar abu yang dihasilkan melalui pembakaran di furnace. Pengujian dilakukan dengan cara menimbang crucible kering di suhu 525±25℃ selama 1 jam. Kemudian memasukkan 2 gr sampel kertas yang telah di cabik-cabik maksimal 1 cm² kedalam crucible tersebut dan di tutup. Crucible dipindahkan kedalam furnace dan diabukan pada suhu 525±25℃ selama 3 jam. Setelah itu crucible dibiarkan semalaman di dalam furnace kemudian di ambil dan di masukkan kedalam desikator 30 menit. Setelat itu crucible di timbang. Dihitung menggunakan rumus berikut:

$$D = \frac{C-A}{B} \; x \; 100$$

Dengan definisi variabel sebagai berikut:
D = kadar abu (%)
C = berat cawan beserta abu setelah pembakaran (g)
A = berat cawan kosong (g)
B = berat kering contoh kertas (g)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

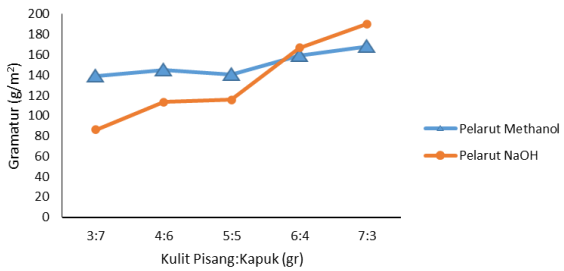
Hhasil penelitian yang telah dilaksanankan, didapat data analisa produk kertas sepserti pada Tabel 4.1:

Tabel 4.1 Data Analisa Kertas

Formula	Kulit pisang: Kapuk (gr)	Pelarut	Gramatur (g/m^2)	Kadar Abu (%)
SNI			26-500	Max 10
F1	3:7	Methanol	139,12	2,69
F2	4:6		145,08	5,61
F3	5:5		140,82	7,185
F4	6:4		159,35	5,9
F5	7:3		168,34	5,565
F6	3:7	NaOH	86,29	1,735
F7	4:6		113,36	1,765
F8	5:5		115,60	2,185
F9	6:4		166,88	5
F10	7:3		190,41	2,295

4.1 Hasil Uji Gramatur

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 8218:2015), nilai gramatur kertas adalah 26-50 g/m^2. Berikut grafik pengukuran gramatur:



Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengukuran Gramatur Kertas dengan Variasi Rasio Kulit Pisang: Kapuk dan Variasi Pelarut NaOH dan Metanol

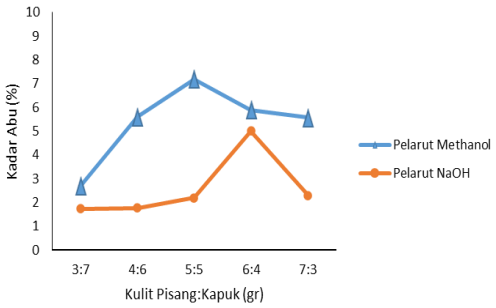
Aptekmas
Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat
Volume 7, Nomor 4, (2024)
http://dx.doi.org/10.36257/apts.vxix
pp 106-115

Gramatur merupakan ukuran bobot kertas per satuan luas (g/m²) yang sangat penting untuk menentukan kekuatan fisik kertas. Berdasarkan Gambar 4.1, gramatur kertas yang menggunakan pelarut methanol berkisar antara 139,12 hingga 168,34 g/m², sedangkan pada pelarut NaOH gramatur berada di kisaran 86,29 hingga 190,41 g/m². Nilai gramatur tersebut telah memenuhi standar SNI, yaitu 26–500 g/m². Gramatur terendah dicatat sebesar 86,29 g/m², sedangkan gramatur tertinggi mencapai 190,41 g/m². Dari grafik terlihat bahwa gramatur mengalami peningkatan yang dipengaruhi oleh variasi komposisi bahan baku pada setiap formula yang digunakan.

4.2 Hasil Uji Kadar Abu

Pengujian kadar abu pada lembaran kertas bertujuan untuk mengevaluasi residu kimia yang tersisa dari proses produksi, kandungan mineral dalam kertas, serta bahan tambahan yang digunakan selama pembuatan. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) maupun Technical Association of Pulp and Paper Industry (TAPPI) nomor T211-om-020, nilai kadar abu kertas yang masih sesuai standar berada pada rentang 0,01% hingga 10%.

Berikut disajikan grafik hasil pengukuran kadar abu:



Gambar 4.2 Grafik Hasil Pengukuran Kadar Abu Kertas dengan Variasi Rasio Kulit Pisang: Kapuk dan Variasi Pelarut NaOH dan Metanol

Dari gambar 4.2 menunjukkan bahwa kadar abu kertas yang dihasilkan berkisar antara 1,765% hingga 7,185%, yang masih berada dalam rentang standar SNI, yaitu 0,01% hingga 10%. Nilai kadar abu terendah tercatat sebesar 1,765%, sedangkan kadar abu tertinggi terdapat pada formula 3, yaitu 7,185%. Dari grafik terlihat bahwa kadar abu mengalami fluktuasi, naik dan turun, yang dipengaruhi oleh variasi bahan baku serta jenis pelarut yang digunakan. Dengan demikian, sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) maupun standar Technical Association of Pulp and Paper Industry (TAPPI) nomor T211-om-020, kadar abu kertas masih memenuhi batas yang ditetapkan.



Gambar 7. Produk kertas

5. KESIMPULAN

Semakin besar massa kulit pisang yang digunakan, nilai gramatur dan kadar abu kertas yang dihasilkan cenderung meningkat. Sebaliknya, peningkatan massa kapuk akan menurunkan nilai gramatur dan kadar abunya. Penggunaan pelarut methanol dalam proses pembuatan kertas memberikan efek stabil pada penambahan gramatur, sedangkan pelarut NaOH menghasilkan peningkatan gramatur yang lebih tidak teratur. Hasil optimasi komposisi bahan menunjukkan bahwa kombinasi kulit pisang dan kapuk, beserta perbedaan jenis pelarut (NaOH dan methanol), menghasilkan kertas dengan gramatur dan kadar abu yang berada direntang nilai standar SNI. Analisis ini menegaskan bahwa komposisi pembuatan kertas telah memenuhi acuan mutu berdasarkan SNI 8218:2015.

6. REFERENSI

[1] A. Rahmayanti, M. Yerizam, dan E. Dewi, "Pemanfaatan Ampas Tebu dan Kulit Jagung sebagai Bahan Baku Pulp dengan Proses Organosolv," *Jurnal*

Volume 7, Nomor 4, (2024)
http://dx.doi.org/10.36257/apts.vxix
pp 106-115

Pendidikan dan Teknologi Indonesia, vol. 3, no. 4, pp. 349–354, 2022.

[2] A. Mardhiah dan M. Jannah, "Pembuatan Kertas Kraft dari Ampas Tebu (Saccaharum Oficinarum) Menggunakan Metode Organosolv," *Jurnal Edukasi Kimia*, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2016.

[3] A. Holm dan R. Niklasson, *The Effect on Wood Components During Soda Pulping*, Gothenburg: Chalmers University of Technology, 2018.

[4] A. Yosephine, V. Gala, A. Ayucitra, dan E. S. R., "Pemanfaatan Ampas Tebu dan Kulit Pisang dalam Pembuatan Kertas Serat Campuran," *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, vol. 11, no. 2, pp. 94–100, 2012.

[5] A. M. Fuadi dan F. Ataka, *Pembuatan Kertas dari Limbah Jerami dan Sekam Padi dengan Metode Organosolv*, Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2020.

[6] A. D. Anggoro dan F. Rhohman, "Analisa Komposisi Bahan Penyusun Kertas Medium Fluting, Brown Kraft dan Test Liner," *Jurnal Mesin Nusantara*, vol. 4, no. 2, pp. 100–107, 2021.

[7] A. G. Axel, M. Farid, dan H. Ardhyananta, "Isolasi Selulosa dari Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit untuk Nano Filler Komposit Absorpsi Suara Analisis FTIR," *Jurnal Teknik ITS*, vol. 6, no. 2, 2017.

[8] Badan Standarisasi Nasional, *Standar Nasional Indonesia (SNI) No: 8218:2015 Tentang Syarat Mutu Kertas dan Karton untuk Kemasan Pangan*, Jakarta: BSN, 2015.

[9] C. Sistorus, L. Sukeksi, dan A. Junianto, "Ekstraksi Kalium dari Kulit Buah Kapuk (Ceiba Pentandra)," *Jurnal Teknik Kimia USU*, vol. 7, no. 2, 2018.

[10] J. Kelana, *Pengaruh Volume Lindi Putih yang Digunakan Terhadap Kadar Lignin Pulp pada Proses Pemasakan di Digester*, Medan: Universitas Sumatera Utara, 2010.

[11] K. Syamsu, L. Haditjaroko, G. Irca, dan H. Roliadi, "Campuran Pulp Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Selulosa Mikrobial Nata de Cassava dalam Pembuatan Kertas," *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, vol. 19, no. 1, pp. 14–21, 2014.

[12] R. Mardiyati, R. R. Rizkiansyah, S. Arif, dan R. Suratman, "Serat Kapuk Sebagai Bahan Baku Pembuatan Mikrokristalin Selulosa," *Jurnal Sains Materi Indonesia*, vol. 17, no. 4, pp. 172–177, 2016.

[13] M. A. K., G. D. R., T. Cantikasari, dan S. G. Van L., "Pembuatan Kertas dari Limbah Pohon Ketapang dengan Metode Delignifikasi," Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia, 2017.

[14] P. A. Lestari dan S. Tjahjani, "Pemanfaatan Bungkil Biji Kapuk (Ceiba Petandra) sebagai Campuran Briket Sekam Padi," *UNESA Journal of Chemistry*, vol. 4, no. 1, 2015.

[15] P. D. S. K. dan S. Sugesty, "Pembuatan Pulp Kraft dari Kapuk dan Serat Daun Nanas Sebagai Bahan Baku Kertas Khusus," *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, vol. 20, no. 2, pp. 108–118, 2018.

[16] P. Novianti dan W. A. E. S., "Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Kepok Sebagai Bahan Baku Pembuatan Kertas Alami dengan Metode Pemisahan Alkalisasi," Surakarta: Universitas Sebelas Maret, 2016.

[17] S. A. Ayuningtiyas, F. D. Desiyana, dan S. MZ, "Pemanfaatan Karboksimetil Selulosa dari Kulit Pisang Kepok dengan Variasi Konsentrasi Natrium Hidroksida, Natrium Monokloroasetat, Temperatur dan Waktu Reaksi," *Jurnal Teknik Kimia USU*, vol. 6, no. 3, 2017.

[18] I. A. Dewi, A. Ihwah, H. Y. S., dan A. A. N. K., "Optimasi Proses Delignifikasi Pelepah Pisang untuk Bahan Baku Pembuatan Kertas Seni," Malang: Universitas Brawijaya, 2018.

[19] S. Syamsul, "Pembuatan Pulp dari Batang Pisang," *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, vol. 4, no. 2, pp. 36–50, 2015.

[20] W. E. Anjani, "Pemanfaatan Tongkol Jagung Sebagai Bahan Baku Pembuatan Pulp dengan Metode Soda," Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya, 2014.

[21] Y. Kondo dan M. Arsyad, "Analisis Kandungan Lignin, Sellulosa dan Hemiselluosa Serat Sabut Kelapa Akibat

Volume 7, Nomor 4, (2024)
http://dx.doi.org/10.36257/apts.vxix
pp 106-115

Perlakuan Alkali," *Jurnal Penelitian*, vol. 5, no. 2, pp. 94–97, 2018.

[22] Y. A. P., S. Susyana, A. Antaresti, dan E. S. R., "Pemanfaatan Sabut Kelapa Sebagai Bahan Baku Pembuatan Kertas Komposit Alternatif," vol. 9, no. 1, pp. 12–21, 2010.

[23] Y. Ristianingsih, N. Anggreani, dan A. Fitriani, "Proses Pembuatan Kertas dari Kombinasi Limbah Ampas Tebu dan Sekam dengan Proses Soda," *Chempublish Journal*, vol. 2, no. 2, 2018.

[24] Y. E. P., E. Kurniasih, R. Fauzan, dan S. Riskina, "Pembuatan Kertas dari Selulosa Mikrobial Nata De Coco dengan Metode Organosolv," *Jurnal Reaksi*, vol. 15, no. 2, 2017.

[25] Y. Allita, V. Gala, A. A. Citra, dan E. S. R., "Pemanfaatan Ampas Tebu dan Kulit Pisang dalam Pembuatan Kertas Serat Campuran," *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, vol. 11, no. 2, 2012.