Kreator
Vol. 9, No. 2, Oktober 2022, hal. 8-13

Submitted: 07 Juni 2022 Revised: 27 Juli 2022 Accepted: 01 Agustus 2022

NEW FORMULATION FOR PAPER MAKING BASED ON AREN FIBER AS A POTENTIAL GRAPHIC MATERIAL IN THE FUTURE

FORMULASI BARU PEMBUATAN KERTAS BERBASIS SERAT AREN SEBAGAI POTENSI MATERIAL GRAFIKA DI MASA DEPAN

Novitri Hastuti[a*], Dian Anggraini Indrawan[a], Sarah Nurul Izzah[b] dan Handika Dany Rahmayanti[c]
[a]Pusat Riset Biomassa dan Bioproduk, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Indonesia
[b]Program Studi Teknik Grafika, Politeknik Negeri Media Kreatif, Indonesia
[c]Program Studi Teknik Kemasan, Politeknik Negeri Media Kreatif, Indonesia
[*]Email: novienov3@yahoo.com

Abstract — *A New Formulation for Making Paper Based on Palm Fiber as a Potential Graphic Material in the Future has been carried out. The initial stage of making paper is done by making pulp by means of the chemical sulfate method by mixing 262.98% of Sodium Hydroxide and Sodium Sulfide solutions 262.98 ml and 116.67 ml were cooked using a rotary digester for 2+2 hours at 170°C. The ratio of sample and cooking solution is 1:4. Furthermore, the pulp is washed and dried with a dryer. Prior to printing, the pulp is ground first until it reaches the ideal degree of fineness of a pulp, namely 250-500 ml of CSF. Then the pulp is printed so that you get sheets of paper. From morphological measurements using a Scanning Electron Microscope with a magnification of 500x and a voltage of 10kV, it was found that the size of the sugar palm-based paper fiber was 20 microns..*

Keywords: New Formulation, Pulp, Paper, Palm Fiber

Abstrak— Formulasi Baru Pembuatan Kertas Berbasis Serat Aren sebagai Potensi Material Grafika di Masa Depan telah dilakukan. Tahap awal pembuatan kertas dilakukan dengan membuat pulp dilakukan dengan cara metode kimia sulfat dengan mencampurkan larutan Natrium Hidroksida dan Sodium Sulfida masing-masing sebanyak 262,98 ml dan 116,67 ml dimasak menggunakan mesin rotary digester selama 2+2 jam dengan suhu 170°C. Perbandingan sampel dan larutan pemasak adalah 1:4. Selanjutnya pulp dicuci dan dikeringkan dengan mesin pengering. Sebelum dicetak pulp terlebih dahulu digiling hingga mencapai derajat kehalusan ideal suatu pulp yaitu 250-500 ml CSF. Kemudian pulp dicetak sehingga didapatkan lembaran kertas. Dari pengukuran morfologi menggunakan Scanning Electron

Kreator
Vol. 9, No. 2, Oktober 2022, hal. 8-13

Submitted: 07 Juni 2022 Revised: 27 Juli 2022 Accepted: 01 Agustus 2022

Microscope dengan perbesaran 500x dan tegangan 10kV didapatkan ukuran serat kertas berbasis batang aren sebesar 20 mikron.

Kata Kunci: Formulasi Baru, Pulp, Kertas, Serat Aren

PENDAHULUAN

Saat ini jumlah permintaan kertas pada industri grafika semakin meningkat. Sebagai salah satu produsen kertas dunia, tingginya permintaan kertas saat ini menyebabkan kemungkinan terjadinya eksploitasi hutan di Indonesia akan meningkat. Ketersediaan bahan baku tentu saja perlu mendapat perhatian mengingat hutan Indonesia yang sedemikian luas tidak hanya digunakan untuk produksi kertas saja.

Disisi lain saat ini bahan pembuat kertas hampir 90% adalah kayu. Oleh karena itu penggunaan bahan baku non-kayu seperti serat batang aren perlu diteliti lebih jauh sebagai alternatif bahan baku pembuat kertas di masa depan. Proses pembuatan kertas dapat dilakukan dengan mengubah bahan baku serat menjadi pulp, dan kertas dengan urutan proses pembuatannya diawali dengan persiapan bahan baku, pemasakan pulp, pemisahan kembali bahan kimia dari pulp, pengeringan pulp dan pembuatan/pencetakan pulp menjadi kertas.

Proses pembuatan pulp terdapat 3 cara yaitu dengan pembuatan pulp secara mekanik, secara semikimia, dan secara kimia (Bahri, 2017). Pada proses pembuatan pulp secara mekanik pemisahan serat dilakukan menggunakan tenaga mekanik, dengan cara menggiling kayu menjadi serat pulp, akan tetapi menyebabkan kerusakan pada serat. Pulp yang dihasilkan nilainya sangat kecil karena pulp tersebut masih mengandung banyak lignin dan serat-seratnya tidak murni sebagai serat.

Sedangkan pada pembuatan pulp secara semikimia terdapat tahap penggilingan sebelum adanya perlakuan kimia. Dan pada proses pembuatan pulp secara kimia yakni proses melarutkan bahan-bahan yang terdapat pada tengah lapisan kayu agar serat terlepas dari zat-zat yang mengikatnya. Terdapat tiga kategori dalam proses kimia: proses soda, proses kraft atau sulfat dan proses sulfit (Silaban, 2016). Proses pembuatan pulp secara kimia dilakukan untuk melemahkan hubungan lignin-karbohidrat sebagai perekat serat dengan pengaruh bahan kimia. Pemisahan lignin tergantung dari proses yang digunakan seperti proses sulfit, proses kraft dan proses soda.

Perusakan terhadap selulosa lebih besar ketika menggunakan proses semi

Submitted: 07 Juni 2022 Revised: 27 Juli 2022 Accepted: 01 Agustus 2022

kimia dan proses soda bila dibandingkan dengan proses kraft (Rosdanelli dkk, 2020). Menurut Agneta Mimms (1993) dalam Supraptiah (2014), pada proses pemasakan secara sulfat/kraft terdapat beberapa larutan pemasak yang diperlukan bersamaan dengan potongan kayu yang dijadikan bahan baku pulp (chips).

Larutan tersebut adalah Natrium Hidroksida (NaOH) dan Natrium Sulfida (Na_2S) sebagai bahan aktif yang berfungsi untuk melepaskan serat-serat kayu (selulosa) dari lignin atau bahan-bahan yang tidak diinginkan pada pulp (Saraswati, 2018). Pada penelitian ini disajikan formulasi baru proses pembuatan pulp berbasis serat aren sebagai bahan alternatif dalam pembuatan kertas dilakukan agar tidak hanya bergantung kepada satu jenis bahan baku saja.

METODE PENELITIAN

Alat yang harus disiapkan untuk proses pembuatan pulp dan kertas dengan bahan baku pelepah sawit antara lain timbangan, labu takar (250ml, 100ml), labu berbentuk kerucut (250ml), oven laboratorium, wadah aluminium foil, desikator, dan gelas ukur (100ml, 10 ml), pipet ukur (100 ml, 50 ml, 25 ml), pengisi pipet, gelas arloji, titrator (tripod, klem, buret), timbangan analitik, kompor putar, saringan, ember, botol, mesin pemintal, klem plastik, pulp pabrik, pencetak lembaran kertas, pelat lembaran aluminium dan pengepres kertas. Bahan-bahan yang diperlukan antara lain : Boraks, Indikator MM, Larutan HCL 0,1N, Larutan NaOH, Akuades, Indikator PP (Phenolphthalein), Indikator HCl 0,1N, Indikator SM, $K_2Cr_2O_7$ (Potassium Dichromate), KI 10%, HCL 4N, Indikator Kanji, 0,1 N THIO, larutan Na_2S, NaOH, air suling, asam asetat 10% (CH_3COOH), IOD 0,1N, batang palem, air.

Proses pemasakan serat menjadi pulp dilakukan dengan rotary cooker selama 2+2 jam pada suhu 170 °C. Setelah proses pemasakan selesai, ampas terlebih dahulu didiamkan selama 1x24 jam, kemudian ampas dicuci bersih dan dikeringkan dengan mesin sentrifugal. Kemudian dianalisis dan dihitung berapa banyak pulp dan air yang dibutuhkan untuk menghasilkan lembaran kertas. Bubur tersebut kemudian digiling bersama air dalam jumlah tertentu sesuai standar. Setelah kehalusan pulp diatur, proses pencetakan dari pulp menjadi kertas dapat dilakukan.

Pada proses pencetakan kertas, 100 ml ampas yang telah dihancurkan ditambahkan ke dalam pengaduk bersama dengan air dengan perbandingan 1:9. Kemudian 100 ml campuran pulp diambil sambil diaduk dan pulp dimasukkan ke dalam paper printing die yang diisi air

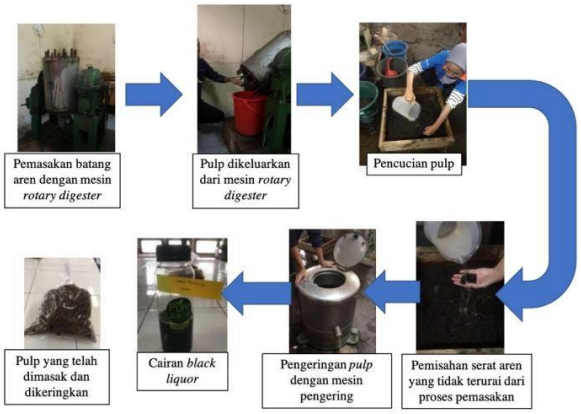
Submitted: 07 Juni 2022 Revised: 27 Juli 2022 Accepted: 01 Agustus 2022

sampai batas yang telah ditentukan. Sifat morfologi kertas berbahan dasar pelepah sawit diuji menggunakan scanning electron microskop (SEM) di Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). SEM yang digunakan dalam pengujian adalah Zeiss tipe EVO 50 dengan tegangan 10 kV.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap produksi pulp secara umum meliputi pemasakan batang aren menjadi pulp, pencucian pulp hasil pemasakan dan pengeringan pulp hasil pemasakan seperti ditunjukkan Gambar 1. Proses pemasakan batang aren menjadi pulp menggunakan mesin rotary digester selama 2+2 jam dengan suhu 170°C. Penggunaan larutan kimia dalam proses pemasakan ini bertujuan untuk mengurai serat aren menjadi pulp. Proses pembuatan pulp pada dasarnya adalah proses pemisahan serat dari bahan baku yang mengandung serat dengan cara mekanis, semi-kimia dan kimia (Bahri, 2015: 40).

Peneliti banyak mengeksplor Pembuatan bubur selulosa atau pulping yang berbahan baku serat alam menggunakan cara mekanis (Rahmayanti dkk, 2019). Tujuan utama dari pembuatan pulp adalah memisahkan selulosa (serat-serat). Proses pemasakan yang digunakan merupakan proses pemasakan kimia dengan proses sulfat.



Gambar 1. Proses Produksi Pulp Berbasis Batang Aren

Pada proses ini pulp dikeluarkan dari mesin rotary digester setelah 1x24 jam dari selesai pemasakan, Hal ini bertujuan agar tekanan dari dalam mesin tidak terlalu tinggi yang mengakibatkan adanya ledakan pada saat membuka tutupnya. Pulp yang sudah dikeluarkan selanjutnya dicuci untuk menghilangkan sisa lignin dan larutan-larutan kimia yang digunakan pada proses pemasakan. Proses pencucian pulp dilakukan dengan cara disaring hingga air hasil pencuciannya menjadi jernih Air hasil campuran bersama pulp tadi dinamakan dengan black liquor. Selanjutnya pulp yang sudah bersih dikeringkan menggunakan mesin pengering untuk mengurangi kadar air yang terkandung pada pulp.

Selanjutnya adalah perhitungan kebutuhan air dan pulp untuk pembentukan lembaran pulp. Lembaran pulp yang akan

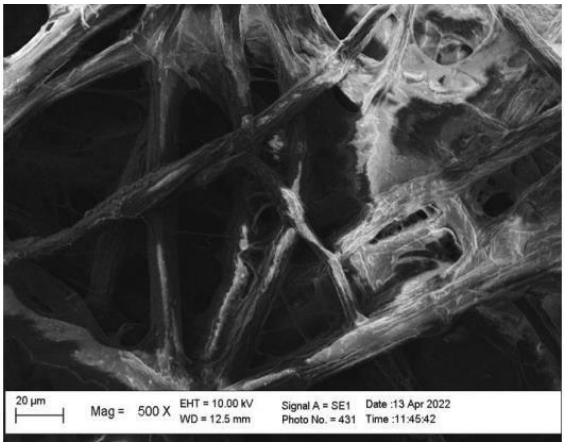
Kreator
Vol. 9, No. 2, Oktober 2022, hal. 8-13

Submitted: 07 Juni 2022 Revised: 27 Juli 2022 Accepted: 01 Agustus 2022

dibuat adalah 60 g/m^2. Jumlah kertas yang ingin dibuat sebanyak 30 lembar, dengan konsestensi sebesar 1,57%. Luas lembaran pulp yang akan dibuat berdasarkan alat yang tersedia adalah 363,05 cm^2. Proses selanjutnya setelah kebutuhan air dan kebutuhan pulp diketahui yakni proses penggilingan pulp dan air untuk mencapai kehalusan tertentu dengan menggunakan mesin penggiling. Derajat kehalusan/ freeness ideal suatu pulp adalah 250-500 ml CSF yang diketahui dengan menggunakan alat penguji freess. Proses penggilingan dan pencetakan pulp hingga menjadi lembaran kertas ditunjukkan Gambar 2.

Gambar 2. Proses Penggilingan dan Pencetakan Pulp Hingga Menjadi Lembaran Kertas

Pengujian sifat morfologi kertas berbasis batang aren menggunanakan Scanning Electron Microscope atau SEM. SEM adalah salah satu jenis mikroskop elektron yang berfungsi untuk analisis morfologi atau menggambarkan permukaan suatu objek atau material. Abdullah dan Khairurijal (2009:7) menjelaskan bahwa SEM menggunakan elektron berenergi tinggi yang ditembakkan ke permukaan material dan permukaan material yang terkena berkas elektron berenergi tinggi tersebut akan dipantulkan kembali sehingga menghasilkan elektron sekunder yang menuju ke segala arah.



Gambar 3. Hasil Pengukuran SEM Kertas Berbasis Batang Aren dengan Perbesaran 500x

Kertas berbasis serat aren yang telah melalui tahap pencetakan, diamati dengan pengamatan mikroskopik menggunakan SEM, sampel dimasukkan ke dalam ruangan khusus dan disinari dengan pancaran elektron bertenaga 10 kV sehingga nantinya sampel mengeluarkan elektron sekunder dan elektron terpental yang dapat dideteksi dan detektor scientor yang kemudian diperkuat dengan suatu rangkaian listrik yang menyebabkan timbulnya gambar chatode ray tube (CRT). Hasil analisa sifat morfologi

Submitted: 07 Juni 2022 Revised: 27 Juli 2022 Accepted: 01 Agustus 2022

pada permukaan kertas berbasis batang 42 aren pada perbesaran 500 X, ditunjukkan pada Gambar 3. Analisa sifat morfologi kertas berbasis batang aren menunjukkan bahwa ukuran serat kertas adalah 20 µm (*micrometer*).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya adalah pulp dan kertas telah berhasil dibuat menggunakan bahan baku batang aren. Pulp dan kertas dibuat dengan cara kimia sulfat dengan mencampurkan larutan NaOH dan Na_2S masing-masing sebanyak 262,98 ml dan 116,67 ml yang dimasak menggunakan mesin *rotary digester* selama 2+2 jam dengan suhu 170°C. Perbandingan sampel dan larutan pemasak yang digunakan adalah 1:4. Serat kertas berbasis batang aren berukuran 20 µm. Hasil ini diperoleh 45 dari pengukuran morfologi menggunakan Scanning Electron Microscope dengan perbesaran 500x dan tegangan 10 kV.

REFRENSI

Abdullah, M., Khairurrijal, K., &Khairurrijal, K. (2009). Karakterisasi nanomaterial. Jurnal Nanosains & Nanoteknologi, 2(1), 1-9.

Aminah, D., Fatriani, F., & Arryati, H. (2020). Sifat Fisik dan Kimia Pelepah Aren (Arenga Pinnata Merr) Untuk Bahan Baku Alternatif Pulp dan Kertas. Jurnal Sylva Scienteae, 3(3), 460-465.

Ayunda, V. (2013). Pembuatan dan karakterisasi kertas dari daun nanas dan eceng gondok. Saintia Fisika, 2(1).

Bahri, S. 2015. Pembuatan Pulp dari Batang Pisang. Jurnal Teknologi Kimia Unimal 4 (2): 36-50

Dewi, W. O. N. T., Dewi, F., Ardiansyah, A., Hijria, H., & Ilmawati, W. O. S. (2021). Analisis Kandungan Hemiselulosa, Selulosa, dan Lignin Pelepah Aren (Arenga pinnata Merr.) Berdasarkan Variasi Umur.

Eriawati, S. P. I. (2016). Jenis Tumbuhan Paku Epifit dan Pohon Inangnya di Lhoong Sebagai Referensi Mata Kuliah Botani Tumbuhan Rendah. Organised by: Association of Malaysian Researchers and Social Services Faculty of Teacher Training and Education, Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh, 23, 176.

Harmanto, B. A. (2012). Uji Kinerja Digester pada Proses Pulping Enceng Gondok dengan Variabel

Submitted: 07 Juni 2022 Revised: 27 Juli 2022 Accepted: 01 Agustus 2022

Suhu dan Waktu Pemasakan (Digester Test Run on water hyacinth Pulping Process with Temperature and Time Cooking Variable) (Doctoral dissertation, Undip).

Margono, S. (2018). Upaya meningkatkan daya tarik produk makanan dan minuman oleh-oleh di tempat destinasi wisata melalui kajian tanda pada desain kemasan. Widyakala: Journal of Pembangunan Jaya University, 5(1), 66-76.

Ningsih, N. P. H., & Fuadi, A. M. (2020). Pembuatan Kertas dari Limbah Padat Produksi Tepung Aren dengan Proses Organosolv. Proceeding of The URECOL, 165-172.

Paskawati, Y. A., & Retnoningtyas, E. S. (2017). Pemanfaatan sabut kelapa

sebagai bahan baku pembuatan kertas komposit alternatif. Widya Teknik, 9(1), 12-21.

Prasetya, A. T., Nugraha, C., & Arijanto, S. (2013). Analisis kelayakan bisnis kertas berbahan baku rumput laut sebagai alternatif bahan baku pada industri kertas. Reka Integra, 1(3).

Rahmayanti, H. D., Ardiani, S., & Akmalia, N. (2019). Analysis of paper absorption from dried leaves as potential of future organic sanitary pads. Jurnal Ilmiah Publipreneur, 7(1), 19-23.