

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

1. Kertas kulit pisang kepok yang memiliki gramatur yang paling mendekati karakteristik kertas seni adalah kertas dengan konsentrasi NaOH 15%.
2. Kertas kulit pisang kepok yang memiliki kekuatan tarik yang paling mendekati karakteristik kertas seni adalah kertas dengan konsentrasi NaOH 5%.
3. Kertas kulit pisang kepok yang memiliki ketahanan lipat paling tinggi adalah kertas dengan konsentrasi NaOH 10%.
4. Penambahan tapioka sebagai *sizing agent* meningkatkan kekuatan tarik, gramatur, dan derajat putih kertas.
5. Penambahan kaolin sebagai *filler* meningkatkan derajat putih kertas dan gramatur, namun menurunkan kekuatan tarik kertas.

#### 5.2 Saran

1. Perlu dilakukan variasi konsentrasi NaOH diantara 6-14% untuk mengetahui konsentrasi optimum pada proses degradasi lignoselulosa.
2. Perlu studi lebih lanjut pada variasi kaolin dibawah 5% dan tapioka dibawah 10% untuk mengetahui penambahan zat aditif yang optimum pada pembuatan kertas.
3. Metode pencetakan kertas dapat diubah dengan teknologi yang lebih modern agar ketebalan setiap kertas sama dan tidak mempengaruhi hasil.
4. Perlu dilakukan pengujian ketahanan sobek, daya serap air, dan *Scanning Electron Microscope* (SEM).
5. Perlu dilakukan analisis kadar lignin dan selulosa.
6. Perlu studi lebih lanjut untuk kondisi pemutihan dengan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> yang paling optimum.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, E.S.W. dan Susanti, V.H.E., 2018, *Natural Wrapping Paper from Banana (Musa paradisiaca Linn) Peel Waste with Additive Essential Oils*, Laporan Penelitian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Amdamsari, V.I., 2015, *Desain dan Fabrikasi Alat Ion Exchanger Berbasis Zeolit Untuk Pengolahan Air Sanitasi DIII Teknik Kimia*, Universitas Diponegoro, Semarang.
- Ardita, F.A., 2012, *Analisis Pengurangan Jumlah Produk Cacat pada Industri Kertas dengan Pendekatan Lean Six Sigma*, Institut Pertanian Bogor, Jawa Barat.
- Asngadi, A., Trisnawati, S.N.I., dan Sanastri, E.R., 2013, *Pemanfaatan Rumput Gajah (Pennisetum Purpureum) Untuk Pembuatan kertas Melalui Chemical Pulping Menggunakan NaOH dan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>*, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jawa Tengah.
- Ayunda, V., Humaidi, S., dan Barus, D.A., 2013, *Pembuatan dan Karakterisasi Kertas dari Daun Nanas dan Enceng Gondok*, Universitas Sumatera Utara, Medan, Sumatera Utara.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Industri, 2017, *Produksi Pulp dan Kertas Memanfaatkan Bahan Nonkayu*, Kementerian Perindustrian Republik Indonesia.
- <http://www.kemenperin.go.id> diakses 26 mei 2019.
- Badan Pusat Statistik, 2017, *Luas Panen dan Produksi Buah di Kota Bandung*.
- Cannell, E, 1999, *Mechanical Pulping Technologies Focus On Reducing Refining Energy Pulp Paper*.
- Christy, B., Jati, W.N., dan Yulianti, I.M., 2017, *Musa paradisiaca and Azolla microphylla Quality of Compost Nutrients from the Mixture of Kepok Banana Peel Waste*, Universitas Atma Jaya, Yogyakarta, Jawa Tengah.
- Coniwanti, P., Novalina, S., dan Putri, I.K., 2009, *Pengaruh Konsentrasi Larutan Etanol, Temperatur, dan Waktu Pemasakan Pada Pembuatan Pulp Enceng Gondok Melalui Proses Organosolv*, Universitas Sriwijaya, Palembang.

- Coniwanti, P., Anka, M.N.P., dan Sanders, C., 2015, Pengaruh Konsentrasi, Waktu, dan Temperatur terhadap Kandungan Lignin pada Proses Pemutihan Bubur Kertas Bekas, Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Dewi, I.A., Wijana, S., Rahmah, N.L., Sugiarto, E., dan Mulyadi, A.F., 2015, Ketahanan Tarik Kertas Seni dari Serat Pelepah Nipah (*Nypa fruticans*) (Kajian Proporsi Bahan Baku dan Perekat), Universitas Brawijaya, Malang, Jawa Tengah.
- Dina, S.F., Elyani, N., Rozikin, H., dan Kusumawati, L., 2007, Biorefining Sebagai Salah Satu Teknologi Alternatif Pada Proses Penggilingan Serat. Medan: Peneliti Balai Riset dan Standarisasi.
- Fengel, D. dan Wegener, G., 1995, Kayu: Kimia, Ultrastruktur, Reaksi-reaksi, Gajah Mada University Press, Yogyakarta, Jawa Tengah.
- Food and Agricultural *Organization of the United Nations, 2011, State of the World's Forests 2011. Food and Agriculture Organization of United Nations, Roma.*
- Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2017, Top 10 Country Production of Bananas 2017. [www.fao.org](http://www.fao.org). Diakses pada tanggal 25 mei 2019.*
- Fuadi,A. dan Hari,S., 2008, Pemutihan Pulp dengan Hidrogen Peroksida. Vol.12 123-128.
- Fuqua, M.A., Huo, S., dan Ulven, C.A., 2012, *Natural Fiber Reinforced Composites. Polym Rev. Vol.52 259-320.*
- Giles, M., 2009, *Process for Bleaching Pulp. Washington DC: Intellectual Property Department.*
- Hammel, K.E., 1997, *Fungal Degradation of Lignin.* London: CAB International Press.
- Haroen, W.K. dan Dimiyati, F., 2006, Sifat Kayu Tarik, Teras, dan Gubal Acacia mangium Terhadap Karakteristik Pulp. BS, Vol. 41. No.1.
- Harsini, T. dan Susilowati., 2010, Pemanfaatan Kulit Buah Kakao Dari Limbah Perkebunan Kakao Sebagai Bahan Baku Pulp Dengan Proses Organosolv, Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan Vol.2 No.2 80-89.
- Haygreen,J. dan Bowyer, J., 1996, *Forest Product and Wood Science: An Introduction.*,Gajah Mada University Press, Yogyakarta, Jawa Tengah.

Hernawati dan Aryani, A., 2007, Potensi Tepung Kulit Pisang sebagai Pakan Ternak Alternatif pada Ransum Ternak Unggas, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Jawa Barat.

Hintz, H.L. dan Lawal, S.A., 2018, *Paper: Pulping and Bleaching*. Elsevier Inc.

Indonesia print media, 2015, Filler sebagai Bahan Pelapis Media Cetak.

[www.indoesiaprintmedia.com](http://www.indoesiaprintmedia.com). Diakses pada tanggal 16 Desember 2019.

Irawan, C., Ariyanti, D., dan Hernanda, P., 2013, Pemanfaatan Limbah Batang Pisang (*Musa sp.*) Sebagai Alternatif Bahan Baku Pembuat Kertas di Kalimantan Selatan, Universitas Lambung Mangkurat, Kalimantan Selatan.

Jayanudin., 2009, Pemutihan Daun Nanas Menggunakan Peroksida. Vol.3, No.1 10- 14.

Jayanudin., 2010, Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Pemutihan Serat Daun Nanas menggunakan Hidrogen Peroksida, Universitas Sultang Ageng Tirtayasa, Cilegon.

Kaemba, A., Suryanto,E., dan Mamuja,C.F., 2017, Karakteristik Fisiko-Kimia dan Aktivitas Antioksidan Beras Analog dari Sagu Baruk (*Arenga microcarpha*) dan Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas L.Poiret*), Universitas Sam Ratulangi, Manado, Sulawesi Utara.

Khawas, P., Das, A.J., Dash, K.K., dan Deka, S.C., 2014, *Thin-layer Drying Characteristic of Kachkal Banana Peel (Musa ABB) of Assam, India*. Int. Foor Res.J. 21 (3), 1011-1018.

Lankinen, P., 2004, *Ligninolytic Enzymes of The Basidiomycetous Fung Agaricus Bisporus and Phlebia Radiata on Lignocellulose-Containing Media*. Finland : University of Helsinki.

Li, X., Tabil, L.G., dan Panigrahi, S., 2007, *Chemical Treatments of Natural Fibers for Use in Natural Fiber Reinforced Composites: a review*, J Polym Environ. Vol.15 25- 33.

Malo, A.B., 2004, Membuat Kertas dari Pelepah Pisang, Kanisius, Jakarta

Manurung, E.G.T. dan Sukaria, H.H., 2000, Industri Pulp dan Kertas : Ancaman Baru terhadap Hutan Alam Indonesia.

Meilyaristiani, B., 2015, Pemanfaatan Limbah Tanaman Nanas (*Ananas cosmocus Merr*) sebagai Kertas Seni, Institut Pertanian Bogor, Jawa Barat.

- Morlina, A., 2016, Pembuatan Pulp dengan Metode Acetosolv (Pengaruh Rasio Ampas Tebu – Pelepah Pisang terhadap Waktu Delignifikasi), Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang.
- Muchtar, E., dkk, 2001, Pedoman Pengujian Kertas dan Tinta, Bagian Proyek Pendidikan Tenaga Teknis Grafika, Jakarta.
- Muladi, S., 2013, Diktat Kuliah Teknologi Kimia Kayu Lanjutan, Universitas Mulawarman, Samarinda, Kalimantan Timur.
- Novianti, P. dan Setyowati, W.A.E., 2016, Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Kepok Sebagai Bahan Baku Pembuatan Kertas Alami Dengan Metode Pemisahan Alkalisasi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Jawa Tengah.
- Nurlaily, A., 2015, Penggunaan Batang Jagung dan Limbah Nata de Coco sebagai Substitusi Serat Kayu dalam Pembuatan Kertas, Institut Pertanian Bogor, Jawa Barat.
- Okorie, D.O., Eleazu, C.O., dan Nwosu, P., 2015, *Nutrient and Heavy Metal Composition of Plantain (Musa paradisiaca) and Banana (Musa paradisiaca) Peels. Journal of Nutrition & Food Sciences.*
- Onggo, H. dan Triastuti, J., 2004, Pengaruh Sodium Hidroksida dan Hidrogen Peroksida terhadap Rendeman dan Warna Pulp dari Serat Daun Nenas. Jurnal Tolak Ukur Pemanfaatan Serat Alam Bagian Proyek Penelitian dan Pengembangan Otomotif, Transportasi, dan Energi LIPI, Jakarta.
- Othmer, D.F. and Kirk, R.E., 1992, *Encyclopaedia of Chemical Technology*, 3<sup>rd</sup> edition, vol 12. New York : Interscience Publishing Inc.
- Paskawati, Y.A., Susyana, Antaresti, Ery, S.R., 2010, Pemanfaatan Sabut Kelapa Sebagai Bahan Baku Pembuatan Kertas Komposit Alternatif. Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya.
- Prabawaty, S.Y. dan Wijaya, A.G., 2008, Pemanfaatan Sekam Padi dan Pelepah Pohon Pisang Sebagai Bahan Alternatif Pembuat Kertas Berkualitas. Vol.9 No.1 44-56.
- Putera, R.D.H., 2012, Ekstraksi Serat Selulosa Tanaman Enceng Gondok (*Eichornia crassipes*) dengan Variasi Pelarut. Universitas Indonesia, Depok, Jawa Barat.

Rahmidar, L., Wahidiniawati, S., dan Sudiarti, T., 2018, Pembuatan dan Karakterisasi Metil Selulosa Dari Bonggol dan Kulit Nanas (*Ananas comosus*), Universitas BSI dan UIN Sunan Gunung Djati, Bandung, Jawa Barat.

Ranganathan, J. dan Persson, G., 2000, *The Forest Company of The Future*.

Retnowati, D. Susetyo., 2008, Pemutihan Enceng Gondok Menggunakan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> dengan Katalisator Natrium Bikarbonat. *Jurnal Teknik Kimia*. Vol.12 no.1 33-36.

Roliadi, H. dan Anggraini, D., 2010, *Manufacturing of Fancy Paperboard from the Mixture of Empty-Fruit Bunch Pulp, Paper-Mill Sludge, Banana Stem Pulp*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor, Jawa Barat.

Sixta, H., 2006, *Handbook of Pulp*. Wiley-vch Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim.

Sjostrom, E., 1995, *Kimia Kayu: Dasar-dasar dan Penggunaan*. Jilid 2, Universitas Gajah Mada Press, Yogyakarta, Jawa Tengah.

Standar Nasional Indonesia., 2000, SNI 14-4737-1998 Cara Uji Ketahanan Tarik Lembaran Pulp, Kertas, dan Karton. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.

Standar Nasional Indonesia., 2008, SNI 0492-2008 Pulp dan Kayu – Cara Uji Kadar Lignin- Metode Klason. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.

Standar Nasional Indonesia., 2010, SNI 14-0439-1989 Cara Uji Gramatur Kertas dan Karton. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.

Standar Nasional Indonesia., 2010, SNI 14-4738-1998 Cara Uji Opasitas Cetak (d/O<sup>0</sup>) Lembaran Pulp dan Kertas untuk Reflektometer dengan Pencahayaan Baur. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Standar Nasional Indonesia., 2010, SNI ISO 287-2010 Kertas dan Karton – Cara Uji Kadar Air – Metode Oven. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional

Standar Nasional Indonesia., 2010, SNI 14-4733-1998 Cara Uji Derajat Putih (d/O<sup>0</sup>) Lembaran Pulp, Kertas, dan Karton. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

Sumada, K., Tamara, P.E., dan Alqani, F., 2011, *Insolation Study of Efficient  $\alpha$ - Cellulose from Waste Plant Stem Manihot Esculnta Crantz*. Jawa Timur: UPN Veteran.43

- Surest, A.H. dan Satriawan, D., 2010, Pembuatan Pulp Dari Batang Rosella Dengan Proses Soda, Jurnal Universitas Sriwijaya, Sumatra Selatan.
- Sutyasmi, S., 2012, Daur Ulang Limbah Shaving Industri Penyamakan Kulit Untuk Kertas Seni (*Recycling of Shaving Waste from Tanning Industry*), Majalah Kulit, Karet dan Plastik 113-121.
- Syahroni, Ahmad., 2011, Studi Proses *Bleaching* Serat Enceng Gondok Sebagai *Reinforced Fiber*, Pascasarjana Universitas Diponegoro, Malang, Jawa Timur.
- Syamsu, K., Haditjaroko, L., Pradikta, G.I., dan Roliadi, H., 2014, *The Mixture of Empty Oil Palm Fruit Bunch Pulp and Microbial Cellulose from Nata de Cassava for Paper Manufacture*, Bogor Agricultural University.
- Syamsu, K., Roliadi, H., Candra, K.P., dan Hardiany, S.S., 2012, Produksi Kertas Selulosa Mikroba Nata de Coco dan Analisis Biokonversinya, Institut Teknologi Bogor, Jawa Barat.
- Syarifa, H.L., Ningsih, D.S., Iswandari, Yani, M., dan Supriyati., 2015, Penggunaan Enzim Selulosa-Hemiselulosa Pada Proses Deinking Kertas Koran Bekas, Universitas Jambi.
- Taherzadeh, M.J. dan Karimi, K., 2007, *Enzymatic-based Hydrolysis Processes for Ethanol from Lignocellulosic Materials: A Review. Bioresources*.
- Trisanti, P.N., Sena, S.H.P., Nuraini, E., dan Sumarno., 2018, Ekstraksi Selulosa Dari Serbuk Gergaji Kayu Sengon Melalui Proses Delignifikasi Alkalisasi Ultrasonik, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya, Jawa Timur.
- Tutus, A., 2004, *Bleaching of Rice Straw Pulps with Hydrogen Peroxide. Pakistan: Journal of Biological Sciences*, Vol.8 1327-1329.
- Van Daam, J.E.G., 2002, *Coir Processing Technologies: Improvement of Drying, Softening, Bleaching, and Dyeing Coir Fibre/ Yarn and Printing Coir Floor Coverings. Netherlands: FAO and CFC*.
- Vinita, R., 2017, Pemisahan Selulosa dan Lignin Buah Bintaro Dengan Metode Pretreatment Alkali. Universitas Katolik Parahyangan, Bandung, Jawa Barat.
- Wildan, A., 2010, Studi Proses Pemutihan Serat Kelapa Sebagai Reinforced Fiber. Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah.

Wise, E.L., 1994, *Wood Chemistry*. New York: Renhold Publishing Corporation.

Wijana, S., Rahmah, N.L., dan Ansory, D., 2013, *A Study on Pulping Processes of Fiber Sheath and Fiber Leather of Palm Fruit (Nypa fruticans) by Chemical Methods (Study Concentrations of NaOH)*, Universitas Brawijaya, Malang.