

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah:

1. Semakin tinggi konsentrasi pelarut NaOH, penurunan kadar lignin mengalami kenaikan tetapi pada NaOH 8%-b/v mengalami penurunan. Kandungan lignin paling besar berturut-turut adalah pelarut dengan konsentrasi NaOH (b/v) 8 %, 4 %, dan 6 %.
2. Semakin tinggi konsentrasi pelarut NaOH, penurunan kadar selulosa mengalami penurunan tetapi pada konsentrasi NaOH 8 %-b/v mengalami kenaikan kembali.
3. Semakin tinggi konsentrasi pelarut, maka gramatur akan semakin menurun dan mengalami kenaikan pada konsentrasi NaOH 8 %-b/v.
4. Semakin tinggi konsentrasi NaOH, ketahanan tarik kertas akan semakin tinggi tetapi mengalami penurunan pada NaOH 8%-b/v. Ketahanan tarik terbaik adalah pada kertas dengan variasi NaOH 6 %-b/v yaitu sebesar 3,77 Nm/g.
5. Semakin tinggi konsentrasi NaOH maka ketahanan lipat akan semakin tinggi. Ketahanan lipat paling besar adalah dengan menggunakan variasi pelarut NaOH 8 %-b/v.
6. Konsentrasi larutan pemasak NaOH yang semakin tinggi akan menghasilkan kertas dengan warna cerah.
7. Penambahan zat aditif pati 5 %-b/b merupakan yang paling baik karena menghasilkan ketahanan tarik dan lipat yang paling tinggi serta memiliki hasil yang paling mendekati dengan karakteristik kertas seni komersial.

## 5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah:

1. Perlu dilakukan teknik pencetakan yang lebih baik agar hasil pencetakan lebih rata.
2. Perlu dilakukan pengujian kadar selulosa awal dan akhir pada percobaan.
3. Perlu dilakukan uji derajat polimerisasi untuk mengetahui rantai polimerisasi pada tiap variasi dengan mengukur viskositas intrinsik larutan kertas dalam pelarut yang tepat.
4. Perlu dilakukan uji ikatan antar serat dengan menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM).

**DAFTAR PUSTAKA**

Agustriono, F.R., Hasanah, N. 2016. *Pemanfaatan Limbah Sebagai Bahan Baku Sintesis Karboksimetil Selulosa: Review*. Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran Vol. 14, No.3. Jatinangor. Bandung.

Atmaka, dkk., 2016. *Karakterisasi Pengemas Kertas Aktif dengan Penambahan Oleoresin dari Ampas Pengepresan Rimpang Temulawak*. Vol 16 No 1. Universitas Sebelas Maret.

Atun, S et al, 2007. *Identifikasi dan Uji Antioksidan Senyawa Kimia dari Ekstrak Metanol Kulit Buah Pisang*. Department of Chemistry Education, Yogyakarta State University. Yogyakarta.

Apriani, E., 2016. *Pengaruh Komposisi Bahan Baku dan Lama Waktu Pemasakan terhadap Kekuatan Tarik pada Pembuatan Kertas Seni dari Limbah Batang Jagung dan Kertas Bekas*. Jurnal Mekanika dan Sistem Termal, vol 1(2). Prodi Teknik Mesin. Universitas Proklamasi. Yogyakarta.

Asmoro, N,W., Afriyanti, Ismawati. 2018. *Rendeman Selulosa Hasil Ekstraksi Batang Tanaman Jagung (*Zea mays*) Menggunakan Variasi Lama Blanching dan Konsentrasi NaOH*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan Vol.4, No. 1. Program Studi Teknolgi Hasil Pertanian. Universitas Veteran Bangun Nusantara. Sukoharjo.

Asip, F, dkk., 2016. *Pengaruh Basa Terhadap Penurunan Lignin dan Konsentrasi HCl Pada Hidrolisa Sabut Kelapa Untuk Memproduksi Bioetanol*. Jurnal Teknik Kimia No. 1, Vol 22. Universitas Sriwijaya. Palembang.

Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura, 2018. *Produksi Pisang Menurut Provinsi Tahun 2014-2018*. Kementerian Pertanian Republic Indonesia.

Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat, 2018. *Produksi Buah-Buahan Menurut Kabupaten/Kota di Provinsi Jawa Barat*.

Bahri, S., 2015. *Pembuatan Pulp dari Batang Pisang*. Jurnal Teknologi Kimia Unimal. Jurusan Teknik Kimia. Universitas Malukussaleh. Batam.

- Bajpai, P., 2015. *Green Chemistry and Sustainability in Pulp and Paper Industry*. Springer International Publishing Switzerland.
- Basse, 2000. *Compost Engineering, An Arbour Science*, London.
- Batubara, R. 2006. *Teknologi Bleaching Ramah Lingkungan*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Breckland Scientific. 2006. *Hydrogen Peroxide Safety Data Sheet*. Vol. 100.
- Cassey, J.P. 1981. *Pulp and Paper: Chemistry and Chemical Technology*, Vol.1. John Wiley and Sons, New York.
- Chandra, V. 2016. *Pemanfaatan Selulosa Pada Kulit Pisang Kepok Sebagai Bahan Baku Pembuatan Kertas*. Universitas Katolik Parahyangan. Bandung.
- Chaplin, M., 2019. *Sifat Pati*. European Association of Starch Manufacturers AAF.
- Chen, J.C.P and Chou, C.C. 1993. *Cane Sugar Handbook: A Manual for Cane Sugar Manufacturer and Chemists*. John Willey and Sons, Inc., New York. 401-403.
- Christy, B., 2017. *Kualitas Unsur Hara Kompos Campuran Limbah Kulit Pisang Kepok Musa paradisiaca dan Azolla microphylla*. Universitas Atmajaya Yogyakarta. Yogyakarta.
- Detlev, Glittenberg. 1995. *Starch Alternative for Improved Strength, Retention and Sizing*. Alkaline Papermaking. TAPPI Press.
- Dumanauv, J.F., 1990. *Mengenal Kayu*. Kanisius Yogyakarta.
- Dwiutami, F.I, 2014. *Pemanfaatan Pelepah Batang Pisang Sebagai Bahan Baku Alternatif Pengganti Kayu Dalam Pembuatan Pulp Dengan Menggunakan Proses Soda*. Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang.
- Erceg, I.J., 1984. *Starch in Paper Industry*, Vol.34 No 4, APPITA. North Sidney.
- Esse, I. 2018. *Pemanfaatan Lignin Hasil Delignifikasi Ampas Tebu Sebagai Perikat Lignin Resorsinol Formaldehida (LRF)*. Jurusan Kimia. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar. Makassar.

Febrina, A., dkk. 2017. *Pengaruh Variasi Konsentrasi Perekat terhadap Massa Bahan Baku pada Daur Ulang Karton Kemasan Aseptik*. Vol.4 No 1. Universitas Riau. Simpang Baru.

Fengel, D. dan Wegener, G., 1995. *Kayu: Kimia, Ultrastruktur, Reaksi-reaksi*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

Fuadi, A. 2008. *Pemutihan Pulp Dengan Hidrogen Peroksida*. Jurusan Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah. Surakarta.

GreatEdu, 2018. *5 Bahan Baku yang Dapat Digunakan dalam Proses Pembuatan Kertas Daur Ulang*. Greatpedia.

Greschik, T., 2008. *Treatment of Pulp. United State Application*. No.6.

Hammel, K.E., 1997. *Fungal Degradation of Lignin*. CAB International Press. London.

Haroen, W.K., dan Dimiyati, F., 2006. *Sifat Kayu Tarik, Teras, dan Gubal Acacia mangium Terhadap Karakteristik Pulp*. BS, Vol.41. No.1.

Harsini, W.K ., 2010. *Pemanfaatan Kulit Buah Kakao Dari Limbah Perkebunan Kakao Sebagai Bahan Baku Pulp Dengan Proses Organosolv*, Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan Vol. 2 No.2. 80-90.

Hendriks, A.T dan Zeeman, G. 2009. *Pretreatments to Enhance The Digestibility of Lignocellulosic Biomass*. *Bioresource technology*, 100(1): 10-18.

Hernawati dan A. Aryani. 2007. *Kajian Sifat Fisik dan Kimia Tepung Kulit Pisang Hasil Pengeringan Oven dan Jemur*. FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.

Hidayat, M.R. 2013. *Teknologi Pretreatment Bahan Lignoselulosa Dalam Proses Produksi Bioetanol*. Baristand Industri Pontianak.

Hidayati, S., dkk. 2018. *Pemutihan Kertas Koran Bekas Dengan Menggunakan Asam Peroksida Dalam Media Asam Asetat*. AGROINTEK Volume 12, No.1. Universitas Lampung

Hikmah, N., 2015. *Pemanfaatan Limbah Kulit Pissang Ambon (Musa paradisiaca) dalam Pembuatan Plastik Biodegradable dengan Plasticizer Gliserin*. Jurusan Teknik Kimia. Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang.

Irawadi, T., 1990. *Kajian Hidrolisis Limbah Lignoselulosa dari Industri Pertanian*. Jurnal Teknik Industri Pertanian Vol. 8 (3). Universitas Pertanian Bogor. Indonesia.

Jalaluddin, T., 2005. *Pemanfaatan Kaolin Sebagai Bahan Baku Pembuatan Aluminium Sulfat Dengan Metode Adsorpsi*. Jurnal Sistem Teknik Industri Vol. 6 No 5.

Jane, J. L. dan Chen, J.F., 1992. *Effect of Amilose Molecular Size and Amilopectin Branch Chain Length on Paste Properties of Starch*.

Jayanudin. 2010. *Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Pemutihan Serat Daun Nanas Menggunakan Hidrogen Peroksida*. Jurusan Teknik Kimia. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Cilegon.

Julianto, P., 2017. *Hadapi Persaingan Ketat, Industri Kertas Wajib Berinovasi*. Kompas. Jakarta.

Kamal, N. 2010. *Pengaruh Bahan Aditif CMC (Carboxyl Methyl Cellulose) Terhadap Beberapa Parameter Pada Larutan Sukrosa*. Jurnal Teknologi Vol. I, Edisi 17 pp 78-84.

Kaul, R.H., Ibrahim, V. 2013. *Lignin-degrading enzymes: an overview*, in: S.T. Yang, H. E. Enshasy, N. Thongchul (Eds.), *Bioprocessing Technologies in Biorefinery for Sustainable Production of Fuels, Chemicals and Polymers*, John Wiley & Sons, Hoboken, NJ. USA.

Kepala Arsip Nasional Republik Indonesia. 2000. *Pedoman Penggunaan Kertas Untuk Arsip Bernilai Tinggi*. Nomor: 04 Tahun 2000.

LabChem Performance Through Chemistry. 2012. *Sodium Hydroxide Safety Data Sheet*. Vol 77, No.58

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

Lehninger, A.L. 1993. *Dasar-Dasar Biokimia. Jilid 1. Terjemahan.* (M. Thenawidjaja,Ed.). Jakarta: Erlangga.

Lestari, A., 2018. *Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang untuk Pertanian yang Berkelanjutan.*

<https://www.kompasiana.com/arifatuljannah/5bde748f677ffb460c313754/pemanfaatan-limbah-kulit-pisang-untuk-pertanian-yang-berkelanjutan?page=all> diakses pada 26 Oktober 2019 pukul 14.08

Monica., 2009. *Wood Chemistry and Biotechnology.* Walter de Gruyter GmbH & Co. Berlin

Morlina, A., 2016. *Pembuatan Pulp dengan Metode Asetosolv (Pengaruh Rasio Ampas Tebu-Pelepah Pisang Terhadap Waktu Delignifikasi).* Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang.

Mufridayati, dkk. 2012. *Pembuatan dan Karakterisasi Kertas dari Campuran Serat Jambul Nanas dan Serat Jerami Padi.* Universitas Sumatera Utara. Medan.

Muladi, S., 2013. *Diktat Kuliah Teknologi Kimia Kayu Lanjutan.* Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman. Samarinda.

Novianti, P, dkk. 2016. *Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Kepok Sebagai Bahan Baku Pembuatan Kertas Alami Dengan Metode Pemisahan Alkalisasi.* Seminar Nasional Pendidikan Sains. Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Sebelas Maret. Solo.

Ongelina, S., 2013. *Daya Hambat Ekstrak Kulit Pisang Raja (Musa paradisiaca var. Raja) terhadap Polibakteri Ulser Recurrent Aphthous Stomatitis.* Fakultas Kedokteran Gigi. Universitas Airlangga. Surabaya.

Onggo, H. dan Astuti, J. T. 2004. *Pengaruh Sodium Hidroksida dan Hidrogen Peroksida terhadap Rendaman dan Warna Pulp dari Serat Daun Nanas.* Pusat Penelitian Fisika-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI).

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., dan Susyana. 2010. *Pembuatan Pulp dari Sabut Kelapa sebagai Bahan Baku Kertas Komposit*, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala. Surabaya.

Permatasari, H.R., dkk. *Pengaruh Konsentrasi H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dan NaOH terhadap Delignifikasi Serbuk Bambo*. Program Studi Pendidikan Kimia FKIP. Universitas Sriwijaya. Palembang.

Quintero JA, Rincon LE, Cardona CA. 2011. *Production of Bioethanol From Agro-Industrial Residues As Feedstocks* dalam Pandey A: *Biofuels: Alternative Feedstocks and Conversion Processes*. Elsevier Inc. USA.

Ragnar, M, dkk., 2014. *Pulp*. Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry. Sweden.

Rahmawati, A. 2016. *Kulit Pisang Bisa Dimanfaatkan untuk Jernihkan Air*. <https://food.detik.com/info-kuliner/d-3278845/kulit-pisang-bisa-dimanfaatkan-untuk-jernihkan-air> diakses pada 26 Oktober 2019 pukul 15.16

Rambe, Masdayani, dkk. 2013. *Pengaruh Katalis NaOH pada Proses Isolasi Lignin dari Tandan Kosong Kelapa Sawit*. Jurnal Teknik Kimia Vol.2, No.2.

Rydholm, S.A., 1967. *Pulping Processes, Chapter Interscience*, New York.

Saefuloh, I, Rifa, A., Haryadi, dkk. 2019. *Pengaruh Temperatur dan Reduksi Hasil Proses Rolling Terhadap Sifat Mekanik Ultra High Molecular Weight Polyethylene (UHMWPE) Sebagai Material Pengganti Lutut Tiruan*. Jurnal Teknik Mesin Untirta Vol. V, No.1 hal. 105-112. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Banten.

Safari, S., N. Idiawati, & T.A. Zaharah. 2013. *Efektivitas Campuran Enzim Selulase dari Aspergillus niger dan Trichoderma reesei Dalam Menghidrolisis Substrat Sabut Kelapa*. JKK, 2(1): 46-51.

Sari, S., 2018. *Pertumbuhan Produksi Kayu Bulat Diperkirakan Berlanjut*. Bisnis.com. Jakarta.

Sariipudin. *Proses Daur Ulang Kertas Bekas Menjadi Kertas Tulis Dengan Memanfaatkan Bahan Aditif, Dispersan dan Kolektor*. Politeknik Negeri Bandung.



Sharma, G. 2004. *The CIEDE2000 Color-Difference Formula: Implementation Notes, Supplementary Test Data, and Mathematical Observations*.

Sidharta, A dan Indrawati., 2012. *Benda, Sifat, dan Kegunaannya*. Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam. Bandung. Indonesia.

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

Sugesty, S, dkk. 2015. *Potensi Acacia crassicarpa Sebagai Bahan Baku Pulp Kertas Untuk Hutan Tanaman Industri*. Balai Besar Pulp dan Kertas. Bandung.

Sugiyama J, Vuong R, Chanzy H., 1991. *Electron Diffraction Study On The Two Crystalline Phase Occuring in Native Cellulose From An Algal Cell Wall*. Macromolecules.

Sunarti, T.C., N. Richana., F. Kasim., Purwoko, A. Budiyanto., 2007. *Karakterisasi Sifat Fisiko Kimia Tepung dan Pati Jagung Varietas Unggul Nasional dan Sifat Penerimaannya terhadap Enzim dan Asam*. Departemen Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB. Bogor.

Surest, A, dkk., 2010. *Pembuatan Pulp Dari Batang Rosella Dengan Proses Soda*. Jurnal Teknik Kimia vol 17, No 3. Jurusan Teknik Kimia Universitas Sriwijaya. Palembang.

Susanti, L. 2006. *Perbedaan Jenis Kulit Pisang Terhadap Kualitas Nata*. Skripsi. Universitas Negeri Semarang.

Suyatma. 2009. *Diagram Warna Hunter (Kajian Pustaka)*. Jurnal Penelitian Ilmiah Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Halaman 8-9.

Syafurjaya, R dan Hasanah, S. 2009. *Kualitas Fisik Kertas Setelah Pengeringan Dengan Metode Kering Angin dan Vacuum Freeze Drying*. Vol.30. No.1.

Syamsu, K., 2012. *Produksi Kertas Selulosa Mikroba Nata de Coco Dan Analisis Biokonversinya*. Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Mulawarman.

Tutus, A. 2004. *Bleaching of Rice Straw Pulps with Hidrogen Peroxide*. Pakistan Journal of Biological Scinces, Vol 8 : 1327-1329.

Van Dam, J.E.G. 2002. *Coir Processing Technologies: Improvement of Drying, Softening, Bleaching and Dyeing Coir Fibre/Yarn and Printing Coir Floor Coverings*. FAO and CFC. Netherlands

Wibisono, I, dkk., 2011. *Pembuatan Pulp Dari Alang-Alang*. Jurnal vol. 10, No 1. Jurusan Teknik Kimia, Universitas Katolik Widya Mandala. Surabaya.

Wildan, A., 2010. *Studi Proses Pemutihan Serat Kelapa Sebagai Reinforced Fiber*. Tesis. Jurusan Teknik Kimia Universitas Diponegoro. Semarang.

Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta:Gramedia Pustaka Utama.

Yandha, S. D., 2014. *Pengaruh Rasio Cairan Pemasak AA Charge pada Proses Pembuatan Pulp dari Kayu Sungkai (*Peronema Canescens*) Terhadap Kualitas Pulp yang Belum Diputihkan*. Politeknik Negeri Sriwijaya. Palembang.

Yosephine, A, dkk. 2012. *Pemanfaatan Ampas Tebu Dan Kulit Pisang Dalam Pembuatan Kertas Serat Campuran*. Jurusan Teknik Kimia, Universitas Katolik Widya Mandala. Surabaya.

Zely, dkk. 2014. *Pengaruh Waktu dan Kadar *Saccharomyces cerevisiae* Terhadap Produksi Etanol dari Serabut Kelapa Pada Proses Sakarifikasi dan Fermentasi Simultan dengan Enzim Selulase*. Universitas Bengkulu.