

PEMANFAATAN SERAT NON KAYU DARI TANAMAN PANGAN DAN LIMBAH PANGAN SEBAGAI ALTERNATIF DALAM PEMBUATAN KERTAS : STUDI PUSTAKA

[Utilization of Non-Wood Fibers from Food Crops and Food Processing Waste as Alternative Raw Materials for Papermaking: A Literature Review]

Mariana.M^{1*}, Tamrin¹, RH Fitri Faradilla¹

¹Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Univeristas Halu Oleo

*Email: marianaftip06@gmail.com (Telp: +6282158512983)

Diterima tanggal 11 Februari 2026

Disetujui tanggal 22 Juni 2026

ABSTRACT

*The paper industry has traditionally relied on wood fibers as the primary raw material for papermaking, including in Indonesia. However, the increasing depletion of forest resources due to extensive logging and inadequate reforestation has raised concerns regarding the long-term sustainability of wood-based paper production. Consequently, non-wood fibers have gained considerable attention as alternative lignocellulosic resources for the paper industry. This review summarizes the potential utilization of non-wood fibers derived from food crops and food processing waste for papermaking. Previous studies have demonstrated that a wide range of agricultural materials can serve as alternative fiber sources, including banana peels and sugarcane bagasse, durian peels, cassava peels combined with chicken feathers, corn husks and corn cobs, pineapple leaves and water hyacinth, *Limnocharis flava* (yellow velvetleaf) stems and taro stems, sugar palm fibers, peanut shells combined with chicken feathers, cassava peels, and matoa fruit peels. The reviewed studies employed mechanical, semi-mechanical, and chemical pulping processes to produce paper from these materials. Overall, the findings highlighted the considerable potential of food crop residues and food processing waste as sustainable and environmentally friendly alternative raw materials for papermaking, thereby reducing dependence on wood fibers while promoting the valorization of agricultural by-products.*

Keywords: paper, food plant fiber, food fiber.

ABSTRAK

Kebanyakan industri kertas di dunia, khususnya industri kertas Indonesia, menggunakan serat kayu sebagai bahan baku pembuat kertas. Sehubungan dengan semakin sempitnya areal lahan hutan akibat penebangan hutan secara liar tanpa diimbangi adanya reboisasi yang memadai, maka penggunaan serat kayu dalam produksi kertas dirasakan semakin mengkhawatirkan. Solusi dari permasalahan tersebut yaitu perlu serat non kayu sebagai bahan alternatif pembuatan kertas. Beberapa peneliti menemukan bahwa banyak serat non-kayu dalam tanaman pangan dan limbah pangan yang bisa digunakan sebagai bahan alternatif dalam pembuatan kertas, yaitu seperti kulit pisang dan ampas tebu, kulit durian, kulit singkong dan bulu ayam, kulit jagung dan tongkol jagung, daun nanas dan eceng gondok, batang genjer dan batang talas, serat aren, kulit kacang dan bulu ayam, kulit singkong, dan kulit buah matoa. Metode yang digunakan dari beberapa penelitian yang telah dilakukan yaitu dengan menggunakan proses mekanis, proses semi mekanis dan proses kimia (chemical pulping). Penulisan ini bertujuan untuk memberikan informasi dalam pembuatan kertas dari berbagai serat tanaman pangan limbah pangan.

Kata Kunci: kertas, serat tanaman pangan, serat bahan pangan

PENDAHULUAN

Kertas merupakan produk hasil dari pemanfaatan selulosa sebagai bahan bakunya. Kertas pada jaman dahulu dikenal sebagai lapisan tebal yang dibuat dari lembaran screen halus dari suspensi serat. Namun, kertas di jaman sekarang tidak hanya terdiri dari serat saja, melainkan mengandung bahan-bahan tambahan lain (Syafii, 2000). Kertas secara lebih rinci menurut Bureau of Indian Standards, (1999) adalah lembaran tipis dengan ketebalan maksimum 0,30 mm, atau gramatur maksimum 224 g m⁻² yang dihasilkan melalui penyusunan ikatan dan anyaman serat yang berasal pulp. Dan biasanya serat tersebut mengandung selulosa dan hemiselulosa. Sejak tahun 2001 sampai dengan tahun 2007 produksi kertas dan karton dunia rata-rata meningkat 3,05 % setiap tahun dengan konsumsi 383.603.402 ton kertas dan karton pada tahun 2007 (FAOSTAT, 2011). Untuk Indonesia, produksi kertas dan karton selama kurun waktu 5 tahun tumbuh dari 6.951.680 pada tahun 2001 sampai mencapai 10.506.180 ton pada tahun 2006 (Maps of World, 2011).

Walaupun akhir akhir ini alternatif selulosa dari mikrobial untuk pensubstitusi selulosa kayu guna pembuatan kertas telah diajukan oleh Syamsu *et al.* (2012), namun pada skala industri komersial di dunia, mayoritas pulp dan kertas masih diproduksi menggunakan bahan baku kayu, baik kayu yang berasal dari hutan tanaman industri maupun dari hutan alam. Laju kebutuhan kayu yang lebih besar dari pada laju produksinya telah menyebabkan makin berkurangnya jumlah kayu di hutan. Menurut data *State of the World's Forests 2007* yang dikeluarkan *The UN Food and Agriculture Organization*, angka deforestasi Indonesia selama periode 2000-2005 adalah 1,8 juta ha tahun⁻¹ dengan laju deforestasi sebesar 2 % per tahun (FAOSTAT, 2011; Maps of World, 2011). Laju deforestasi ini diperkirakan akan semakin meningkat seiring dengan meningkatnya permintaan terhadap kayu dan produk-produk berbahan baku kayu, termasuk pulp dan kertas. Berkurangnya jumlah hutan yang berfungsi menahan air telah menyebabkan kekeringan pada musim kemarau, banjir pada musim hujan, dan memacu serta memicu pemanasan global (global warming) sehingga menyebabkan perubahan iklim secara radikal. Perubahan iklim secara drastis juga menyebabkan naiknya permukaan laut, gagal panen tanaman pangan, terancam punahnya sebagian fauna dan flora, rusaknya ekosistem, meluasnya penyakit tropis, dan munculnya penyakit-penyakit baru.

Salah satu upaya yang dapat mengatasi permasalahan tersebut dengan menggantikan peran serat kayu dalam pembuatan kertas, yakni serat non kayu, serat non kayu dapat diperoleh dari tanaman pangan dan limbah pangan yang mempunyai kandungan serat tinggi. Tanaman pangan memiliki serat yang cukup potensial dijadikan sebagai bahan dalam pembuatan kertas, serat tanaman pangan dapat diperoleh dari batang dan daun. Sedangkan limbah pangan umumnya mengandung bahan-bahan pangannya sendiri salah satunya berupa serat. Berlimpahnya limbah pangan yang mempunyai serat yang tinggi sehingga dapat berpotensi dijadikan sebagai alternatif dalam pembuatan kertas. Salah satu contoh limbah pangan yang memiliki kandungan serat selulosa tinggi adalah kulit pisang. Menurut data Balai Besar Litbang Industri Selulosa, kulit pisang memiliki kandungan selulosa yang tinggi sehingga berpotensi digunakan sebagai bahan baku utama dalam pembuatan kertas. Limbah kulit pisang mengandung serat yang sangat halus dibandingkan serat dari kayu dengan kandungan selulosa yang tinggi (60-65%), hemiselulosa 6-8%, dan lignin 5-10% (Tjahyono, 1998).

Penelitian yang telah mengembangkan kertas dari tanaman pangan dan limbah pangan, yakni kulit pisang dan ampas tebu (Yosephine *et al.*, 2012), kulit singkong dan bulu ayam (Jannah, 2015), limbah ampas tebu dan sekam padi (Ristianingsih *et al.*, 2018), kulit jagung dan tongkol jagung (Prasetyawati, 2015), kulit jagung dan limbah bulu ayam (Pratiwi, 2015), daun nanas dan eceng gondok (Masita, 2018), batang genjer dan batang talas (Khairuna, 2018), serat aren (Parwati, 2014), kulit kacang dan bulu ayam (Asngad *et al.*, 2016), kulit singkong

(Munashifah *et al.*, 2018), kertas bekas dan serabut kelapa (Manasikana *et al.*, 2019), kulit jagung dan ampas tebu (Manasikana *et al.*, 2019), batang kelapa sawit (Jepri *et al.*, 2016).

METODE

Proses pembuatan kertas diawali dengan proses pembuatan pulp. Harsini dan Susilowati (2016) menyatakan bahwa proses pembuatan pulp secara komersial dapat diklasifikasikan dalam proses mekanis, semi kimia (kombinasi kimia dan mekanis) dan kimia. Produk yang dihasilkan mempunyai karakteristik yang berbeda. Pemilihan jenis proses pembuatan pulp tergantung kepada spesies kayu yang tersedia dan penggunaan akhir dari pulp yang diproduksi. Proses kimia mendominasi hampir seluruh Dunia.

Metode pembuatan pulp dari berbagai serat limbah kulit non kayu dapat dilakukan dengan berbagai metode sebagai berikut:

a. Secara mekanis (tanpa bahan kimia)

Pada pembuatan kertas dengan cara mekanis bahan baku digiling dalam keadaan basah, serat-serat kayu akan terlepas, kemudian disaring sampai kehalusan tertentu untuk memperoleh bubur kertas (pulp). Dalam proses mekanis ini tidak dilakukan pemisahan komponen-komponen yang terdapat di dalam kayu sehingga pulp yang dihasilkan mempunyai kandungan bahan seperti semula. Keuntungan proses ini adalah biaya produksi yang rendah dan hasil yang tinggi karena pulp yang diperoleh sekitar 90 % dari bahan semula. Kelemahannya adalah rendahnya mutu kertas yang dihasilkan, dimana kertas mudah sekali menjadi kuning dan kecoklatan karena kandungan ligninnya masih banyak (Jefri *et al.*, 2016).

b. Semi kimia (kombinasi kimia dan mekanis)

Proses pembuatan pulp yang melalui proses kombinasi antara proses mekanis dan proses kimia. bahan-bahan kimia digunakan sebagai pelunak bahan baku. Pelunakan dimaksudkan untuk memutuskan ikatan lignoselulosa dengan menghilangkan sebagian dari hemiselulosa dan lignin. Kemudian diperlakukan secara mekanis untuk memisahkan serat-seratnya. Disini pulp semi kimia masih mengandung lebih dari 25 % lignin yang terdapat dalam kayu. Kertas yang diperoleh biasanya digunakan untuk membuat kertas pembungkus (Syamsu, 2012).

c. Proses kimia

Proses kimia yaitu bahan baku berserat ditambah dengan bahan kimia. Berdasarkan bahan kimia yang digunakan terdapat bermacam-macam proses proses pembuatan pulp secara kimia diantaranya:

1. Proses kraft

Merupakan proses pemasakan dengan metode proses basa. Proses kraft menggunakan natrium hidroksida yang ditambahkan natrium sulfat. Dalam proses ini natrium sulfat yang ditambahkan, direduksi didalam tungku pemulihan menjadi natrium sulfide yang dibutuhkan untuk delignifikasi. Pada proses ini digunakan bahan pemutih sehingga pulp yang dihasilkan mempunyai derajat putih yang berkualitas tinggi. Untuk proses ini seringkali digunakan dalam proses pembuatan pulp dikarenakan pemulihan bahan kimia yang lebih sederhana dan sifat-sifat pulpnya yang lebih baik. Walaupun pun proses ini sering digunakan namun proses mempunyai kelemahan yang sukar diatasi seperti bau gas (SO_2 dan Cl_2) yang tidak enak dan kebutuhan bahan kimia pemutih yang tinggi untuk pulp kraft dari kayu lunak. Keuntungan proses kraft adalah proses ini lebih fleksibel karena dapat digunakan untuk berbagai jenis kayu (Azhar *et al.*, 2010).

2. Proses Sulfit

Merupakan proses pemasakan dengan metode asam. Dalam proses sulfit digunakan campuran asam sulfur (H_2SO_3) dan ion bisulfat (HSO_3^-) untuk melarutkan lignin. Proses ini memisahkan lignin sebagai garam-garam asam lignosulfonat dan sebagian besar struktur molekul lignin tetap utuh. Bahan kimia basah untuk bisulfit dapat berupa ion kalsium, magnesium, sodium, atau ammonium. Pembuatan pulp sulfit berlangsung dalam rentang pH yang lebar. Asam sulfit menunjukkan bahwa pembuatan pulp dibuat dengan kelebihan asam sulfur (pH 1-2), sedangkan pemasakan bisulfit dibuat dibawah kondisi yang kurang asam (pH 3-5). Pulp sulfit lebih cerah dan mudah diputihkan, tetapi lembaran kertasnya lebih lemah dibandingkan pulp sulfat (kraft) (Azhary *et al.*, 2010).

3. Organosolv

Proses organosolv merupakan proses pulping yang menggunakan bahan yang lebih mudah didegradasi seperti pelarut organik. Pada proses ini, penguraian lignin terutama disebabkan oleh pemutusan ikatan eter. Beberapa senyawa organik yang dapat digunakan antara lain adalah asam asetat, etanol, dan methanol (Enny *et al.*, 2009).

Dengan menggunakan proses organosolv diharapkan permasalahan lingkungan yang dihadapi oleh industri pulp dan kertas akan dapat diatasi. Hal ini karena proses organosolv memberikan beberapa keuntungan, antara lain yaitu rendemen pulp yang dihasilkan tinggi, daur ulang lindi hitam dapat dilakukan dengan mudah, tidak menggunakan unsur sulfur sehingga lebih aman terhadap lingkungan, karena menghasilkan limbah yang bersifat ramah lingkungan.

4. Proses soda

Merupakan proses pemasakan dengan metode proses basa. Larutan perebus yang digunakan adalah NaOH. Proses ini sangat cocok digunakan untuk bahan baku non-kayu. Sistem pemasakan alkali yang menggunakan tekanan tinggi dan menambahkan NaOH yang berfungsi sebagai larutan pemasak dengan perbandingan 4 : 1 dari bahan yang digunakan. Larutan yang dihasilkan dipekatkan dengan cara penguapan. Proses alkali jarang dipergunakan dibandingkan dengan proses sulfit, karena proses alkali lebih sulit memperoleh zat kimia dari larutan pemasak. Keuntungan proses soda adalah mudah mendapatkan kembali bahan kimia hasil pemasakan (*recovery*) NaOH dari lindi hitam dan bahan baku yang dipakai dapat bermacam-macam (Azhary *et al.*, 2010).

5. Proses Nitrat

Pada proses ini bahan baku direbus dengan HNO_3 dalam pemanas air. Bahan yang telah diolah dengan HNO_3 direbus kembali dengan larutan NaOH dalam waktu 45 menit pada kondisi suhu 98°C . pada proses ini asam nitrat akan mengoksidasi dan menghidrolisasi lignin hingga didapatkan lignin yang mudah larut dalam alkali encer pentosan dan karbohidrat juga akan diserang oleh asam nitrat akan tetapi selulosa sendiri hampir tidak mengalami perubahan. Zat pada hasil selanjutnya diolah kembali menggunakan larutan soda encer. Lignin yang telah rusak bereaksi dengan NaOH menjadi Na lignat yang akan larut dalam pencucian (Agra *et al.*, 1979).

KARAKTERISTIK KERTAS

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa banyak bahan dari serat non kayu berupa serat tanaman pangan dan limbah pangan yang dapat digunakan menjadi kertas, karena beragamnya sumber bahan baku dan proses maka karakteristik kertas yang dihasilkan pun berbeda-beda. Pada Tabel 1 diperlihatkan beberapa contoh karakteristik kertas dari berbagai serat tanaman pangan dan limbah pangan.

Tabel 1. Analisis kertas dari serat limbah kulit non-kayu

No	Sampel	Metode	Karakterisasi					Sumber
			Gr	Ks	Kts	Kt	Dr	
1	Kulit pisang dan ampas tebu	Kimia	156,50 g/m ²		4,01 KN/m	20,5 Nm		Yosephine <i>et al.</i> , 2012
2	Rumput Gajah	Kimia			11,9	11,77		Asngad, <i>et al</i> 2014
3	Kulit singkong dan bulu ayam	Kimia			mNm ² /g 3,09 MPa	kN/m 10,96 MPa		Jannah, 2015
4	Serat selulosa eceng gondok	Kimia		32,31%				Ristianingsih <i>et al.</i> , 2018
5	Kulit jagung dan tongkol jagung	Kimia			21,93 Nm	13,71 Nm		Prasetyawati, 2015
6	Kulit jagung dan limbah bulu ayam	Kimia			1,83 MPa	8,23 MPa		Pratiwi, 2015
7	Daun nanas dan eceng gondok	Kimia		40,4%		31,1 Kn/m		Masita, 2018
8	Batang genjer dan batang talas	Kimia			9,27 mNm ² /g	2,35 kN/m		Khairuna, 2018
9	Serat aren	Kimia		95,74%				Paskawati <i>et al</i> , 2010
10	Batang pisang	Kimia		83,3 %				Bahri, 2015
11	Sabut kelapa	Kimia		94,24%		65,28 kN/m		Asngad <i>et al</i> , 2016
12	Kulit singkong, kertas bekas dan serabut kelapa	Mekanis				2,86 Nm		Munashifah <i>et al.</i> , 2018
13	Kulit jagung dan ampas tebu	Mekanis				14,8 Nm	13,33%	Manasikana <i>et al.</i> , 2019
14	Batang kelapa sawit	Mekanis			8,6 mNm ² /g	80,0 kN/m		Jepri <i>et al</i> , 2016
15	Daun jagung	Semi kimia		63,33%				Bahri, 2015

Keterangan : Gr = Gramatur
Ks = Kadar selulosa
Kts = Kekuatan sobek
Kt = Kuat tarik kertas
Dr = Daya regang

Berdasarkan data yang diperoleh pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa serat selulosa pada batang dan daun tanaman pangan serta limbah pangan berpotensi dalam pembuatan kertas. Dari Tabel 1 tersebut dapat diketahui metode pembuatan pulp yang banyak digunakan adalah metode kimia. Analisis kertas dari serat tanaman pangan dan limbah pangan dengan nilai kuat tarik tertinggi diperoleh dari batang kelapa sawit dengan nilai sebesar 80,0 kN/m dan nilai kuat tarik terendah diperoleh pada limbah kulit kacang dan bulu ayam serta batang genjer dan batang talas dengan nilai masing-masing 2,35 kN/m sedangkan nilai kekuatan sobek tertinggi diperoleh dari kulit jagung dan tongkol jagung dengan nilai 21,93 Nm dan nilai kuat sobek terendah diperoleh dari limbah kulit jagung dan limbah bulu ayam 1,83 MPa. Menurut Syamsu *et al.* (2014), perbedaan ketahanan tarik kertas disebabkan karena perbedaan panjang serat yang menyusun kertas tersebut dan adanya metode *surface sizing* (metode mengisi permukaan lembaran kertas, biasanya dengan pati). Sedangkan ketahanan sobek menurut hasil penelitian Asngad, (204), ketahanan sobek dipengaruhi oleh perbedaan ketahanan sobek, juga dapat disebabkan tidak ratanya ketebalan kertas waktu pencetakan, karena pencetakan dilakukan secara manual. Menurut Haygreen dan Bowyer (1986), bahwa ketahanan sobek dipengaruhi oleh ikatan antar serat tetapi lebih sangat dipengaruhi oleh keterpaduan serat masing-masing. Sedangkan menurut Paskawati (2010), kekuatan individual kertas, ikatan antar serat, dan panjang serat mempengaruhi kekuatan kertas.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan sehingga diketahui bahwa berlimpah sumber serat non kayu yang dapat dijadikan dalam pembuatan kertas. Serat non kayu yang berlimpah tersebut berasal dari tanaman pangan dan limbah pangan. Hasil analisis dari beberapa penelitian dari serat non kayu dominan menggunakan metode kimia. Dengan berlimpahnya sumber serat non kayu dalam pembuatan kertas dapat memberikan informasi kepada khalayak luas sehingga dapat dimanfaatkan dan dikembangkan dalam berbagai macam produk baik dalam pembuatan produk pangan dan lain-lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Agra I.B, Warnijati S. and Hanafi. 1979. Nitric Acid Pulping Of Kapok (*Ceiba pentandra*) wood. Journal research, 3 (5):1-9.
- Aminudin MA. 2008. Karakterisasi Komposit Enceng Gondok Dengan Variasi Panjang Serat (50 mm, 100 mm, 150 mm) dengan Matriks Polyester. Skripsi. Jurusan Teknik Mesin Fakultas Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Asngad A, Trisnawati SN, Sanastri RE. 2014. Pemanfaatan Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) Untuk Pembuatan Kertas Melalui *Chemical Pulping* Menggunakan NaOH dan Na₂CO₃. Prodi Pendidikan Biologi FKIP. UMS.
- Azhary H, Surest, Satriawan D. 2010. Pembuatan Pulp Dari Batang Rosella Dengan Proses Soda. Jurnal Teknik Kimia, 3 (17):1-7.
- Bahri S. 2015. Pembuatan Serbuk Pulp dari Daun Jagung. Jurnal Teknologi Kimia Unimal, 4(1):46-59
- Bahri S. 2015. Pembuatan Pulp dari Batang Pisang Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh. Jurnal Teknologi Kimia Unimal, 4 (2): 36-50.
- Bureau of Indian Standards (1999) IS 4661:1999 Glossary of Terms Used in Paper Trade and Industry. Bureau of Indian Standards, India.
- Enny K, Artati, Efendi A, Haryanto T. 2009. Pengaruh Konsentrasi Larutan Pemasak Pada Proses Delignifikasi Eceng Gondok Dengan Proses Organosolv. Jurnal Ekuilibrium 8(1):25-28.
- Fengel D, Wegener G. 1995. Kayu, Kimia Ultrastuktur Reaksi-reaksi. UGM Press, Yogyakarta.
- Fenny FO., Farma W., dan Fitriyano G. 2016. Pengaruh Rasio Berat Kulit Pisang Dengan Kertas Koran dan Batang Jagung Dengan Kertas Koran Terhadap Indeks Tarik Dan Indeks Sobek Kertas *Recycle*. Seminar Nasional Sains dan Teknologi, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah.
- FAOSTAT (2011) Coconut Production (<http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/search/coconut%20production/E> [10 Mar 2019].
- Gunawan P. 2007. Pengolahan Eceng Gondok sebagai Bahan Baku Kertas Seni. Balai Litbang Kehutanan Sumatera, Medan.
- Harsini T., dan Susilowati. 2016. Pemanfaatan Kulit Buah Kakao Dari Limbah Perkebunan Kakao Sebagai Bahan Baku Pulp Dengan Proses Organosolv. Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan, 2(2):80-89.
- Haygreen, Jhon G & Jim L Bowyer. 1989. Hasil Hutan dan Ilmu Kayu penerjemah Sutjipto A Hadikusumo. Gajah Mada University Press. Yogyakarta

- Jannah IS. 2015. Pemanfaatan Limbah Bulu Ayam dan Kulit Singkong Sebagai Bahan Pembuatan Kertas Seni Dengan Penambahan NaOH dan Pewarna Alami. Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Jefri CH, Faizah H, Rudiana S. 2016. Mutu Kertas Dari Pulp Batang Kelapa Sawit The Paper Quality Of Stem Palm Pulp. Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.
- Manasikana OA., Mayasari A., dan Afidah N. 2019. Pemanfaatan Limbah Kulit Jagung Dan Ampas Tebu Sebagai Kertas Kemasan Ramah Lingkungan. Jurnal Zarah, 7(2): 79-85.
- Maps of World (2011) World Top Ten Countries by Coconut Production. <http://www.mapsofworld.com/world-top-ten/world-map-coconutproduction-countries.html>. [10 Mar 2019].
- Mufridayati, Syahrul H, Tua RS. 2015. Pembuatan Dan Karakterisasi Kertas Dari Campuran Serat Jambul Nanas Dan Serat Jerami Padi. Dept. Fisika, Fakultas Mipa, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Munashifah Z.I, Kasjono HS., dan Suwerda B. 2018. Pemanfaatan Kertas Bekas, Serabut Kelapa (*Cocos nucifera*) dan Kulit Singkong (*Manihot utilissima*) Untuk Pembuatan Kertas Daur Ulang. Jurnal Teknologi Kesehatan, 14(2): 65-70.
- Muladi S. 2001. Kajian Eceng Gondok sebagai Bahan Baku Industri dan Penyelamat Lingkungan Hidup di Perairan. Prosiding Seminar Nasional IV Masyarakat. Peneliti Kayu Indonesia (MAPEKI). Samarinda.
- Nata IF, Helda N, Choir M. 2013. Pemanfaatan Serat Selulosa Eceng Gondok (*Eichhornia Crassipes*) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Kertas: Isolasi Dan Karakterisasi. Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat,
- Novianti P., dan Setyowati WAE. 2016. Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Kepok Sebagai Bahan Baku Pembuatan Kertas Alami Dengan Metode Pemisahan Alkalisasi. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains.
- Paskawati YA., Susyana, Antaresti, dan Ery SR. 2010. Pemanfaatan Sabut Kelapa Sebagai Bahan Baku Pembuatan Kertas Komposit Alternatif. Fakultas Teknik Jurusan Teknik Kimia Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
- Prasetyawati DP. 2015. Pemanfaatan Kulit Jagung dan Tongkol Jagung (*Zea Mays*) Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Kertas Seni Dengan Penambahan Natrium Hidroksida (NaOH) dan Pewarna Alami. Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Pratiwi RC. 2015. Pemanfaatan Limbah Bulu Ayam Dan Kulit Jagung Sebagai Bahan Pembuatan Kertas Seni Dengan Penambahan NaOH dan Pewarna Alami. Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sinuhaji P, Ginting J, Sebayang DM. 2014. Pembuatan Pulp Dan Kertas Dari Kulit Durian. Politeknologi, 13(1):9-16.
- Soetrisno TS. 1981. Penelitian Pembuatan Pulp dengan Bahan Baku Serbuk Penggergajian Kayu Albisia Proses Soda Antraknon. Berita Selulosa, 17(3): 64 – 72.
- Sucipto S, Wijana, Wahyuningtyas E. 2009. Optimasi Penggunaan NaOH dan Tapioka Pada Produksi Kertas Seni Dari Pelepah Pisang. Jurnal Teknologi Pertanian, 10 (1) 46-53.
- Syafii W. 2000. Sifat Pulp Daun Kayu Lebar dengan Proses Organosolv. Jurnal Teknologi Industri Pertanian, 10(2): 54-55.

Syamsu KR., Puspitasari, Roliadi H. 2012. Penggunaan Selulosa Mikrobial Dari Nata De Cassava dan Sabut Kelapa Sebagai Pensubstitusi Selulosa Kayu Dalam Pembuatan Kertas. E-Jurnal Agroindustri Indonesia, 1 (2): 118-124.

Syamsu K, Haditjaroko L. Pradikta IG, Roliadi H. 2014. Campuran Pulp Tandan Kosong Kelapa Sawit Dan Selulosa Mikrobial *Nata De Cassava* Dalam Pembuatan Kertas. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia, 19 (1). 0853 – 4217

Syamsu K, Roliadi H, Candra K.P, Arsyad A.J. 2014. Kajian Proses Produksi Pulp Dan Kertas Ramah Lingkungan Dari Sabut Kelapa. Jurnal Teknologi Pertanian, 9(1):16-25.

Tjahyono Dan Yudi. 1998. Proses Pembuatan Pulp. Balai Besar Penelitian Dan Pengembangan Industri Selulosa. Bandung.

Yosephine A., Gala V., Ayucitra A., dan Retnoningtyas ES. 2012. Pemanfaatan Ampas Tebu dan Kulit Pisang Dalam Pembuatan Kertas Serat Campuran. Jurnal Teknik Kimia Indonesia, 11(2):94-100.