

PEMANFAATAN LIMBAH PADAT TAHU SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN TISU DENGAN METODE ACETOSOLV

Humahera Yanti¹, Hermawati¹, M. Tang¹

¹Program Studi Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Bosowa
email: humaherayanti99@gmail.com

Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pelarut asam asetat dan waktu optimum terhadap kadar pulp, uji penampakan tisu, uji mudah hancur dan daya serap air. Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah padat tahu dan proses yang diterapkan adalah proses acetosolv. Adapun variabel yang diteliti adalah konsentrasi asam asetat dengan konsentrasi 60%, 65%, 70%, 75%, lama waktu pemasakan 35, 45, 55, dan 65 menit, serta pengaruh penambahan zat adiktif (kitosan dan Virgin Coconut Oil) terhadap tisu. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa kondisi optimum yang di peroleh yaitu pada konsentrasi asam asetat 70% dengan waktu pemasakan selama 45 menit, yaitu: kadar pulp 81,037 %, sedangkan hasil tisu terbaik diperoleh dari pulp tanpa penambahan zat adiktif dengan penampakan lembaran tisu sangat bersih, lembut, agak berlubang, dan tidak mudah luntur, daya hancur 38 detik dan daya serap air 76 mm.

Keywords: Limbah Padat Tahu, Asam Asetat, Acetosolv, pulp, Tisu

1. PENDAHULUAN

Dimasa sekarang ini tisu sudah menjadi benda yang tidak bisa dipisahkan dari masyarakat, mulai dari kalangan anak-anak hingga dewasa, semuanya menggunakan tisu sebagai kebutuhan sehari-hari dan menyebabkan produksi tisu semakin meningkat. Tisu bisa kita dapatkan di dimana-mana diantaranya di rumah, tempat kerja, mobil, restoran, toilet, dan lainnya.

Salah satu teknologi alternatif dalam pembuatan pulp kertas adalah proses organosolv, yaitu proses pemisahan serat dengan menggunakan bahan kimia organik seperti: metanol, etanol, aseton, asam asetat, dan lain-lain. Proses acetosolv yang merupakan salah satu proses organosolv, dengan bahan asam asetat untuk menjadi pulp kertas. Proses ini telah terbukti memberikan dampak yang baik bagi lingkungan dan sangat efisien dalam pemanfaatan sumber daya hutan. Proses acetosolv dalam pengolahan pulp memiliki beberapa keunggulan, antara lain: bebas senyawa sulfur, daur ulang limbah dapat dilakukan hanya dengan metode penguapan dengan tingkat kemurnian yang cukup tinggi. Dan juga bahan pemasak yang digunakan dalam proses acetosolv dapat diambil kembali, tanpa adanya proses pembakaran bahan bekas pemasak (Wibisono, 2011).

Kebutuhan masyarakat akan tisu dilain sisi juga menimbulkan dampak negatif, karena bahan baku yang digunakan dalam pembuatan tisu adalah kayu, yang jika digunakan terus menerus bahan baku tersebut akan semakin terbatas dan akan berdampak pada kerusakan hutan alam. Berdasarkan penelitian Soenarno Dkk (2017) besarnya derajat kerusakan tegakan tinggal akibat pemanenan kayu berkisar antara 19,37 – 34,9% dengan rata-rata 24,37% termasuk kategori kerusakan tegakan tingkat ringan. Kerusakan tegakan tinggal rata-rata akibat penebangan adalah 16,27% dan akibat penyaradan kayu sebesar 8,1%.

Melihat hal tersebut, perlu digunakan alternatif lain sebagai bahan baku pembuatan tisu yang dapat digunakan terus menerus tanpa merusak alam dan dengan harga yang terjangkau. Salah satu alternatif untuk mengurangi efek yang kurang baik ini adalah dengan menggunakan bahan baku non kayu yaitu menggunakan limbah padat tahu yang mudah dijumpai.

2. KAJIAN LITERATUR DAN PEGEMBANGAN HIPOTESIS

Limbah padat tahu adalah limbah yang dihasilkan dari proses pengolahan kacang kedelai menjadi tahu. Limbah padat pabrik pengolahan tahu berupa kotoran hasil pembersihan kedelai (batu, tanah, kulit

kedelai, dan benda padat lain yang menempel pada kedelai) dan sisa saringan bubur kedelai yang disebut dengan ampas tahu. Limbah padat yang berupa kotoran berasal dari proses awal (pencucian) bahan baku kedelai dan umumnya limbah padat yang terjadi tidak begitu banyak (0,3% dari bahan baku kedelai). Sedangkan limbah padat yang berupa ampas tahu terjadi pada proses penyaringan bubur kedelai. Ampas tahu yang terbentuk besarnya berkisar antara 25-35% dari produk tahu yang dihasilkan (Kaswinarni, 2007).

Pulp merupakan hasil proses peleburan kayu atau bahan berserat lainnya secara mekanis, kimia, maupun semikimia sebagai dasar pembuatan kertas dan turunan selulosa lainnya seperti sutera rayon dan selofan. Pulp dikenal juga dengan sebutan bubur kayu ataupun bubur kertas Pulp sediri dapat dibuat dari senyawa-senyawa kimia turunan selulosa, ia dapat dibuat dari berbagai jenis kayu, bambu, dan rumput-rumputan melalui berbagai proses pembuatan baik secara mekanis, semikimia, dan kimia. Pulp terdiri dari serat-serat (selulosa dan hemiselulosa) sebagai bahan baku kertas (Satriawan, 2010).

Ada beberapa metode untuk pembuatan pulp yang merupakan proses pemisahan selulosa dari senyawa pengikatnya, terutama lignin yaitu secara mekanis, semikimia dan kimia. Pada proses secara kimia ada beberapa cara tergantung dari larutan pemasak yang digunakan, yaitu proses sulfit, proses sulfat, proses kraft dan lain-lain.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan untuk membuat tisu dari limbah padat tahu dengan metode acetosolv, menggunakan pelarut yaitu larutan asam asetat dengan variasi konsentrasi 60, 65, 70, dan 75 %. Pulp yang dihasilkan kemudian akan ditambahkan zat adiktif (kitosan dan VCO) selanjutnya mencetak pulp dengan cetakan fiber ukuran 50 mesh dengan luas 10x20 cm. Tisu yang dihasilkan akan di uji sesuai dengan syarat mutu SNI 0103:2008.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Awal Kadar Pulp terhadap Bahan Baku

Setelah melakukan pengujian didapatkan kadar pulp pada bahan baku awal adalah sebesar 66,267%. Kemudian dilakukan

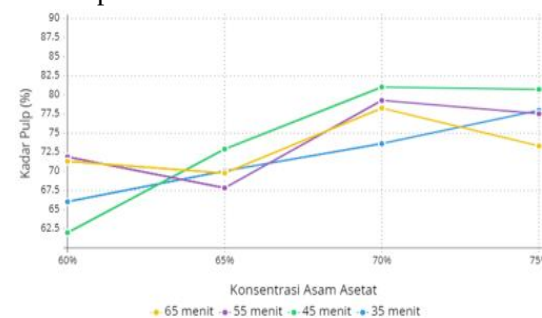
analisa kadar air pada limbah padat tahu. Analisa kadar air merupakan rasio kandungan air dalam bahan yang hilang selama proses pengeringan dibanding dengan bobot bahan awal. Pengujian kadar air bertujuan untuk mengetahui kadar pulp awal yang terkandung dalam limbah padat tahu. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan diperoleh kadar air sebesar 4,27%.

Berdasarkan data analisa awal kadar pulp yang telah dilakukan pada bahan baku awal yaitu sebesar 66,267%. Dari data tersebut menunjukkan bahwa potensi limbah padat tahu untuk dijadikan bahan baku pembuatan pulp cukup besar memenuhi syarat bahan baku yang dapat digunakan dalam pulp yaitu lebih dari 40% (Stephenson N. N., 1950).

4.2 Analisis Kadar Pulp

Pengujian kadar pulp bertujuan untuk mengetahui kualitas tisu yang akan dihasilkan. Semakin tinggi perolehan pulp maka semakin bagus kualitas produk yang akan dihasilkan. Pada hasil analisis kadar pulp yang telah dilakukan pada berbagai variasi konsentrasi 60, 65, 70, dan 75% dengan waktu pemasakan 35, 45, 55, dan 65 menit menunjukkan kadar pulp tertinggi adalah 81,037 %.

Pengaruh konsentrasi asam asetat dan waktu pemasakan terhadap kadar pulp dapat dilihat pada Gambar 4.1

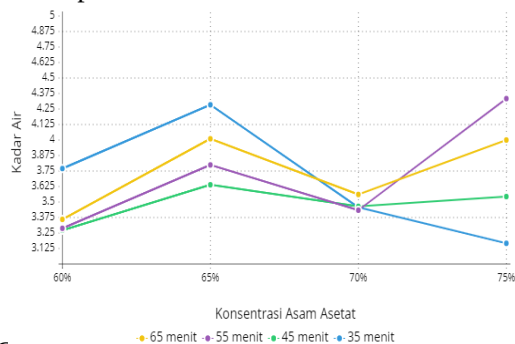


Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa konsentrasi asam asetat dan waktu pemasakan berpengaruh terhadap kadar pulp yang dihasilkan. Pada konsentrasi asam asetat 60 ke 70 % dengan waktu pemasakan 35 dan 45 menit kadar pulp mengalami kenaikan, tetapi kadar pulp dengan waktu pemasakan 45 menit mengalami penurunan pada konsentrasi 75%, sedangkan kadar pulp dengan waktu pemasakan 55 dan 65 menit mengalami penurunan pada konsentrasi 65 dan 75% tetapi mengalami kenaikan pada konsentrasi

70%. Gambar 4.1 menunjukkan rata-rata kadar pulp tertinggi diperoleh pada konsentrasi asam asetat 70%. Kadar pulp yang mengalami penurunan, kenaikan, dan mengalami penurunan kembali disebabkan oleh lignin yang telah larut dalam media pemasak bisa terpolimerisasi kembali (Said Zul Amraini, 2010).

4.3 Analisis Kadar Air

Pengaruh konsentrasi asam asetat dan waktu pemasakan terhadap kadar air pada pulp dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Grafik diatas menunjukkan kadar air pada pulp dengan konsentrasi asam asetat 60, 65, 70, dan 75% serta waktu pemasakan 35, 45, 55, dan 65 menit. Kadar air pada pulp mengalami peningkatan dari konsentrasi 60% ke 65% kemudian mengalami penurunan pada konsentrasi 70 %, lalu mengalami kenaikan kembali pada konsentrasi 75% kecuali kadar air pulp dengan waktu pemasakan 35 menit. Kondisi kadar air yang berubah-ubah terjadi karena pengaruh konsentrasi dan lama waktu pemasakan, serta media yang digunakan pada saat delignifikasi. Kadar air yang tinggi tidak baik untuk pulp, hal ini disebabkan karena kadar air yang tinggi dapat mempengaruhi viskositas pulp dan menyebabkan kualitas pulp menurun (Saleh, Abdullah, 2009).

Pada konsentrasi 75% dengan waktu pemasakan 55 menit diperoleh kadar air tertinggi yaitu 4,334%, sedangkan kadar air terendah yaitu 3,167% diperoleh dari konsentrasi asam asetat 75% dengan waktu pemasak 35 menit. Sedangkan berdasarkan standar kualitas pulp dari Balai Besar Pulp (1989) kadar air maksimal pada pulp yaitu maksimal 7%, sehingga dapat dikatakan pulp berbahan baku limbah padat tahu yang diproses secara acetosolv memenuhi standar kualitas pulp.

4.4 Analisis Keadaan Lembaran Tisu

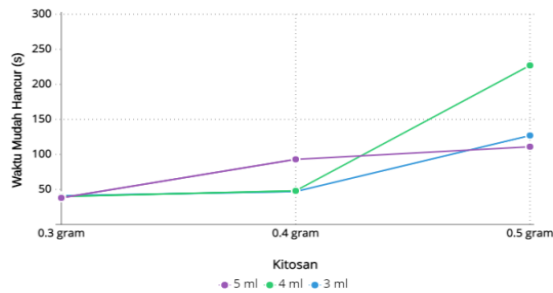
Uji keadaan lembaran tisul terdiri dari beberapa pegujian yaitu pengujian penampakan lembaran tisul, uji warna dan uji mudah hancur. Pengujian penampakan lembaran tisul dilakukan dengan menggunakan panca indra yaitu dengan melihat, meraba dan menerawang tisul. Pulp yang digunakan dalam pembuatan tisul pada tercobaan ini adalah pulp dengan konsentrasi asam asetat 70% dan waktu pemasakan 45 menit.

Tisul yang diperoleh rata-rata memiliki warna agak kecoklatan karena dalam proses pembuatan tidak menggunakan bahan kimia untuk memutihkan atau menghilangkan warna pada pulp yang akan diolah menjadi tisul. Selain itu tekstur tisul agak lembut hal ini dikarenakan proses blending belum optimal sehingga menghasilkan tisul yang teksturnya agak kasar. Sedangkan tisul tanpa zat adiktif memiliki penampakan sangat bersih, lembut, dan agak berlubang. Selain itu dikarenakan pada penelitian ini penambahan zat adiktif yaitu kitosan dan VCO yang belum optimum sehingga keadaan tisul agak berlubang dan warna yang diperoleh tidak sama dengan tisul yang komersial yang beredar di pasaran yang berwarna putih bersih. Hasil pengujian penampakan tisul tanpa dan dengan variasi kitosan 0,3; 0,4; 0,5 gram dan variasi VCO 3, 4, 5 ml

Untuk pengujian warna pada lembaran tisul, tisul direndam dalam air selama kurang lebih 60 detik, bila air rendaman tidak berwarna menunjukkan bahwa tisul tidak luntur. Berdasarkan tabel 4.6 menunjukkan bahwa uji warna pada tisul dengan variasi kitosan 0,3; 0,4; 0,5 gram dan variasi VCO 3, 4, 5 ml menunjukkan hasil yang sama yakni tidak luntur. Hal ini menunjukkan bahwa tisul berbahan baku limbah padat tahu memiliki kualitas warna yang baik, karena tidak ada perubahan warna atau warna pada tisul tidak luntur. Hal juga ini dikarenakan pada penelitian ini tidak menggunakan zat pewarna tambahan sehingga warna tisul yang dihasilkan tidak luntur.

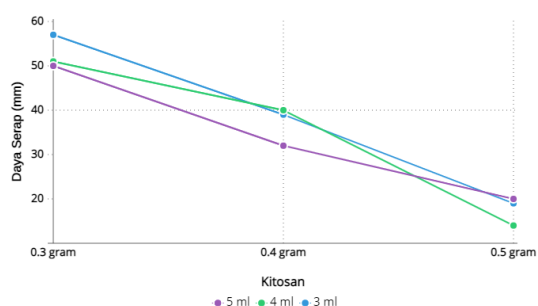
4.5 Uji Mudah Hancur

Hasil pengujian mudah hancur dalam air pada tisul yang dihasilkan menunjukkan adanya pengaruh variasi kitosan dan VCO terhadap nilai mudah hancur pada tisul. Hal ini dapat dibuktikan pada gambar 4.3



Berdasarkan grafik diatas menunjukkan adanya kenaikan waktu untuk uji mudah hancur pada tisu. Semakin banyak kitosan yang dicampurkan maka semakin lama waktu yang diperlukan untuk hancur. Hal ini disebabkan karena penambahan kitosan membuat tisu menjadi lebih rekat. Kitosan memiliki sifat daya hambat air yang baik (Apriliani, 2019). Uji mudah hancur juga dilakukan pada tisu tanpa zat adiktif dan hasilnya tisu hancur dalam 38 detik. Berdasarkan data yang telah diperoleh uji mudah hancur bekisar antara 38 - 227 detik. Menurut SNI 0103:2008 uji mudah hancur maksimal 60 detik. Berdasarkan hal tersebut rata-rata variasi memenuhi standar mutu kualitas tisu. Nilai uji mudah hancur yang tertinggi diperoleh pada variasi kitosan 0,5 gram dengan VCO 4 ml yaitu sebesar 227 detik. Sedangkan nilai uji mudah hancur terkecil yaitu 38 detik diperoleh pada tisu tanpa tambahan zat adiktif.

4.6 Uji Daya Serap Air



Berdasarkan grafik pengaruh zat adiktif terhadap daya serap air menunjukkan adanya penurunan nilai daya serap air. Dimana semakin banyak massa kitosan yang dicampurkan maka nilai daya serap air pada tisu menurun. Penurunan nilai daya serap air ini disebabkan karena serat-serat pada tisu semakin rapat sehingga peluang untuk menyerap air lebih sedikit selain itu kitosan

memiliki sifat daya hambat air yang baik (Apriliani, 2019). Sedangkan tisu dengan sedikit kitosan menghasilkan daya serap yang lebih tinggi. Nilai daya serap air pada penelitian ini berkisar antara 14 - 76 mm.

Berdasarkan data yang telah diperoleh nilai daya serap air yang terkecil diperoleh pada variasi kitosan 0,5 gram dan VCO 4 ml yaitu sebesar 14 mm, sedangkan nilai daya serap air terbesar diperoleh pada tisu tanpa tambahan zat adiktif yaitu sebesar 76 mm. Nilai daya serap lebih besar disebabkan oleh tekstur tisu yang lembut. Untuk standar kualitas mutu menurut SNI 0103:2008 untuk uji daya serap air minimal 30 mm

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa konsentrasi asam asetat dan waktu pemasakan yang optimum, sesuai dengan SNI 0103:2008 adalah pada konsentrasi pelarut asam asetat 70% dengan waktu pemasakan 45 menit dihasilkan kadar pulp sebanyak 81,037 %. Sedangkan hasil tisu terbaik diperoleh dari pulp tanpa penambahan zat adiktif dengan hasil uji parameter sebagai berikut:

- Penampakan lembaran tisu sangat bersih, lembut, agak berlubang, dan tidak mudah luntur
- Daya hancur 38 detik
- Daya serap air 76

5. REFERENSI

- Adi Gunawan, D. E. (2012). Pengaruh Waktu Pemasakan dan Volume Larutan Pemasak Terhadap Viskositas Pulp Dari Ampas Tebu. *Jurnal Teknik Kimia*, 5.
- Amir, F. (2011). *Studi Tentang Sistem Pengolahan Limbah Industri Rumahan Tahu dan Tempe di Makassar*. Makassar: Universitas Negeri Makassar.
- Apriliani, A. K. (2019). Pengaruh Penambahan Kitosan Terhadap Karakteristik Edible Film dari Kombucha Teh Hijau. *Proceeding*

- Biology Education Conferenve*, 275-279.
- Bahri, S. (2015). Pembuatan Pulp dari Daun Jagung. *Perolehan pulp tertinggi*, 46-59.
- Bapeddal. (1994). *Limbah Industri Tahu*.
- Dosenpendidikan2. (2020, Juni 07). *Asam Asetat – Pengertian, Rumus, Reaksi, Bahaya, Sifat Dan Penggunaannya*. Retrieved from dosenpendidikan: (<https://www.dosenpendidikan.co.id/asam-asetat/>) diakses pada tanggal 08 Juni 2020
- Farhan Farabi, R. P. (2017). Pemanfaatan Limbah Padat Tahu Sebagai Bahan Baku Pembuatan Kertas. *Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 1.
- Fatra, W. (2020). *resear*. Retrieved Juni 03, 2020, from www.researchgate.net: https://www.researchgate.net/figure/Gambar-1-Rangkaian-alat-penelitian_fig1_311456355
- Hapsari, F. (2010). Evaluasi Efek Pre-Treatmean Ultrasonik Pada Proses Enzimatik Ampas Tahu. In *Menristek*. Yogyakarta: Universitas Gadjad Mada.
- Haryono. (2010). *Pembuatan Bioetanol dari Bahan Berbasis Selulosa*. Bandung: Institut Teknologi Nasional.
- Ivan Wibisono, H. L. (2011). Pembuatan Pulp dari Alang-alang. *Widya Teknik*, Vol 10, No.1, 11-20.
- Ivan Wibisono, H. L. (2011). Pembuatan Pulp dari Alang-Alang . *Widya Teknik*, 11-20.
- Kaswinarni, F. (2007). *Kajian Teknis Pengolahan Limbah Padat dan Cair Industri Tahu*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- KLH. (2006). *Hasil Limbah Industri Tahu*. Jakarta: Menteri Negara Lingkungan.
- Purnama, H. (2017). Pengaruh Waktu Pengeringan dan Jenis Limbah Organik Terhadap Kualitas Tissue. In Firmanzah, *Manfaat Tisu* (p. 253). Yogyakarta: UAD.
- Said Zul Amraini, Z. H. (2010). Pembuatan Pulp Sabut Sawit dengan Proses Acetosolv. *ChESA* , 156.
- Saleh, A. (2009). Pengaruh Konsentrasi Pelarut, Temperatur dan Waktu Pemasak pada. *Jurnal Teknik Kimia*, Vol. 16, No. 3.
- Saleh, Abdullah. (2009). Pengaruh Konsentrasi Pelarut, Temperatur dan Waktu Pemasakan Pada Pembuatan Pulp dari Sabut Kelapa Muda. *Jurnal Teknik Kimia*, 43.
- Saraswati, D. A. (2019). *Pengaruh Waktu Pemasakan Terhadap Kualitas Kertas Tisu Daun Siri*. Surakarta: UMS.
- Satriawan, D. (2010). Pembuatan Pulp dari Batang Rosella dengan Proses Soda. *Teknik Kimia Universitas Sriwijaya No.3, Vol 17*, 3.
- SNI. (n.d.). *SNI 0103:2008 (Tisu Toilet)*.
- Soenarno, W. E. (2017). Kerusakan Tegakan Tinggal Akibat Pemanenan Kayu Hutan Tropis Bukit di Kalimantan Tengah. *Penelitian Hasil Hutan Vol.35 No.4*, 273.
- Stephenson, J. N. (1950). *Preparation and Treatment of Wood Pulp*. New York: McGraw Hill Publishing Company.
- Stephenson, N. N. (1950). *Preparation and Treatment of Wood Pulp*. New York: Grow Hill Book Company.
- Sukmawati. (2009). *Kimia 3*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Sulasmita. (2015). *Proses Pembuatan Pulp*. *eprints polsri*.
- Susilowati. (2012). *Pemanfaatan Kulit Buah Kakao Dari Limbah Perkebunan Kakao Sebagai Bahan Baku Pulp Dengan Proses Organosolv*. Jatim: UPN "Veteran" Jawa Timur.

Ta'bi, W. A. (2020). *Optimalisasi Pembuatan Tisu Dari Batang Pisang Kepok Dengan Metode Organosolv Menggunakan Pemanas Microwave*. Makassar: Univeristas Bosowa.

Yunita, S. (2008). Pemanfaatan Sekam Padi dan Pelepah Pohon Pisang Sebagai Bahan. *Jurnal Aplikasi ilmu-ilmu Agama*, Vol. 9, No. 1.