



Pembuatan Biofoam Dari Ampas Tebu Dan Tepung Maizena Syamsul Bahri¹⁾, Fitriani¹⁾, Jalaluddin¹⁾.

¹Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh
Kampus Utama Cot Teungku Nie Reuleut, Muara Batu, Aceh Utara – 24355
Korespondensi: HP: 085260055045, e-mail: fitrialsm170@gmail.com

Abstrak

Penggunaan styrofoam sebagai kemasan makanan secara terus-menerus berdampak buruk bagi kesehatan manusia dan lingkungan, untuk mengatasi dampak tersebut diperlukan kemasan makanan yang dapat didaur ulang dan ramah lingkungan sebagai pengganti styrofoam. Biofoam merupakan kemasan alternatif pengganti styrofoam yang terbuat dari bahan baku alami, yaitu pati dengan tambahan serat untuk memperkuat strukturnya. Ampas tebu dan tepung maizena merupakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan biodegradable foam dan Penambahan magnesium stearat bertujuan untuk meningkatkan kuat tarik dan daya serap air, penelitian ini bertujuan untuk pengaruh konsentrasi NaOH terbaik dan untuk mengetahui tingkat biodegradabeliti yang terlalu tinggi, dengan variasi konsentrasi ampas tebu 50 gr, 55 gr dan 60gr dengan konsentrasi NaOH (0 %, 2,5%, 5% dan 7,5%). Pada penelitian ini diperoleh hasil karakteristik terbaik untuk uji ketahanan kua tarik pada variasi 0% dengan ampas tebu 50 gr didapatkan dengan nilai 0,60 kgf/mm²), sedangkan uji kadar air didapatkan nilai terbaik pada konsentarasasi 0% dengan amaps tebu 50 gr didapatkan dengan nilai 4,4 %

Kata kunci: styrofoam, biofoam, konsentrasi NaOH, ampas tebu dan biodegradabel

1. PENDAHULUAN

Gaya hidup manusia yang kian praktis dan semakin berkembangnya inovasi dalam pembuatan suatu produk sehingga meningkatnya konsumsi plastik dalam berbagai sisi kehidupan. Akibatnya ketergantungan manusia terhadap kemasan plastik dalam kehidupan sehari-hari sangat tinggi. Saat ini produksi plastik dunia diperkirakan mencapai 100 juta ton setiap tahunnya (Anonymous, 2010). Satu jenis plastik yang digunakan adalah *styrofoam*. *Styrofoam* adalah salah satu produk yang digunakan sebagai kemasan makanan dalam kehidupan sehari-hari cukup tinggi. Hal ini terjadi dikarenakan karakteristik dari *styrofoam* yang mudah dibentuk, ringan, murah, tahan air, dan juga tahan panas Kandungan

dalam *styrofoam* untuk kemasan makanan memiliki efek buruk bagi kesehatan manusia, hal ini disebabkan bahan kimia yang terkandung di dalam *styrofoam* masuk ke makanan yang dikonsumsi manusia. Mengingat besarnya dampak buruk yang ditimbulkan oleh penggunaan *Styrofoam*, maka para ahli berupaya mencari alternatif bahan pengemas lain yang lebih ramah lingkungan. dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan *biofoam* atau *biodegradable foam* adalah produk pertanian yang persediaannya melimpah dan bahan baku yang digunakan seperti mengandung pati dan selulosa. Sehingga dapat diperbaharui dan harganya juga lebih murah. *Biofoam* dapat terurai secara alami (*biodegradable*) dan juga dapat diperbarui(*renewable*).*Biofoam* yang terbuat dari *polimer* alami (pati dan serat), umumnya memiliki sifat mekanis yang rendah.

Hasil penelitian (Evi, 2015) menunjukkan bahwa pemilihan tepung tapioka memiliki kadar pati lebih tinggi dibandingkan ampok tetapi ampok memiliki kadar lemak, protein dan serat yang lebih besar dibandingkan tapioca. Perbedaan komposisi ini berpengaruh terhadap karakteristik *biofoam* yang dihasilkan. Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti ingin mencoba memanfaatkan ampas tebu dan tepung maizena merupakan hasil pertanian yang dibuang ke lingkungan dan mudah didapatkan tanpa diolah lebih lanjut. Ampas tebu memiliki kandungan selulosa sekitar 37,65% (Sudarmito,2015) dan tepung maizena memiliki kandungan pati sekitar 54,1% - 72% (Singh et al, 2008). Dengan demikian untuk mencengah penggunaan *styrofoam* dengan pengganti *biofoam* adalah salah satu pilihan alternatif dan diharapkan dapat digunakan untuk mengemas produk segar maupun produk olahan dengan kadar air sedang seperti buah-buahan utuh, sayuran atau produk pangan siap saji seperti ayam goreng dan kue-kue.

Tinjauan Pustaka

2.1 Ampas Tebu

Industri gula dapat menghasilkan ampas tebu sekitar 32 % dari berat tebu giling. Ampas tebu, atau disebut juga dengan bagas, adalah hasil samping dari proses ekstraksi cairan tebu. Ampas tebu sebagian besar mengandung *ligno-cellulose*. Panjang seratnya antara 1,7-2 mm dengan diameter sekitar 20 μ m,

sehingga ampas tebu ini dapat memenuhi persyaratan untuk diolah menjadi papan-papan buatan. Serat bagas tidak dapat larut dalam air dan sebagian besar terdiri dari selulosa, pentosan dan lignin. Hasil analisis serat bagas tercantum dalam Tabel 1 (Sudaryanto dkk.,2002).

Tabel 1. Komposisi kimia ampas tebu

Komposisi kadar	Kadar %
Abu	3
Lignin	22
Selulosa	37
Sari	1
Pentosan	27
SiO ₂	3

Ampas tebu memiliki fisik yaitu bewarna kekuning-kuningan, berserat (berserabut), lunak dan relatif membutuhkan tempat yang lunak untuk penyimpanan dalam bentuk arang dengan jumlah yang sama (Rosmawar, 2014). Ampas tebu merupakan senyawa kompleks lignoselulosa. Selulosa merupakan bagian utama susunan jaringan tanaman berkayu, bahan tersebut terdapat juga pada tumbuhan perdu seperti paku, lumut, ganggang dan jamur.

Penambahan protein dan serat tersebut untuk memperbaiki sifat fisik dan mekanis biofoam yang dihasilkan. Peningkatan konsentrasi serat dapat meningkatkan sifat mekanis produk serta mengurangi kadar air produk setelah di proses pencetakan. Peningkatan konsentrasi protein dapat mengurangi kadar air setelah pencetakan, kapasitas penyerapan air serta laju kerusakan. Hasil terbaik dari penelitian ini adalah dengan menggunakan campuran serat 20% dan protein 10%.

2.2 Tepung Maizena

Jagung (*Zea mays L*) merupakan salah satu tanaman serealialia dari keluarga rumput-rumputan (*Graminae*). Jagung diklasifikasikan kedalam divisi *Agiospermae*, kelas *monocotyledoneae*, Ordo *poales*, Famili *poaceae*, dan Genus

Zea. Menurut SNI 01-3727-1995, tepung jagung adalah tepung yang diperoleh dengan cara menggiling biji jagung yang bersih dan baik (Suarni, 2008)

Tabel 2 komposisi kimia tepung maizena dipasaran

Parameter	Jumlah (%)
Kadar air	12,60%
Kadar abu	0,30%
Kadar protein	0,54%
Kadar lemak	0,77%
Kadar karbohidrat	85,79%

Jagung terdiri dari beberapa jenis, tergantung pada komposisi bahan penyusunnya. Jagung dengan *soft endosperm* umumnya digunakan dalam proses *wet milling* untuk menghasilkan pati jagung yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan pemanis, produk pangan, dan bioetanol. Jagung dengan *hard endosperm* umumnya digunakan dalam proses *dry milling* dimana dihasilkan bahan baku untuk pembuatan produk ekstrusi dan pakan (Rooney dan Suhendro, 2001).

Proses pembuatan tepung jagung biasanya dilakukan dengan cara penggilingan kering (*dry milling*) (Yuan dan Flores, 1996). Adapun keunggulan dari penggunaan tepung jagung diantaranya adalah dapat mengurangi biaya bahan baku dan produksi, tidak menggunakan pewarna sintesis untuk member warna kuning yang diinginkan karena adanya kandungan beta karoten, dan dapat mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan bahan baku tepung terigu. Komponen terbesar dalam tepung jagung adalah pati. Berdasarkan penelitian Juniawati (2003), tepung jagung memiliki kadar pati sebesar 68,2%.

Pati merupakan bagian terbesar dari tepung, dapat digunakan sebagai bahan pengikat dan bahan pengental, industri pangan banyak menggunakan tepung tapioka dan tepung sagu tersebut sebagai bahan pengikat. Penggunaan tepung tapioka dan tepung sagu tersebut sebagai bahan pengikat disebabkan harganya yang relatif murah, memberikan daya ikat yang tinggi dan membentuk tekstur yang kuat

2.3 Biofoam

Inovasi teknologi biofoam yang menghasilkan produk bahan kemasan ramah lingkungan dan aman bagi kesehatan menjadi solusi cerdas mengatasi membanjirnya kemasan plastik dan Styrofoam. Kelebihan dari biofoam, dapat terurai secara alamiah (biodegradable) sehingga tidak berdampak buruk pada lingkungan.

Biofoam merupakan kemasan alternatif pengganti *styrofoam* yang terbuat dari bahan baku alami, yaitu pati dengan tambahan serat untuk memperkuat strukturnya. Dengan demikian produk ini tidak hanya bersifat *biodegradable*, tetapi juga *renewable*.

2. Bahan dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan dilaboratorium Teknik Kimia Universitas Malikussaleh. Bahan dan peralatan yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain adalah *Blender*, 80 Mesh, *Hot plate*, Beaker glass, Oven, Pengaduk, *pH* dan Cetakan. Air (Aquadess), NaOH, Magnesium Stearat, Tepung maizena dan Ampas tebu 80 Mesh.

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang diinginkan dan analisisnya, digunakan variable-variabel sebagaimana dibawah ini. Variabel Tetap Aquades 90 ml, Waktu pemanasan 85 °C selama 30 menit, *Magnesium strearat* 1 gr, Perbandingan waktu (3,6,9,12 dan 15 hari), Perbandingan tepung maizena dan amaps tebu 50 gr (1:5), Perbandingan tepung maizena dan amaps tebu 55 gr (2:5), Perbandingan tepung maizena dan amaps tebu 60 gr (3:5). Variabel Bebas, Konsentrasi NaOH (0%, 2,5%, 5% dan 7,5%), Ampas tebu (50 gram, 55 gram dan 60 gram). Variabel Terikat, Kuat tarik Kadar air

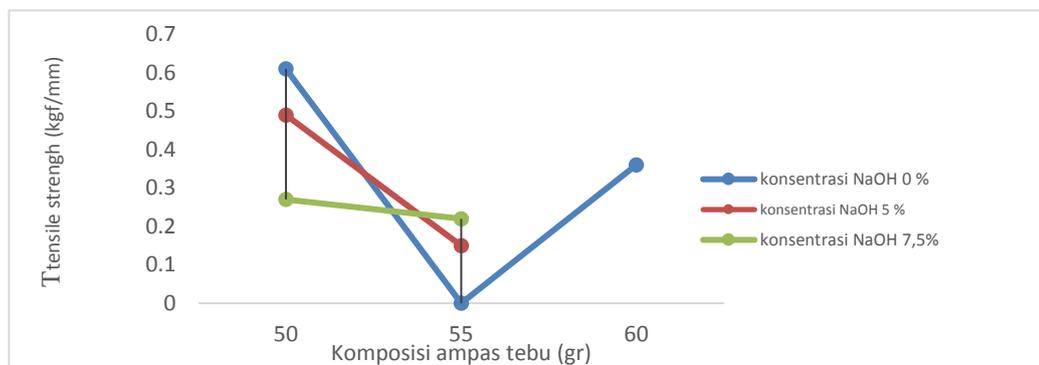
Ampas tebu kering dihaluskan menggunakan blender dan diayak lolos 80 mesh. Serbuk ampas tebu ditimbang sebanyak 50 g dan ditambahkan 50 ml aquades yang dilarutan dengan NaOH sesuai variasi. Kemudian dipanaskan dengan menggunakan *hot plate* pada suhu 85°C selama 30 menit. Selanjutnya disaring dan dicuci dengan air sampai pH netral serta dikeringkan dengan oven pada suhu 105°C selama 1 jam.

Bahan baku berupa serat ampas tebu (sesuai variasi) dicampurkan dengan pati yang berasal dari tepung maizena dengan perbandingan (1:5) dari massa total bahan baku kering dan air sebanyak 90 ml. Selanjutnya ditambahkan dengan magnesium stearat sebanyak 1 g kemudian diaduk dengan *mixer* sampai adonan menjadi homogen. Kemudian masukan adonan ke dalam cetakan biofoam dengan suhu 170°C selama 30 menit dengan pemberat sebesar 4 kg.

3. Hasil dan Diskusi

Ketahanan tarik kertas menunjukkan kemampuan kertas dalam mempertahankan keadaannya agar tidak putus jika dikenai renggangan. Kuat tarik merupakan gaya tarik maksimum yang dapat ditahan sampai putus, kuat tarik yang terlalu kecil tidak dapat dijadikan kemasan karena karektrer fisiknya kurang kuat dan mudah patah. Hubungan waktu pemasakan dan kuat tarik pada grafik 4.1 dibawah ini.

Gambar 4.1 Hubungan Komposisi bahan baku dengan nilai kuat Tarik



Gambar 4.4 Hubungan Komposisi bahan baku dengan nilai kuat Tarik

Menunjukkan bahwa nilai ketahanan tarik yang paling tinggi pada bahan baku 50 gr dan konsentrasi 0% yaitu: 0,61 Kg/mm² dan ketahanan tarik paling rendah pada bahan baku ampas tebu 55 gr, konsentrasi 5% yaitu: 0,15Kg/mm². Terdapat perbedaan disetiap perlakuan konsentrasi larutan NaOH dan Komposisi bahan baku ampas tebu. Uji ketahanan tarik tertinggi pada komposisi bahan baku, konsentrasi 0% dengan hasil 0,61 Kg/mm². Hal tersebut terjadi disebabkan karena serat-serat pada selulosa terurai dan membentuk serat panjang. Kandungan selulosa yang tinggi sehingga serat selulosa mampu berkaitan satu sama lain.

Menurut Monica (2009), bahwa faktor yang mempengaruhi ketahanan tarik adalah kekuatan individu serat yang lemah, panjang serat, kemampuan pengikatan serat tergantung pada proses penekanan atau pengepressan dan struktur permukaan biofoam.

Ketahanan tarik terendah pada komposisi bahan baku 55 gr, konsentrasi 5% dengan hasil 0,15 Kgf/mm². Hal tersebut terjadi dikarenakan komposisi bahan baku yang menyebabkan serat selulosa tidak terurai dan menyebabkan serat terputus, ketebalan biofoam atau adonan tidak tercampur dengan secara homogen atau rusak sehingga serat tidak dapat memberikan satu sama lain membentuk lembaran biofoam yang kuat,

Siti Norachmi (2017) menyatakan bahwa ketebalan mempengaruhi kekuatan tekan, plastik yang tipis menyebabkan kuat tekan yang dapat diterima hanya sedikit. Hal ini disebabkan karena ikatan bahan-bahan yang terkandung dalam satu plastik yang tebal akan lebih menguatkan ikatan.

begitu pula sebaliknya dikarenakan Perbedaan ketahanan tarik juga dapat disebabkan tidak rata biofoam pada saat pencetakan, karena dilakukan secara manual dan juga disebabkan karena peningkatan jumlah serat daun ampas tebu yang lebih tinggi menyebabkan kadar selulosa yang terlalu tinggi sehingga kurang bisa menyerap air. Akibatnya air tidak dalam keadaan terikat sehingga adonan biofoam menjadi encer. Encernya adonan biofoam mengakibatkan biofoam yang dihasilkan menjadi rapuh saat dipanaskan sehingga kuat tarik biofoam menurun.

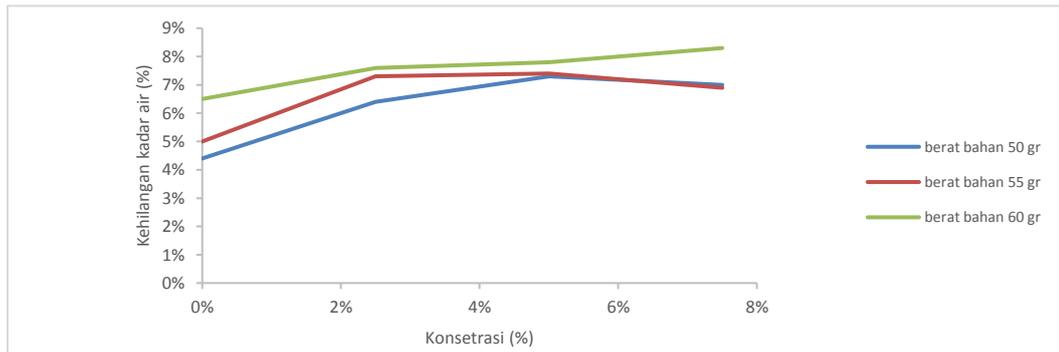
4.2 kadar air

Pengujian kadar air dilakukan untuk mengetahui ketahanan biofoam terhadap penyerapan air. Pada penelitian yang dilakukan untuk mendapatkan data persentase kadar air biofoam pada berbagai variasi waktu dan suhu proses. Biofoam berbasis pati sangat rentan terhadap air karena adanya ikatan hidrogen pati, sehingga dapat melemahkan dan menurunkan sifat fungsional dari foam, penelitian ini dilakukan dengan cara menghitung perubahan berat akibat banyaknya air yang diserap biofoam setelah diovenkan selama 24 jam.

Kadar air pada adonan biofoam berfungsi sebagai blowing agent untuk meningkatkan ekspansi adonan sehingga menghasilkan struktur berongga.

Adonan yang terlalu encer akan menyebabkan ekspansi yang berlebihan sehingga struktur biofoam yang dihasilkan memiliki banyak rongga, dinding yang tipis dan daya serap air yang tinggi.

Berikut ini Gambar 4.5 Hubungan kadar air (%) Terhadap Bahan Baku Biofoam dari bahan baku ampas tebu 50 gr, 55 gr dan 60 gr



Gambar 4.5 grafik hubungan konsetrasi (%) terhadap persen kadar air pada berat bahan baku 50 gr, 55 gr dan 60 gr.

Berdasarkan pada gambar grafik diatas, dapat terlihat bahwa hubungan antara konsentrasi NaOH dengan berat bahan baku 50 gr, 55 gr dan 60 gr ampas tebu. Kadar air biofoam pada penelitian ini berkisar antara 4,4-8,3%, menunjukkan bahwa Kadar air yang tinggi diperoleh pada bahan baku ampas tebu 60 gr dengan konsentrasi 7,5 % yaitu: 8,3% kadar air yang tinggi menyebabkan semakin encernya adonan ketikan semakin banyak yang ditambah, adonana yang terlalu encer akan menyebabkan ekspansi yang berlebihan sehingga struktur biofoam yang dihasilkan strukruk biofoam yang dihasilkan memiliki banyak rongga, dinding yang tipis dan daya sera air yang tinggi

Pada bahan baku ampas tebu 50 gr dengan konsentrasi 0% yaitu: 4%. Terjadinya kenaikan dan penurunanya Kadar air disebabkan karena biofoam yang berbasis pati umumnya adalah bahan alami yang bersifat higroskopis dan dapat menyerap kelembaban dari lingkungan (Glenn and Hsu 1997; Soykeabkaew et al., 2004). Hal ini yang menyebabkan nilai kadar air biofoam jauh lebih tinggi dari kadar air styrofoam (1,11%) nilai kadar air pada biofoam juga dipengaruhi oleh penambahan polimer sintetik, protein dan serat. Hal ini kemungkinan besar

disebabkan karena magnesium stearate bersifat lebih hidrofobik dibandingkan pati.

5. Daftar Pustaka

1. Anonymous. 2010. Bioplastic at a glance. www.european-bioplastics.org. Akses tanggal 18 September 2018.
2. Evi Savitri Iriani. 2015. Pengembangan Produk *Biodegradable Foam* Berbahanbaku Campuran Tapioka dan Ampok. Bogor
3. Glenn GM, Hsu J. 1997. Compression-formed starch-based plastic. *Ind Crops Prod.* 7:37–44
4. Juniawati. 2003. Optimasi Proses Pengolahan Mi Jagung Instan Berdasarkan Kajian Preferensi Konsumen. Skripsi. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
5. Rosmawar “arang aktif ampas tebu sebagai adsorben pada pemurnian minyak goreng bekas
6. Singh S *et al.* 2008. Effect of incorporating sweet potato flour to wheat flour on the quality characteristics of cookies. *African Journal of Food Science*.
7. Suarni, M. Aqil, and I.U. Firmansyah. 2008. Starch characterization of several maize varieties for industrial use in Indonesia. *Proceeding of The 10th Asian. Regional Maize Workshop*. p.74-78.
8. Sudaryanto, Y., Antaresti, Wibowo. H. 2002. Biopulping Ampas Tebu Menggunakan *Trichoderma viride* dan *Fusarium solani*. hal. 163-171. *Prosiding Seminar Nasional Fundamental dan Aplikasi Teknik Kimia: Surabaya*
9. Sudarminto. 2015. *Tanaman Tebu (Saccarum officinaru)* [Http://darsatop.lecture.ub.ac.id/2015/10/tanaman-tebu-saccarum-officinaru/](http://darsatop.lecture.ub.ac.id/2015/10/tanaman-tebu-saccarum-officinaru/) (diakses pada tanggal 20 September 2018)
10. Surya Indah. (1996). *Pengaruh Konsentrasi NaOH dan Waktu Penguapan pada*
11. *Proses Kostisasi terhadap Kualitas Kain Rayon Viskosa*. Skripsi: UII Yogyakarta
12. Zou GX, Jin PQ, Xin LZ. 2007. Extruded starch/PVA composites: Water resistance, thermal properties and morphology. *J Elast Plast.* 40:303-316.