

# Pemanfaatan Serat Ampas Tebu Sebagai Bahan Biodegradable foam Pengganti Styrofoam Sebagai Bahan Kemasan Makanan Yang Ramah Lingkungan

Harunsiyah<sup>1</sup>, Ratna Sari<sup>2</sup>, M. Yunus<sup>3</sup>, Reza Fauzan<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Lhokseumawe  
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

<sup>1</sup>[harunsiyah@pnl.ac.id](mailto:harunsiyah@pnl.ac.id) (penulis korespondensi)\*

**Abstrak**—Styrofoam yang diperjual belikan dipasaran mengandung berbagai macam zat berbahaya dan tidak ramah lingkungan. Salah satu solusi untuk mengurangi penggunaan styrofoam ini yaitu dengan mengganti bahan pembuatan styrofoam. Pati singkong, dan ampas tebu berpotensi sebagai bahan dasar pembuatan styrofoam ramah lingkungan. Tujuan dari percobaan ini yaitu menentukan pengaruh penambahan serat ampas tebu terhadap karakteristik biodegradable foam. Percobaan ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan perlakuan konsentrasi serat ampas tebu 50, 40, 30, 20 dan 10 gr. Uji karakteristik yang dilakukan meliputi uji kuat tarik, uji daya serap air, uji biodegradasi dan analisa Termogravimetri Analisis (TGA). Pada biodegradable foam serat ampas tebu terdekomposisi 9.130 mg dan masih bersisa 1.13 mg. Konsentrasi optimum biodegradable foam serat ampas tebu terhadap daya serap air, biodegradasi dan kuat tarik pada sampel A5 komposisi 90 :10. Hasil analisis gugus fungsi (FTIR) terdapat gugus O-H dan C-O yang mengindikasikan biodegradable foam mudah terdegradasi oleh mikroorganisme dalam tanah. Biodegradable foam yang dihasilkan belum semuanya variabel uji memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI).

**Kata kunci**—Styrofoam, Biodegradable foam, ampas tebu, pati ubi kayu, kemasan.

**Abstract**— Styrofoam traded on the market contains a wide range of harmful substances and is not environmentally friendly. One solution to reduce the use of styrofoam is to replace the material of making styrofoam. Cassava starch, and corn cob have the potential to be the basic ingredients of making environmentally friendly styrofoam. The purpose of this experiment is to determine the effect of the addition of bagasse to the characterization of biodegradable foam. This experiment used a complete randomized design (RAL) with the treatment of bagasse fiber concentrations of 50, 40, 30, 20 and 10 gr. Characteristic tests conducted include strong tensile testing, water absorption test, biodegradation test and Thermogravimetry Analysis (TGA) analysis. In biodegradable foam bagasse decomposed 9,130 mg and still remaining 1.13 mg. Optimum concentration of biodegradable foam bagasse against water absorption, biodegradation and strong attractiveness in A5 sample composition 90:10. The results of the function group analysis (FTIR) are O-H and C-O clusters that indicate biodegradable foam is easily degraded by microorganisms in the soil. The resulting biodegradable foam has not all variabel met the Indonesian National Standard (SNI).

**Keywords**— Styrofoam, biodegradable foam, bagasse, cassava starch, packaging.

## I. PENDAHULUAN

Styrofoam merupakan salah satu jenis kemasan makanan yang sering kita temukan [1]. *Styrofoam* memiliki kemampuan daya tahan terhadap panas dan dingin yang sangat baik sehingga digunakan sebagai *insulator*. Kemampuan menahan suhu yang baik, ringan dan praktis mendorong penggunaan *styrofoam* sebagai bahan pengemas makanan dan minuman [2]. Umumnya kemasan *styrofoam* hanya digunakan sekali pakai, selanjutnya dibuang hingga sering menimbulkan tumpukan sampah yang banyak karena *styrofoam* tidak bisa terdegradasi.

Styrofoam memiliki kandungan 95% udara sehingga sangat ringan dan 5% stirena yang berbahaya untuk dijadikan sebagai wadah makanan. Stirena dapat larut dalam lemak, panas, alkohol/aseton, vitamin A (toluena) dan susu. Stirena adalah salah satu bahan kimia yang bersifat beracun atau neurotoxic yang dapat menyerang saraf dan mengakibatkan kerusakan saraf otak pada manusia [3][4]. Beberapa lembaga seperti WHO (World Health Organization) dan EPA (Environmental Protection Agency) telah

mengatakan bahwa styrofoam sebagai bahan karsinogen, sebab benzen yang digunakan untuk pembuatan stirena tidak dapat dicerna oleh sistem pencernaan dan tidak dapat diekskresikan/dikeluarkan melalui urin atau feses. Semakin banyaknya stirena yang tertumpuk dalam tubuh akan dibalut oleh lemak, sehingga akan memicu timbulnya sel kanker.

Styrofoam terbukti tidak ramah lingkungan, karena tidak dapat diuraikan sama sekali. Bahkan pada poses produksinya sendiri, menghasilkan limbah yang tidak sedikit, sehingga dikategorikan sebagai penghasil limbah terbesar didunia oleh EPA (*Environmental Protection Agency*) [5][6].

Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan alternatif lain untuk menghasilkan kemasan makanan, salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi penggunaan Styrofoam adalah dengan membuat biodegradable foam yang terbuat dari pati singkong dengan penambahan ampas tebu sebagai filler.

Ampas tebu merupakan limbah dari tanaman tebu yang sudah dilakukan penggilingan untuk proses pembuatan gula [7]. Ampas tebu itu sendiri

adalah salah satu potensi serat alam dengan jumlah yang melimpah yaitu sekitar 30% dari berat tanaman tebu tersebut [8]. Sementara kandungan yang terdapat dalam pati singkong yaitu karbohidrat 36,7%, protein 4,2% dan lemak 0,1%. Pati dapat digunakan dalam pembuatan biodegradable foam karena memiliki sifat yang murah, biodegradabilitas tinggi, tidak toksik dan banyak terdapat di alam. Tetapi biodegradable foam yang terbentuk dari pati dapat larut dalam air dan memiliki sifat fisik dan mekanik yang kurang baik [9]. Karena kandungan karbohidrat dalam pati singkong relatif rendah maka dilakukan penambahan zat aditif untuk memperbaiki kualitasnya [10].

Berdasarkan latar belakang diatas, maka tujuan penelitian pembuatan *Biodegradable foam* ini dibuat dengan menggunakan pati singkong, karena biaya murah, kepadatan rendah, toksisitas rendah dan mudah terurai, zat aditif kitosan yang ditambahkan dengan tujuan untuk memperbaiki sifat sifat mekanik biodegradable foam yang diperoleh.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Satuan Proses dan Kimia Proses Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Lhokseumawe. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut: pati singkong, Serat ampas tebu, Magnesium stearat, kitosan, gliserol, polyvinil alcohol dan pelarut air. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut : mixer, beaker glass spatula, hot plate, termometer, pipet ukur, ball pipet.

### A. Pembuatan bahan baku pati dan serat ampas tebu

Pati singkong diperoleh dari bahan baku sinkong diperoleh dari pasar tradisional. Singkong diparut hingga menjadi bubur lalu dilakukan pemerasan atau diekstraksi. Setelah proses pemerasan kemudian diendapkan selama 24 jam. Lalu dipisahkan air dan patinya. Pati singkong yang basah lalu dikeringkan di oven selama 5 jam. Pati singkong yang telah kering dihaluskan dengan menggunakan blender hingga menjadi tepung singkong.

Sementara serat ampas tebu diperoleh dari sisa limbah penggilingan air tebu. Ampas tebu yang diperoleh direndam lebih dahulu selama satu hari lalu dicuci bersih untuk menghilangkan rasa manis dari serat. Kemudian disisir dengan sikat kawat untuk menghilangkan gabus yang menempel dengan serat. Ampas tebu yang telah bebas dari rasa manis dan gabus yang melekat padanya dikeringkan di oven lebih kurang selama beberapa jam. Serat ampas tebu yang sudah kering kemudian di giling atau dicraser dan diayak dengan menggunakan ayakan 100 mesh.

### B. Pembuatan Biofoam

Pembuatan biodegradable foam diawali dengan melarutkan pati dengan jumlah berat tertentu (50 gram, 60 gram, 70 gram, 80 gram dan 90 gram) kedalam pelarut air sebanyak 500 ml aquades. Larutan pati dipanaskan menggunakan hot plate pada

temperatur pemanasan 105 °C dan dilakukan pengadukan dengan variasi waktu (30 menit, 45 menit dan 60 menit). Setelah itu ditambahkan plastilizer gliserol (pa) sebanyak 4 ml lalu ditambahkan juga larutan PVA dan magnesium stearate kedalam larutan pati dan diaduk hingga merata. Setelah campuran merata tambahkan serat ampas tebu (50 gram, 40 gram, 30 gram, 20 gram dan 10 gram) sambil diaduk hingga membentuk adonan gel, setelah waktu pemanasan selesai hot plate dimatikan.

Kemudian campuran yang berupa adonan tersebut dituangkan kedalam media cetak. Adonan yang telah dicetak kemudian dikeringkan didalam oven dengan suhu 45°C hingga membentuk biodegradable foam. Setelah kering biodegradable foam dilepas dari cetakan dan siap untuk dianalisa atau diuji karakteristik biodegradable foam yang diperoleh. Urutan pekerjaan penelitian ini lebih rinci dapat dilihat pada gambar 1 yaitu blok diagram pembuatan biodegradable foam dan karakterisasinya.

### C. Analisa Karakteristik

#### a. Kuat Tarik

Sifat mekanis *biodegradable foam* dilihat dengan melakukan uji tarik. *Tensile strength* atau kuat tarik adalah kekuatan putus suatu bahan yang dihitung dari pembagian gaya maksimum yang mampu ditanggung bahan terhadap luas penampang mula-mula. Tujuan melakukan uji tarik adalah untuk mengetahui kekuatan tarik *biodegradable foam*.

Sifat polimer yang termoplastik umumnya mempunyai dua fasa, yaitu fasa amorf dan fasa kristalin. Daerah kristalin tersusun dari rantai molekul yang teratur dan rapat sehingga mempunyai kuat tarik yang lebih besar dibandingkan daerah amorf. Sedangkan daerah amorf mempunyai rantai molekul yang tidak teratur.

Besarnya tegangan maksimum yang mampu ditahan oleh foam hingga titik putusnya dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$F_{maks} = m \cdot a \tag{1}$$

Keterangan:

$$\begin{aligned} F_{maks} &= \text{Tegangan maksimum (N)} \\ m &= \text{Tegangan maksimum (Kg)} \\ a &= \text{Percepatan gravitasi (m/s}^2\text{)} \end{aligned}$$

Besarnya nilai kuat tarik dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan berikut ini:

$$\sigma = F_{maks} / A \tag{2}$$

Keterangan:

$$\begin{aligned} \sigma &= \text{Kuat tarik (MPa)} \\ F_{maks} &= \text{Tegangan maksimum (N)} \\ A &= \text{Luas penampang film yang dikenai tagangan (mm}^2\text{)} \end{aligned}$$

#### b. Thermal Gravimetry Analysis/TGA

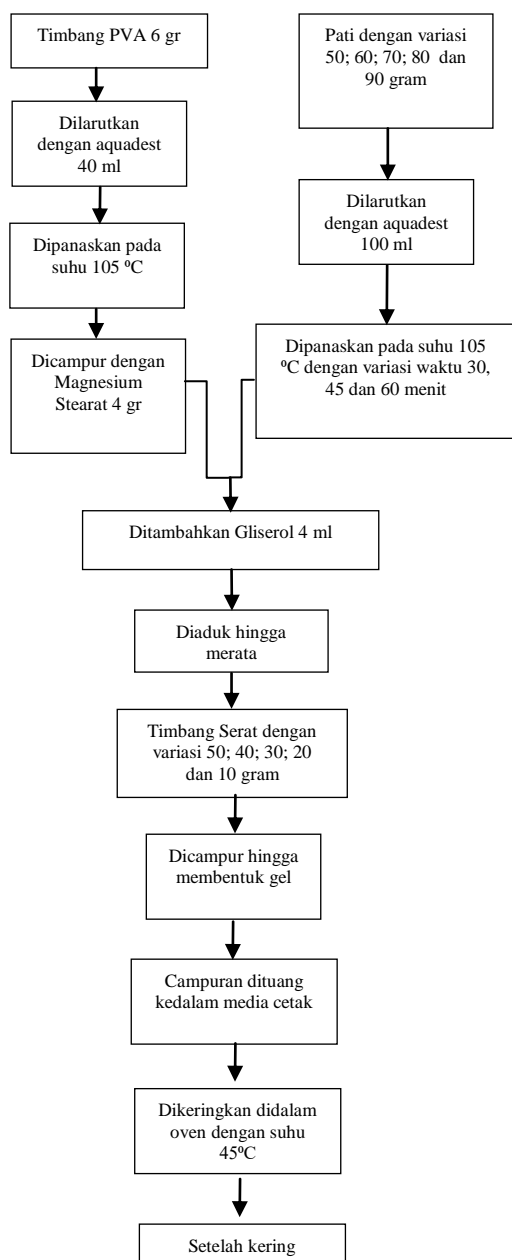
TGA merupakan suatu teknik mengukur perubahan jumlah dan laju berat dari material sebagai fungsi dari temperatur atau waktu dalam atmosfer yang terkontrol. Pengukuran digunakan

untuk menentukan komposisi material dan memprediksi stabilitas termalnya pada temperatur mencapai 1000°C. Teknik ini dapat mengkarakterisasi material yang menunjukkan kehilangan atau penambahan berat akibat dekomposisi, oksidasi atau dehidrasi. Sifat termal suatu bahan menggambarkan kelakuan dari bahan tersebut jika dikenakan perlakuan termal (dipanaskan atau didinginkan). Dengan demikian pengetahuan tentang sifat termal suatu bahan menjadi barang sangat penting dalam kaitannya dengan pemrosesan bahan menjadi barang jadi maupun untuk kontrol kualitas.

c. *Fourier Transform Infrared (FT-IR)*

Spektrofotometer FTIR merupakan suatu metode spektroskopi infrared. Spektroskopi infra red (IR) dapat mengidentifikasi kandungan gugus kompleks dalam senyawa, tetapi tidak dapat menentukan molekular unsur penyusunnya. Pada spektroskopi IR, radiasi IR dilewatkan pada sampel, sebagian dari radiasi IR diserap oleh sampel dan sebagian lainnya diteruskan. Jika frekuensi dari suatu vibrasi spesifik partikel sama dengan frekuensi radiasi IR yang langsung menuju molekul, molekul akan menyerap radiasi tersebut. Spektrum yang dihasilkan menggambarkan absorpsi dan tranmisi molekular, membentuk sidik jari molekular suatu sampel.

Gambar 1. Blok diagram pembuatan biodegradablefoam



III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini biofoam dibuat dengan menggunakan metode ekstrusi yaitu suatu metode pencampuran dua bahan atau lebih menjadi satu dengan memanfaatkan pati yang dapat mengembang karena adanya panas dan gesekan saat proses ekstrusi. Bahan dasar dalam penelitian ini adalah pati singkong dengan serat ampas tebu digunakan dengan variasi konsentrasi (50:50 ; 60:40 ; 70:30 ; 80:20 ; 90:10 gr). Biofoam dari bahan dasar pati umumnya bersifat rapuh dan kaku sehingga perlu ditambahkan gliserol untuk meningkatkan kelenturan dari bahan polimer yang bersifat plasticizer. Gliserol adalah plasticizer yang bersifat hidrofilik sehingga cocok untuk bahan pembentuk biofoam yang bersifat hidrofilik seperti pati [11]. Namun biofoam yang menggunakan gliserol masih memiliki kekurangan terhadap karakteristik biofoam. Kekurangan tersebut seperti tidak tahan terhadap air dan mudah putus oleh karena itu perlu ditambahkan ampas tebu sebagai penguat dan ketahanan terhadap air.

Dari penelitian ini diperoleh hasil berupa data pengamatan, analisa dan pengolahan data dapat dilihat Hasil Pengukuran uji karakteristik fisik biodegradable foam seperti uji kuat tarik, uji daya serap air dan tingkat biodegradasi, hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

TABEL I  
HASIL BEBERAPA UJI KARAKTERISTIK BIODEGRADABLEFOAM

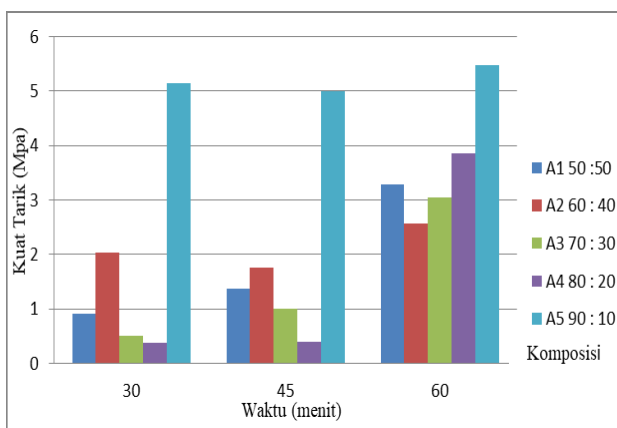
Komposisi Pati:Serat	Hasil Pengujian			
	Waktu (menit)	Kuat Tarik (M.Pa)	Daya serap air	Biodegradasi (%)
50:50 (A1)	30	1,09	13,36	15,83
	45	1,38	11,60	22,68
	60	3,29	54,31	41,88

60:40 (A2)	30	2,04	30,53	20,45
	45	1,75	36,61	19,99
	60	2,56	30,84	14,78
70:30 (A3)	30	0,50	22,95	61,66
	45	1,00	26,80	18,55
	60	3,05	35,86	24,21
80:20 (A4)	30	0,37	43,33	36,66
	45	3,86	39,78	34,78
	60	5,14	49,27	32,29
90:10 (A5)	30	4,69	6,25	25,00
	45	4,99	8,95	19,35
	60	5,48	2,00	21,77

**A. Hasil Uji Kuat Tarik**

Sifat mekanis biodegradable foam dilihat dengan melakukan uji tarik. Tensile Strength atau kuat tarik adalah kekuatan putus suatu bahan yang dihitung dari pembagian gaya maksimum yang mampu ditanggung bahan terhadap luas penampang bahan mula – mula. Tujuan melakukan uji tarik adalah untuk mengetahui kekuatan tarik biodegradable foam. Sifat mekanis biodegradable foam dilihat dengan melakukan uji tarik.

Dari gambar 1 dapat dilihat, hasil kuat tarik biodegradable foam yang diperoleh paling tinggi yaitu 5,48 MPa pada sampel A5 dengan waktu 60 menit, sedangkan nilai kuat tarik yang paling rendah yaitu 0.37 MPa pada sampel A4 dengan waktu 30 menit. Nilai rata-rata kuat tarik biodegradable foam menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan konsentrasi serat ampas tebu, maka akan menurun nilai kuat tarik. Menurunnya hasil kuat tarik diduga keras karena kurangnya forsi atau jumlah pati sebagai filer atau pengikat serat. Hal ini juga sama seperti peneliti yang pernah dilakukan oleh peneliti lain [14]. Gambar 1. Grafik Perbandingan antara waktu versus kuat tarik (Mpa) pada biodegradable foam serat ampas tebu.



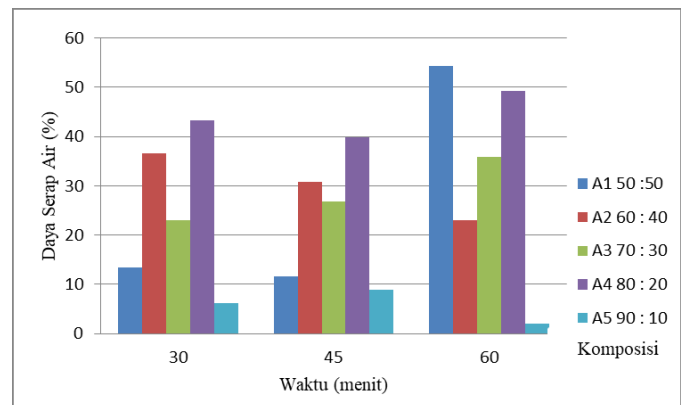
Gambar 1. Grafik pengaruh serat terhadap kuat tarik

Kuat tarik juga dipengaruhi oleh penambahan serat ampas tebu. Semakin banyak serat ampas tebu yang ditambahkan maka kuat tarik biodegradable foam akan semakin berkurang. Sebaliknya semakin sedikit serat ampas tebu yang ditambahkan, maka

semakin baik. Gliserol berfungsi meningkatkan elastisitas biodegradable foam karena fungsi dari gliserol sebagai plasticizer [12]. Standar kuat tarik biodegradable foam yaitu 29,16 MPa berdasarkan standar nasional Indonesia (SNI). Pada penelitian ini, nilai kuat tarik untuk semua konsentrasi tidak masuk dalam Standar Nasional Indonesia (SNI).

**B. Hasil Daya Serap Air**

Daya serap air adalah banyaknya air yang diserap oleh biodegradable foam setelah dicelupkan dalam air. Daya serap air dilakukan dengan cara menimbang sampel sebelum dan setelah direndam di dalam air dengan variasi waktu 1 menit dalam tiga kali pengulangan. Konsentrasi serat ampas tebu jagung yang ditambahkan pada biodegradable foam berbanding terbalik dengan daya serap air yaitu semakin banyak konsentrasi serat ampas tebu yang ditambahkan pada biodegradable foam maka daya serap airnya semakin kecil. Nilai rata-rata daya serap air dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik pengaruh serat terhadap daya serap air

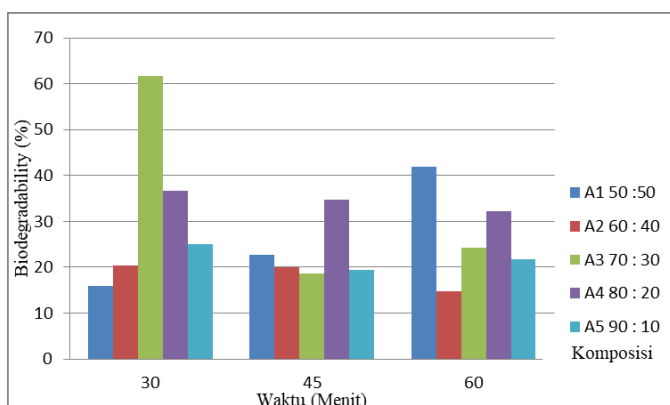
Dari gambar 3 hasil uji daya serap air pada biodegradable foam dengan ke lima jenis konsentrasi yang berbeda menunjukkan penurunan dan kenaikan yang berbeda. Pada sampel A1 dengan waktu 60 menit daya serap air dari yaitu 54.31%. Pada sampel A4 dengan waktu 60 menit kenaikan daya serap air mulai bertambah yaitu 49,27 %. Pada sampel ini terjadi kenaikan di karenakan campuran bahan yang tidak homogen menyebabkan terjadinya rongga-rongga. Sedangkan daya serap air paling rendah terjadi sampel A5 dengan waktu 60 menit yaitu 2%. Hasil penelitian ini tidak selaras dengan penelitian yang dilakukan Hendrawati [13] yaitu semakin

bertambahnya kitosan maka daya serap biodegradablefoam terhadap air semakin berkurang. Hal ini terjadi akrena batas penambahan kitosan telah optimum dan tidak akan terjadi reaksi lagi. Oleh karena itu pada penelitian ini daya serap air yang paling tinggi yaitu pada sampel A1 dengan waktu 60 menit dan yang paling rendah yaitu pada sampel A5 dengan waktu 60 menit.

Kandungan serat ampas tebu dari kelima sampel yang digunakan mempengaruhi kemampuan daya serap air suatu biodegradable foam. Karena semakin tinggi komposisi serat ampas tebu, maka akan semakin tinggi daya serap air. Standar daya serap air biodegradable foam yaitu 26,12% berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI). Pada penelitian ini, nilai daya serap air tidak semua konsentrasi dengan lama perendaman 1 menit masuk dalam standar (SNI).

C. Hasil Uji Biodegradasi

Metode uji biodegradasi diperlukan untuk mengetahui kemampuan biodegradabilitas secara alami pada biodegradable foam. Pada penelitian yang telah dilakukan diperoleh data uji biodegradabilitas produk biodegradablefoam pada berbagai variasi waktu dan suhu proses. Metode yang dilakukan dengan menguburkan sampel kedalam tanah. Penguburan biodegradablefoam dilakukan bertujuan untuk melihat kemampuan biodegradablefoam yang tergedradasi dalam tanah. Adapun factor yang dapat mempengaruhi biodegradasi adalah factor kimia seperti (Ph, suhu, kadar air, ketersediaan nutrisi, potensi redoks, keberadaan inhibitor). Dan factor mikrobiologi ekosistem seperti (aktivitas mikroba, deversitas mikroba, dan distribusi spatial mikroorganisme), serta sifat-sifat polimer bahan dan proses pembuatan bahan. Uji degradasi dilakukan selama 7 hari.

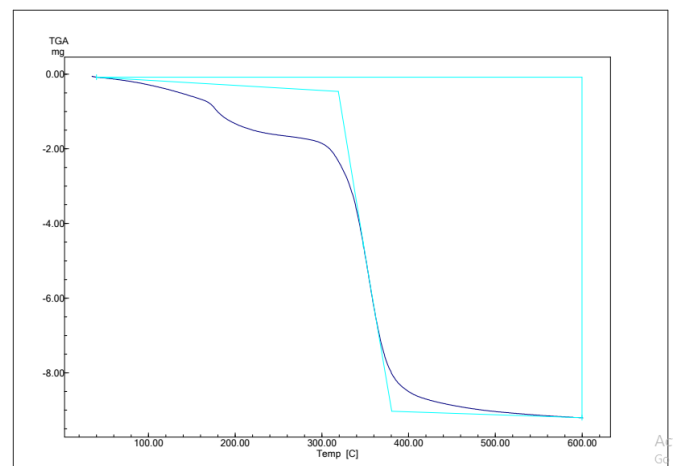


Gambar 3. Grafik pengaruh serat terhadap biodegradasi

Gambar 3 grafik perbandingan antara waktu versus biodegradasi (%) Pada Biodegradablefoam serat ampas tebu. Dari gambar 3 hasil uji biodegradasi pada biodegradablefoam menunjukkan kemampuan daya urai yang berbeda-beda. Kemampuan biodegradabilitas produk biodegradablefoam yang dihasilkan dengan nilai yang paling tinggi pada sampel A3 dengan waktu 30 menit yaitu 61.66 % dan yang paling rendah pada sampel A2 dengan waktu 60 menit yaitu 14.78 %. Hal ini di karenakan didalam proses pengujian biodegradasi adanya penambahan pupuk EM4 sehingga kultur campuran mikro yang terdiri dari bakteri *Lactobacillus*, *Actinomyces*, *Streptomyces*, ragi jamur dan bakteri fotosentik yang bekerja saling mendukung (simultan) dalam pembusukan bahan organik. Hal yang serupa oleh penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti lain [14] juga menggunakan EM4 menunjukan hal yang sama. Hidrosilis asam akan mendegradasi hemiselulosa dan bagian amorf selulosa sehingga hanya tersusun bagian selulosa nanokristalin yang memiliki nilai modulus elastisitas tinggi sehingga mempunyai kekuatan mekanik yang lebih baik yang berakibatkan daya urai yang lebih rendah.

D. Hasil Analisa Termogravimetri Analisis (TGA)

Termogravimetri Analisis (TGA) dilakukan untuk mengetahui ketahanan thermal dari biodegradable foam ketika diapanaskan dari suhu 40°C sampai dengan suhu mencapai 600°C. Termogravimetri Analisis (TGA) terjadi perubahan berat sampel selama proses analisa dilakukan. Hal ini dikarenakan sampel akan terbakar pada saat mencapai suhu tertentu. Proses kehilangan berat massa pada sampel terjadi karena proses dekomposisi yaitu proses pemutusan ikatan kimia.

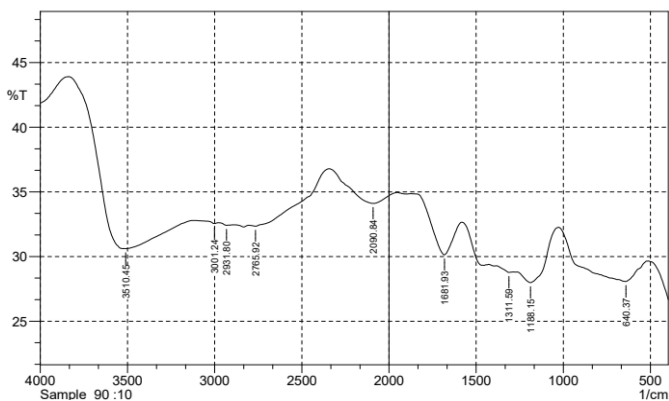


Gambar 4. Grafik hasil uji termogravimetri (TGA) biodegradablefoam ampas tebu

Gambar 4 Grafik analisa termogravimetri analisis (TGA) pada biodegradablefoam berbahan pati dengan serat ampas tebu. Pada gambar 4. grafik hasil analisa termogravimetri analisis (TGA) pada biodegradablefoam serat ampas tebu pada suhu 387,86 °C terdekomposisi 9.130 mg dan masih bersisa 1.13 mg. Perubahan termogram TGA terjadi karena perubahan panas biodegradablefoam tetapi juga oleh terjadinya reaksi perubahan struktur dan perubahan fasa biodegradablefoam tersebut. Maka dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi berat sisa yang terdekomposisi maka semakin bagus pula ketahanan thermal biodegradablefoam tersebut.

E. Hasil Analisa Gugus Fungsi

Analisa *Fourier Transform Infrared* (FT-IR) digunakan untuk mengetahui gugus fungsi yang terbentuk dari sampel yang dihasilkan dan juga memprediksi reaksi polimerisasi yang terjadi. Analisa ini didasarkan pada analisis dari panjang gelombang puncak-puncak karakteristik dari suatu sampel. Panjang gelombang puncak-puncak tersebut menunjukkan adanya gugus fungsi tertentu yang ada pada sampel, karena masing-masing gugus fungsi memiliki puncak karakteristik yang spesifik untuk gugus fungsi tersebut.



Gambar 5. Grafik Hasil Analisa *Fourier Transform Infrared* (FT-IR) biodegradablefoam ampas tebu

Analisa menggunakan instrumentasi FT-IR ini dilakukan untuk mengetahui gugus fungsi dan ikatan yang terdapat dalam biodegradable foam ampas tebu dengan nilai kuat tarik yang terbaik. Dari grafik 5 dapat dilihat hasil spektrum yang diperoleh adanya serapan 3510.54  $\text{cm}^{-1}$  pada sampel biodegradable foam yang menunjukkan daerah serapan 3000  $\text{cm}^{-1}$ – 4000  $\text{cm}^{-1}$  merupakan daerah khas gugus O-H. Adanya gugus OH yang berasal dari komponen penyusunan pati yaitu amilosa dan amilopektin. Selain itu, muncul spektrum 1311.59  $\text{cm}^{-1}$  yang menunjukkan daerah serapan 1000  $\text{cm}^{-1}$ – 1400  $\text{cm}^{-1}$  merupakan daerah khas gugus fungsi C-N

dan spektrum 1188.15  $\text{cm}^{-1}$  yang menunjukkan daerah serapan 100  $\text{cm}^{-1}$  – 1400  $\text{cm}^{-1}$  merupakan daerah khas gugus fungsi C-O.

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh yaitu bahwa serat ampas tebu mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku pembuatan biodegradablefoam dan memberikan pengaruh signifikan terhadap kekuatan biodegradable foam. Semakin banyak jumlah serat ampas tebu pada komposisi suatu biodegradablefoam, maka semakin kecil pula kekuatan kuat tariknya. Kekuatan tarik biodegradablefoam terendah pada sampel A4 waktu 30 menit dengan nilai 0.37 Mpa dan yang tertinggi pada sampel A5 waktu 60 menit dengan nilai 5.48 Mpa. Hasil uji daya serap air terendah pada sampel A5 waktu 60 menit yaitu 2% dan yang tertinggi pada sampel A1 yaitu 54.31%. Hasil uji biodegradability terendah pada sampel A1 waktu 30 menit yaitu 15.83% dan yang tertinggi pada sampel A3 waktu 30 menit yaitu 61.66%. Biodegradable foam yang dihasilkan lebih mudah terurai dibandingkan dengan Styrofoam yang ada di pasaran terbukti dari sampel A3 waktu 30 menit dengan biodegradasi 61.66%.

REFERENSI

- [1] Sulchan M dan Endang NW. "Keamanan Pangan Kemasan Plastik dan Styrofoam". *Majalah Kedokteran Indonesia* 57, no. 2 (2007): h. 54-59.
- [2] Khairunnisa, S. (2016). *Pengolahan Limbah Styrofoam menjadi Produk Fashion*. E-Proceeding of Art and Design, 3(2), 253-268
- [3] Daulay. "Variasi Ukuran Partikel dan Komposisi Perekat Phenol Formaldehid Styrofoam Terhadap Kualitas Papan Partikel dari Limbah Batang Kelapa Sawit". Skripsi, Sumatera: Fakultas Pertanian, Sumatera Utara, 2014.
- [4] Trisia A. Farrelly and Ian C. Shaw (2017) *Polystyrene as Hazardous Household Waste*. <http://dx.doi.org/10.5772/65865>.
- [5] Wicaksono, Bagas. "Mengolah Limbah Styrofoam, Kulit Jeruk dan Serat Saneveiria Menjadi Benang Sintetik Yang Bernilai Ekonomi". Skripsi, Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, 2011.
- [6] U.S. Environmental Protection Agency (US-EPA), 1970.
- [7] Rokhman, H., Taryono, & Supriyanta. (2014). Jumlah Anakan dan Rendemen Enam Klon Tebu (*Saccharum officinarum L.*) Asal Bibit Bagal, Mata Ruas Tunggal, Dan Mata Tunas Tunggal. *Vegetalika*, 3(3): 89-96.
- [8] Purnawan, C., Hilmiana, D., Wantini., & Fatmawati, E. (2012). Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu Untuk Pembuatan Kertas Dekorasi Dengan Metode Organosolv. *Jurnal EKOSAINS*, 4(2): 1-6.
- [9] Fang, Q., and Hanna, M., (2015), Preparation and characterization of biodegradable copolyester–starch based foams. *Bioresource Technology*, 78 ( 2):155-122..
- [10] Inggaweni, L. (2015). Karakterisasi sifat mekanik plastik biodegradable dari komposit high density polyethylene (HDPE) dan pati kulit singkong. Dalam *Seminar Nasional Kimia*. Surabaya, Indonesia: Universitas Negeri Surabaya.
- [11] Foam, B., & Process, B. (2015). *Jurnal Bahan Alam Terbarukan Pengaruh Penambahan Magnesium Stearat dan Jenis Protein Pada*

- Pembuatan biofoam dari pati singkong. 4(9), 34–39.  
<https://doi.org/10.15294/jbat.v4i2.4166>
- [12] Algado, P.R., Schimdt, V.C., Sara, E., (2008), Biodegradable Foam Based On Cassava Starch, Sun Flower Proteins, and Cellulose Fibers by a Baking Process. *Journal of Food Engineering* 85. 435-443.
- [13] Hendrawati, N., Dewi, E. N., Santosa, S., Kimia, J. T., Malang, P. N., & No, J. S. (2019). Karakterisasi Biodegradable Foam dari Pati Sagu Termodifikasi dengan Kitosan Sebagai Aditif. 3(9), 47–52.
- [14] Derived, B. F., Friendly, E., & Packaging, F. (2018). Biodegradable Foam dari Bonggol Pisang dan Ubi Nagarat sebagai Kemasan Makanan yang Ramah Lingkungan. 33–42.