

Sintesis Produk *Biofoam* Berbahan Baku Pati Sorgum dan Jerami Padi sebagai *Filler*

Rifqi Amirul Hakim, Yuli Darni*, Lia Lismeri

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Lampung, Jl. S. Brodjonegoro No. 1, Gedong Meneng, Rajabasa, Bandar Lampung, 35145, Indonesia

*E-mail: yuli.darni@eng.unila.ac.id

Abstrak

Biofoam merupakan produk kemasan pengganti *styrofoam* yang ramah lingkungan karena terbuat dari bahan baku alami berupa pati sorgum dengan tambahan serat berupa selulosa jerami padi dan polivinil alkohol untuk memperkuat strukturnya. Jerami padi yang telah lolos ayakan 100 mesh didelignifikasi menggunakan larutan NaOH 3% dengan rasio serat dan larutan adalah 1:25 (gram/ml) selama 6 jam pada suhu 100°C kemudian dilakukan bleaching menggunakan campuran larutan NaOH 4% dan H₂O₂ 24% dengan rasio serat dan larutan adalah 1:40 (gram/ml) selama 2,5 jam pada suhu 50°C. Selulosa yang dihasilkan selanjutnya digunakan sebagai filler pada biofoam. Pembuatan biofoam diawali dengan proses plastisasi di atas hot plate pada suhu 95°C selama 3 menit kemudian adonan dicetak menggunakan alat *Thermopressing* selama 3-5 menit. Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan produk biofoam dengan bahan baku pati sorgum dan matriks polivinil alkohol serta penambahan selulosa jerami padi sebagai filler dapat menjadi alternatif penggunaan *styrofoam*. Variasi komposisi pada penelitian ini yaitu komposisi massa pati sorgum dengan selulosa jerami padi yaitu 50:0 ; 25:25 ; 20:30 dan 30:20 gr dan komposisi PVOH 50% dari berat kering. Pembuatan Biofoam ini dilakukan dengan metode *Thermopressing*. Hasil terbaik dari penelitian ini ialah biofoam dengan penambahan filler 30 gr, yaitu densitas sebesar 0,402 gr/cm³, daya serap air sebesar 36,3%, kuat tekan sebesar 0,360 N/mm², biodegradasi selama 14 hari sebesar 36,03% dan titik leleh (T_m) 187,24 °C.

Kata kunci: *biofoam*, delignifikasi, *Bleaching*, pati, sorgum, jerami padi, *Thermopressing*

1. Pendahuluan

Gaya hidup manusia yang makin praktis mendorong meningkatnya konsumsi plastik dalam berbagai kebutuhan kehidupan. Sehingga ketergantungan manusia terhadap kemasan plastik dalam kebutuhan hidup sehari-hari sangat tinggi. Plastik yang sering digunakan masyarakat sampai saat ini merupakan plastik konvensional yang terbuat dari petroleum atau minyak bumi yang sulit diurai sehingga membuat plastik terus menerus mengotori bumi, dari daratan hingga lautan. Menurut Jambeck (2015), Indonesia berada di peringkat kedua dunia sebagai penghasil sampah plastik ke laut yang mencapai sebesar 187,2 juta ton setelah China yang mencapai 262,9 juta ton. Pada tahun 2018 diperoleh data jumlah sampah yang tercemar ke laut dari

Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) bahwa jumlah sampah yang tercemar ke laut sebesar 0,27 juta hingga 0,59 juta ton. Sampah yang sering ditemukan adalah sampah *styrofoam*. *Styrofoam* adalah nama produk dari polystyrene merupakan bahan pengemas makanan instan yang sering digunakan masyarakat karena mudah didapat, praktis, murah, anti bocor, dan tahan terhadap suhu panas maupun dingin. Namun dibalik kelebihannya tersebut *Styrofoam* sebenarnya tidak cocok digunakan untuk kemasan produk makanan dan minuman karena *styrofoam* juga memberi dampak negatif bagi kesehatan tubuh.

Styrofoam mengandung zat yang karsinogenik dan saat terkena suhu panas, polystyrene dapat melepaskan styrene yang dapat mengganggu sistem syaraf dan

otak, serta dapat berdampak pada genetik, paru-paru, hati dan kekebalan tubuh (Dowly et al., 1976). Karena dampaknya yang kurang baik terhadap lingkungan dan kesehatan, maka harus ada solusi untuk mencari alternatif *styrofoam*. Maka dari itu *biodegradable foam* merupakan salah satu produk wadah makanan yang mudah diurai dan aman untuk kesehatan. Biofoam terbuat dari bahan-bahan yang dapat diurai oleh pengurai seperti bahan yang berasal dari tumbuhan yaitu pati. Pati merupakan biopolimer karbohidrat yang dapat terdegradasi secara mudah di alam dan bersifat dapat diperbarui.

Di Indonesia berpotensi besar untuk membuat *biodegradable foam* karena banyak tanaman penghasil pati yang tumbuh seperti tanaman Sorgum (*Sorgum bicolor* L.) merupakan tanaman serelia yang beberapa bagiannya dapat dimanfaatkan sebagai bahan membuat *biodegradable foam* seperti biji sorgum dan batangnya. Biji Sorgum memiliki kandungan pati yang cukup tinggi yaitu 82,5% (Suarni dan I.U. Firmansyah, 2016).

Pada penelitian kali ini akan dilakukan pembuatan biofoam dari pati biji sorgum, selulosa jerami padi sebagai filler dan PVOH sebagai polimer sintetik. Biofoam dianalisis dengan uji kuat tekan, densitas, daya serap air, FTIR (Fourier Transform Infra Red), DSC (Differential Scanning Calorimetry), SEM (Scanning Electron Microscope) dan Biodegradasi. Dengan bahan baku pati sorgum yang memiliki kandungan pati yang cukup tinggi dan selulosa jerami padi sebagai filler serta PVOH sebagai polimer sintetik diharapkan menghasilkan *biodegradable foam* yang dapat menggantikan penggunaan *styrofoam*.

2. Metodologi Penelitian

Bahan baku yang digunakan adalah pati sorgum, selulosa jerami padi, polivinil alkohol (PVOH), dan aquades.

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode *Thermopressing* dengan cetakan berbentuk lingkaran dengan diameter 7 cm. Variasi komposisi massa pada penelitian ini yaitu 50:0; 25:25; 20:30 dan 30:20 gr massa pati sorgum dengan selulosa jerami padi dan komposisi PVOH 50% dari berat kering pada suhu *Thermopressing* 150°C.

2.1. Preparasi bahan baku pati dan selulosa jerami padi

Pati sorgum dihasilkan dari biji sorgum, mulamula biji sorgum direndam dalam air sampai empuk, lalu ditiriskan. Setelah ditiriskan, biji sorgum ditumbuk hingga halus. Kemudian serbuk dikeringkan dengan dijemur hingga beratnya konstan. Serbuk sorgum direndam dengan aquades dengan perbandingan 1:2 dan disimpan di dalam kulkas bersuhu 4°C selama 12 jam. Selanjutnya, rendaman sorgum disaring dan endapan dikeringkan di bawah sinar matahari hingga kadar airnya direndam, rendaman sorgum disaring dan endapan dikeringkan dengan oven pada suhu 105°C sampai kadar airnya dibawah 14%. Pati yang sudah dikeringkan ditumbuk sampai halus. Setelah itu pati biji sorgum disimpan di dalam ziplock bag.

Jerami padi dibersihkan dan dipotong kecilkecil kemudian digiling menggunakan disk mill. Serbuk jerami padi diayak menggunakan ayakan 100 mesh kemudian dilakukan proses delignifikasi. Sebanyak 40 gram serbuk jerami padi didelignifikasi menggunakan larutan NaOH 3% 1000 mL di atas hotplate pada suhu 100°C selama 6 jam. Serat hasil delignifikasi kemudian dicuci menggunakan aquades hingga pH netral. Selanjutnya serat di-bleaching menggunakan larutan campuran H₂O₂ 24% dan NaOH 2% dengan rasio serat:larutan ialah 1:40. Serat hasil bleaching dicuci menggunakan aquades hingga pH netral. Kemudian selulosa dikeringkan dibawah lampu hingga beratnya konstan. Setelah itu, selulosa jerami padi disimpan di dalam *ziplock bag*.

2.2. Prosedur pembuatan biofoam

Sebelum membuat biofoam terlebih dahulu ditentukan kondisi proses thermopressing. Kondisi yang ditentukan meliputi suhu proses, lama waktu proses dan volume adonan. Menurut penelitian irawan (2018) bahan baku ditimbang sesuai perbandingan yang ditentukan. Bahan kering dicampurkan ke dalam gelas beaker dan ditambahkan aquades (1:1 gr/ml). pembuatan ini diawali dengan proses plastiasi di atas hotplate pada suhu 95°C selama 3 menit. Selanjutnya adonan dicetak menggunakan alat thermopressing selama 3-5 menit dengan suhu 150°C. Kemudian biofoam dikeluarkan dari cetakan dan didinginkan selama 30 menit lalu disimpan ke dalam zip lock bag.

2.3. Uji densitas

Densitas adalah pengukuran massa benda per unit volume. Prosedur penentuan densitas biofoam yaitu dengan ASTM D 792-08 untuk geometri material. Sampel di potong dengan ukuran tertentu dan ditimbang untuk mengukur massanya. Setelah itu dapat dihitung densitas biofoam dengan persamaan:

$$\rho = \frac{m}{V}$$

Keterangan:

ρ = densitas (gr/cm³)

m = massa sampel (gr)

V = volume (cm³)

2.4. Uji daya serap air

Daya serap air diuji berdasarkan prosedur ABNT NBR NM ISO 535 (1999). Sampel biofoam dipotong kira-kira 25 x 50 mm², sampel ditimbang lalu dicelupkan ke dalam air selama 1 menit. Setelah itu sisa air pada permukaan dikeringkan dengan tisu dan ditimbang kembali dan dihitung pertambahan berat sampel dengan persamaan sebagai berikut:

DSA (%)

$$= \left(\frac{\text{berat sampel setelah dicelup} - \text{berat sampel awal}}{\text{berat sampel awal}} \right) \times 100\%$$

2.5. Uji SEM (Scanning Electron Microscopy)

SEM (Scanning Electron Microscopy) adalah sebuah mikroskop elektron yang menggunakan berkas elektron untuk mendapatkan gambar bentuk permukaan sampel. Analisis SEM dapat mengetahui struktur morfologi suatu sampel. Prinsip kerja dari SEM adalah dengan menggambarkan permukaan benda atau material dengan berkas elektron yang dipantulkan dengan energi tinggi.

2.6. Uji Differential Scanning Calorimetry (DSC)

Uji *Differential Scanning Calorimetry* (DSC) untuk mengetahui titik leleh dan titik transisi gelas (T_g) dari biofoam. DSC adalah teknik analisis termal yang mengukur energi yang diserap oleh sampel sebagai fungsi waktu atau suhu. Ketika transisi termal terjadi pada sampel, DSC memberikan pengukuran kalorimetri dari energi transisi dari temperatur tertentu.

2.7. Uji kuat tekan

Pengukuran kuat tekan dilakukan dengan menggunakan Universal Testing Machine (UTM). Biofoam berdiameter 7 cm ditekan pada kecepatan 1 mm/s. pengukuran kuat tekan adalah besarnya gaya tekan yang diterima sampel per satuan luas dan dinyatakan dalam N/mm².

2.8. Biodegradasi

Biodegradable foam harus dapat terdegradasi dalam waktu maksimal 6 bulan sampai 9 bulan. Uji biodegradasi bertujuan untuk mengetahui berapa lama sampel biofoam terurai di dalam tanah dengan metode penguburan (soil burial test) Sampel biofoam dipotong dengan

ukuran 2,5 cm x 5 cm, lalu sampel direndam ke dalam air selama 1 menit. Kemudian sampel ditimbang sebagai berat awal dan ditanam ke dalam tanah pada kedalaman 10 cm selama 14 hari. Setelah itu, sampel dibersihkan dari tanah yang menempel dan ditimbang sebagai berat akhir. Untuk mengetahui persen kehilangan berat dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Weight loss (\%)} = \left(\frac{W_1 - W_0}{W_0} \right) \times 100\%$$

Keterangan :

W0 = berat awal sampel (gram)

W1 = berat akhir sampel (gram)

2.9. Uji FTIR (*Fourrier Transform Infra Red*)

FTIR (*Fourrier Transform Infra Red*) merupakan metode spektroskopi yang menggunakan radiasi inframerah, di mana radiasi inframerah dilewatkan melalui sampel pada spektroskopi inframerah. Beberapa radiasi tersebut akan diserap oleh sampel dan sebagian lainnya akan dilewatkan. Pengujian sampel menggunakan FTIR bertujuan untuk mengidentifikasi material yang tidak diketahui, menentukan kualitas sampel biofoam, dan menentukan banyaknya komponen yang terdapat dalam suatu campuran.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Komposisi jerami padi

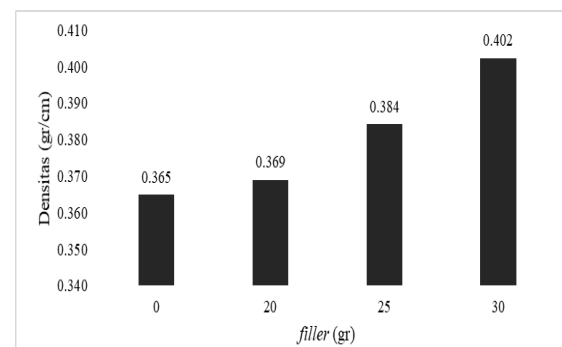
Pada penelitian ini jerami padi didelignifikasi untuk menghilangkan kandungan lignin dan hemiselulosa, setelah itu jerami padi digunakan sebagai serat filler (pengisi) biofoam. Kandungan lignoselulosa jerami padi sebelum dilakukan delignifikasi memiliki kandungan hemiselulosa 23-28%, selulosa 28-36% dan lignin 12-18% (Saini et al., 2015). Setelah dilakukan delignifikasi, kandungan lignin pada jerami padi berkurang seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan lignoselulosa jerami

Sampel	Kadar Glukosa		
	Hemiselulosa (%)	Selulosa (%)	Lignin (%)
Jerami	23-28	28-36	12-18
Selulosa	16,8465	35,8274	4,5281

3.2. Uji densitas

Pengujian ini dilakukan dengan cara memotong biofoam berukuran 2 x 2,5 cm² kemudian mengukur ketebalan biofoam menggunakan jangka sorong sehingga dapat dihitung volumenya.

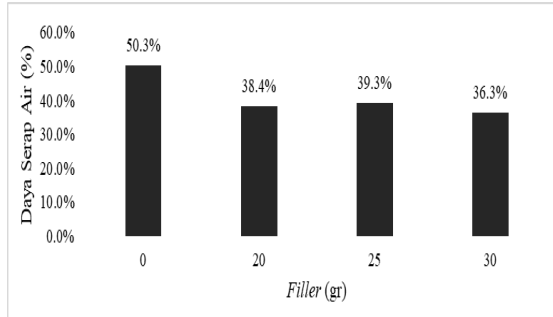


Gambar 1. Pengaruh variasi komposisi massa terhadap densitas biofoam

Pada Gambar 1 menunjukkan bahwa Biofoam dengan variasi pati:filler:pvh 20:30:50 memiliki densitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan variasi biofoam lainnya yaitu sebesar 0,402 g/cm³. Jika dibandingkan dengan densitas styrofoam yaitu sebesar 0,014 g/cm³ maka densitas biofoam pada penelitian ini masih cukup tinggi, yang berkisar antara 0,365-0,402 g/cm³. Namun memenuhi standar dengan biofoam komersial milik Synbra Technology yang memiliki densitas sebesar 0,66 gr/cm³.

3.3. Uji daya serap air

Pengujian daya serap air bertujuan untuk mengetahui seberapa besar biofoam mampu menyerap air pada saat dicelupkan ke dalam air selama waktu yang ditentukan. Uji daya serap air merupakan pengukuran daya serap air dengan cara membandingkan hasil presentase antara massa basah dan massa kering.



Gambar 2. Pengaruh variasi komposisi massa terhadap daya serap air biofoam

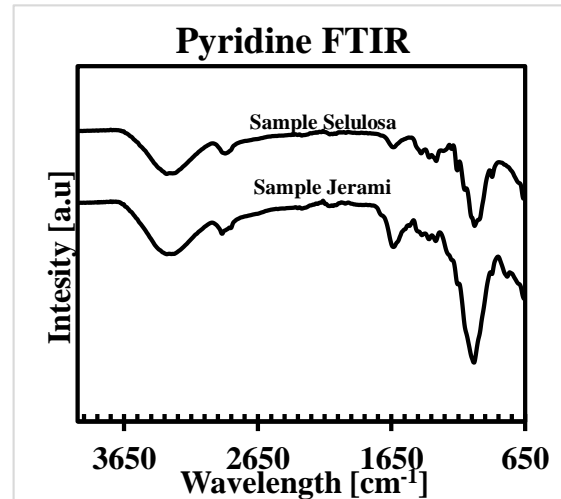
Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa daya serap air terendah terdapat pada biofoam dengan penambahan 30% filler berupa selulosa jerami padi sebesar 36,3% sedangkan daya serap air pada biofoam tanpa penambahan filler sebesar 50,3%. Rendahnya daya serap air biofoam disebabkan karena komposisi filler yang tinggi, hal ini sesuai dengan penelitian Salgado et al. (2008) di mana peningkatan konsentrasi selulosa dapat mengurangi penyerapan air pada biofoam.

3.4. Uji FTIR

Analisis gugus fungsi FTIR biofoam dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi gugus fungsi yang terkandung di dalam biofoam. Pada Gambar 3 dan Gambar 4 merupakan hasil analisis gugus fungsi FTIR jerami padi dengan selulosa jerami padi dan produk biofoam. Gugus O-H merupakan pola karakteristik biofoam pada bilangan gelombang (wavenumber) $3200-3400\text{ cm}^{-1}$, gugus C-H pada bilangan gelombang $2850-3000\text{ cm}^{-1}$, gugus C=O pada bilangan gelombang $1705-1725\text{ cm}^{-1}$, gugus C=C pada bilangan gelombang $1200-1300\text{ cm}^{-1}$, gugus CO pada bilangan gelombang $1025-1160\text{ cm}^{-1}$ dan gugus C-H pada bilangan gelombang $690-900\text{ cm}^{-1}$.

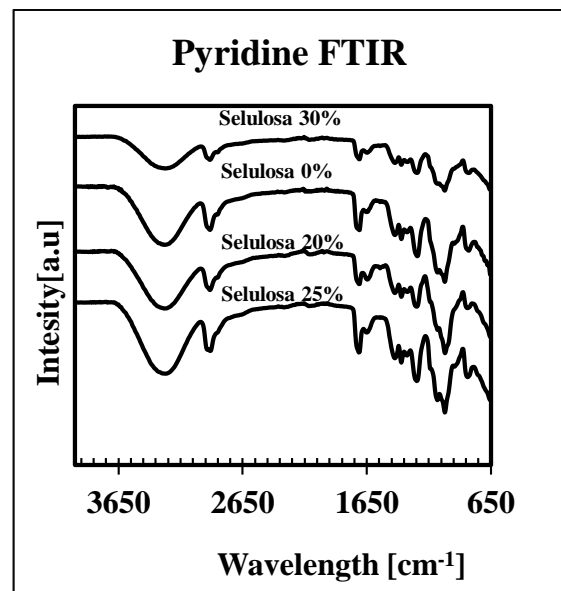
Pada Gambar 3 dapat dilihat hasil spektrum antara jerami padi dan selulosa jerami. Selulosa jerami didapat Ketika jerami padi sudah di delignifikasi. Adapun hasil spektrum yang didapat kedua bahan diperoleh adanya gugus fungsi ikatan O-H

dengan bilangan gelombang sebesar $3332,2\text{ cm}^{-1}$.



Gambar 3. Hasil Uji FTIR jerami padi dengan selulosa jerami

Lalu terbentuknya gugus fungsi C-H dimana jerami padi dengan bilangan gelombang $2922,2\text{ cm}^{-1}$ selulosa jerami $2892,4\text{ cm}^{-1}$. Pada jerami padi dan selulosa jerami tidak terbentuk gugus fungsi C=O dan C=C. Untuk ikatan gugus fungsi C-O didapatkan bilangan gelombang yang sama yaitu $1028,7\text{ cm}^{-1}$. Dan untuk gugus fungsi C-H pada jerami tidak menunjukkan gelombang yang terbentuk sedangkan selulosa jerami didapatkan bilangan gelombang sebesar $782,7\text{ cm}^{-1}$.



Gambar 4. Hasil Uji FTIR biofoam dengan variasi komposisi massa

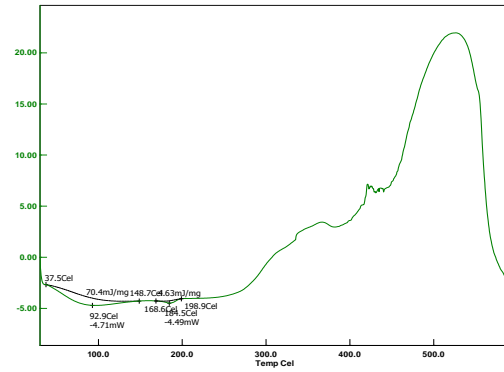
Pada Gambar 4 menunjukkan bentuk gelombang produk biofoam dengan variasi massa antara pati, selulosa dan PVOH. Hasil spektrum dari 4 sampel biofoam yaitu $3280,1\text{ cm}^{-1}$ dan $3272,6\text{ cm}^{-1}$ yang menunjukkan adanya gugus O-H. Adanya gugus O-H ini berasal dari komponen utama penyusun pati yaitu amilosa dan amilopektin. Lalu muncul spektrum $2922,2\text{ cm}^{-1}$, $2892,4\text{ cm}^{-1}$, dan $2914,8\text{ cm}^{-1}$ yang menunjukkan adanya gugus C-H dari alkana yang berasal dari senyawa polivinil alkohol. Kemudian muncul spektrum $1714,6\text{ cm}^{-1}$ yang menunjukkan adanya gugus C=O dari keton. Setelah itu, muncul spektrum $1244,9\text{ cm}^{-1}$ dan $1252,4\text{ cm}^{-1}$ yang menunjukkan adanya gugus C=C. Selanjutnya muncul spektrum $1028,7\text{ cm}^{-1}$, $1028,7\text{ cm}^{-1}$, dan $1025,3\text{ cm}^{-1}$ yang menunjukkan adanya gugus C-O. Selain itu spektrum $782,7\text{ cm}^{-1}$ dan $834,9\text{ cm}^{-1}$ yang menunjukkan adanya gugus C-H aromatik.

Berdasarkan analisis gugus fungsi FTIR di atas, terdapat gugus O-H dan C-O yang membuat biofoam mudah terdegradasi di dalam tanah. Hal ini disebabkan karena gugus O-H dan C-O bersifat hidrofilik atau mudah menyerap air. Hasil spektrum masing-masing sampel biofoam dengan variasi komposisi massa tidak menunjukkan adanya perbedaan dan gugus fungsi baru yang terbentuk

3.5. Uji *Differential Scanning Calorimetry* (DSC)

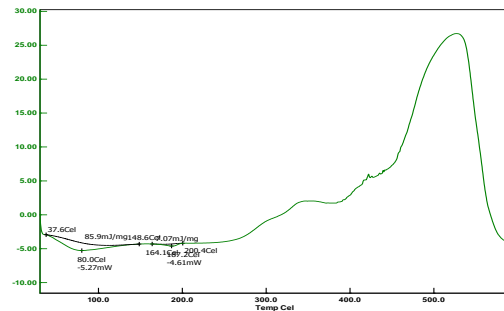
Uji DSC dilakukan untuk mengetahui sifat termal dari biofoam. Dari uji ini dapat diketahui titik leleh dari biofoam berbahan pati dan batang sorgum. Dalam hal ini biofoam diharapkan dapat tahan terhadap panas untuk aplikasi pada kemasan makanan.

Pada Gambar 5 menunjukkan termogram pada heatflow pada biofoam 50:0: 50. Titik leleh (Tm) pada biofoam sebesar $184,54\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan Titik Transisi Gelas sebesar $92,87\text{ }^{\circ}\text{C}$.



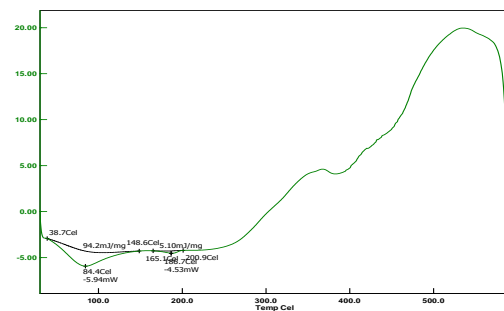
Gambar 5. Grafik analisis DSC biofoam tanpa filler

Pada Gambar 6 menunjukkan termogram pada heatflow pada biofoam 30:20:50. Titik leleh (Tm) pada biofoam sebesar $187,22\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan Titik Transisi Gelas sebesar $80,04\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Gambar 6. Grafik analisis DSC biofoam dengan penambahan filler 20 gram

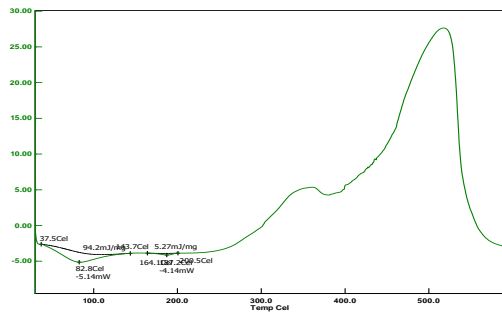
Pada Gambar 7 menunjukkan termogram pada heatflow pada biofoam 25:25:50. Titik leleh (Tm) pada biofoam sebesar $186,66\text{ }^{\circ}\text{C}$ dan Titik Transisi Gelas sebesar $84,41\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Gambar 7. Grafik analisis DSC biofoam dengan penambahan filler 25 gram

Pada Gambar 8 menunjukkan termogram pada heatflow pada biofoam 20:30:50. Titik leleh (Tm) pada biofoam sebesar

187,24 °C dan Titik Transisi Gelas sebesar 82,75 °C.

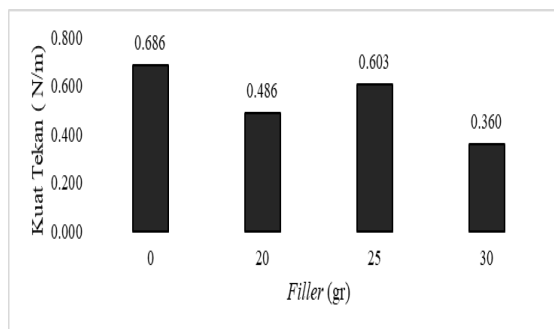


Gambar 8. Grafik analisis DSC biofoam dengan penambahan filler 30 gram

Hasil uji DSC pada penelitian ini menunjukkan titik leleh yang cukup tinggi sehingga biofoam dapat diaplikasikan sebagai kemasan anti panas.

3.6. Uji kuat tekan

Pada Gambar 9 menunjukkan bahwa Pada penelitian ini, hasil nilai kuat tekan sampel biofoam berkisar antara 0,360 N/mm² – 0,686 N/mm². Nilai kuat tekan biofoam tanpa penambahan filler lebih tinggi dibandingkan dengan biofoam yang ditambahkan filler. Dalam hal ini, penambahan selulosa malah menurunkan nilai kuat tekannya. Komposisi filler yang rendah pada pembuatan biofoam akan meningkatkan kuat tekan, namun ketika komposisi filler melewati titik optimum maka partikel filler akan mengalami aglomerasi sehingga mengurangi nilai kuat tekan (Yudanto & Pudjihastuti, 2020).



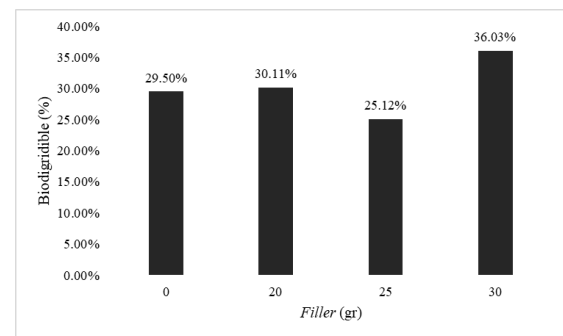
Gambar 9. Pengaruh variasi pati:selulosa:PVOH terhadap kuat tekan

Jika dibandingkan dengan standar kuat tekan styrofoam yaitu 0,068 N/mm², nilai kuat tekan biofoam yang dihasilkan dari

penelitian ini yang berkisar antara 0,141 N/mm² – 0,246 N/mm² jauh lebih tinggi, namun mendekati standar biofoam milik Synbra Technology yang memiliki kuat tekan 0,2 N/mm².

3.7. Biodegradasi

Uji biodegradasi untuk mengetahui seberapa lama kemampuan terurainya biofoam. Uji ini dilakukan berdasarkan EN13432 dengan metode soil burial test yaitu dengan cara menguburkan biofoam di dalam tanah selama waktu tertentu. Pada penelitian ini dilakukan selama 60 hari.



Gambar 10. Biodegradabilitas biofoam selama 14 hari

Pada Gambar 10 menunjukkan bahwa Pada biodegradabilitas sampel biofoam masing-masing variasi massa thermopressing dengan penambahan filler berupa selulosa jerami padi, biodegradasi biofoam selama 14 hari berkisar antara 25,12% – 36,03% dengan biodegradabilitas tertinggi sebesar 36,03% pada komposisi pati dengan selulosa (30:20), sedangkan biodegradabilitas terendah sebesar 25,12% pada variasi massa pati:selulosa sebesar (25:25). Perbedaan biodegradabilitas sampel biofoam disebabkan oleh berbagai hal, salah satunya adalah kondisi tanah. Tanah yang subur dan lembab mampu meningkatkan laju degradasi dibandingkan dengan tanah yang kering. Berdasarkan European Union Standard (EN 13432), waktu maksimal yang dibutuhkan untuk biodegradable foam terurai dalam tanah adalah 6 sampai 9 bulan.

Tabel 2. Perbandingan antara biofoam berbahan baku pati dan selulosa jerami padi dengan styrofoam dan biofoam komersil

Parameter	Styrofoam (EPS industry, ASTM C578 Type 1)	Biofoam komersial (Synbra technology)	Biofoam Sorgum filler selulosa jerami
Densitas	0,014gr/cm ³	0,66gr/cm ³	0,402 gr/cm ³
Daya serap air	<4%	<2%	36,3%
Kuat tekan	0,068 MPa	0,2 MPa	0,36 MPa

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa biofoam hasil dari penelitian ini memiliki aspek yang cukup dari standar yang ada. dan biofoam 4 dengan perbandingan komposisi pati, batang dan PVOH yaitu 6,5:0,5:3 dapat menjadi kemasan alternatif dalam penggunaan styrofoam berlebih.

4. Kesimpulan

Biofoam dengan bahan alami pati sorgum dan selulosa jerami padi sebagai filler dapat menjadi alternatif kemasan pengganti styrofoam. Dari hasil penelitian ini variasi komposisi pati:selulosa:pvoH yang optimum ialah 20:30:50 dengan densitas sebesar 0,402 gr/cm³, daya serap air sebesar 36,3%, kuat tekan sebesar 0,36 Mpa, biodegradasi 36% selama 60 hari dan titik leleh (Tm) 187,24oC. Penambahan selulosa jerami padi dapat menurunkan kuat tekan dan daya serap air pada biofoam.

Daftar Pustaka

ABNT NBR NM ISO 535. 1999. Errata 1: 2002

[ASTM] American Society for Testing And Materials. Standard Test Methods for Flexural Properties of Underforced And Reinforced Plastics and Electrical Insulating Materials Philadelphia, USA, ASTM (Annual Book of ASTM Standard).

Coniwanti, P., Mu'in, R., Saputra, H. W., RA, M. A., & Robiansyah, R (2018). Pengaruh Konsentrasi NaOH pada Rasio Serat daun Nanas dan Ampas Tebu pada Pembuatan Biofoam. Jurnal Teknik Kimia. 24(1), 1-7.

Dewi, A.P., dan Yesti, Y. 2018. Pengujian Biodegradasi Film Plastik Campuran Polimer Sintetis (Polistiren) dan Biopolimer (Polikaprolakton) dalam Media Tanah. Prosiding Seminar Nasional Fisika Universitas Riau.

Dicko, M.H., H. Gruppen, A.S. Traoré, W.J.H van Berkel, and A.G.J Voragen. 2005. Evaluation of the effect of germination on content of phenolic compounds and antioxidant activities in sorghum varieties. J. Agric. Food Chem. 53:2581-2588

Etikaningrum, J. H., Iriani, E., S., Syarif, R., & Permana, A. W. 2016. Pengaruh Penambahan Berbagai Modifikasi Serat Tandan Kosong Sawit pada Sifat Fungsional Biodegradable Foam. Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian, 3(3), 146-155.

Irawan, C., & Aliaha, A. 2018. Biodegradable Foam dari Bonggol Pisang dan Ubi Nagara sebagai Kemasan Makanan yang Ramah Lingkungan. Jurnal Riset Industri Hasil Hutan, 10(1), 33

Iriani, E. S. 2013. Pengembangan Produk Biodegradable Foam Berbahan Baku Campuran Tapioka dan Ampok. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.

Jambeck. 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean. SCIENCE, 768.

Shogren RL, Lawton JW, Doane WM, Tiefenbacher KF. 1998. Structure and morphology of baked starch foams. Polym. 39(25):6649-6655.

Suarni. 2004. Evaluasi Sifat Fisik dan Kandungan Kimia Biji Sorgum Setelah Penyosohan, *Jurnal Stigma* xii(1), 88 – 91.

Wulandari, Wahyu Suci. 2020. Pembuatan dan Karakterisasi Nanoselulosa dari

Jerami Padi dengan Metode Hidrolisis Asam (Variasi Volume Penambahan Asam). Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Perintis Indonesia.