

Perbandingan Hasil *Biofoam* dari Limbah Kulit Jagung dan Ampas Tebu Menggunakan Metode *Pressing* dan *Screening*

Resi Nurillahi¹, Nazwa Ananda Mesa¹, Reski Lediyo Putra, Enny Nurmalasari¹,
Miftahul Khairati¹, Andika Baroza¹

¹Teknik Kimia Bahan Nabati, Politeknik ATI Padang Jl. Bungo Pasang, Tabing, Padang
Indonesia, 25171

*E-mail: ennynurmalasari@poltekatipdg.ac.id

(Received: 11 Mei 2024; Accepted: 21 Februari 2025; Published: 21 Februari 2025)

Abstrak

Kemasan tidak ramah lingkungan, seperti styrofoam, menjadi masalah signifikan akibat pertumbuhan populasi manusia. Penggunaan *styrofoam* sebagai kemasan buah sekali pakai menghasilkan limbah besar dan pembakarannya memicu emisi gas berbahaya seperti *styrene*, *polyaromatic hydrocarbons* (PAHs), *hydrochlorofluorocarbon* (HCFC), dan karbon monoksida. Untuk mengatasi masalah ini, berbagai inovasi dikembangkan, termasuk mengganti polimer sintetis dengan polimer alami yang lebih aman dan dapat terdegradasi. Penelitian ini menggunakan ampas tebu dan kulit jagung sebagai bahan baku *biofoam* dengan metode *screening* dan *pressing*. Proses pembuatan *biofoam* dimulai dengan membuat pulp menggunakan larutan NaOH 0,1 M, dengan perbandingan serbuk ampas tebu dan larutan NaOH 1:2 (% b/v). *Biofoam* yang dihasilkan diuji berdasarkan parameter organoleptik, daya serap air, biodegradabilitas, kebocoran, dan kuat tarik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *biofoam* terbaik diperoleh dari kulit jagung dengan metode *screening*. *Biofoam* ini memiliki permukaan halus (hasil uji organoleptik), daya serap air sebesar 24,33%, kerusakan 10% dalam 15 hari (uji biodegradabilitas), dan nilai kuat tarik tertinggi sebesar 2,83 N/mm².

Kata kunci: *biofoam*, kulit jagung, ampas tebu, *pressing*, *screening*

Abstract

Non-environmentally friendly packaging, such as Styrofoam, has become a significant issue due to population growth. The use of Styrofoam as single-use fruit packaging generates substantial waste, and its incineration releases harmful gases such as styrene, polyaromatic hydrocarbons (PAHs), hydrochlorofluorocarbon (HCFC), and carbon monoxide. To address this problem, various innovations have been developed, including replacing synthetic polymers with safer, biodegradable natural polymers. This study utilizes sugarcane bagasse and corn husks as raw materials for producing biofoam through screening and pressing methods. The biofoam production process begins by preparing pulp using a 0.1 M NaOH solution, with a ratio of sugarcane bagasse powder to NaOH solution of 1:2 (% w/v). The resulting biofoam is tested based on organoleptic properties, water absorption, biodegradability, leakage resistance, and tensile strength parameters. The results indicate that the best biofoam is produced from corn husks using the screening method. This biofoam features a smooth surface (based on organoleptic tests), water absorption of 24.33%, 10% degradation after 15 days (biodegradability test), and the highest tensile strength value of 2.83 N/mm².

Keywords: *biofoam*, corn husks, sugarcane bagasse, *pressing*, *screening*

PENDAHULUAN

Kemasan makanan mempermudah proses transportasi, distribusi, penyimpanan hingga penjualan barang sampai ke konsumen (Coniwanti *et al.*, 2018). Saat ini, penggunaan kemasan *styrofoam* menjadi daya tarik sendiri bagi pelaku usaha maupun konsumen dalam pengemasan makanan. Hal tersebut karena *styrofoam* memiliki

keunggulan yaitu praktis dan tahan lama. *Styrofoam* memiliki kemampuan daya tahan terhadap panas dan dingin yang sangat baik sehingga digunakan sebagai insulator (Irawan *et al.*, 2018). Namun, kemasan makanan berbahan *styrofoam* menjadi kendala lingkungan berskala global, karena dinilai belum ramah lingkungan. Lebih lanjut, pembakaran limbah *styrofoam* menimbulkan gas berbahaya

seperti *styrene*, *polyaromatic hydrocarbons (PAHs)*, *hydrochlorofluorocarbon (HCFC)*, dan karbon monoksida (Fikri & Veronica, 2018).

Saat ini *biodegradable foam (biofoam)* merupakan alternatif pengganti kemasan *styrofoam* yang menggunakan bahan baku utama berupa pati sehingga kemasan alternatif tersebut dapat terurai secara alami (Budikanian *et al.*, 2023). *Biofoam* secara umum terbuat dari hasil pertanian yang persediannya cukup melimpah, seperti mengandung pati dan selulosa (Hevira *et al.*, 2021). Inovasi *biofoam* kemasan tidak hanya dapat mengurangi pencemaran, tetapi juga mampu dalam mencegah penyakit yang dapat disebabkan oleh penggunaan kemasan *styrofoam* (Hendrawati *et al.*, 2019). Terdapat tiga jenis produk *biodegradable foam*, yaitu *Foam* berupa butiran kecil (*loose fill foam*) yang umumnya digunakan sebagai penyerap getaran atau bantalan pada produk-produk yang mudah rusak seperti barang elektronik, *Foam* berbentuk lembaran yang selanjutnya akan dibentuk atau dicetak dan *Foam* dengan bentuk khusus seperti mangkok yang dibuat dengan proses pemanggangan (Ruscahyani *et al.*, 2021). Coniwanti *et al.*, (2018) telah melakukan pembuatan *biofoam* menggunakan daun nenas dan ampas tebu menghasilkan *biofoam* dengan nilai kuat tarik 16,35 Kg/cm². Kemudian, Ruscahyani *et al.*, (2021) telah melakukan pembuatan *biofoam* dari kulit jagung dan menghasilkan biodegradasi 6,22% serta *tensile strength* 2,63 N/mm². Literatur review terkait penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Literatur Review

No	Nama/Tahun	Isi penelitian
1	(Coniwanti <i>et al.</i> , 2018)	Pembuatan <i>biofoam</i> menggunakan serat daun nenas dan ampas tebu dengan metode termopressing, menghasilkan kuat tarik 16,35% dan daya serap air 15,60%.
2	(Ulfah M.R <i>et al.</i> , 2019)	Pembuatan <i>biofoam</i> dari pati singkong dan serat jagung dengan penambahan gliserol, menghasilkan kuat tarik 0,357 MPa dan elongasi 246,416%.
3	(Ruscahyani <i>et al.</i> , 2021)	Pembuatan <i>biofoam</i> dari kulit jagung dengan penambahan gliserol sebagai plastisizer, menghasilkan kuat tarik 0,42 MPa dan daya serap air 35,07%.
4	(Fauzi <i>et al.</i> , 2024)	Pembuatan <i>biofoam</i> dari selulosa jerami dan pati kulit singkong menggunakan metode termopressing menghasilkan Kandungan air sebesar 15,76%, kandungan pati sebesar 17,53%, densitas 1,13 g/cm ³ , daya serap air sebesar 14,67%, tingkat biodegradasi sebesar 8,14% (± 8 minggu), dan kuat tarik sebesar 11,03 MPa
5	(Hutagalung	Pembuatan <i>biofoam</i> berbasis pati

	<i>et al.</i> , 2024)	singkong dengan serat eceng gondok dengan metode ekstrusi dan proses baking. Hasil karakteristik <i>biofoam</i> diperoleh uji daya serap air 9,76 %, kekuatan bending maksimum 9,20 MPa dan <i>biofoam</i> dapat terdegradasi 100 % pada hari ke-15
--	-----------------------	---

Ampas tebu sebagian besar mengandung *ligno-cellulose*. Panjang seratnya antara 1,7-2 mm dengan diameter sekitar 20 mikrometer. Ampas tebu ini dapat memenuhi persyaratan untuk diolah menjadi papan-papan buatan. Ampas tebu mengandung air 48-52%, lignin 6,4%, selulosa rata-rata 52%, dan serat rata-rata 47,7%. Serat ampas tebu tidak dapat larut dalam air dan sebagian besar terdiri dari selulosa, pentosan, dan lignin (Hevira *et al.*, 2021). Berdasarkan bahan kering, ampas tebu terdiri dari unsur C (karbon) 47%, H (hidrogen) 6,5%, O (oksigen) 44%, dan abu 2,5%. Menurut rumus Pritzelitz tiap kilogram ampas dengan kandungan gula sekitar 2,5% akan memiliki kalor sebesar 1825 kkal/kg. Tanaman jagung mengandung kurang lebih 30% tongkol jagung sebagai limbah tidak bermanfaat yang merugikan lingkungan jika tidak ditangani dengan benar. Jumlah rata-rata kulit jagung dalam satu tongkol adalah 12-15 lembar. Kulit jagung memiliki komposisi kimia meliputi alkohol-sikloheksana 4,57%, lignin 15%, abu 5,09%, dan selulosa 44,08% (Prasetyawati, 2015).

Berdasarkan data tersebut bahwa ampas tebu dan kulit jagung memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan baku pada pembuatan *biofoam*. Dalam penelitian ini akan dilakukan pembuatan pembuatan *biofoam* dengan 2 metode yang berbeda yaitu metode *pressing* dan metode *screening*. Hasil *biofoam* yang didapatkan akan dilakukan uji organoleptik, uji daya serap air, uji biodegradabilitas uji kebocoran, dan uji tarik. Diharapkan pada peneltiandidapatkan metode pembuatan *biofoam* yang lebih baik.

METODOLOGI

Alat dan Bahan

Alat

Peralatan yang digunakan pada kegiatan ini alat *screening*, hidrolik press (10 Ton), blender (Philips HR2115), oven, Bath Sonikator Ultrasonik PS-30A (180W) dan peralatan gelas.

Bahan

Ampas tebu (Tabing, Padang), kulit jagung (Tabing Padang), tepung tapioka (Cap Pak Tani Gunung), bubur kertas, dan NaOH (Merck).

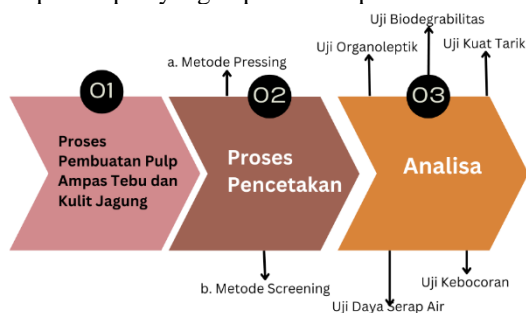
Metodologi

A. Preparasi Bahan

Tiga kilogram ampas tebu dan kulit jagung masing-masing dicuci dan dibersihkan dari kotoran terutama batu, ranting, dan tanah. Kemudian keduanya dijemur dengan panas matahari selama 2 hari lalu dihaluskan dengan menggunakan blender agar menjadi serbuk dan siap digunakan untuk pembuatan pulp. Selanjutnya, bubur kertas dibuat dari kertas HVS bekas yang dihancurkan, direndam dengan air selama 24 jam, kemudian masukkan kertas yang sudah lembut kedalam air dengan perbandingan 1:3, bubur kertas siap digunakan.

B. Proses Pembuatan Biofoam

Proses pembuatan *biofoam* dilakukan dalam beberapa tahapan yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Penelitian

Gambar 1 menggambarkan proses pembuatan *biofoam* yang akan dilakukan pada penelitian. Penelitian dilakukan dalam 3 tahap, yaitu Proses pembuatan pulp ampas tebu dan kulit jagung, proses pencetakan dengan metode *screening* dan *pressing*, terakhir analisa produk. Secara rinci proses pembuatan *biofoam* dijelaskan sebagai berikut.

1. Proses Pembuatan Pulp Ampas Tebu dan Kulit Jagung

Pembuatan pulp ampas tebu dan kulit jagung masing-masing direbus serbuk ampas tebu dan kulit jagung dengan larutan NaOH 0,1 M selama 30 menit. Kemudian, dilakukan pencucian hingga pH menjadi netral, dan pulp siap digunakan. Perbandingan antara serbuk dan NaOH yaitu 1:2 %b/v berfungsi untuk mempercepat proses pemisahan dan pemutusan serat pada kulit jagung dan ampas tebu.

2. Proses Pencetakan

a. Metode Pressing

Sebanyak 200 g pulp ampas tebu (TP) dan kulit jagung (JP) yang sudah disaring masing-masing dimasak dengan perekat (Tepung tapioka) sebanyak 20 g dalam 50 mL air. Kemudian diaduk rata hingga seluruh pulp menyatu dengan perekat, lalu disonikasi selama 30 menit dengan 20.000 Hz. Selanjutnya, dicetak dengan menggunakan aluminium foil dengan ketebalan 2 cm, lalu dipress

menggunakan *hydraulic press* dengan tekanan 93 bar ditahan selama 5 menit. Selanjutnya *biofoam* yang telah terbentuk dikeluarkan dari cetakan dan dijemur dibawah matahari selama 3 hari, lalu *biofoam* yang telah terbentuk dianalisa.

b. Metode Screening

200 g pulp ampas tebu (TS) dan kulit jagung (JS) masing-masing di masak dengan perekat sebanyak 20 g dalam 100 ml air. Campuran tersebut dimasukkan alat cetakan *screening* pada campuran pulp masing-masing, lalu cetakan tersebut dijemur dibawah matahari selama 3 hari dan kemudian *biofoam* yang terbentuk dianalisa.

3. Analisa

a. Uji Organoleptik (Hevira *et al.*, 2021)

Uji organoleptik yang dilakukan meliputi bentuk permukaan dan warna dari *biofoam*. Pengujian ini bertujuan untuk melihat bagaimana penampakan hasil *biofoam* yang telah dibuat.

b. Uji Daya Serap Air (Hevira *et al.*, 2021)

Uji daya serap air dilakukan untuk melihat bagaimana sifat penyerapan dari *biofoam* yang dihasilkan. *Biofoam* yang telah jadi dipotong dengan ukuran 2,5cm x 5cm, dilakukan penimbangan dan dicatat sebagai berat *foam* awal. *Foam* direndam didalam air selama 60 detik, kemudian dikeringkan menggunakan tisu untuk menghilangkan sisa air yang menempel pada *foam*. Penimbangan dilakukan lagi dan dicatat berat akhir *foam*. Perbedaan berat *foam* awal dan akhir dicatat sebagai banyaknya air yang terserap oleh *biofoam* (Hendrawati, *et al.*, 2019). Daya serap air dapat dihitung dengan persamaan 1.

$$\text{Daya serap air(\%)} = \frac{W_1 - W_0}{W_0} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

W0 = berat awal (gram)

W1 = berat akhir (gram)

c. Uji Biodegradabilitas (Muharram, 2020)

Uji biodegradabilitas atau kemampuan biodegradasi pada *biofoam* dilakukan untuk mengetahui laju degradasi bahan akibat adanya aktifitas mikroorganisme terhadap *biofoam* dalam jangka waktu pengamatan 5, 10, dan 15 hari, sehingga akan diperoleh persentase kerusakan. Uji ini menggunakan metode *soil burial test* yaitu menanamkan *biofoam* dengan ukuran yang sama ke dalam tanah, tanah yang digunakan yaitu tanah andosol pada lingkungan kamping dan dilakukan pengamatan struktur dan bentuk *biofoam*.

d. Uji Kebocoran (Ruscahyani *et al.*, 2021)

Uji ini dilakukan dengan cara meletakkan beberapa ml air ke dalam *biofoam* (Furqon & Aulia, 2019) yang telah dilapisi kertas lalu didiamkan selama 30 menit. Kemudian waktu yang dibutuhkan *biofoam* mengalami kebocoran dicatat.

e. Uji Kuat Tarik (Muharram, 2020)

Tujuan uji kuat tarik ini yaitu untuk mengetahui seberapa kuat *biofoam* tersebut, hal ini perlu dilakukan karena *biofoam* ini akan menjadi kemasan makanan pengganti *Styrofoam*. Besarnya nilai kuat tarik dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan 2:

$$\sigma = \frac{F_{maks}}{A} \dots\dots\dots(2)$$

σ = Kuat tarik (N/mm²)

F_{maks} = Tegangan maksimum (N)

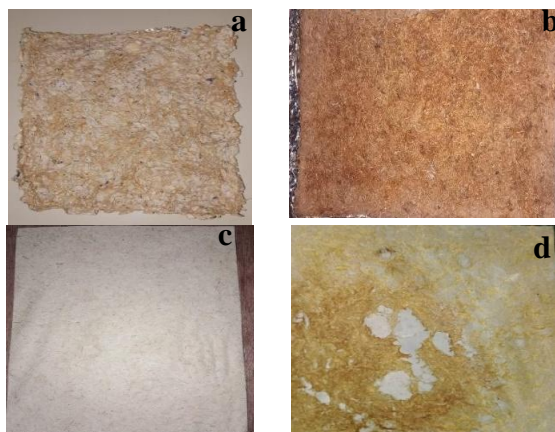
A = Luas permukaan (mm²)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Biofoam yang dihasilkan dari dua metode memiliki karakteristik yang berbeda, begitu juga dengan *biofoam* yang dihasilkan dengan metode yang sama namun bahan berbeda. Menurut Fitrianti *et al.*, (2023) kualitas dan karakteristik dari *biofoam* yang dihasilkan ditentukan oleh kombinasi kondisi proses serta karakteristik bahan baku yang digunakan. Metode *screening* dan *opressing* memiliki hasil yang berbeda pada bahan yang sama. Hasil *biofoam* dari limbah ampas tebu dan kulit jagung akan dibandingkan berdasarkan metode pembeuatannya. Hasil analisa dari *biofoam* secara rinci akan dijabarkan sebagai berikut

Karakteristik Organoleptik *Biofoam*

Biofoam yang dihasilkan dari metode *pressing* memiliki permukaan yang lebih kasar dibandingkan metode *screening*. Hal tersebut karena pada metode *screening* serat tersusun rapih pada cetakan *screening* karena distribusi yang lebih seragam tanpa tekanan berlebih, sedangkan pada metode *pressing* permukaan kasar akibat deformasi atau retakan kecil (Lucky, 2023). Kandungan serat dapat memberikan dampak positif bagi *biofoam* yang dihasilkan karena mampu memperbaiki sifat mekanis dari *biofoam* tersebut (Etikaningrum *et al.*, 2018). Hasil *biofoam* dengan metode yang berbeda dapat dilihat Pada Gambar 2:

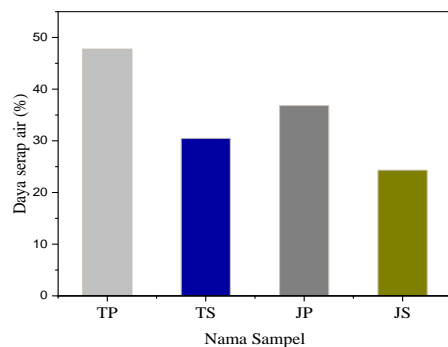


Gambar 2. Metode *pressing* a) Kulit Jagung, b) Ampas tebu, Metode *screening* c). Kulit Jagung, d) Ampas tebu

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa *biofoam* dengan metode *pressing* memiliki permukaan yang lebih kasar dibandingkan dengan metode *screening*. Warna yang diperoleh dari metode *pressing* yaitu cokelat dan pada kulit jagung terdapat warna putih seperti perekat yang mengering dan menggumpal. Warna gelap yang dimiliki oleh *biofoam* disebabkan oleh adanya fenomena denaturasi protein yang terjadi (Fitrianti *et al.*, 2023). Pada metode *screening* kulit jagung memiliki permukaan yang lebih halus dibandingkan dengan ampas tebu. Hal tersebut karena kulit jagung memiliki kandungan serat kasar yang tinggi, yaitu 86,7%, yang terdiri atas hemiselulosa (67%), selulosa (23%), dan lignin (0,1%). Sedangkan, serat ampas tebu terdiri dari selulosa 35,01%, hemiselulosa 25,24%, lignin 6,40%, dan silikat 9,35% (Hidayati *et al.*, 2019). Menurut Coniwanti *et al.*, (2018) berhasilnya kualitas *biofoam* yang didapatkan tergantung dari kadar selulosa, semakin tinggi kadar selulosa maka semakin baik kualitasnya.

Karakteristik Daya Serap Air *Biofoam*

Banyaknya jumlah air yang dapat diserap oleh bahan diketahui dari pengukuran daya serap air. Pengukuran parameter ini dapat memperkirakan umur pakai *biofoam* serta pertambahan berat *biofoam* yang disebabkan karena penyerapan air dari bahan yang dikemas menggunakan *biofoam* (Fitrianti *et al.*, 2023). Hasil uji daya serap air pada *biofoam* dapat dilihat pada Gambar 3.



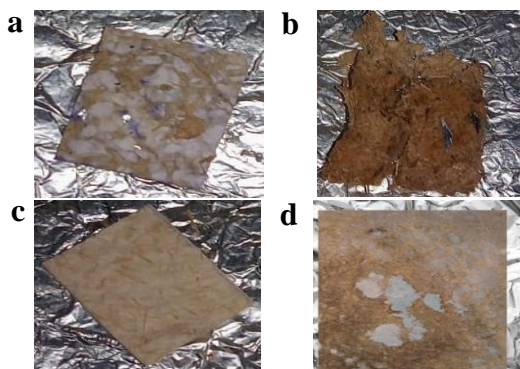
Gambar 3. Daya serap air *biofoam* Kulit jagung dengan metode *Press* (JP), Ampas tebu metode *Press* (TP), Kulit Jagung dengan metode *screening* (JS) dan Ampas tebu dengan metode *screening* (TS)

Berdasarkan Gambar 3 bahwa daya serap air dengan metode *screening* memiliki nilai lebih rendah dibandingkan dengan metode *pressing*. Hal tersebut sesuai dengan hasil permukaan *biofoam* dengan metode *pressing* lebih kasar dan dalam tahap *pressing* dapat menyebabkan kekerasan permukaan yang berpotensi menyerap air lebih banyak (Lucky, 2023) dibandingkan dengan metode *screening*. Nilai daya serap air pada *biofoam* dari penelitian ini memiliki nilai terendah sebesar 24,33% pada *biofoam* dari kulit jagung

dengan metode *screening*. Menurut Hevira *et al.*, (2021) standar Nasional Indonesia (SNI), daya serap air *biofoam* yaitu 26,12%, sehingga jika berdasarkan nilai daya serap air *biofoam* yang dihasilkan maka *biofoam* dari kulit jagung dengan metode *screening* memenuhi SNI 7188.7:2016. Hasil tersebut menunjukkan bahwa metode *screening* meningkatkan kerapatan dan distribusi serat sangat merata, selain itu, selulosa yang dimiliki kulit jagung lebih sedikit daripada ampas tebu sehingga *biofoam* yang dihasilkan dapat memenuhi SNI. Selulosa memiliki gugus hidroksi (-OH) yang dapat membentuk ikatan hidrogen dengan molekul air sehingga meningkatkan kapasitas penyerapan air (Zazira, 2024). Sifat fisik kulit jagung yang lebih padat dan keras juga menjadi faktor daya serap air lebih rendah dibandingkan ampas tebu. Sifat fisik tersebut berhubungan dengan kandungan lignin pada ampas tebu hanya 6,4% lebih rendah dari kulit jagung yaitu 15% (Fadilla *et al.*, 2023)

Karakteristik Biodegradabilitas *Biofoam*

Pengujian tingkat biodegradabilitas ini menggunakan metode *soil burial test* dengan mengontakkan sampel dengan ukuran yang sama dalam pot plastik yang berisi tanah subur (Hevira *et al.*, 2021). Pada dasarnya uji ini dilakukan hingga sampel terurai habis, namun kegiatan uji ini hanya dilakukan hingga 15 hari. Hasil pengamatan uji biodegradabilitas *biofoam* Kulit Jagung metode *Press* (JP), Ampas tebu metode *Press* (TP), Kulit Jagung dengan metode *screening* (JS) dan Ampas tebu dengan metode *screening* (TS) dapat dilihat pada Gambar 4.



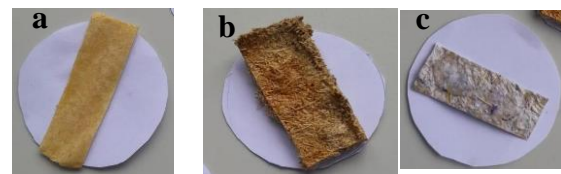
Gambar 4. a) Kulit jagung dengan metode *Press* (JP), b) Ampas tebu metode *Press* (TP), c) Kulit Jagung dengan metode *screening* (JS), d) Ampas tebu dengan metode *screening* (TS)

Gambar 4 merupakan hasil pengamatan selama 15 hari uji biodegradability dari *biofoam*. Berdasarkan gambar tersebut terjadi perubahan pada *biofoam* yang dihasilkan terutama pada *biofoam* dari ampas tebu yang dibuat dengan *pressing*. Persen kehilangan berat tertinggi dimiliki oleh *biofoam* dari ampas tebu dengan metode *pressing* 46,78% dari sebelumnya. Kemudian, pada

biofoam dari ampas tebu dengan metode *screening* mengalami kerusakan karena terurai ditanah pada pengamatan 15 hari sebanyak 60% dari berat awal. *Biofoam* berbahan pati mudah berinteraksi dengan air dan mikroorganisme serta peka terhadap pengaruh fisikokimia (Hidayati *et al.*, 2019). *Biofoam* dari ampas tebu dengan metode *screening* mengalami kerusakan dengan adanya lubang pada *biofoam*. Menurut (Hendrawati *et al.*, 2020). Indikator lain yang menandai bahwa *biofoam* telah mengalami proses biodegradasi adalah *biofoam* yang tampak keropos serta munculnya jamur yang tumbuh menempel pada permukaan *biofoam*. Namun, perubahan pada *biofoam* yang berasal dari kulit jagung dengan metode *screening* hanya mengalami penyusutan 25% dari berat awal. Hal tersebut karena hemiselulosa lebih sulit terdegradasi dibandingkan dengan selulosa (Coniwanti *et al.*, 2018), sehingga *biofoam* dari kulit jagung dengan metode *screening* lebih sulit terurai dibandingkan ampas tebu. Urutan dekomposisi dari yang paling cepat sampai dengan terdekomposisi yang paling lambat adalah pati, protein sederhana, protein kompleks, hemiselulosa, selulosa (Bahri *et al.*, 2021).

Karakteristik Kebocoran *Biofoam*

Uji kebocoran pada *biofoam* dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan sampel dalam menahan air dengan cara meneteskan 1 ml air ke permukaan sampel selama 30 menit di atas kertas (Hevira *et al.*, 2021). Pada uji ini *biofoam* yang bisa diuji hanya 3 sampel yaitu *biofoam* dari kulit jagung dengan metode *screening*, ampas tebu dengan metode *pressing*, dan kulit jagung dengan metode *pressing*. *Biofoam* dari ampas tebu dengan metode *screening* tidak dapat dilakukan karena permukaannya berlubang, dan sudah dipastikan mengalami bocor. Hasil tersebut karena ampas tebu terdiri dari serat besar yang cenderung sulit untuk terdispersi secara merata pada proses *screening*. Kandungan lignin dan selulosa pada ampas ampas tebu menjadi salah satu faktor distribusi yang tidak seragam dalam metode *screening* sehingga tidak dapat membentuk jaringan yang padat (Fadila 2023). Hasil uji kebocoran *biofoam* dapat dilihat pada Gambar 5.



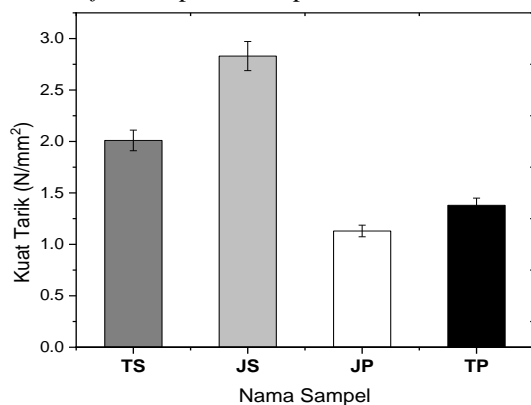
Gambar 5. Hasil uji kebocoran

Berdasarkan hasil uji kebocoran yang ditunjukkan pada Gambar 5 *biofoam* yang berasal dari kulit jagung dengan metode *screening* mengalami kebocoran pada menit ke 25. Hasil tersebut lebih baik dibandingkan dengan *biofoam* yang berasal ampas tebu dengan metode *pressing*

yang mengalami kebocoran pada menit ke 15. Hasil yang serupa pada kulit jagung dengan metode *pressing* mengalami kebocoran pada menit ke 18 tidak jauh berbeda dengan *biofoam* dari ampas tebu dengan metode *pressing*. Fenomena tersebut terjadi karena dengan metode *pressing* serat tidak tersusun rapat sehingga terjadi penggumpalan serat yang mengakibatkan struktur kurang padat dan meningkatkan risiko kebocoran (Fitrianti *et al.*, 2023).

Karakteristik Kuat Tarik

Uji kuat tarik yaitu untuk mengetahui seberapa kuat *biofoam* tersebut, uji perlu dilakukan karena *biofoam* akan menjadi kemasan makanan pengganti *Styrofoam*. Kekuatan tarik *biofoam* menjelaskan kemampuan material *biofoam* dalam menahan beban atau gaya mekanis yang diberikan hingga bahan tersebut putus (Ritonga *et al.*, 2019). Kuat tarik menjelaskan kemampuan maksimum *biofoam* dalam menahan gaya dari luar sebelum *biofoam* tersebut rusak atau patah. Kerusakan bisa terjadi oleh perpecahan karena tekanan yang berlebihan atau kemungkinan juga disebabkan oleh deformasi struktur (Muharram, 2020). Adapun hasil uji kuat tarik *biofoam* dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil uji Tarik *biofoam*

Berdasarkan Gambar 6 bahwa *biofoam* yang memiliki nilai uji tarik tertinggi yaitu *biofoam* dari kulit jagung dengan metode *screening* yaitu 2.83 N/mm². Kemudian, nilai uji Tarik yang terendah yaitu *biofoam* yang dari kulit jagung dengan metode *pressing*. Hal tersebut menunjukkan bahwa metode *pressing* kurang baik digunakan dibandingkan metode *screening* karena serat dari sampel tidak tersusun rapat dan memiliki celah. Menurut Hendrawati *et al.*, (2017). Bahwa kuat Tarik berhubungan dengan jumlah serat yang terkandung pada *biofoam*. Kemudian, pada metode *pressing* air untuk membuat perekat dalam campuran, ikut saat di press sehingga campuran masih encer. Encernya adonan *biofoam* mengakibatkan *biofoam* yang dihasilkan menjadi rapuh saat dipanaskan sehingga kuat tarik *biofoam* menurun. Lebih lanjut, Kekentalan yang rendah dapat menyebabkan terjadinya ekspansi yang

berlebihan sehingga *biofoam* menjadi lebih rapuh (Wahyuningsih *et al.*, 2016). Penelitian selanjutnya untuk memperbaiki hasil dari metode *pressing* maka akan dipisahkan terlebih dahulu kandungan airnya. Kadar air yang lebih sedikit pada pul akan meningkatkan kerapatan pada serat dan dapat terdispersi secara merata pada metode *pressing*.

KESIMPULAN

Biofoam yang dihasil dari dua metode memiliki hasil yang berbeda begitu juga dengan pembuatan *biofoam* dengan metode yang sama namun bahan berbeda akan memberikan hasil yang berbeda. *Biofoam* terbaik pada penelitian ini yaitu *biofoam* dari kulit jagung dengan metode *screening* karena memiliki permukaan yang lebih halus, nilai kuat tarik 2.83 N/mm², daya serap air rendah sehingga bisa digunakan cukup lama, walau pada uji biodegradability hanya 25% nilai tersebut tidak jauh berbeda dengan variable lain.

ACKNOWLEDGEMENT

Terimakasih kepada mahasiswa yang terlibat pada penelitian ini sehingga menjadi sebuah karya yang bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahri, S., Fitriani, F., & Jalaluddin, J. (2021). Pembuatan Biofoam Dari Ampas Tebu Dan Tepung Maizena. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 8(1). <https://doi.org/10.29103/jtku.v10i1.4173>
- Budikania, T. S., Afriani, K., Roziyanto, A. N., Maulia, G., Mualim, A. D., Kholidanata, F., Latifah, D., Valerian, A. W., & Akbar, A. (2023). Pemanfaatan Ekstrak Etanol Kulit Buah Nanas dalam Pembuatan Bio Edible Coating. *WARTA AKAB*, 47(2). <https://doi.org/10.55075/wa.v47i2.204>
- Coniwanti, P., Mu'in, R., Saputra Hendra Wijaya, Andre, M., & Robinsyah. (2018). Pengaruh konsentrasi NaOH serta rasio serat daun nanas dan ampas tebu pada pembuatan biofoam. *Jurnal Teknik Kimia*, 24(1). <https://doi.org/10.36706/jtk.v24i1.411>
- Etikaningrum, Nfn., Hermanianto, J., Iriani, E. S., Syarief, R., & Permana, A. W. (2018). Pengaruh Penambahan Berbagai Modifikasi Serat Tandan Kosong Sawit Pada Sifat Fungsional Biodegradable Foam. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 13(3). <https://doi.org/10.21082/jpasca.v13n3.2016.146-155>
- Fadilla, A., Amalia, V., Ryski Wahyuni, I., Kimia, J., Sains dan Teknologi, F., & Sunan Gunung Djati Bandung, U. (2023). Pengaruh Selulosa Ampas Tebu (*Saccharum officinarum*) sebagai Zat Pengisi Plastik Biodegradable berbasis Pati Kulit Singkong (*Manihot fsculenta*). 69–80.

- Fauzi, A. R., Sarofa, U., & Rosida, D. F. (2024). Characteristics of Biodegradable Foam with Proportional Treatment of Tapioca Flour and Soybean Peel Flour with Added Glycerol. *AJARCADE (Asian Journal of Applied Research for Community Development and Empowerment)*, 246–253. <https://doi.org/10.29165/ajarcde.v8i2.433>
- Fikri, E., & Veronica, A. (2018). Efektivitas Penurunan Konsentrasi Karbon Monoksida (CO) dengan Sistem Kontak Media Karbon Aktif Menggunakan Variasi Ukuran Partikel Pada Proses Pembakaran Sampah Polistirena Foam. *JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN INDONESIA*, 17(1). <https://doi.org/10.14710/jkli.17.1.32-38>
- Fitrianti, Y., Azzahra, R. T., Kusumawati, E., & Keryanti. (2023). Pengaruh Penambahan Polyvinyl Alcohol (PVOH) pada Biofoam dari Tepung Biji Nangka dan Ampok Jagung dengan Metode Thermopressing. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 12(2). <https://doi.org/10.32734/jtk.v12i2.9228>
- Hendrawati, N., Dewi, E. N., & Santosa, S. (2019). Karakterisasi Biodegradable Foam dari Pati Sagu Termodifikasi dengan Kitosan Sebagai Aditif. *Jurnal Teknik Kimia Dan Lingkungan*, 3(1). <https://doi.org/10.33795/jtkl.v3i1.100>
- Hendrawati, N., Lestari, Y. I., & Wulansari, P. A. (2017). Pengaruh Penambahan Kitosan dalam Pembuatan Biodegradable Foam Berbahan Baku Pati. *Jurnal Rekayasa Kimia & Lingkungan*, 12(1). <https://doi.org/10.23955/rkl.v11i2.5002>
- Hendrawati, N., Sa'Diyah, K., Novika, E., & Wibowo, A. A. (2020). The effect of polyvinyl alcohol (PVOH) addition on biodegradable foam production from sago starch. *AIP Conference Proceedings*, 2197. <https://doi.org/10.1063/1.5140920>
- Hevira, L., Ariza, D., & Rahmi, A. (2021). Pembuatan Biofoam Berbahan Dasar Ampas Tebu Dan Whey. *Jurnal Kimia Dan Kemasan*, 43(2). <https://doi.org/10.24817/jkk.v43i2.6718>
- Hidayati, S., Zulferiyenni, Z., & Satyajaya, W. (2019). Optimization of Biodegradable Film from Cellulosa of Seaweed Solid Waste *Eucaema cottonii* with Addition of Glycerol, Chitosan, CMC and Tapioca. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(2). <https://doi.org/10.17844/jphpi.v22i2.27782>
- Hutagalung, S., Sibarani, J., Pramesti, R. Y., & Puspaningtya, T. H. R. (2024). Modifikasi Biofoam Berbasis Pati Singkong dengan Serat Eceng Gondok dan Variasi Konsentrasi Plasticizer. *KOVALEN: Jurnal Riset Kimia*, 10(2), 114–125. <https://doi.org/10.22487/kovalen.2024.v10i2.17104>
- Irawan, C., Aliah, A., & Ardiansyah, A. (2018). Biodegradable Foam dari Bonggol Pisang dan Ubi Nagara sebagai Kemasan Makanan yang Ramah Lingkungan (Biodegradable Foam Derived from *Musa acuminata* and *Ipomoea batatas* L. as an Environmentally Friendly Food Packaging). *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 10(1). <https://doi.org/10.24111/jrihh.v10i1.4196>
- Lucky, W. I. (2023). Formulasi dan fabrikasi biofoam dari limbah padi sebagai pengganti styrofoam kemasan makanan dengan menggunakan teknik thermopress. *Jurnal Teknik Mesin Indonesia*, 18 No.2(2).
- Muharram, F. I. (2020). Penambahan Kitosan Pada Biofoam Berbahan Dasar Pati. *Edufortech*, 5(2). <https://doi.org/10.17509/edufortech.v5i2.28814>
- Prasetyawati, D. P. (2015). Pemanfaatan Kulit Jagung Dan Tongkol Jagung (*Zea Mays*) Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Kertas Seni Dengan Penambahan Natrium Hidroksida (Naoh) Dan Pewarna Alami. *NASKAH PUBLIKASI*, 2015.
- Ritonga, A. U. M., Humaidi, S., & Sembiring, K. (2019). Pembuatan dan karakterisasi biofoam berbasis komposit serbuk daun keladi yang diperkuat oleh polivinil asetat (pvac). *Tesis: Universitas Sumatra Utara*.
- Ruscahyani, Y., Oktorina, S., & Hakim, A. (2021). Pemanfaatan Kulit Jagung Sebagai Bahan Pembuatan Biodegradable Foam. *Jurnal Teknologi Technoscientia*. <https://doi.org/10.34151/technoscientia.v14i1.3295>
- Ulfah M.R, A., Humaidi, S., & Sembiring, K. (2019). Manufacture and Characterization of Biofoam Based On Composite of Taro Leaves Powder Reinforced Polyvinyl Acetate. *International Journal of Scientific Research in Science, Engineering and Technology*. <https://doi.org/10.32628/ijrsrset196328>
- Wahyuningsih, K., Iriani, E. S., & Fahma, F. (2016). Utilization of cellulose from pineapple leaf fibers as nanofiller in polyvinyl alcohol-based film. *Indonesian Journal of Chemistry*, 16(2). <https://doi.org/10.22146/IJC.21162>