



Sifat Fisik *Biofoam* dari Pati Jagung: Alternatif *Styrofoam* Konvensional Ramah Lingkungan

Fayzah Ahmad^{1*}, Vera Pangni Fahriani¹, Fitri Yuliasari², Angelita Sendi Sinaga¹, Zulaikha Al-Qordhiyah¹

¹Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia, 41361

²Program Studi Fisika, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia, 41361

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel

Diterima 13 September 2025

Direvisi 24 September 2025

Tersedia online 17 Oktober 2025

* Email (penulis korespondensi):

2110631230005@student.unsika.ac.id

DOI: 10.18860/al.v13i1.36477

ABSTRAK

Biodegradable foam is an environmentally friendly packaging substitute for styrofoam, made from natural starch reinforced with fiber for added strength. This study aims to examine the physical properties of corn starch-based biofoam with the addition of peanut shell fiber as a substitute for conventional styrofoam. Biofoam is produced using a baking process method with temperature variations of 120°C, 140°C and 160°C. Tests include air absorption, water content, leakage, and biodegradation levels. The test results show that the water absorption is within the SNI range of 3.646% at a temperature of 160°C. The air content test is 6.667% at a temperature of 160°C which has met SNI which indicates that biofoam has the appropriate humidity for food packaging. Leakage tests show that biofoam has quite good resistance to air seepage after 7 days at a temperature of 160°C. In the biodegradable test, it was proven to be able to decompose naturally for 49 days at temperatures of 140°C and 160°C. Overall, biofoam from corn starch and peanut shell fiber has the potential as an environmentally friendly packaging.

Keywords: baking process, biofoam, peanut skin, corn starch

Biodegradable foam adalah kemasan ramah lingkungan pengganti *styrofoam*, dibuat dari pati alami yang diperkuat serat untuk menambah kekuatan. Penelitian ini bertujuan mengkaji sifat fisik *biofoam* berbahan dasar pati jagung dengan tambahan serat kulit kacang tanah sebagai pengganti *styrofoam* konvensional. *Biofoam* diproduksi menggunakan metode *baking process* dengan variasi suhu pencetakan 120, 140 dan 160°C. Pengujian meliputi daya serap air, kadar air, kebocoran, dan tingkat biodegradasi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa daya serap air yang berada dalam rentang SNI yaitu 3,646% di suhu 160°C. Uji kadar air sebesar 6,667% di suhu 160°C yang telah memenuhi SNI yang menandakan *biofoam* memiliki kelembapan yang sesuai untuk kemasan makanan. Uji kebocoran menunjukkan *biofoam* memiliki ketahanan yang cukup baik terhadap rembesan air setelah 7 hari di suhu 160°C. Pada uji *biodegradable* terbukti dapat terurai secara alami selama 49 hari di suhu 140 dan 160°C. Secara keseluruhan, *biofoam* dari pati jagung dan serat kulit kacang tanah memiliki potensi sebagai kemasan ramah lingkungan.

Kata Kunci: *baking process*, *biofoam*, kulit kacang tanah, pati jagung

1. Pendahuluan

Styrofoam adalah istilah yang mengacu pada *polystyrene* yang biasa digunakan sebagai wadah untuk makanan atau minuman sekali pakai dan merupakan salah satu jenis kemasan yang paling sering digunakan oleh masyarakat saat ini [1]. *Styrofoam* digunakan sebagai insulator karena tahan terhadap panas dan dingin, praktis, mampu menahan suhu, dan ringan, penggunaan *styrofoam* hanya dipakai sekali dan kemudian dibuang [2]. Sampah *styrofoam* ini dapat menyebabkan masalah lingkungan jika dibuang dan dibakar. Karena sifat *microplastic styrofoam*, pecahannya akan tetap menyebar dan

mengotori udara [3]. Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengembangkan produk polimer *bio-based* yang berasal dari bahan alam yang lebih aman bagi kesehatan dan tidak mencemari lingkungan, salah satunya adalah dengan membuat kemasan bioplastik yang digunakan sebagai pengganti *styrofoam* [1][2][4]. Oleh karena itu, solusi alternatif yang dapat digunakan untuk menggantikan *styrofoam* dengan bahan yang aman dan ramah lingkungan yang dikenal sebagai *biofoam* atau *biodegradable foam*.

Biofoam adalah kemasan alternatif untuk *styrofoam* yang dibuat dari pati dan serat alami untuk membuatnya lebih kokoh. Pati digunakan dalam pembuatan *biofoam* karena banyak kelebihannya, seperti mudah ditemukan, murah, dan mudah terdegradasi di alam [5]. Jika *biofoam* digunakan sebagai kemasan makanan, modifikasi tambahan diperlukan untuk meningkatkan kekuatan, fleksibilitas, dan ketahanan air polimer karena bahan pati biasanya rapuh dan hidrofilik. Pati adalah biopolimer polisakarida terbarukan yang banyak ditemukan di bumi dan dapat terurai secara hayati di tanah. Seperti yang terdapat pada jagung yang mengandung berbagai komponen utama seperti selulosa (26,81-44,9%), hemiselulosa (30,91-36%), lignin (15,52-23,3%), protein kasar (2,67-4,64%), kadar air sekitar 29,54%, dan bahan kering sekitar 70,45% [6]. Pati jagung tersebut dapat mengalami proses gelatinisasi, yaitu pembengkakan granula pati ketika molekul air diserap, sehingga struktur kristal granula pecah dan memungkinkan terbentuknya struktur busa mirip *styrofoam*. Struktur busa ini merupakan jaringan pori-pori hasil gelatinisasi pati, di mana amilopektin berperan utama dalam pembentukan busa melalui pembengkakan granula, sedangkan amilosa memberikan kekuatan pada struktur tersebut. Dengan kata lain, sifat fisik dan kimia pati jagung, yang terdiri dari amilosa dan amilopektin, menentukan pembentukan dan kekuatan struktur busa pada pati [7][8][9].

Biodegradable foam dibuat dengan bahan alami dan aman bagi lingkungan. Pembuatan *biofoam* dari pati jagung menjadi semakin relevan mengingat melimpahnya bahan baku jagung di Indonesia, yang merupakan salah satu negara penghasil jagung terbesar di dunia [10]. Selain itu, kulit kacang tanah yang biasanya dianggap limbah, dapat diolah menjadi produk inovatif seperti *biofoam*, yang merupakan kemasan makanan yang dibuat dari bahan alami seperti serat dan pati. *Biofoam* dapat digunakan sebagai pengganti *styrofoam* yang berbahaya bagi lingkungan. Pemanfaatan *biofoam* dari limbah kulit kacang tanah memiliki banyak keuntungan, seperti mengurangi polusi, meningkatkan pendapatan petani, dan meningkatkan kreativitas, pengetahuan, dan keterampilan petani dalam mengubah limbah menjadi produk bernilai tinggi [11].

Penggunaan *biofoam* yang terbuat dari bahan dasar pati telah digunakan secara luas dalam penelitian. Salah satu inovasi pembuatan *biodegradable foam* yang telah dikembangkan oleh [1] dari pati ubi jalar dan pati kentang dengan penambahan *filler* berupa serat selulosa mampu meningkatkan sifat mekanik, sukar menyerap air, mudah terdegradasi dan kuat tarik yang tinggi. Penelitian lainnya oleh [3] pati jagung dengan penambahan selulosa limbah kertas sebagai *bio-filler* yang menghasilkan nilai adsorpsi air terbaik sebesar 47,26%. Pada penelitian [2] dari pati singkong dengan tambahan serat jagung menghasilkan nilai uji daya serap air sebesar 25,45% dengan waktu perendaman 15 menit dan uji biodegradabilitas sebesar 20,25% dengan waktu perendaman dalam tanah selama 14 hari. Penelitian lainnya [12] menggunakan ekstrak pati jagung dengan penambahan serat pelepah pisang didapatkan hasil persentase dengan ZnO sebagai perekat *biofoam* sebesar 26,12%. Berdasarkan latar belakang tersebut maka pada penelitian ini akan dilakukan sifat fisik *biofoam* dari pati jagung sebagai alternatif *styrofoam* konvensional ramah lingkungan.

2. Bahan dan Metode

2.1 Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah jagung untuk memperoleh pati, limbah kulit kacang tanah yang diambil dari perkebunan daerah Purworejo, *zinc oxide* (ZnO), magnesium stearat, dan aquades.

2.2 Metode

2.2.1 Pembuatan Pati Jagung

Jagung dipipil dan dihaluskan menggunakan blender. Ditambahkan air dengan perbandingan 2:1 dan didiamkan selama 12 jam. Air endapan di atasnya dibuang dengan hati-hati, dan pati jagung putih dihasilkan. Pati basah dikeringkan dalam oven selama 4 jam pada suhu 80°C. Pati yang telah kering disaring menggunakan saringan 80 mesh. Tujuan dari proses ini adalah untuk memastikan bahwa pati jagung yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik.

2.2.2 Pembuatan Serbuk Kulit Kacang Tanah

Kulit kacang tanah dibersihkan menggunakan air bersih kemudian dihaluskan menggunakan blender. Kulit kacang tanah yang telah dihaluskan kemudian disaring menggunakan saringan 80 mesh. Serbuk kulit kacang tanah dikeringkan menggunakan oven pada suhu 100°C selama 3 jam untuk mengurangi jumlah kadar air. Serbuk kulit kacang tanah diayak hingga didapatkan serbuk yang lebih halus.

2.2.3 Pembuatan Biofoam menggunakan Metode Baking Process

Tahapan pertama adalah dengan memasukkan semua bahan yang diperlukan ke dalam satu wadah berupa serbuk kulit kacang tanah sebanyak 2 gram, pati jagung 20 gram, magnesium stearat 1,20 gram dan 3 gram ZnO. Bahan kering tersebut kemudian diaduk selama dua menit sembari menambahkan air sedikit demi sedikit sampai didapatkan campuran yang tidak terlalu keras dan cair. Langkah selanjutnya yaitu meletakkan campuran pada cawan cetakan sampel berupa wadah yang telah dilapisi magnesium stearat pada bagian atas. Campuran tersebut kemudian dipanaskan menggunakan oven pada suhu masing-masing 120, 140, dan 160°C selama 60 menit.

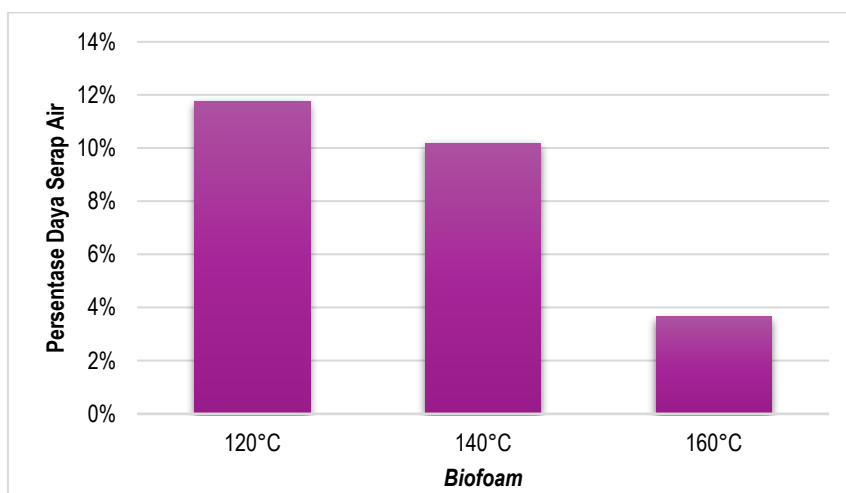
2.2.4 Pengujian Sifat Fisik Biofoam

Pada penelitian uji yang digunakan adalah uji daya serap air, uji kadar air, uji kebocoran dan uji *biodegradable*.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengujian Daya Serap Air

Uji daya serap air digunakan untuk menghitung seberapa banyak *biodegradable foam* dapat menyerap air dalam waktu tertentu, waktu yang digunakan dalam penelitian ini adalah satu menit. Difusi air terjadi ketika sampel *biofoam* direndam. Ini merusak struktur bahan dari dalam dan menurunkan kualitas *biodegradable*. Uji daya serap air mengukur kemampuan material untuk menahan dan menyerap air dengan menghitung persentase. Persentase daya serap yang lebih tinggi menghasilkan penyerapan air yang lebih besar, yang berarti kerusakan *biofoam* lebih cepat terjadi. Hasilnya ditunjukkan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Hasil uji daya serap air

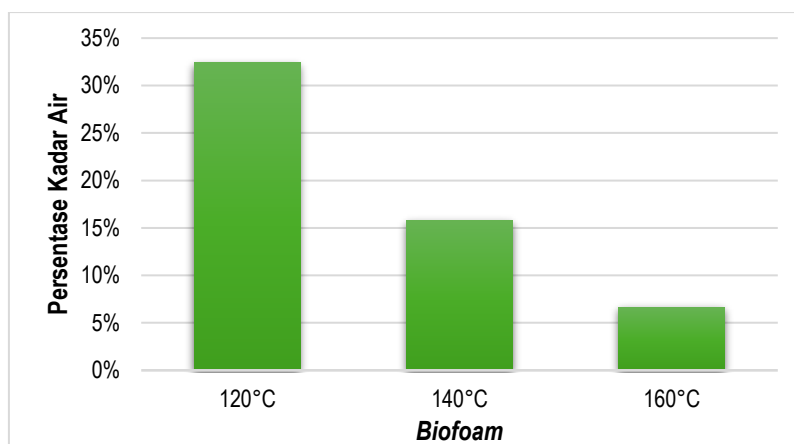
Uji daya serap air dilakukan untuk mengukur perbedaan berat sampel sebelum dan sesudah direndam ke dalam air. Gambar tersebut menyatakan bahwa daya serap sampel terbaik dicapai pada suhu 160°C yaitu 3,646%. Namun, pada suhu 120°C merupakan suhu yang paling banyak menyerap air adalah sebanyak 11,765% dan suhu 140°C sebanyak 10,185%. Selain itu, hal ini berdampak pada penambahan serbuk kulit kacang tanah, yang memiliki kandungan selulosa sebesar 63,5% [13]. Sifat-sifat selulosa pada *biodegradable foam* menyebabkan rongga-rongga menjadi lebih kecil dan air menjadi lebih sulit masuk. Sejalan dengan temuan penelitian sebelumnya [1] penelitian ini menemukan bahwa serat selulosa hidrofobik yang berarti bahwa struktur *biofoam* memiliki nilai daya serap air yang lebih rendah.

Nilai daya serap air pada *biodegradable foam* juga dipengaruhi oleh kandungan pati. Pada *biodegradable foam* dari pati jagung adalah 78% nilai amilopektin dan 22% amilosa. Menurut H. Isabella, dkk (2022) menyatakan bahwa tingkat penyerapan air pada *biofoam* dipengaruhi oleh kandungan amilosa dan amilopektin pada pati. Amilosa adalah fraksi terlarut dan amilopektin adalah senyawa tidak larut. Karena air adalah senyawa polar dan amilopektin adalah senyawa non-polar, kedua zat tersebut tidak dapat saling melarutkan. Akibatnya, amilopektin yang tinggi memiliki kemampuan untuk menghasilkan daya serap yang rendah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *biofoam* yang dapat didegradasi memiliki SNI di bawah 11,8682%, dengan daya serap terkecil 3,64% pada suhu 160°C yang menunjukkan bahwa *biofoam* yang dihasilkan dari penelitian ini dapat memenuhi standar SNI yang relevan.

3.2 Pengujian Kadar Air

Untuk menentukan ketahanan *biofoam* terhadap penyerapan air, pengujian kadar air dilakukan. Data persentase kadar air *biofoam* diperoleh melalui pengujian yang dilakukan pada berbagai suhu proses. Karena memiliki ikatan hidrogen pati, *biofoam* berbasis pati sangat rentan terhadap air. Akibatnya, penelitian ini menghitung perubahan berat yang disebabkan oleh banyaknya air yang diserap *biofoam* setelah diovenkan selama 5 menit dengan suhu 100°C dan kemudian didinginkan selama 10 menit. Pengujian kadar air sangat penting untuk mengkarakterisasi ketahanannya dan kekuatan *biofoam* berbasis pati jagung. Hasil Pengujian ditampilkan pada **Gambar 2**.



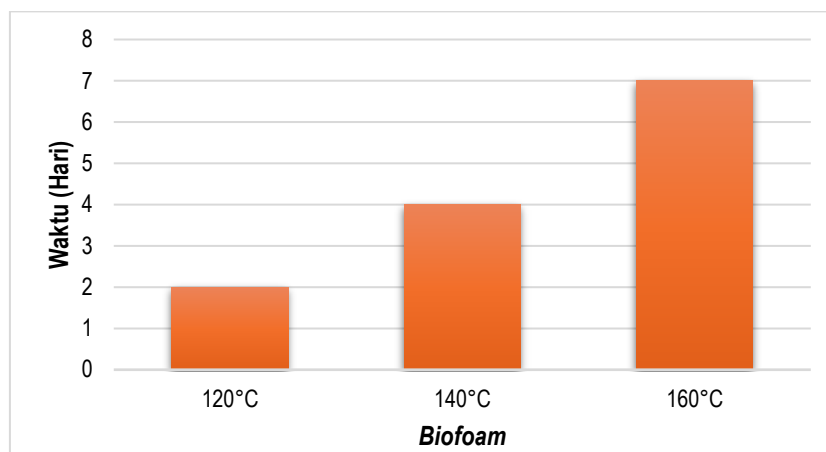
Gambar 2. Hasil uji kadar air

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air *biofoam* yang diproses sangat berbeda pada beberapa suhu. Kadar air menurun dengan signifikan pada suhu 120, 140, dan 160°C. Penelitian tentang *biofoam* yang terbuat dari pati jagung dengan menunjukkan bahwa suhu pemrosesan meningkatkan kadar air *biofoam* secara signifikan. Kadar air mencapai 32,432% pada suhu 120°C, tetapi turun menjadi 15,789% pada suhu 140°C dan hanya tersisa 6,667% pada suhu 160°C. Penurunan kadar air ini dapat dijelaskan oleh sifat higroskopis dari pati jagung, yang menyerap kelembaban dari lingkungan. Hasil ini sudah sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ruscahyani, dkk (2020) menyatakan bahwa pada suhu yang lebih tinggi, proses penguapan air menjadi lebih efektif, sehingga kadar air dalam *biofoam* berkurang secara signifikan. Serta sifat hidrofobik dari bahan tambahan seperti magnesium stearat dan ZnO yang membantu mengurangi daya serap air *biofoam*. Hal ini menunjukkan bahwa meningkatkan kualitas *biofoam* yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh kombinasi bahan dan pengaturan suhu [14].

Penambahan kulit kacang tanah sebagai pengisi juga meningkatkan kekuatan dan stabilitas struktur *biofoam*. Kulit kacang tanah kaya akan serat selulosa, yang dapat memperkuat jaringan *biofoam* dan meningkatkan ketahanan terhadap kelembaban [1]. Selain itu, penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pengisian *biofoam* dengan bahan alami dapat meningkatkan sifat fisik produk akhir. Oleh karena itu, penelitian ini menegaskan pentingnya eksplorasi lebih lanjut mengenai kombinasi berbagai bahan untuk menghasilkan *biofoam* yang lebih efektif dan ramah lingkungan. Kadar air *biofoam* menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) adalah 26,12%, yakni menunjukkan bahwa *biofoam* yang dihasilkan dari penelitian ini dapat memenuhi standar SNI yang berlaku.

3.3 Pengujian Kebocoran

Suhu pengujian terbaik adalah 160°C, dengan keretakan yang menyebabkan kebocoran pada hari ketujuh. Uji kebocoran dilakukan untuk mengetahui kemampuan sampel dalam menahan air dengan menambahkan air ke atas sampel, kemudian waktu yang dibutuhkan kebocoran dicatat. Hasil tersebut ditampilkan pada **Gambar 3**. Karakteristik utama *biofoam* adalah kemampuan untuk menyerap air, yang membuatnya ideal untuk digunakan dalam pengemasan produk makanan yang mengandung air. Kemampuan menahan air *biofoam* tergantung pada magnesium stearat, yang membentuk lapisan hidrofobik di sekitar *foam*. Selain itu, magnesium stearat biasanya digunakan sebagai agen pelepas atau pelumasan dalam pembuatan produk. Dalam konteks *biofoam*, digunakan untuk membantu proses pencetakan, serta memperbaiki tekstur permukaan *biofoam* [15]. Selain itu, penambahan ZnO dapat meningkatkan kekuatan mekanik material dan memiliki sifat antibakteri. Diharapkan bahwa ZnO akan menambah sifat antibakteri pada *biofoam*, yang membuatnya lebih higienis dan tahan terhadap kerusakan mikroba. Selain itu, sebagai pengisi, ZnO dapat meningkatkan sifat mekanik dan stabilitas termal *biofoam*, serta meningkatkan kekuatan dan kekakuan [16]. ZnO juga membantu meningkatkan ketahanan *biofoam* terhadap sinar ultraviolet, yang berarti bahwa produk dapat bertahan lebih lama. ZnO dapat digunakan untuk membuat *biofoam* dengan kualitas yang lebih baik, termasuk kekuatan tarik yang lebih baik dan ketahanan terhadap kerusakan fisik, ketika dikombinasikan dengan bahan lain seperti magnesium stearat dan protein kulit kacang tanah [12][17].



Gambar 3. Hasil uji kebocoran




Uji kebocoran *biofoam* yang terbuat dari pati jagung menunjukkan hasil yang menarik pada berbagai suhu pemrosesan. Pada suhu 120°C, *biofoam* mulai mengalami kebocoran setelah 2 hari, sementara pada suhu 140°C kebocoran terjadi setelah 4 hari, dan pada suhu 160°C kebocoran baru terdeteksi setelah 7 hari. Ini disebabkan oleh pembentukan struktur matriks yang lebih padat dan homogen yang memberikan ketahanan terhadap kebocoran pada suhu yang lebih tinggi. Penggunaan kulit kacang tanah sebagai pengisi membantu memperkuat struktur *biofoam* melalui interaksi matriks pati dengan serat alami. Kulit kacang tanah merupakan limbah biomassa yang berpotensi sebagai pengisi dalam material komposit, termasuk *biofoam*. Pemanfaatan kulit kacang tanah dapat mengurangi biaya produksi, meningkatkan biodegradabilitas, dan mengurangi ketergantungan pada bahan sintetis. Menggunakan kulit kacang tanah sebagai bahan baku tidak hanya meningkatkan kualitas *biofoam* tetapi juga berkontribusi pada pengurangan limbah pertanian, menjadikannya pilihan yang lebih berkelanjutan [18].

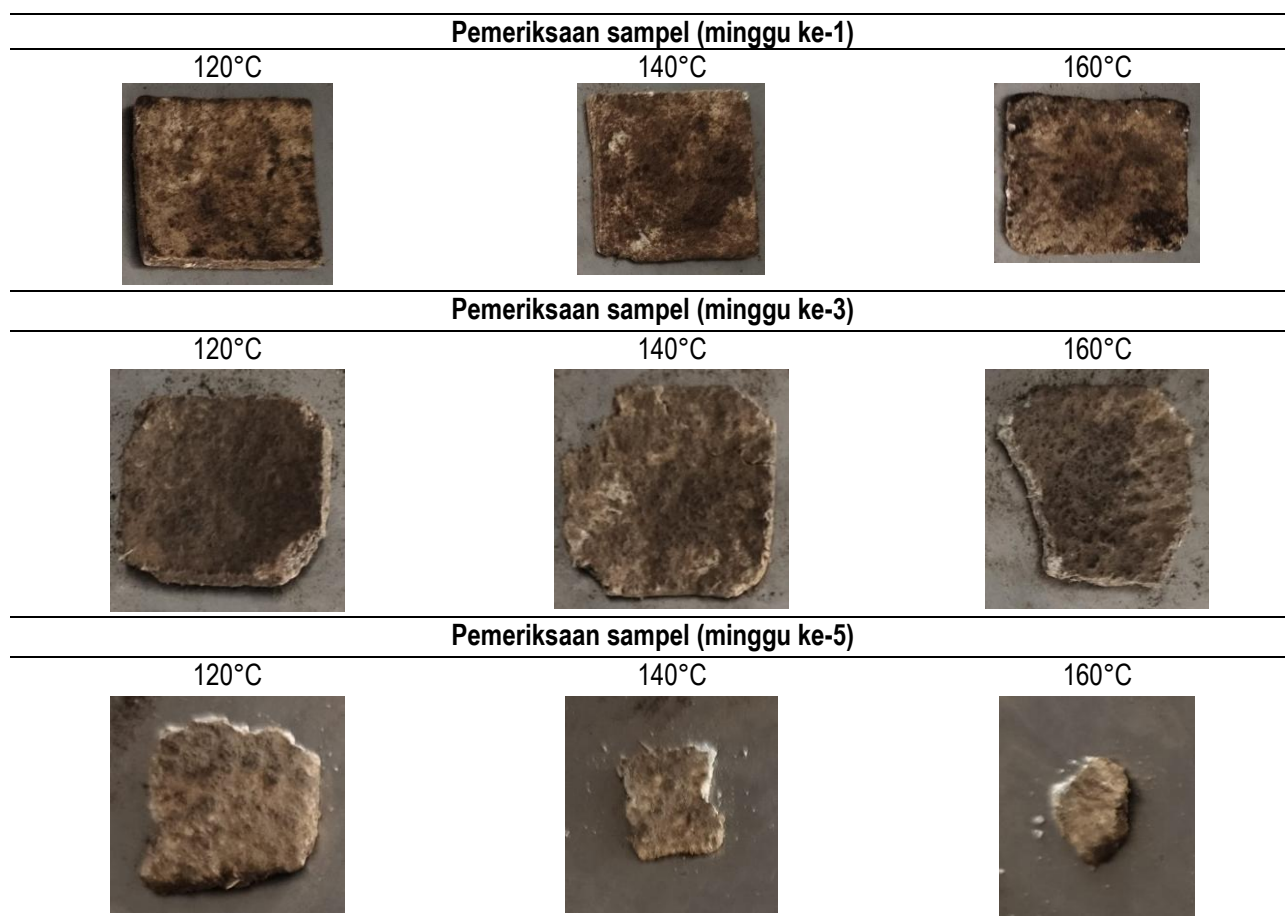
Hasil ini sejalan dengan penelitian lain yang menunjukkan bahwa sifat mekanik dan ketahanan terhadap kelembaban *biofoam* dipengaruhi oleh variasi suhu dan bahan aditif. Sebuah studi sebelumnya [19] menggunakan bahan aditif seperti gliserin atau PVA untuk meningkatkan ketahanan *biofoam* terhadap air dan kebocoran [20][21]. Di sisi lain, magnesium stearat berfungsi sebagai pelumas dan bahan pengisi dalam komposit polimer [19]. Secara bersama-sama, keduanya menciptakan sinergi yang memperkuat ikatan antara mereka, sehingga meningkatkan ketahanan terhadap kebocoran. Salah satu kriteria kualitas *biofoam* adalah kemampuan untuk menyerap air, karena *biofoam* sangat mungkin digunakan untuk mengemas produk makanan yang mengandung air. Jika terlalu mudah menyerap air atau bahkan larut dalam air, *biofoam* tersebut tidak layak digunakan [12]. Dalam situasi seperti ini, kombinasi magnesium stearat, ZnO, dan kulit kacang tanah adalah alternatif yang lebih ramah lingkungan untuk meningkatkan kualitas *biofoam*. Oleh karena itu, penelitian ini menegaskan pentingnya mengeksplorasi pengaruh suhu pemrosesan dan bahan tambahan pada pembuatan *biofoam* dengan ketahanan terhadap kebocoran yang optimal.

3.4 Pengujian Biodegradable

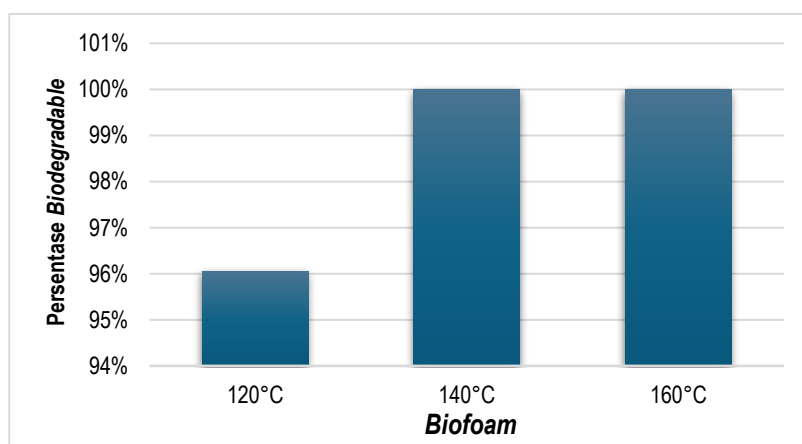
Pengujian *biodegradable*, juga dikenal sebagai pengujian biodegradabilitas, dilakukan untuk mengetahui seberapa cepat *biodegradable foam* dapat diuraikan oleh mikroorganisme yang ada di dalam tanah. Pada penelitian ini, *biofoam* diendapkan ke dalam tanah selama 60 hari. Pengujian *biodegradable* sangat penting untuk pembuatan *biofoam* berbasis pati jagung, terutama untuk memastikan bahwa produk tersebut ramah lingkungan. Pengujian ini dilakukan dengan memasukkan sampel ke dalam wadah yang dipenuhi dengan tanah. Pengecekan sampel dilakukan pada setiap 1 minggu sekali yang hasilnya ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian Sampel *Biodegradable*

Sampel sebelum di pengujian		
120°C	140°C	160°C
		



Sampel mengalami perubahan warna dapat terjadi karena sampel dicampur dengan tanah selama pengujian, sehingga warnanya berubah menjadi cokelat. Hal ini menunjukkan bahwa interaksi awal antara sampel dan lingkungan tanah telah terjadi. Pada minggu pertama, tidak ditemukan tanda-tanda penguraian yang signifikan. Sampel masih terlihat dalam kondisi sempurna, baik dari segi bentuk maupun tekstur, meskipun terdapat sedikit pengurangan berat pada sampel. Pengurangan berat ini kemungkinan disebabkan oleh hilangnya kelembapan atau proses awal interaksi dengan mikroorganisme di tanah, meskipun belum terlihat adanya kerusakan fisik pada material. Pada pemeriksaan minggu ketiga, mulai terlihat perbedaan tingkat penguraian berdasarkan suhu perlakuan. Sampel yang disimpan pada suhu 120°C hanya menunjukkan sedikit tanda-tanda penguraian. Namun, pada suhu 140 dan 160°C, sampel mulai menunjukkan kerusakan yang lebih jelas. Tekstur sampel tampak rusak pada kedua suhu tersebut, menunjukkan bahwa mikroorganisme mulai bekerja pada proses penguraian. Suhu yang lebih tinggi tampaknya memberikan kondisi yang lebih optimal bagi aktivitas mikroorganisme untuk memecah material *biofoam*.



Gambar 4. Hasil uji *biodegradable*

Perbedaan tingkat penguraian semakin jelas pada minggu kelima. Sampel yang disimpan pada suhu 140 dan 160°C telah mengalami kerusakan yang signifikan di dalam tanah. Material *biofoam* hancur dan menyatu dengan tanah pada

kedua suhu ini, yang menunjukkan bahwa proses biodegradasi berjalan dengan baik. Sebaliknya, pada suhu 120°C, meskipun terjadi penguraian, tingkat kerusakannya jauh lebih sedikit dibandingkan dengan kedua suhu lainnya. Ini menunjukkan bahwa suhu yang lebih rendah cenderung memperlambat aktivitas mikroorganisme dalam memecah *biofoam* [22]. Hasil pemeriksaan pada minggu ketujuh semakin menguatkan perbedaan tingkat penguraian berdasarkan suhu perlakuan. Sampel yang disimpan pada suhu 140 dan 160°C telah terurai hampir sepenuhnya, meninggalkan sedikit atau bahkan tidak ada sisa material *biofoam* yang terlihat secara kasat mata. Sebaliknya, serpihan *biofoam* masih ditemukan di dalam tanah pada suhu 120°C, menunjukkan bahwa proses penguraian belum selesai. Ini menunjukkan bahwa suhu memainkan peran penting dalam mempercepat proses biodegradasi *biofoam* oleh mikroorganisme yang ditampilkan pada **Gambar 4**.

Hasil biodegradasi *biofoam* yang diproses pada suhu 120°C mengalami degradasi sebesar 96%, dan *biofoam* yang diproses pada suhu 140 dan 160°C mengalami degradasi sempurna yaitu 100%. Ini menunjukkan bahwa suhu pemrosesan mempengaruhi struktur dan komposisi *biofoam*, yang berdampak pada kemampuan mikroorganisme untuk merusaknya di lingkungan. Suhu yang lebih tinggi dapat membuat struktur lebih mudah diakses oleh mikroorganisme atau menghilangkan bagian yang menghalangi degradasi, yang menyebabkan proses biodegradasi menjadi lebih cepat. Pengujian biodegradasi menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu perlakuan, semakin cepat dan efektif proses penguraian material *biofoam* di dalam tanah. Suhu yang lebih tinggi menciptakan kondisi lingkungan yang lebih mendukung aktivitas mikroorganisme untuk memecah material menjadi komponen-komponen yang lebih sederhana. Studi sebelumnya H. Isabella, dkk (2022) menunjukkan bahwa suhu dapat mempercepat proses biodegradasi dalam kondisi tertentu, *biofoam* dengan konsentrasi selulosa yang tepat dapat terdegradasi lebih cepat. Studi menunjukkan bahwa jumlah serat selulosa yang ditambahkan sebagai pengisi atau *filler* dapat memengaruhi jumlah *biofoam* yang rusak di dalam tanah. Ini karena selulosa sendiri bertindak sebagai *bio-filler* dan membantu *biofoam* terurai di dalam tanah. Hal ini disebabkan oleh kandungan serat selulosa kulit kacang tanah sebesar 63,5% yang memiliki kemampuan untuk mengikat molekul air di lingkungan sekitarnya dan mempercepat proses dekomposisi [13]. Menurut [1] gula, pati, protein sederhana, protein kompleks, hemiselulosa, selulosa, lemak, dan lignin merupakan paling cepat terdekomposisi.

Sifat pengisi selulosa juga membantu meningkatkan biodegradabilitas *biofoam* sifat hidrofiliknya memungkinkan material menyerap air, yang mempercepat proses dekomposisi oleh mikroorganisme. Oleh karena itu, untuk memastikan bahwa bahan organik seperti *biofoam* dapat biodegradasi dengan efisien dalam lingkungan tanah, sangat penting untuk menggunakan bahan pengisi yang tepat dan memilih suhu yang tepat. Berdasarkan data SNI, *biofoam* membutuhkan 60 hari untuk terdegradasi sepenuhnya. Pada penelitian ini, biodegradable *foam* dari pati jagung pada sampel dengan suhu 140 dan 160°C telah terurai selama 7 minggu atau 49 hari. Hasil dari penelitian ini telah memenuhi standar SNI.

4. Kesimpulan

Sifat fisik *biofoam* dari pati jagung dengan penambahan kulit kacang tanah menunjukkan kinerja optimal pada suhu 160°C, dengan daya serap air 3,646% dan kadar air 6,667%. Menghasilkan nilai di bawah batas SNI (11,868%) untuk daya serap air dan jauh lebih rendah dari standar kadar air SNI (26,12%). Serta, pada uji kebocoran *biofoam* dapat bertahan dalam 7 hari di suhu 160°C. Variasi suhu pencetakan memengaruhi sifat fisik *biofoam*. Suhu pemanasan ideal untuk membuat *biofoam* ini adalah 160°C. Proses gelatinisasi pati berlangsung dengan cepat pada suhu ini, yang memungkinkan pati menyerap air dengan baik dan membentuk jaringan yang kuat dan stabil. Untuk terurai secara alami, *biofoam* dari pati jagung membutuhkan 49 hari pada suhu 140°C dan 160°C. Hasil ini menunjukkan bahwa *biofoam* tersebut memiliki kemampuan biodegradasi yang baik. Namun, dalam standar SNI mengharuskan bahan kemasan *biodegradable* dapat terurai dalam waktu paling lama 60 hari untuk memastikan bahwa produk tersebut tidak mencemari lingkungan dalam jangka waktu yang ditetapkan.

Daftar Pustaka

- [1] H. Isabella and N. Hendrawati, "Perbandingan Karakteristik Biodegradable Foam dari Pati Ubi Jalar dan Pati Kentang dengan Penambahan Serat Selulosa," *J. Ilm. Tek. Kim.*, vol. 6, no. 2, pp. 104–111, 2022, doi: 10.32493/jitk.v6i2.21940.
- [2] R. Husk, H. A. Ajimotokan, and S. E. Ibitoye, "Characteristics of Biodegradable Foam (Bio-foam) Made from Cassava Flour and Corn Fiber Characteristics of Biodegradable Foam (Bio-foam) Made from Cassava Flour and Corn Fiber," pp. 1–8, 2021, doi: 10.1088/1757-899X/1053/1/012082.
- [3] Y. A. Yudanto, "Characterization Of Physical And Mechanical Properties Of Biodegradable Foam From Maizena Flour And Paper Waste For Susyainable Packaging Material," vol. 5, no. 8, pp. 1–8, 2020.
- [4] A. Sukainah, E. V. A. Johannes, J. Jangi, R. P. Putra, R. Angriani, and H. Hatima, *FERMENTASI*. Makassar: Agus (CV. AGUS CORP), 2017.
- [5] N. Donati, J. Corralo, S. Isabel, and C. Tessaro, "Recycling rice husk ash as a filler on biodegradable cassava starch

- based foams," *Polym. Bull.*, vol. 80, no. 9, pp. 10231–10248, 2023, doi: 10.1007/s00289-022-04557-9.
- [6] M. Suherman, N. S. Hidayanti, L. N. Utami, F. R. Firdaus, and M. H. A. Rabbani, "Pemanfaatan Olahan Limbah Bonggol Jagung sebagai Salah Satu Solusi Peningkatan Perekonomian di Desa Tambaksari," *J. Kreat. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 5, no. 12, pp. 4353–4361, 2022, doi: 10.33024/jkpm.v5i12.7971.
- [7] F. Z. Rasdiana and C. W. Refdi, "Kajian Teknologi Produksi Biodegradable Foam Berbasis Pati dan Selulosa sebagai Kemasan Ramah Lingkungan: Studi Pustaka," *J. Sains dan Teknol. Pangan*, vol. 6, pp. 3947–3954, 2021.
- [8] Koswara, "Teknologi Pengolahan Jagung (Teori dan Praktek).," *Eb. Pangan.com Purwono*, vol. 12, pp. 41–54, 2019.
- [9] J.-K. Yu and Y.-S. Moon, "Corn Starch: Quality and Quantity Improvement for Industrial Uses," pp. 1–9, 2021.
- [10] M. Fiqriansyah *et al.*, *TEKNOLOGI BUDIDAYA TANAMAN JAGUNG (Zea mays) DAN SORGUM (Sorghum bicolor (L.) Moench)*. 2021.
- [11] I. Erviana *et al.*, "Diseminasi Kelompok Karang Taruna Desa Pationgi dalam Pembuatan Biofoam Kemasan Pengganti Styrofoam," vol. 3, no. 2, pp. 298–307, 2022, doi: 10.29408/ab.v3i2.6604.
- [12] J. Agus, Syafirah Ramadhani, P. N. Sabrini, D. R. Wulandari, and Z. A. Ruslan, "Pengembangan Biodegradable Foam Berbahan Dasar Pati dari Ekstrak Jagung dengan Penambahan Serat dari Pelelah Pisang," vol. 24, pp. 78–86, 2023, [Online]. Available: <https://ojs.unm.ac.id/chemica/article/download/45648/22273>.
- [13] A. Ngadianto *et al.*, "Abstrak Pendahuluan," vol. 1, no. 2, pp. 77–88, 2018.
- [14] Ruscahyani, "Pemanfaatan Kulit Jagung Sebagai Bahan," 2020.
- [15] N. Hendrawati, A. R. Sofiana, and I. N. Widyantini, "Pengaruh Penambahan Magnesium Stearat dan Jenis Protein Pada Pembuatan Biodegradable Foam Dengan Metode Baking Process," vol. 4, no. 9, pp. 34–39, 2015, doi: 10.15294/jbat.v4i2.4166.
- [16] Y. A. Prasetya, K. Nisyak, and A. Hisbiyah, "AKTIVITAS ANTIBAKTERI DAN ANTIBIOFILM NANOKOMPOSIT SENG OKSIDA-PERAK (ZnO-Ag) DENGAN MINYAK CENGKEH TERHADAP Pseudomonas aeruginosa," *J. Bioteknol. Biosains Indones.*, vol. 8, no. 2, pp. 196–207, 2021, doi: 10.29122/jbbi.v8i2.4770.
- [17] R. Rahmatunisa, E. S. Iriani, N. E. Suyatma, and R. Syarief, "Pengaruh Nanopartikel Zinc Oxide Dan Etilen Glikol Terhadap Sifat Fisik Dan Antimikroba Biodegradable Foam," vol. 12, pp. 51–59, 2015.
- [18] Q. A. L. Kautsar, S. M. Amira, S. Z. Khansa, A. Nursidah, and S. Si, "Jurnal Matematika Sains Teknologi dan Lingkungan," no. 2015, pp. 19–27, 2020.
- [19] S. S. Putri, B. A. Harsojuwono, and A. A. M. D. Anggreni, "Pengaruh Konsentrasi Polivinil Alkohol dan Magnesium Stearat terhadap Karakteristik Bahan Pengemas Biokomposit Foam Tapioka dan Glukomanan," *J. Ilm. Teknol. Pertan.*, vol. 8, no. 2, pp. 2–8, 2023.
- [20] C. A. Hobbs, K. Saigo, M. Koyanagi, and S. mo Hayashi, "Magnesium stearate, a widely-used food additive, exhibits a lack of in vitro and in vivo genotoxic potential," *Toxicol. Reports*, vol. 4, no. July, pp. 554–559, 2017, doi: 10.1016/j.toxrep.2017.10.003.
- [21] N. Hendrawati, S. Khalimatus, E. Novika, and A. A. Wibowo, "The effect of polyvinyl alcohol (PVOH) addition on biodegradable foam production from sago starch The Effect of Polyvinyl Alcohol (PVOH) Addition on Biodegradable Foam Production from Sago Starch," vol. 050008, no. January, 2020.
- [22] C. M. Machado, P. Benelli, and I. C. Tessaro, "International Journal of Biological Macromolecules Study of interactions between cassava starch and peanut skin on biodegradable foams," *Int. J. Biol. Macromol.*, vol. 147, pp. 1343–1353, 2020, doi: 10.1016/j.ijbiomac.2019.10.098.