

Pembuatan *Styrofoam Biodegradable* (Biofoam) dari Biji Buah Cempedak dan Serat Jerami yang Ramah Lingkungan

Eni Budiayati¹, Malik Musthofa¹, Chandra Kusuma Dewi¹

¹Universitas Muhammadiyah Surakarta, Sukoharjo, Indonesia

 Email korespondensi: Malik.Musthofa@ums.ac.id

Abstrak. Penelitian bertujuan untuk menciptakan inovasi baru biofoam sebagai kemasan yang ramah lingkungan dan tidak berbahaya bagi makanan. Penelitian ini menggunakan ekstrak pati yang didapatkan dari biji buah cempedak, serta menggunakan serat selulosa Jerami padi sebagai filler pengisi. Serat Jerami yang sudah lolos pada ayakan 100 mesh selanjutnya di delignifikasi dengan cara direndam menggunakan larutan NaOH 3% selama 6 jam pada suhu 100°C. Kemudian lakukan bleaching atau pemutihan dengan menggunakan larutan campuran NaOH 3% dengan H₂O₂ 24% selama 2 jam pada suhu 50°C. Selulosa yang didapatkan digunakan sebagai filler. Selanjutnya pembuatan biofoam dengan cara thermopressing. Setelah adonan dicetak pada alat *thermopressing* sampel sudah dapat diuji. Uji yang pertama pada sampel biofoam adalah Uji Daya serap air, Uji kuat tekan, dan Uji *Biodegradasi*. Pertama uji daya serap air, ini bertujuan untuk menentukan apakah produk dapat dengan mudah terurai dalam air. Kedua uji kuat tekan, dilakukan untuk mengukur seberapa kuat dan kokoh nya produk. Terakhir uji *Biodegradasi* bertujuan untuk mengetahui seberapa lama produk biofoam dapat melebur ditanah.

Kata kunci: *Biodegradable; Biofoam; Thermopressing; Serat Pengisi; Cempedak*

PENDAHULUAN

Styrofoam atau *Expanded Polystyrene* (EPS) adalah salah satu bahan yang terbuat dari minyak bumi dan sangat umum di kalangan Masyarakat luas, sifat fisiknya ringan, tahan terhadap panas dan relative murah lah yang membuat Sebagian Masyarakat beralih untuk menggunakan Styrofoam. Semakin banyak permintaan dalam penggunaan, maka semakin meningkat juga produksinya. Namun, pembuatan Styrofoam ini di nilai tidak ramah lingkungan karena bahan dasarnya tidak dapat terurai dan akan bertahan selama puluhan tahun, dengan adanya Styrofoam menimbulkan masalah yang cukup signifikan



pada kebersihan lingkungan terutama air. Sifatnya yang ringan membuat Styrofoam ini sering di buang dan berakhir pada saluran air sehingga menyebabkan timbulnya pencemaran lingkungan[1].

Menilik dari banyaknya masalah yang ditimbulkan oleh Styrofoam tersebut, maka harus diciptakan inovasi baru. Salah satunya adalah pembuatan *Biofoam* berbahan dasar alami, yang terjangkau serta ramah lingkungan. *Biofoam* diciptakan dari bahan alam yang mengandung pati, selulosa, dan plastisizer yakni bahan yang berperan sebagai pengelastis dan Serat sebagai penguat mekanik[2]. Bahan alam yang dipilih bisa berasal dari hewan atau tumbuhan, tetapi yang umum digunakan adalah kandungan pati dari biji buah, maka peneliti memilih Buah Cempedak untuk diolah mnejadi *Biofoam*.

Biji buah cempedak atau *Arthocarpus Champeden* adalah tanaman tropi yang banyak tersebar di wilayah Indonesia khusus nya pulau Jawa dan Kalimantan. Menurut Statistic Produksi Holtikultura tahun 2015 produksi cempedak berada pada angka 644,291 ton, maka buah tersebut cenderung mudah didapatkan karena populasi yang melimpah. Biji cempedak diketahui mengandung kadar pati sebanyak 36,7%. Kandungan pati pada biji cempedak yang cukup tinggi ini memungkinkan untuk dapat dijadikan sebagai bahan dasar dalam pembuatan Styrofoam biodegradable atau *biofoam*.

METODE

Metode *Thermopressing*

Metode yang dapat digunakan dalam pembuatan *biofoam* antara lain: *thermopressing*, *baking process*, dan *microwave assisted moulding* (MAM). Teknologi proses yang dipilih adalah *thermopressing*, kondisi yang ditentukan adalah suhu proses, lama waktu proses dan volume adonan [3].

Thermopressing ini menggunakan prinsip *press* dimana adonan dicetak pada suhu dan tekanan yang telah ditentukan. Uap air yang terkandung dalam proses pencetakan akan mengembang dari adonan pati dan membentuk busa lalu mengikuti bentuk sesuai dengan bentuk cetakan. Pada proses pembuatannya campuran bahan diaduk hingga homogen, selanjutnya adonan di cetak menggunakan alat *thermopressing* dengan suhu dan tekanan yang telah ditentukan [4] Tahapan untuk *thermopressing* sendiri adalah persiapan bahan dan alat, memasukkan bahan kedalam cetakan, kemudian tekan atau *press* alat sesuai dengan suhu dan tekanan yang sudah diatur sebelumnya, buka cetakan, dan jadilah *biofoam* [3].

Ekstraksi pati dari biji cempedak

Pertama, biji cempedak dicuci pada air mengalir serta dikupas kulitnya. Potong biji cempedak menjadi 4 bagian dengan ketebalan 1-5 mm agar tidak terlalu besar sehingga mudah untuk dilakukan penghalusan dengan blender. Biji cempedak selanjutnya



dihancurkan menggunakan blender dengan perbandingan 2:2 yakni 2 kg bahan : 2 L air. Setelah diblender sampai halus, saring bubuk biji cempedak dengan kain untuk memisahkan pati dengan ampasnya. Setelah itu, ekstraksi lagi ampas yang sudah diperoleh pada ekstraksi pertama, dengan menambah 2 L air kemudian saring untuk mendapatkan ekstrak pati. Lalu filtrat yang didapatkan disimpan selama kurang lebih 12 jam, jika sudah akan terbentuk endapan pati yang selanjutnya dijemur di bawah sinar matahari sampai benar-benar kering, kemudian pati yang didapatkan dihaluskan dengan blender dan diayak menggunakan ayakan 100 mesh [5].

Delignifikasi Jerami padi

Jerami padi dicuci dan dipotong kemudian digiling menggunakan alat diskmill. Setelah halus ayak hasil gilingan dengan ayakan 100 mesh, kemudian dilakukan proses delignifikasi dengan menambah larutan NaOH 35% sebanyak 1000 mL. Didihkan dengan hotplate selama 6 jam pada suhu 100 °C. Cuci menggunakan aquades seras yang sudah di delignifikasi tersebut dan uji pH nya sampai netral. Selanjutnya serat di bleaching dengan campuran larutan NaOH 5% dan 10%. Setelah itu, cuci serat yang sudah di bleaching dengan aquades sampai pH nya netral, lalu keringkan dibawah sinar matahari hingga beratnya konstan. Setelah beratnya konstan, simpan hasil ke dalam *ziplock bag*[6].

Pembuatan Biofoam

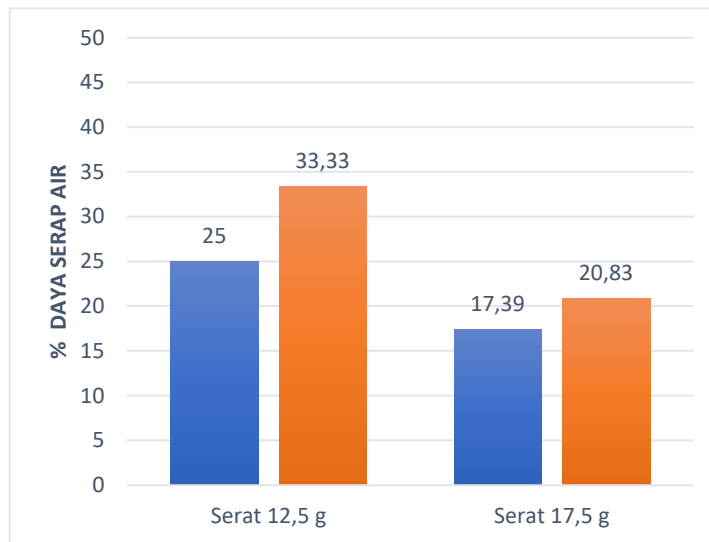
Pembuatan *biofoam* dengan mencampurkan bahan dasar yang sudah dibuat sebelumnya didalam gelas beker. Bahan yang dicampurkan meliputi bubuk pati biji cempedak, selulosa Jerami padi, Magnesium sulfat, PVOH, ditimbang sesuai dengan perbandingan. Dibuat sample dengan 2 macam perbandingan. Yaitu sample 1 dengan perbandingan pati 15gr, serat 12,5gr. Sample 2 dengan perbandingan pati 15gr, serat 17,5gr. Setelah dicampurkan tambahkan aquades sebanyak 1 mL kedalamnya lalu panaskan diatas hotplate selama 3 menit dengan suhu 90°C, proses ini disebut plastiasi. Selanjutnya tuang adonan dari gelas beaker kedalam alat cetak *Thermopressing*, tunggu selama 5 menit dengan suhu 100°C. Jika sudah cukup terbentuk, keluarkan biofoam dan simpan kedalam ziplock bag sebelum dilakukan berbagai uji.



HASIL

Uji Daya serap

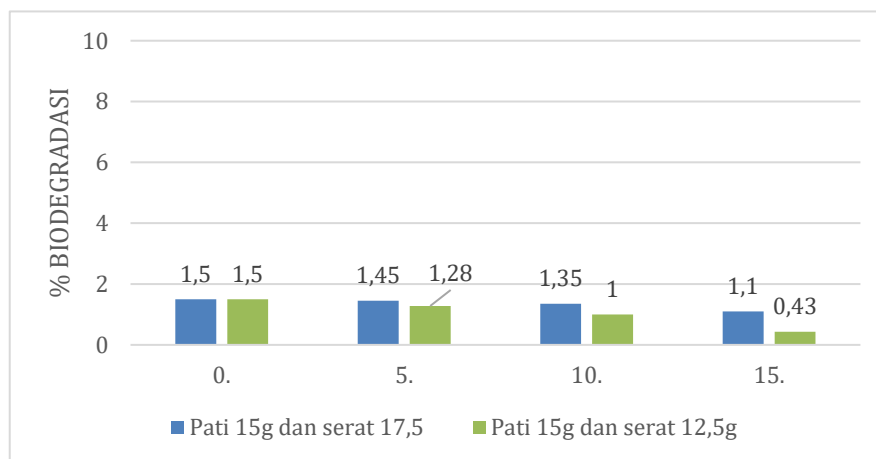
Uji daya serap air merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan daya serap *Biofoam* yang dihasilkan.



Gambar 1. Grafik Pengaruh Banyak Serat Terhadap Persen Daya Serap Air Dari Biofoam

Uji Biodegradasi

Uji yang dimaksudkan untuk mengetahui biodegradabilitas atau kemampuan *biofoam* untuk terurai secara hayati. Uji ini berdasarkan ENI13432 yang dilakukan dengan metode *Soil Burial Test* atau metode penguburan dalam tanah.

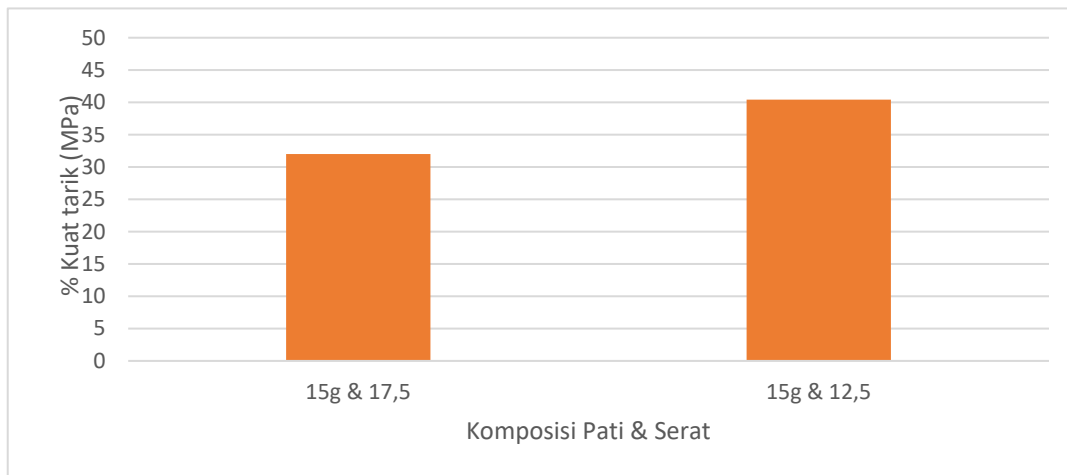


Gambar 2. Grafik Pengaruh Banyak Serat terhadap Persen Biodegradasi Biofoam



Uji Kuat Tarik

Uji ini digunakan sebagai parameter sifat mekanik pada biofoam, sehingga dapat menghasilkan produk yang kuat serta kokoh untuk digunakan sebagai media pembungkus makanan.



Gambar 3. Grafik Pengaruh Banyak Serat terhadap Keuletan Produk

PEMBAHASAN

Berdasarkan gambar 1, diperoleh data Uji daya serap yang paling optimal adalah pada *biofoam* dengan perbandingan pati 15g dan serat 12,5g, pada rendaman NaOH sebanyak 10%. Kemampuan daya serap yang dihasilkan terdapat pada angka 33,33%, ini sesuai dengan tujuan dari peneliti bahwa produk yang dihasilkan harus bisa menyerap air dengan banyak, agar produk dapat terurai dengan baik dalam kondisi lingkungan yang basah. Saat serat yang ditambahkan cukup banyak, maka daya serap semakin buruk airnya. Ini dikarenakan serat yang rapat akan cenderung membentuk ikatan antar molekul pati, yang akhirnya mempengaruhi pori-pori atau celah pada permukaan *biofoam*. Permukaan yang dihasilkan cenderung mulus, sehingga celah untuk menyerap air disekitar kurang baik. Hasil yang didapatkan cenderung lebih unggul dari hasil peneliti sebelumnya yaitu 30,05%.

Berdasarkan gambar 2, diperoleh data pada Uji Biodegradasi yang paling optimal adalah pada perbandingan pati 15g dan serat 12,5g. Terlihat penurunan yang signifikan dari hari ke-0 sampai hari ke-15, dimana setiap harinya berkurang 0,35%. Ini dikarenakan serat merupakan senyawa organik sehingga saat terkena paparan mikroorganisme di dalam tanah, serat akan dengan mudah terurai secara hayati dengan optimal [1]. Sehingga dapat memenuhi tujuan penelitian yaitu untuk menciptakan inovasi kemasan pengganti



Styrofoam yang berbasis alam dan ramah lingkungan. Hasil yang didapatkan cenderung lebih unggul dari hasil peneliti sebelumnya yaitu 0,01%.

Berdasarkan gambar 3, dapat diketahui bahwa nilai kuat tarik yang paling optimal didapatkan oleh perbandingan pati 15g dan serat 12,5g yaitu sebesar 40%. Hal tersebut dikarenakan adanya ikatan antara pati dan serat yang rapat, sehingga menghasilkan biofoam yang kuat dan sulit untuk merenggang atau memanjang. Hasil yang didapatkan cenderung lebih unggul dari hasil peneliti sebelumnya yaitu 28%.

KESIMPULAN

Berat pati yang terbaik pada pembuatan biofoam pati biji cempedak dan serat jerami dihasilkan oleh perbandingan pati 15g dan serat 12,5g. Pati 15g dan serat 12,5g menghasilkan nilai daya serap air sebesar 33,33%. Uji kuat tarik sebesar 40%, dan Biodegradasi atau kemampuan terurai 0,35% per harinya. Dari hasil yang didapatkan, produk Biofoam dinyatakan layak untuk digunakan sebagai alternatif pengganti kemasan makanan yang ramah lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti ucapkan terimakasih kepada Allah SWT, atas berkat rahmat-Nya, penulis diberikan kesehatan sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini. Tak lupa saya ucapkan terimakasih kepada Yth. Ibu Eni Budiayati, dan Bapak Malik Musthofa selaku dosen pembimbing saya, yang sudah berkenan membantu selama proses awal penelitian sampai penyusunan naskah jurnal. Tak lupa saya ucapkan terimakasih kepada staff laboratorium Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E Rochmawati., & Selviana, S. (2016). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Penggunaan Wadah Styrofoam Sebagai Kemasan Makanan Pada Penjual Makanan Jajanan Di Kota Pontianak Tahun 2016. *Jumantik*, 3(1).
- [2] Y Aryanti, A., Utami, H., Lismeri, L., & Haviz, M. (2021). Kajian Awal Pembuatan Biofoam Berbahan Baku Campuran Pati dan Batang Sorgum. *Jurnal Teknologi dan Inovasi Industri*, 2(2), 13-19.
- [3] P, Lapu dan Telussa, I. 2013. "Analisis Kandungan Pati Resisten Dari Beberapa Jenis Pati Sagu Di Maluku Dengan Variasi Suhu Pemanasan". *Indonesian Journal Of Chemical Science* 1 (6-14). [4]
- [4] F, Anggarini. 2013. Aplikasi Plasticizer Gliserol Pada Pembuatan Plastik Biodegradable dari Biji Nangka (Skripsi). Universitas Negeri Semarang.
- [5] Bazargan, A., Wang, Z., Barford, J. P., Saleem, J., and McKay, G. (2020). 'Optimization of the Removal of Lignin and Silica from Rice Husks with Alkaline Peroxide,' *Journal*



of Cleaner Production, part of ISBN: 09596526.

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120848>

- [6] P. R, Salgadi., Schmidt, V. C., Ortiz, S. E. M., Mauri, A. N., & Laurindo, J. B. (2008). Biodegradable foams based on cassava starch, sunflower proteins and cellulose fibers obtained by a baking process. *Journal of Food engineering*, 85(3), 435-443.

