

D-013

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT KAKAO, PATI BIJI DURIAN DAN KULIT JERUK SEBAGAI BAHAN PEMBUATAN BIOFOAM RAMAH LINGKUNGAN

Mu'tasim Billah*, Akbil Fikran, Azmil Pratama, Titi Susilowati, Suprihatin

Program Studi Teknik Kimia, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Jalan Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya, Indonesia, 60294
* Penulis Korespondensi: E-mail: tasimbillah60@gmail.com

Abstrak

Penggunaan styrofoam untuk kemasan makanan dan minuman semakin meningkat, berdampak pada semakin menumpuknya limbah yang masuk kedalam sampah plastik. Limbah tersebut sukar terdegradasi serta mengandung zat berbahaya (benzene dan styrene); sehingga mengakibatkan pencemaran lingkungan. Dalam rangka untuk mengurangi pemakaian styrofoam perlu dicari alternatif pengganti Styrofoam yang ramah lingkungan; salah satu diantaranya adalah pembuatan biofoam. dengan memanfaatkan limbah kulit kakao, pati biji durian dan kulit jeruk secara thermopressing. Peubah yang dijalankan adalah komposisi serat kulit kakao dan serbuk kulit jeruk. Konsentrasi serat kulit kakao yang digunakan berturut-turut 5%,10%,15%,20% dan 25% serta serbuk kulit jeruk berturut-turut adalah 0%, 5%, 10%, 15%, 20%. Kedua bahan dicampurkan dengan pati biji durian sesuai dengan variabel dan bahan tambahan lainnya untuk membentuk adonan biofoam sebelum dilakukan pencetakan dengan alat thermopressing. Hasil uji daya serap biofoam didapatkan hasil yang relatif baik untuk konsentrasi 15 % serat kulit kakao adalah 25,3 %. Uji degradasi untuk konsentrasi kulit jeruk 10%, 15% dan 20 % memberikan hasil terdegradasi sempurna (100% dalam waktu maksimal 9 bulan). Nilai kuat tarik biofoam dari semua konsentrasi pada penelitian ini masih belum sesuai dengan Standar Nasional Indonesia /SNI (29,16 MPa). Karakteristik biofoam yang didapatkan berwarna kecoklatan, tekstur kuat dan tidak rata, serta terdapat beberapa lubang.

Kata kunci: kulit kakao; pati biji durian ; dan kulit jeruk; biofoam

UTILIZATION OF CACAO'S PEEL, STARCH OF DURIAN SEED AND LIME'S PEEL AS BIOFOAM MATERIAL WHICH ECO-FRIENDLY

Abstract

Using of Styrofoam for food and beverage package more and more increased that can impact to accumulation of its rubbish in plastic rubbish which is contain of hazardous substance (ie.benzene and styrene). The waste is so hard to destroy that impact to the environmental pollution. In order to decrease using of Styrofoam, it have to looked for sunbstitute alternative of Styrofoam which eco friendly. One of them is manufacture of biofoam via thermopressing methode; with exploit the waste of Cacao peel, lime peel and starch of durian's seed. The research was conducted to obtain haracteristic of biofoam that was resulted.

Variable that was conducted are composition of fiber of Cacao's peel and lime's peel. Concentration of Cacao peel's fiber were : (5,10,15,20, 25)% respectively and concentration of lime peel's powder were : (0,5,10,15,20)% respectively. Both of them were mixed with starch of durian's seed with suitable variable and the others additional agent to form biofoam dough before it was molded with thermopressing equipment.

Absorbency test of biofoam is good relatively that was obtained on the treatment of 15 % cacao's peel concentration ; i.e 25.3 %. Degradation test of lime's peel of 10 %, 15 % and 20 % were obtained degraded result perfectly (100 % during maximum 9 months). Tensile strength value of biofoam from all of the concentration still haven't suitable yet with SNI standard (29.16 MPa). Characteristic of biofoam that was resulted is brown in color, firm and uneven texture also there are some holes.

Keywords: Cacao's peel ; Starch of durian seeds ; Lime's peel ; Biofoam

PENDAHULUAN

Perkembangan tempat makanan pada saat ini telah bergeser pada kemasan yang ramah lingkungan, salah satunya adalah styrofoam. Styrofoam merupakan sejenis bahan polystyrene yang berwarna putih, mudah dibentuk dan ringan serta tahan terhadap kelembapan dan umumnya digunakan sebagai kemasan makanan. Dampak penggunaan styrofoam adalah pada komposisi dari bahan penyusunnya yaitu mengandung benzene dan styrene yang menyebabkan kanker dan sampah kemasaannya sulit terurai yang menimbulkan masalah lingkungan. Pada sisi lainnya, kebutuhan Styrofoam terus meningkat, sehingga biofoam menjadi salah satu alternatif pengganti Styrofoam.

Penelitian yang telah dilakukan pada pembuatan biofoam dengan menggunakan bahan dasar pati ubi kayu karena ketersediaan ubi kayu yang relatif banyak dan harganya murah dan ditambahkan dengan gula jagung yang ditambahkan pada ekstrak kulit jeruk yang berpengaruh pada sifat fisik biofoam yang terbentuk. Hasil yang diperoleh adalah semakin banyak penambahan senyawa ekstrak kulit jeruk (limonen) maka semakin cepat terjadi biodegradasi. (Rezki dkk, 2017). Saleh dkk (2014), membuat biofoam dari limbah pertanian dengan cara thermopressing pada kisaran suhu 150 – 225 °C dan lama proses antara 10 – 40 menit. Biofoam yang dihasilkan berdasarkan warna dan bentuknya yang relatif baik pada kondisi proses suhu 200 °C selama 30 menit dengan berat limbah pertanian sebanyak 50 gram.

Komposisi Limbah kulit kalao terdiri atas 44,08 % selulose ;15 % lignin; 5,09 % abu; 4,57 % alkohol-siklohensana (Prasetyawati & Suparti, 2015). Pati yang berasal dari biji durian bentuk strukturnya serupa dengan tepung tapioka berdasarkan kandungan amilosa berkisar 20 – 27 %, sedangkan pada pati biji durian sebesar 26,607 %.

Pada minyak atsiri umumnya mengandung senyawa limonene yang

bersumber pada kulit jeruk (Wirahadi, 2017), merupakan senyawa hidrokarbon siklik yang digolongkan pada senyawa terpena tidak berwarna. Senyawa limonene pada minyak atsiri bersifat anti bakteri (Alfianur, 2017; Yuliani et al., 2012) dan juga sebagai agen degradasi pada penyusun styrofoam (Fitriani et al., 2016). Limbah kulit kakao yang dipakai sebagai bahan baku utama biofoam dengan menambahkan pati biji durian sebagai penguatnya menjadi salah satu upaya untuk menggantikan peran styrofoam yang rentan terhadap kesehatan dan mencemari lingkungan. Disamping itu, biofoam sangat ramah lingkungan dan biodegradable serta tidak mengandung benzene dan styrene yang bersifat karsinogenik dengan menggantinya dengan pati untuk mengembang karena adanya perubahan suhu dan tekanan pada proses pembuatannya (Coniwati, 2014). Penambahan selulosa dan plastalizer pada pembentukan biofoam bertujuan untuk menambah kekuatan dan kelenturan biofoam, mengingat apabila pati saja akan berakibat turunnya nilai kekuatan biofoam dan daya tahan terhadap penyerapan air. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI), biofoam mempunyai karakteristik sebagai berikut : Daya Serap Air 12,12 % ; Kuat Tarik 12,16 Mpa ; Tingkat Biodegradasi 100 % selama 60 hari (Irma Nurfitasari, 2018).

METODE PENELITIAN

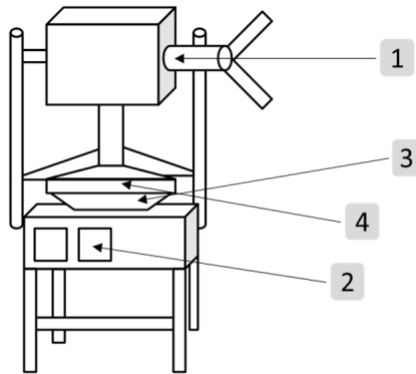
Bahan

Bahan baku utama pembuatan biofoam ini menggunakan Limbah Kulit kakao yang di dapatkan dari Desa Kademangan, Kabupaten Blitar, Jawa Timur. Tepung biji durian diperoleh dengan membeli melalui onlineshop serta kulit jeruk nipis dibeli dari pedagang buah di Surabaya.

Alat

Rangkaian peralatan yang digunakan untuk penelitian ini terdiri dari alat utama dan pendukung lainnya.

Peralatan utama yang digunakan adalah Thermopressing, seperti tertera



dibawah ini :

Keterangan :

1. Dongkrak Hidrolik
2. Indikator Suhu
3. Pemanas Listrik
4. Tempat Cetakan

Gambar 1. Rangkaian Alat Thermopressing

Persiapan Bahan Baku

Kulit kakao dicuci dan dibersihkan serta ditiriskan, kemudian dijemur untuk mengurangi kadar airnya. Selanjutnya, dipotong-potong 3-5 cm dan direbus dengan air selama 1 jam untuk memudahkan proses penghilangan lignin. Kulit kakao kemudian dimasak dengan menggunakan larutan NaOH 10 % selama 45 menit. Larutan NaOH dapat menurunkan kandungan lignin dan meningkatkan kandungan selulosa. Pulp dan cairan bekas pemasak disaring, pulp yang terbentuk dicuci sampai netral dan diputihkan menggunakan larutan Hidrogen Peroksid. Limbah kulit jeruk dicuci dan dikeringkan ke dalam Lemari pengering yang bersuhu 105 °C, dan dikeringkan berkisar 60 menit. Kulit jeruk yang sudah kering, dihaluskan sampai ukuran ayakan 60 mesh (Marlina dkk, 2021). Bahan tambahan berupa bahan kimia Polivinil Alkohol (PVA) dan Magnesium Stearat dibeli di Toko Bahan Kimia Surabaya. PVA adalah polimer biodegradable hidrofilik yang dapat membentuk film, larut dalam air, dan biocompatible serta biodegradable (Pamela dkk, 2016). Sedangkan Magnesium Stearat

merupakan senyawa hidrofilik yang dapat mencegah menempelnya foam yang terbentuk pada cetakan (Hendrawati dkk, 2015).

Proses Pembuatan Biofoam

Pencampuran selulose kulit kakao, tepung biji durian, serbuk kulit jeruk, magnesium stearat, PVA sesuai dengan komposisi yang dijalankan digunakan mixer, dan ditambahkan Magnesium stearat 4% dari komposisi total campuran serta PVA 15% dari komposisi total campuran. Selanjutnya, adonan biofoam di tuangkan ke dalam cetakan dan dilakukan pengepresan pada alat Thermopressing pada suhu 170 °C selama 10 menit. Biofoam yang terbentuk dianalisis sesuai standar yang ditentukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan dengan 5 (lima) komposisi selulose kulit kakao dan serbuk kulit jeruk dengan bahan tambahan Magnesium stearat dan Polivinil Alkohol (PVA) sesuai jumlah yang ditetapkan. Hasil pengujian pada penelitian ini tersaji dibawah ini :

Tabel 1. Daya Serap Biofoam pada berbagai komposisi serat kulit kakao dan serbuk kulit jeruk

Uji Daya Serap Air				
Serat Kakao (%)	Serbuk Jeruk (%)	Berat Awal (gr)	Berat Akhir (gr)	Persen tase (%)
5	0	0,84	1,14	35,65
	5	0,97	1,29	32,21
	10	1,40	1,87	33,42
	15	1,73	2,32	34,27
	20	1,94	2,62	35,25
10	0	1,26	1,62	28,63
	5	1,24	1,53	23,58
	10	1,50	1,89	25,87
	15	1,64	2,05	25,11
	20	1,95	2,49	27,81
15	0	1,86	2,40	29,07
	5	1,24	1,54	24,39
	10	1,50	1,88	25,13
	15	1,74	2,18	25,27

	20	1,95	2,47	26,53
20	0	0,81	1,06	30,02
	5	1,24	1,55	25,20
	10	1,83	2,2	27,38
	15	1,74	2,22	27,68
	20	1,95	2,50	28,21
25	0	2,23	2,94	32,11
	5	0,96	1,23	28,09
	10	1,80	2,33	29,17
	15	1,20	1,55	29,32
	20	2,26	2,95	30,19

Berdasarkan Tabel 1., terlihat bahwa Daya Serap rata – rata Biofoam pada komposisi serat kakao 5%; 10%; 15%; 20%; 25% berturut-turut nilainya adalah 34,11%; 26,20%; 26,08%; 27,70%; 29,78%. Penambahan komposisi serat kulit kakao, daya serap biofoam mengalami kenaikan karena kurang rapatnya ikatan antara bahan penyusun biofoam, hal ini akan menyebabkan turunnya daya serap biofoam yang terbentuk. Pada komposisi serat kakao 15 % diperoleh nilai daya serap sebesar 26,08 % sudah sesuai standar biodegradable foam karena nilainya lebih kecil dari nilai standar yang ditentukan (SNI) yaitu 26,12 %. Pengujian Biodegradasi biofoam pada berbagai komposisi, tertera dibawah ini :

Tabel 2. Biodegradasi Biofoam pada berbagai komposisi Serbuk Jeruk dan Serat kulit kakao

Uji Biodegradasi				
Serbuk Jeruk (%)	Serat Kakao (%)	Berat Awal (gr)	Berat Akhir (gr)	Persentase (%)
0	5	1,14	1,11	2,90
	10	1,29	1,22	5,40
	15	1,87	1,77	5,51
	20	2,32	2,18	6,16
	25	2,62	2,40	8,46
5	5	1,62	1,57	3,28
	10	1,53	1,44	5,82
	15	1,89	1,77	6,14
	20	2,05	1,88	8,06
	25	2,49	2,25	9,71
10	5	2,40	2,32	3,59
	10	1,54	1,44	6,04
	15	1,88	1,75	7,08
	20	2,18	1,98	8,98

	25	2,47	2,21	10,37
15	5	1,05	1,01	3,65
	10	1,55	1,45	6,39
	15	2,34	2,17	7,06
	20	2,22	2,01	9,42
	25	2,50	2,21	11,55
20	5	2,94	2,82	4,03
	10	1,23	1,14	7,17
	15	2,33	2,15	7,38
	20	1,55	1,39	10,08
	25	2,95	2,60	11,68

Hasil analisis Uji Biodegradasi Biofoam pada berbagai komposisi serbuk jeruk dan serat kakao, dapat dilihat pada Tabel 2., yang terlihat bahwa persentase serbuk kulit jeruk semakin besar, maka biofoam yang terdegradasi didalam tanah semakin singkat. Hal ini disebabkan bahwa senyawa limonen yang terkandung dalam kulit jeruk dapat mempercepat penguraian biofoam dalam tanah. Kisaran waktu yang dibutuhkan bahan untuk terdekomposisi didalam tanah antara 6 bulan dan 9 bulan sesuai standar European Union Standard (EN 13432). Oleh karena itu, kisaran waktu biofoam terdegradasi selama 12 hari nilainya yang diperoleh adalah 8,1157 % dan akan terdegradasi sempurna 100 % diperlukan waktu 180 hari atau 6 bulan (Marlina, 2021). Berdasarkan hal tersebut, Komposisi biofoam serbuk kulit jeruk 10 %, 15 % dan 20% dari hasil penelitian ini telah sesuai standar yang ada dan dapat terdegradasi sempurna maksimal 9 bulan.

Kemampuan kemasan biofoam untuk menahan beban diukur dengan nilai Kuat Tarik, yaitu tingkat kekuatan tarikan maksimum yang dicapai biofoam sebelum sobek atau putus. Produk biofoam dari penelitian ini di uji nilai kuat tarik biofoam pada berbagai persentase serbuk jeruk dan persentase serat kakao seperti tampak pada Tabel 3. Nilai Kuat Tarik rata – rata (N/mm^2) pada persentase serat kakao (%) 5, 10, 15, 20, 25 sebesar 2,101 ; 3,042 ; 2,882 ; 2,620 ; dan 1,340. Nilai kuat tarik rata –rata (N/mm^2) terbesar diperoleh pada persentase serat kakao 10 % yaitu 3,042 dan nilai kuat tarik terkecil diperoleh pada persentase serat kakao

25 % yaitu 1,34. Penambahan persentase serat kulit kakao akan mengakibatkan nilai kuat tarik biofoam berkurang, karena pencampuran antara pati, serat, dan PVA tidak merata secara sempurna. Hal ini mengakibatkan pencampuran antara serat dan polimer tidak terdistribusi secara merata pada permukaan biofoam saat dilakukan pencetakan biofoam (Iriani, 2013).

Hasil Uji Kuat Tarik Biofoam pada berbagai persentase serat kulit kakao dan serbuk jeruk nipis, tertera dibawah ini :

Tabel 3. Uji Kuat Tarik Biofoam

Uji Kuat Tarik		
Serat Kakao (%)	Serbuk Jeruk (%)	Kuat Tarik (N/mm ²)
5	0	1,323
	5	2,798
	10	2,467
	15	1,973
	20	1,945
10	0	2,872
	5	3,592
	10	3,262
	15	2,783
	20	2,703
15	0	2,655
	5	3,319
	10	3,300
	15	2,581
	20	2,557
20	0	2,458
	5	3,112
	10	3,001
	15	2,374
	20	2,154
25	0	2,318
	5	2,999
	10	2,821
	15	2,122
	20	2,093

SIMPULAN

Biofoam yang dihasilkan memiliki warna kecokelatan, tekstur kuat dan tidak rata serta terdapat beberapa lubang. Penambahan

komposisi serat selulosa membuat daya serap air dari biofoam menurun. Namun, penambahan komposisi serat selulose yang semakin besar juga membuat pencampuran antar bahan tidak merata, sehingga daya serapnya juga meningkat. Pada komposisi 15% serat kulit kakao nilai daya serap rata – rata adalah 26,08 % sesuai standar SNI biodegradable foam (< 26,12 %).

Senyawa limonen yang terkandung dalam kulit jeruk berpengaruh terhadap proses penguraian biofoam didalam tanah. Persentase serbuk kulit jeruk semakin besar, maka biofoam akan lebih cepat terdegradasi di dalam tanah. Biofoam pada persentase 20 % serbuk kulit jeruk sesuai standart biodegradable foam karena terdegradasi sempurna (100%) selama 6 bulan atau 180 hari. Penambahan persentase serat selulosa, nilai kuat tarik dari biofoam meningkat. Namun, semakin besar komposisi serat selulose, akan berpengaruh pada proses pencampuran dengan bahan tambahan lainnya yang mengakibatkan turunnya nilai kuat tarik biofoam .

DAFTAR PUSTAKA

- Chandra A dan Inggrid, H. M. 2013, 'Pengaruh pH dan Jenis Larutan Perendam pada Perolehan dan Karakterisasi Pati dari Biji Alpukat', November :30–39.
- Coniwanti, P., Linda, L dan Mardiyah, R. A. 2014, 'Pembuatan Film Plastik Biodegradable dari Pati Jagung Dengan Penambahan Kitosan dan Pemlastis Gliserol. Jurnal Teknik Kimia', 4(20). 22-30.
- Iriani, E. S 2013, Pengembangan Produk Biodegradable Foam Berbahan Baku Campuran Tapioka Dan Ampok. 201.
- Lani, N. S., A. Johari dan M. Jusoh. 2014. Isolation, 'Characterization, and Application of Nanocellulose from Oil Pal Empty Fruit Bunch Fiber as Nanocomposites', Journal of Nanomaterial (2014), : 1-10.
- Legowo, A. M. dan Nurwantoro, 2004. Analisis Pangan. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Fakultas

- Peternakan. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Mabela, K Megawati 2021, Biofoam From The Waste Of Durian Seeds And Corn Cobs, Tadulako University.
- Marlina, Resti dkk 2021, 'Karakterisasi Komposit Biodegradable Foam Dari Limbah Serat Kertas Dan Kulit Jeruk Untuk Aplikasi Kemasan Pangan', *Jurnal Kimia dan Kemasan*, Vol. 43, No. 1, Hh 1-11.
- Nanda, M. D., & Balfas, R. F. (2020), 'Uji Daya Serap Air Granul Pati Kentang dengan Metode Granulasi Basah. *Jurnal Ilmiah Jophus: Journal of Pharmacy UMUS*', Vol. 1, No. 18–23.
- Parinduri, Luthfi & Taufik, Parinduri 2020, 'Konversi Biomassa Sebagai Sumber Energi Terbarukan', *Journal of Electrical Technology*, vol. 5, no. 2, hh. 88
- Purnamawati, Hening & Utami, Budi 2014, 'PEMANFAATAN LIMBAH KULIT BUAH KAKAO (*Theobroma cocoa* L.) SEBAGAI ADSORBEN ZAT WARNA RHODAMIN B', *Jurnal Prosiding Seminat Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika*, Vol. 5, No. 1, Hh 12-18.
- Saleh, Muhamad 2014, Penentuan Kodisi Proses Terbaik Pembuatan Biofoam Dari Limbah Pertanian Lokal Maluku Utara, Fakultas teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta
- Sipahutar, Bangkit 2020, Pembuatan Biodegradable Foam Dari Pati Biji Durian (*Durio Zibethinus*) Dan Nanoserat Selulosa Ampas Teh (*Camellia Sinensis*) Dengan Proses Pemanggangan, Universitas Sumatera Utara.
- Widyaningsih, Y. T. N. S dan Dwi K. 2012. 'Pengaruh Penambahan Sorbitol Dan Kalsium Karbonat Terhadap Karakteristik Dan Sifat Biodegradasi Film Dari Pati Kulit Pisang'. 1–16