



**RIKABLE: PEMANFAATAN LIMBAH BIJI DURIAN DAN KULIT KACANG
TANAH SEBAGAI *BIODEGRADABLE FOAM* UNTUK PENCEGAHAN
PENCEMARAN TANAH**

Kirana Aulia Wardhani Warsito, Shafiqah Akhmad

Indra Cahya Firdaus M. Pd

Madrasah Aliyah Negeri 11 Jakarta Selatan

Jl. H. Gandun No.60, RT.7/RW.8, Lb. Bulus, Kec. Cilandak, Kota Jakarta Selatan, Daerah

Khusus Ibukota Jakarta

kiranw82786@gmail.com

Abstrak - *Styrofoam* merupakan polistiren yang banyak digunakan sebagai wadah makanan karena kemudahan penggunaannya. Namun, terdapat beberapa bahaya terkandung di dalam *styrofoam*, baik bagi kesehatan maupun lingkungan. *Styrofoam* terdiri dari 90–95 % polistirena yang menghasilkan gas berbahaya seperti *styrene*, poli aromatik hidrokarbon, hidroklorofluorokarbon (HCFC), polystyrene, dan gas CFC (freon) yang dapat merusak lapisan ozon. *Styrene* merupakan senyawa kimia yang dapat menyebabkan kanker bila terkandung lebih dari 5000 ppm di dalam tubuh. *Styrofoam* tidak dapat terurai sempurna namun berubah menjadi mikroplastik yang dapat mencemari lingkungan. Banyak upaya yang telah dilakukan untuk mengatasi limbah *styrofoam*, salah satunya dengan *biodegradable foam*. Pada penelitian ini, penulis membuat *biodegradable foam* dari pati biji durian dan serat kacang tanah. Metode penelitian ini adalah kuantitatif dengan pendekatan eksperimen. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui daya serap air, biodegradasi produk, dan analisis kimia produk. Pengujian yang dilakukan meliputi uji daya serap air, uji biodegradasi, dan uji gugus fungsi (FTIR). Tahap Pembuatan produk meliputi ekstraksi pati dan serat, pembuatan adonan, serta pembakaran. Hasil penelitian menunjukkan *biodegradable foam* dari pati biji durian dan serat kacang tanah memiliki kemampuan menyerap air yang cukup tinggi, yaitu 21 %. Hasil pengujian biodegradasi menunjukkan nilai *biodegradable foam* dapat terdegradasi selama 14 hari. Hasil pengujian gugus fungsi (FTIR) menunjukkan kurva naik yang mengindikasikan produk dengan frekuensi radiasi molekul tipis. Bahan yang digunakan pada penelitian ini memiliki variasi komposisi pati biji durian rasio 4 : 9 gram. Dari hasil penelitian di atas, dapat disimpulkan bahwa pati biji durian dan serat kacang tanah dapat digunakan sebagai alternatif pengganti *styrofoam*.

Kata kunci : Biodegradable Foam, Biji Durian, Kulit Kacang Tanah, Pencemaran Tanah

A. Pendahuluan

Styrofoam adalah polistirena yang banyak digunakan sebagai wadah makanan di restoran maupun di penjual kaki lima karena kemudahan penggunaannya. Namun, ada beberapa bahaya terkandung dalam *styrofoam*, baik bagi kesehatan maupun lingkungan. *Styrofoam* terdiri dari 90–95 % polistirena yang bisa membuat gas berbahaya seperti *styrene*,

poli aromatik hidrokarbon, hidroklorofluorokarbon (HCFC), polistirena, dan gas CFC (freon) yang berpotensi merusak lapisan ozon. Styrene dalam *styrofoam* adalah senyawa kimia yang jika manusia terpapar tersebut, maka risiko kanker akan semakin tinggi. Jika melebihi 5000 ppm di dalam tubuh. WHO (World Health Organization) serta EPA (Environmental Protection Association) mengelompokkan *styrofoam* ke dalam kategori material yang mengandung zat-zat tidak sehat.

Berdasarkan Dinas Lingkungan Hidup Jawa Barat, sebagian besar sampah yang tertimbun berasal dari *styrofoam* dan dapat terurai secara alami di dalam tanah selama 500–1 juta tahun. Hasil dari proses dekomposisi tidak menghasilkan uraian yang sempurna, melainkan berubah menjadi mikroplastik dan dapat mencemari lingkungan khususnya tanah. Pencemaran tanah dapat terjadi karena limbah yang dibuang tanpa memenuhi standar yang ditetapkan atau ketika bahan kimia buatan manusia memasuki tanah alami, mereka dapat mengubah ekosistem di sekitarnya. Apabila zat beracun atau berbahaya mencemari permukaan tanah, maka zat tersebut dapat menguap, terbawa air hujan, dan meresap ke dalam tanah sehingga meninggalkan residu racun yang dapat membahayakan manusia secara langsung atau mencemari air tanah serta udara di sekitarnya. Dengan timbulan sebesar 187,2 ton sampah plastik, Indonesia berada di peringkat kedua setelah China. Selain itu, data ini konsisten dengan data yang dipublikasikan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, yang menunjukkan bahwa selama satu tahun, *styrofoam* telah menghasilkan 10,95 juta buah sampah *styrofoam* (Dinanti, 2024). Alasan utama penggunaan *styrofoam* adalah sebagai wadah makanan dan memiliki harga yang ekonomis.

Salah satu cara untuk meminimalkan dampak dari pencemaran tanah yang diakibatkan oleh timbunan sampah *styrofoam* adalah dengan menggunakan bahan-bahan yang dapat diuraikan dan ramah lingkungan, seperti *biodegradable*. *Biodegradable* yang terbentuk dalam media *styrofoam* atau yang lebih dikenal dengan *biodegradable foam*. *Biodegradable* ialah suatu bahan dianggap dapat terurai secara hayati jika setiap komponennya seluruhnya terbuat dari bahan dasar yang dapat diperbarui. Bahan utama dalam busa yang dapat terurai secara hayati adalah pati dari umbi-umbian, seperti pati jagung dan kentang. Karena umbi-umbian masih dapat dijual dengan harga tinggi dan digunakan sebagai pengganti makanan pokok, penggunaan pati umbi-umbian dalam produksi *biodegradable foam* saat ini masih terbatas.

Biji durian merupakan jenis limbah yang umum ditemukan di pasaran namun masih jarang dimanfaatkan. Data FAO (Food and Agriculture Organization) menyebutkan, pangsa

pasar durian internasional pada 2017 sekitar Rp 24,6 triliun. Tiga tahun kemudian meningkat drastis menjadi Rp53,2 triliun atau sekitar 266 %. Menurut Kementerian Koperasi dan UKM (KemenKop UKM), permintaan buah durian di seluruh dunia diperkirakan meningkat sebesar 7,1 % dari 2020 hingga 2026. Dengan memanfaatkan kandungan patinya, biji durian dapat digunakan sebagai bahan baku untuk membuat *biodegradable foam*. Dalam satu pohon durian umumnya menghasilkan 80–100 buah, dan tiap 1 buah durian terdapat 2–6 biji. Hal ini berarti 5–15 % bagian dari durian belum termanfaatkan (Wahyono, 2009). *Biodegradable foam* yang berbahan dasar pati memiliki sifat mekanik yang lemah, sifat fisik dan mekaniknya dapat diperbaiki dengan menambah bahan lain, seperti serat. Kandungan serat dari kulit kacang tanah dapat digunakan untuk meningkatkan sifat fisik dan mekanik *biodegradable foam*.

Kulit kacang tanah juga merupakan limbah yang umum ditemukan masyarakat. Menurut Badan Pusat Statistik Sumatera Selatan pada tahun 2023, jumlah produksi kacang tanah di Sumatera Selatan pada tahun 2020 adalah 2330,65 ton (Badan Pusat Statistik, 2023). Air (9,5 %), selulosa (35,7 %), hemiselulosa (18,7 %), lignin (30,2 %), dan abu (5,9 %) merupakan bagian dari kandungan kulit kacang tanah. Selulosa dalam kacang tanah ini digunakan sebagai serat perekat dalam pembuatan *biodegradable foam*. Pada tahun 2020, penelitian Bangkit menggunakan metode pemanggangan untuk menghasilkan biofoam dari nanoserat selulosa ampas teh dan pati biji durian, menggunakan variasi tingkat polivinil alkohol sebesar 10 %, 20%, dan 30 %.

Oleh karena itu, pembuatan *biodegradable foam* berbahan dasar biji durian dan kulit kacang menjadi solusi pengurangan limbah yang baik dengan banyaknya pati yang terkandung dalam biji durian juga halnya serat yang terkandung dalam kulit kacang. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka peneliti bermaksud mengajukan penelitian berjudul RIKABLE: pemanfaatan limbah biji durian dan kulit kacang tanah sebagai *biodegradable foam* untuk pencegahan pencemaran tanah. Pengambilan kata "RI" berasal dari durian, "KA" berasal dari kacang dan "BLE" berasal dari *biodegradable foam*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui potensi campuran limbah biji durian dan limbah kulit kacang tanah sebagai bahan alternatif dalam pembuatan *biodegradable foam* dan untuk mengetahui karakteristik *biodegradable foam* ditinjau dari daya serap air, biodegrasi, gugus fungsi (FTIR), kuat tekan, dan kuat tarik yang terdapat pada sampel.

B. Kajian Teori dan Tinjauan Pustaka

1. Kajian Teori

a. Teori Pencemaran Tanah

Pencemaran tanah terjadi ketika bahan kimia buatan manusia meresap ke dalam tanah alami dan menyebabkan perubahan. Hal ini biasanya disebabkan oleh kebocoran limbah cair, bahan kimia, limbah industri atau komersial, penggunaan pestisida, serta pembuangan air dari tempat penyimpanan sampah dan limbah industri secara ilegal ke tanah. Ketika permukaan tanah tercemar oleh zat berbahaya atau beracun, ia bisa menguap, terbawa oleh air hujan, atau meresap ke dalam tanah, meninggalkan residu kimia beracun yang dapat mencemari atau membahayakan manusia serta mempengaruhi udara dan air di sekitarnya.

b. Limbah Organik

Dikutip dari Jurnal Fisika dan Pembelajarannya (PHYDAGOGIC) tahun 2023, menurut Nisrina Nafisah, Sudarti dan Yushardi mengatakan Limbah organik adalah limbah yang berasal dari sumber-sumber alami, seperti sisa-sisa aktivitas rumah tangga dan industri. Limbah ini mudah terdekomposisi secara alami melalui proses biologis, seperti dekomposisi oleh mikroorganisme. Contohnya, sisa makanan dan kotoran hewan dapat terurai dan kembali ke alam sebagai kompos yang berguna bagi lingkungan.

c. *Biodegradable Foam*

Berdasarkan skripsi Chandra Gumilang tahun 2023, menurut Sakinah dan Kurniawansyah (2018), *biodegradable foam* dibuat dari pati alami yang dipadukan dengan serat untuk memperkuat strukturnya dibandingkan *styrofoam*. *Biodegradable foam* memiliki kemampuan untuk terurai secara alami karena bahan baku utamanya adalah pati. Pati terdiri dari dua polimer alami, yaitu amilosa yang memiliki struktur lurus, dan amilopektin. Sumber pati ini dapat diperoleh dari berbagai bahan seperti biji durian.

d. Biji Durian

Biji durian masih menjadi bahan yang tidak ekonomis dan dianggap sebagai limbah oleh konsumen buah durian. Namun, biji durian memiliki potensi sebagai alternatif pengganti bahan makanan karena mengandung pati dalam jumlah yang cukup tinggi. Pati biji durian mengandung banyak monomer glukosa yang membentuk karbohidrat atau polisakarida (Wicaksono, 2022).

Tabel 1. Kandungan Pati Biji Durian

Komposisi (%)	Pati Biji Durian
Karbohidrat	83,92
Protein	4,76
Lemak	0,38
Abu	0,25
Air	10,71
Rasio amilosa: amilopektin	14:74

e. Kulit Kacang Tanah

Berdasarkan buku Pupuk Organik Limbah Kulit Kacang (KTT) cetakan pertama tahun 2022, kulit kacang tanah adalah salah satu jenis limbah yang dihasilkan dari kacang tanah. Kulit kacang tanah terdiri dari 9,5 % air, 3,6 % abu, 8,4 % protein, 63,5 % selulosa, 13,2 % lignin, dan 1,8 % lemak. Selain senyawa fenolik, kulit kacang tanah juga mengandung lignin sebesar 28,2 %, selulosa 45,2 %, karbohidrat 10,6 %, kalsium 0,27 %, fosfor 0,09 %, serta lemak sebesar 4,6 %.

f. Polivinil Alkohol

Dikutip dari skripsi Irham Maladi tahun 2019, menurut Hassan (2000), polimer sintetik yang sangat diinginkan, terutama dalam industri farmasi dan biomedis, adalah polivinil alkohol. Kristalinitas alami polivinil alkohol adalah karakteristik yang menarik, terutama ketika digunakan dalam preparasi hidrogel. Karena sifat lenturnya dan kemampuan untuk membentuk ikatan hidrogen dengan molekul kitosan, polimer PVA banyak digunakan. Selain itu, polivinil alkohol mudah diuraikan secara alami.

2. Tinjauan Pustaka

Berdasarkan literatur yang telah dilakukan, ditemukan tinjauan penelitian relevan sebagai berikut ini:

Tabel 2. Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti	Jurnal Publikasi	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
Yuniken Ruscahyani, Sarita	Jurnal Teknologi Technoscintia Vol. 14 No. 1	Pemanfaatan Kulit Jagung Sebagai Bahan Pembuatan	Biofoam dengan rasio optimal antara umbi uwi dan selulosa jerami padi adalah 50 % : 50 %. Pada rasio ini,

<p>Oktorina, Abdul Hakim</p>		<p><i>Biodegradable Foam</i></p>	<p>biofoam yang dihasilkan memiliki tekstur yang cukup keras, tidak mudah rapuh, serta permukaannya lebih rapat. Suhu pemanasan optimal adalah 200°C, dengan daya serap air berkisar antara 12,02 % hingga 339,87 %, kekuatan tarik antara 0,0058 N/mm² hingga 0,6217 N/mm², serta menunjukkan tanda-tanda biodegradasi pada hari ke-14, ditandai dengan munculnya bercak-bercak hitam dan biofoam mulai terurai.</p>
<p>Heni Febriani, Kahfi Imam Faqih Kurnia, Zulkaisi Dwi Pangarso</p>	<p>Jurnal Ilmiah Penalaran dan Penelitian Mahasiswa Volume 5 Nomor 1, 2021</p>	<p>Pembuatan Dan Karakterisasi Fisik <i>Biodegradable Foam</i> Pati Kulit Pisang Dan Selulosa Ampas Tebu</p>	<p>Bifoam kulit pisang dan ampas tebu memiliki sifat fisik yang dipengaruhi oleh karakteristik bahan baku dan kondisi proses pembuatannya. Hasil uji biodegradability menunjukkan bahwa biofoam kulit pisang dan ampas tebu dapat diuraikan oleh mikroba tanah.</p>
<p>Zulmanwardi, Irwan Sofia</p>	<p>Prosiding Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV)</p>	<p>Pemanfaatan Pati Umbi Uwi (<i>Deoscorea Alata</i>) Dan Limbah Jerami</p>	<p>Biofoam dengan komposisi terbaik yaitu 3 % kulit jagung. Dengan hasil yang diperoleh dari uji daya serap air 13,93 %, tingkat biodegradasi 6,22</p>

	Vol. 9 No. 1 (2023)	Padi (<i>Oryza Sativa</i>) Sebagai Bahan Baku Alternatif Biofoam (<i>Biodegradable Foam</i>)	%, kuat tarik 2,63 N/mm ² , dan kuat tekan 5,00 N/mm ² .
--	------------------------	--	--

Pembaharuan dalam penelitian ini dari studi-studi sebelumnya adalah pada penelitian ini membuat *biodegradable foam* dengan bahan baku biji durian dan kulit kacang tanah. Dalam pengujian *biodegradable foam* meliputi: uji daya serap air, uji biodegrasi, dan uji gugus fungsi (FTIR).

C. Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen. Metode yang digunakan untuk membuat *biodegradable foam* adalah proses pengovenan yang digunakan oleh Bangkit Kali Syahputra (2020), yang bertujuan untuk mengurangi jumlah air dalam bahan. Dengan sistem oven selama 3 menit pada suhu 150°C. Variabel bebas pada penelitian ini yaitu komposisi pati dan serat mempengaruhi variabel terikat berupa daya serap air, biodegradasi, gugus fungsi. Tabel 3 berikut ini menunjukkan variasi komposisi bahan baku yang digunakan untuk membuat *biodegradable foam*:

Tabel 3. Variasi Komposisi *Bioderadable Foam*

Kode Sampel	Pati Biji Durian	Serat Kulit Kacang Tanah	Polivinil Alkohol	Magnesium Stearat	Air (mL)
P1	4 g	1 g	5 g	2,5 g	10 mL
P2	9 g	1 g	5 g	2,5 g	20 mL

Peneliti melakukan pengumpulan data untuk mendapatkan data penelitian. Teknik yang digunakan termasuk:

1. Studi Literatur: Berbagai referensi dari buku, jurnal ilmiah, dan artikel penelitian dipergunakan sebagai dasar teori yang mendukung penelitian. Sumber-sumber ini menyediakan pengetahuan yang relevan.
2. Eksperimen Laboratorium: Proses pembuatan pati dari biji durian dan serat dari kulit kacang tanah dilakukan di laboratorium sebagai langkah awal. Setelah itu, eksperimen lebih lanjut dilakukan untuk membuat *biodegradable foam*.

3. Tahap Pengujian: Setelah pembuatan *biodegradable foam*, serangkaian uji dilakukan untuk mengevaluasi berbagai karakteristik penting. Pengujian ini mencakup pengukuran daya serap air, tingkat biodegradasi, dan analisis gugus fungsi memanfaatkan alat FTIR (*Fourier Transform Infrared Spectroscopy*) untuk memahami struktur kimia material yang dihasilkan.

Alat-alat yang digunakan untuk membuat *biodegradable foam*:

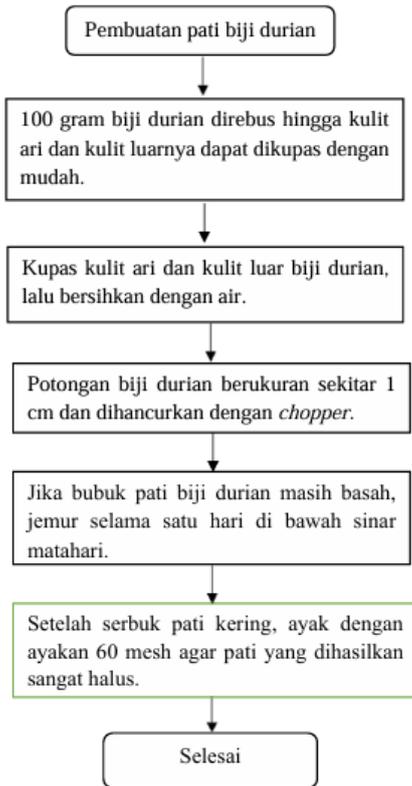
- | | | |
|-------------------|--------------|--------------|
| 1. Pisau | 6. Penggaris | 11. Pengaduk |
| 2. Neraca digital | 7. Panci | |
| 3. Gelas ukur | 8. Loyang | |
| 4. Ayakan 60 mesh | 9. Oven | |
| 5. Chopper | 10. Wadah | |

Bahan-bahan yang digunakan untuk membuat *biodegradable foam*:

1. Biji durian
2. Kulit kacang tanah
3. Polivinil alkohol
4. Magnesium stearat
5. Etanol

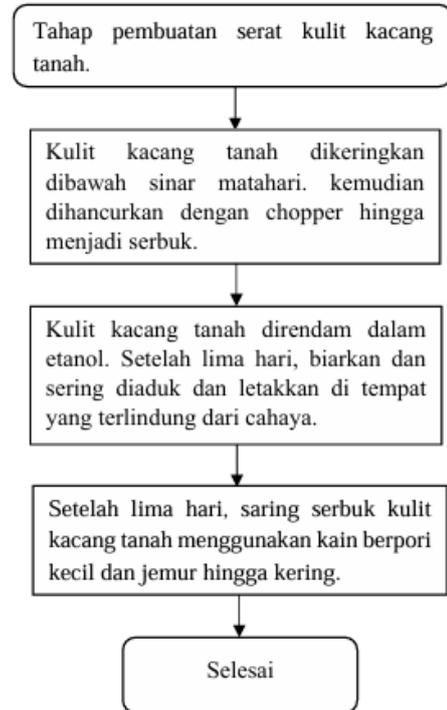
Penelitian ini akan melakukan beberapa prosedur untuk mengumpulkan data, di antaranya adalah:

Tahap Pembuatan Pati Biji Durian



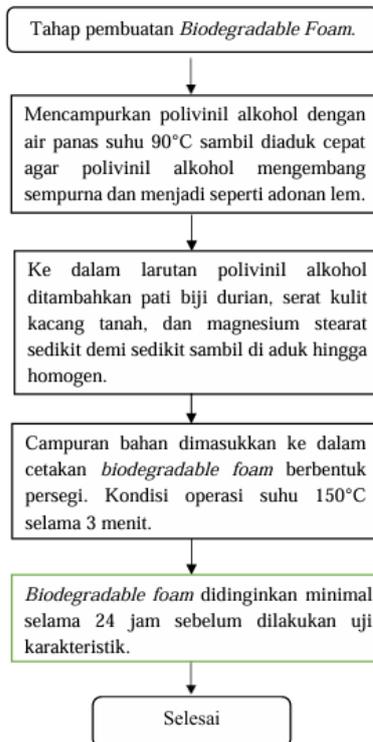
Gambar 1. Tahap Pembuatan Pati Biji Durian

Tahap Pembuatan Serat Kulit Kacang Tanah



Gambar 2. Tahap Pembuatan Serat Kulit Kacang Tanah

Tahap Pembuatan *Biodegradable Foam*



Gambar 3. Tahap Pembuatan *Biodegradable Foam*

Penelitian ini menganalisis data dari pengujian daya serap air, biodegrasi, gugus fungsi (FTIR):

1. Uji Daya Serap Air

Bahan diuji kemampuannya untuk daya serap air sesuai dengan standar SNI 08-7070-2005. Sampel diiris dengan ukuran 2,5 cm × 5 cm dan diukur beratnya untuk mendapatkan berat awal. Selanjutnya, sampel direndam dalam air selama beberapa menit, kemudian diangkat dan dikeringkan dengan tisu untuk mengurangi air. Setelah itu, sampel diukur beratnya kembali untuk memperoleh berat akhir, dan berat akhir ini dibandingkan dengan berat awal sampel dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Daya Serap Air (\%)} = \frac{W_1 - W_0}{W_0} \times 100 \%$$

Keterangan:

W_0 = Berat awal

W_1 = Berat akhir

2. Uji Biodegrasi

Metode pengujian biodegradasi mengikuti penelitian Bangkit (2020). Untuk menghitung berat akhir, sampel *biodegradable foam* diiris dengan ukuran 2,5 cm x 5 cm dan diukur berat awalnya sebelum ditanam di tanah selama 14 hari. Persentase degradasi dihitung dengan membandingkan perbedaan berat awal dan berat akhir.

$$\text{Kehilangan Berat (\%)} = \frac{W_1 - W_0}{W_0} \times 100 \%$$

Keterangan:

W_0 = Berat awal

W_1 = Berat akhir

3. Uji Gugus Fungsi (FTIR)

Berdasarkan acuan penelitian oleh Windy (2022), FTIR (*Fourier Transform Infrared Spectroscopy*) adalah metode identifikasi gugus fungsi dalam sampel dengan mengukur frekuensi vibrasi molekul. Berguna untuk karakterisasi bahan polimer dan analisis kimia. Struktur pola inframerah tidak sama dengan pola umum.

D. Hasil Dan Pembahasan

Biodegradable foam yang dikembangkan dalam penelitian ini terbuat dari pati biji durian dan serat kulit kacang tanah. *Biodegradable foam* ini dirancang untuk memiliki sifat

biodegradasi yang baik dan mampu menyerap banyak air. Kondisi ini dapat menjadi alternatif pengganti *styrofoam* yang ramah lingkungan dan mengurangi pencemaran tanah.

1. Uji Daya Serap Air

Tabel 4. Hasil Uji Daya Serap Air Pada *Biodegradable Foam*

Sampel Kode	Sampel (Pati : Serat)	Berat (Gram)		Kehilangan Berat (%)
		Sebelum Diuji	Setelah Diuji	
P1	4 g : 1 g	0,9 g	1,8 g	1,3 %
P2	9 g : 1 g	0,9 g	2,4 g	2,02 %

Uji daya serap air dilakukan untuk mengetahui seberapa baik *biodegradable foam* menyerap air. Ini dilakukan karena pati sangat mudah terpengaruh oleh air akibat adanya ikatan hidrogen. Adonan yang terlalu encer akan menghasilkan banyak lubang kecil, dinding yang tipis, serta tingkat daya serap yang tinggi. Tambahan pati ke sampel dapat meningkatkan penyerapannya terhadap air. Sifat hidrofobisitas polivinil alkohol dapat membuat *biodegradable foam* lebih fleksibel dan tahan air. Jika dibandingkan dengan kandungan air *styrofoam* saat ini, yang sebesar 1,11 %, ada kemungkinan bahwa sampel 1 (P1) lebih dekat dengan nilai kadar air *styrofoam*.

Daya serap air dua sampel *biodegradable foam* tidak terlalu berbeda, tetapi sampel 1 (P1) memiliki daya serap air yang lebih sedikit karena sampel 2 (P2) mengandung lebih banyak pati. Pengurangan pati dapat menurunkan penyerapan air dari *biodegradable foam*. Sehingga sampel 2 (P2) lebih bagus daya serap airnya dibandingkan dengan sampel 1 (P1). Namun, jika penggunaan *biodegradable foam* untuk bahan pangan peneliti menyarankan untuk menggunakan komposisi sampel 1 (P1), hal ini dikarenakan penyerapan air yang sedikit mengurangi pembusukan pada bahan pangan.

2. Uji Biodegrasi

Pengujian biodegradasi dilakukan pada *biodegradable foam* yang dibuat oleh para peneliti. Tujuannya adalah untuk mengetahui berapa banyak bagian dari *biodegradable foam* yang dapat terurai di dalam tanah selama 14 hari atau 2 minggu. Dibandingkan dengan produk konvensional seperti *styrofoam* atau plastik, *biodegradable foam* mampu terurai secara alami, sehingga akan memberikan dampak positif bagi lingkungan.

Pengaruh komposisi pati biji durian dibandingkan dengan sifat biodegradasi produk yang diperoleh, sebagaimana ditampilkan dalam tabel 5:

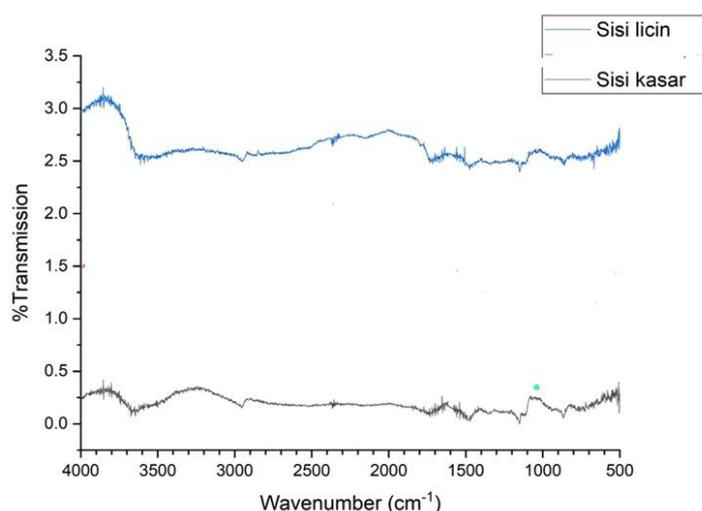
Tabel 5. Hasil Uji Biodegrasi Pada *Biodegradable Foam*

Sampel Kode	Sampel (Pati: Serat)	Berat (Gram)		Kehilangan Berat (%)
		Sebelum Diuji	Setelah Diuji	
P1	4 g : 1 g	0,9 g	0,08 g	81 %
P2	9 g : 1 g	0,9 g	0,014 g	88 %

Tabel 5 menunjukkan bahwa tingkat biodegradasi tertinggi terdapat pada *biodegradable foam* yang menggunakan 9 gram pati biji durian dan 1 gram serat kulit kacang tanah yaitu sebesar 88 %, sedangkan pada sampel *biodegradable foam* yang menggunakan 4 gram pati biji durian dan 1 gram serat kulit kacang tanah hanya menghasilkan 81 %.

Pada penelitian ini, proses biodegradasi terkait dengan penyerapan air. Semakin banyak pati yang ditambahkan ke *biodegradable foam*, semakin banyak air yang diserap olehnya, membuat *biodegradable foam* lebih mudah terdegradasi. Ini diduga karena air adalah media di mana bakteri dan mikroba berkembang biak di tanah. Oleh karena itu, penambahan pati pada *biodegradable foam* mempercepat proses biodegradasi.

3. Uji Gugus Fungsi (FTIR)



Gambar 4. Hasil Uji Gugus Fungsi (FTIR)

Penyerapan gugus fungsi:

O-H = 3500-3700 cm^{-1}

C-H = 2952,3- 2964,6 cm^{-1}

C-O = 1152 cm^{-1}

Gambar 4 menampilkan hasil analisis gugus fungsi FTIR pada *biodegradable foam* yang terbuat dari pati biji durian dan serat kulit kacang tanah. Uji FTIR dilakukan untuk mengidentifikasi gugus fungsi yang terdapat dalam *biodegradable foam*. Gugus O-H menunjukkan pola karakteristik pada gelombang 3500–3700 cm^{-1} , gugus C-H terdeteksi pada gelombang 2952,3–2964,6 cm^{-1} , gugus C-O muncul pada gelombang 1152 cm^{-1} di sisi halus dan 1158 cm^{-1} di sisi kasar, gugus C=C teramati pada gelombang 1730 cm^{-1} , serta gugus C-H yang teridentifikasi pada gelombang 869–865 cm^{-1} .

Bentuk gelombang produk *biodegradable foam* dengan massa pati biji durian dan serat kacang tanah 9 : 1 ditunjukkan pada Gambar 4. Komponen penyusun utama, pati dan tambahan serat kulit kacang tanah, merupakan sumber gugus O-H. Selain itu, muncul spektrum CH_2 pada 1472-1480 cm^{-1} yang mengindikasikan bahwa alkana dengan gugus C-H berasal dari senyawa polivinil alkohol. Analisis gugus fungsi FTIR di atas menunjukkan bahwa gugus O-H dan C-O membuat *biodegradable foam* mudah hancur di bawah permukaan bumi. Hal ini dikarenakan gugus-gugus tersebut bersifat hidrofilik atau mudah menyerap air. Hasil spektra dari setiap sampel *biodegradable foam* dengan komposisi massa menunjukkan variasi dan gugus fungsi baru.

E. Kesimpulan dan Saran

1. Kesimpulan

Penelitian tentang *biodegradable foam* pati biji durian dan serat kulit kacang tanah telah mencapai beberapa kesimpulan antara lain:

- a. Penelitian ini menjelaskan bahwa waktu biodegradasi dan nilai ketahanan air dipengaruhi oleh penambahan pati dalam pembuatan *biodegradable foam*.
- b. Kemampuan *biodegradable foam* dalam menyerap air dapat ditingkatkan dengan penambahan pati. *biodegradable foam* yang dapat terdegradasi secara alami. Meningkatkan kemampuannya untuk menyerap air, sehingga memudahkan proses penguraiannya. Analisis gugus fungsi FTIR yang ditampilkan menunjukkan bahwa *biodegradable foam* mudah hancur di bawah permukaan bumi. karena keberadaan gugus O-H dan C-O. Hal ini disebabkan oleh hidrofilisitas, atau kemudahan gugus-gugus ini menyerap air. Spektrum berbasis komposisi massa dari setiap sampel *biodegradable foam* menunjukkan adanya gugus fungsi baru dan juga variasi.

- c. *Biodegradable foam* yang dihasilkan dari penelitian ini menawarkan alternatif pengganti *styrofoam* yang ramah lingkungan dan dapat mengurangi pencemaran tanah. Dengan nilai ketahanan air dan waktu biodegradasi yang baik, *biodegradable foam* ini dapat menjadi solusi untuk mengurangi penggunaan *styrofoam* yang lebih ramah lingkungan.

2. Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Peneliti selanjutnya diharapkan mampu menambahkan variasi komposisi bahan dasar, khususnya dalam perbandingan antara pati biji durian dan serat kulit kacang tanah. Hal ini dapat membantu menemukan formulasi yang lebih optimal dalam pembuatan *biodegradable foam* yang lebih kuat dan ramah lingkungan.
- b. Bagi para pengusaha diharapkan dapat memanfaatkan teknologi dan alat yang lebih canggih untuk meningkatkan skala produksi *biodegradable foam* ini. Dengan mesin yang lebih kompleks dan efisien, diharapkan dapat dihasilkan produk dalam skala besar dengan kualitas yang lebih konsisten dan kompetitif di pasar, sehingga mendukung pengurangan limbah dan pencemaran tanah.
- c. Bagi pemerintah dukungan sangat diharapkan, baik dalam hal pendanaan penelitian maupun regulasi yang mempermudah pengembangan *biodegradable foam* ini. Dengan dukungan yang tepat, potensi produk ini bisa dimaksimalkan untuk membantu mengurangi pencemaran tanah dan meningkatkan keberlanjutan lingkungan.

Daftar Pustaka

- Adi Ahdiyat, 2023, 10 Provinsi Penghasil Durian Terbesar di Indonesia pada 2022. Diakses dari <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2023/05/05/10-provinsi-penghasil-durian-terbesar-di-indonesia-pada2022#:~:text=Menurut%20data%20Badan%20Pusat%20Statistik,dari%20Pulau%20Jawa%20dan%20Sumatra>.
- Akmala, Aulya., Edy Supriyo. 2020. Optimasi Konsentrasi Selulosa pada Pembuatan *Biodegradable Foam* dari Selulosa dan Tepung Singkong. *Pentana: Jurnal Penelitian Terapan Kimia*, 1 (1), 28-37.
- Atalya Puspa, 2022, Indonesia Darurat Sampah Syrofoam. Diakses dari https://mediaindonesia.com/humaniora/539805/indonesia-darurat-sampah-styrofoam#google_vignette.

- Darni, Yuli., dkk. 2022. Pemanfaatan Jerami Padi sebagai Filler dalam Pembuatan *Biodegradable Foam (Biofoam)*. *Jurnal Teknologi dan Inovasi Industri*, 3 (2), 18-25.
- Febriani, H., Kurnia, K. I. F., & Pangarso, Z. D. 2021. Pembuatan dan Karakterisasi Fisik *Biodegradable Foam* Pati Kulit Pisang dan Selulosa Ampas Tebu. *Jurnal Ilmiah Penalaran dan Penelitian Mahasiswa*, 5(1), 1-13.
- Gumilang, Chandra. 2023. Pengaruh Variasi Komposisi Aerogel Silika Terhadap Sifat Fisis Pada Pembuatan *Biofoam*. Bandar Lampung: Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
- Mabela, M.K. 2021. *Biofoam* Dari Limbah Biji Durian Dab Tongkol Jagung. Sulawesi Tengah: Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Tadulako.
- Marlina, Dewi., dkk. 2022. Formulasi Tablet Dari Ekstrak Etanol Kulit Kacang Tanah (*Arachis Hypogaea* L.). *Jurnal Kesehatan Pharmasi (JKPharm)*, 4 (1), 11-13.
- Nafisah, N., Sudarti., dan Yushardi. 2023. Analisis Metode Pengolahan Limbah Pabrik Gula Sebagai Solusi Mengurangi Pencemaran Air. *Jurnal Fisika dan Pembelajarannya (PHYDAGOGIC)*, 6 (1), 29-30.
- Pusat Kemasan.id, 2023, *Biofoam*, Kemasan Ramah Lingkungan Pengganti *Styrofoam*!. Diakses dari <https://pusatkemasan.id/blog/biofoam-kemasan-ramah-lingkungan-pengganti-styrofoam/>.
- Putri, Melysa. D. Kemala Putri., dan A. Putri. 2021. Pengaruh Penambahan Gliserin dan Polivinil Alkohol Terhadap Karakteristik *Biofoam* dari Kulit Singkong dan Daun Angsana. *Journal Of Research On Chemistry And Engineering*, 2 (1), 15-17.
- Putri, Windy Ellyana. 2022. Sintesis Dan Karakterisasi *Biodegradable Foam* Pati Talas (*Colocasia Esculenta*)-Kitosan-Lidah Buaya (*Aloe Vera*). Semarang: Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo.
- Ruscahyani, Y., Oktorina, S., & Hakim, A. 2021. Pemanfaatan Kulit Jagung Sebagai Bahan Pembuatan *Biodegradable Foam*. *Jurnal Teknologi Technoscintia*, 25-30.
- Saputra, M. R. B., dan Supriyo, E. 2022. Pembuatan plastik *biodegradable* menggunakan pati dengan penambahan katalis zno dan stabilizer gliserol. *Pentana: Jurnal Penelitian Terapan Kimia*, 1 (1), 41-51.
- Simarta, R.T.B., dkk. 2023. Pembuatan Plastik *Biodegradable* Berbahan Dasar Pati Bonggol Pisang dengan Selulosa Jerami Padi. *Jurnal Agroindustri Halal*, 10 (1), 24-29.

- Sipatuhar, B.K.S. 2020. Pembuatan *Biodegradable Foam* Dari Pati Biji Durian (*Durio Zibethinus*) Dan Nanoserat Selulosa Ampas Teh (*Camellia Sinensis*) Dengan Proses Pemanggangan. Sumatera Utara: Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.
- Sofia, I. 2023. Pemanfaatan Pati Umbi Uwi (*Deoscorea Alata*) Dan Limbah Jerami Padi (*Oryza Sativa*) Sebagai Bahan Baku Alternatif *Biofoam (Biodegradable Foam)*. *Prosiding Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV)* (Vol. 9, No. 1, pp. 1104-1111).
- Wahyuni, Nining., dkk. 2022. Pupuk Organik Limbah Kulit Kacang Tanah (KTT). Jawa Tengah: Eureka Media Aksara.