

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jumlah penduduk yang makin meningkat menghasilkan sampah dalam jumlah banyak. Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) menyebutkan, tahun 2023 jumlah sampah yang terakumulasi mencapai 18.081.278,88 ton pertahun dengan jenis sampah terbanyak pada urutan kedua yaitu sampah plastik sebanyak 19% dari keseluruhan jumlah sampah, salah satu jenis sampah plastik banyak dihasilkan dari industri pangan di Indonesia adalah *styrofoam* yang merupakan polimer *polystirene* (C_8H_8) (Billah *et al.*, 2023).

Polistirena awalnya dimanfaatkan sebagai bahan pelindung atau *shock absorber* untuk melindungi barang pecah belah seperti barang elektronik Selain itu, karena kemampuan menahan panas dan dinginnya yang kuat, polistirena juga digunakan sebagai insulasi (Sulchan *et al.*, 2007). Kemampuan polistirena yang tahan terhadap suhu panas dan dingin tersebut sehingga dimanfaatkan menjadi salah satu kemasan makanan yang banyak dijumpai sebagai pembungkus makanan atau yang lebih dikenal dengan nama *styrofoam* (Iriani, 2013). *Styrofoam* juga memiliki banyak keuntungan, seperti harganya yang terjangkau, bobotnya yang ringan, kemampuan untuk mempertahankan kesegaran dan keutuhan bahan yang dikemas, dan tidak mudah bocor atau berubah bentuk saat menyimpan cairan, semua keuntungan ini membuat *styrofoam* menjadi lebih populer sebagai kemasan pangan terutama pada pembungkus makanan siap saji (Muharram, 2020).

Penggunaan kemasan *styrofoam* mulai menyimpan ancaman bagi kelangsungan hidup manusia dan lingkungan. Pembuat *styrofoam* biasanya dilakukan dengan membuat campuran stirena sebagai bahan utama, dengan bahan lain seperti seng dan butadiene (C_4H_6). Zat plastisizer seperti dioctyl phthalate (DOP) ($C_{24}H_{38}O_4$), n-butyl stearat ditambahkan untuk meningkatkan kelenturannya. Campuran bahan tersebut ditiup menggunakan *blowing agent* berupa gas klorofluorokarbon (CFC) hingga membentuk *foam* (Manurung, 2008; Iriani, 2013).

World Health Organization menyebutkan bahwa *styrofoam* mengandung *styrene*, dalam jangka waktu yang lama apabila terpapar *styrene* dapat berdampak negatif terhadap kesehatan manusia seperti gangguan sistem syaraf, gangguan pada kelejar tiroid dan kesulitan tidur, selain itu dapat menyebabkan anemia apabila terjadinya penurunan kadar hemoglobin, efek karsinogenik dan perubahan pada kromosom hingga dapat memicu timbulnya pertumbuhan sel kanker (Sutiarno *et al.*, 2022) *Styrofoam* juga merupakan kemasan yang bersifat sulit diurai oleh lingkungan dan jika dibakar akan menghasilkan senyawa *dioxsin* yang dapat menyebabkan gangguan pernapasan serta berbagai gejala iritasi pada tubuh manusia (Zulfia Rasdiana *et al.*, 2021). Badan Perlindungan Lingkungan Amerika Serikat atau yang lebih dikenal *Environmental Protection Agency* (EPA) juga menyebutkan bahwa *styrofoam* telah ditetapkan sebagai limbah plastik paling berbahaya ke-5 di dunia karena sifat sulit terdegradasi sehingga menyebabkan kerusakan lingkungan (Sumardiono *et al.*, 2021). Mengingat dampak buruk yang ditimbulkan oleh penggunaan *styrofoam*, upaya yang dilakukan dalam mencari bahan alternatif bahan kemasan yang aman terhadap kesehatan, ramah lingkungan dan berdaya pakai mendekati karakteristik *styrofoam*, yaitu *Biodegradable Foam* (*Biofoam*).

Biodegradable Foam merupakan produk *bio-based* polimer yang berasal dari bahan alami sebagai bahan kemasan alternatif (Cahyani *et al.*, 2023). Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas *biofoam* meliputi proses pembuatan, komposisi bahan baku, dan bahan aditif ditunjukkan untuk memenuhi standar produk *biofoam* seperti daya serap air 26,12%, kuat tekan 29,16 N/mm², tingkat biodegradasi 6-9 bulan (SNI, 2018; Irawan *et al.*, 2018; Hendrawati *et al.*, 2020). Proses pembuatan *biofoam* dapat dilakukan dengan menggunakan metode *baking process*.

Biofoam terbuat dari bahan baku utama sebagai pengikat dan bahan pengisi. Bahan baku utama yang digunakan adalah pati, berfungsi sebagai pembentuk struktur *Biofoam* menggantikan 70% polistiren dalam pembuatan *foam* (Lestari Berutu *et al.*, 2022). Pati (C₆H₁₀O₅) merupakan polimer alami yang dapat mengembang karena adanya panas dan gesekan, dapat terdegradasi secara alami, dan mudah dimodifikasi (Zulfia Rasdiana *et al.*, 2021). Jenis pati yang potensial dan belum

dieksplorasi secara maksimal adalah pati umbi garut. Pati umbi garut memiliki kandungan pati tinggi serta memiliki sifat pembentuk gel yang sangat baik. kadar amilosa pati garut sebesar 19,4% dan amilopektin mencapai 59,35% sehingga dapat memberikan pengaruh dalam pembuatan *film* (Barroso *et al.*, 2019). Menurut Tarique *et al.*, (2021) menyebutkan *film* yang terbuat dari pati garut mempunyai sifat mekanik yang paling baik dibandingkan dengan singkong, ubi jalar, dan achira. Namun *biofoam* berbahan dasar pati masih bersifat mudah menyerap air dan rentan mengalami kerapuhan (Hendrawati *et al.*, 2019). Oleh karena itu, perlu adanya penambahan bahan pengisi berupa selulosa.

Selulosa merupakan salah satu jenis *biofiller* yang dapat dijadikan sebagai bahan pengisi alternatif karena sifat seratnya yang kuat, karena adanya ikatan hidrogen yang kuat diantara rantai selulosa sehingga membentuk struktur kristalin, bersifat tahan air serta mudah terdegradasi sehingga dapat mempengaruhi peningkatan sifat fisik dan mekanik *biofoam* (Akmala *et al.*, 2020). Kandungan selulosa banyak terdapat pada kayu berkisar antara 40-45% dari material kering dengan derajat polimerisasi sekitar 10.000 yang berfungsi sebagai perlindungan, struktur dan penopang terhadap sel dan jaringan tumbuhan. (Widiastuti *et al.*, 2016).

Sumber serat alami yang dapat di manfaatkan sebagai sumber selulosa yaitu kulit durian. Data Badan Pusat Statistika (BPS) menyebutkan, tahun 2021 produksi durian mencapai 1.353.037 ton pertahun dan meningkat pada tahun 2022 mencapai 1.582.172 ton pertahun. Persentase bagian buah durian yang dapat dimakan tergolong rendah hanya sekitar 20,52% sehingga terdapat sekitar 79,08% yang merupakan bagian yang belum termanfaatkan seperti kulit durian. Kandungan selulosa kulit durian berkisar 50-60% (Nugraheni *et al.*, 2018) Kandungan selulosa tinggi serta ketersediaan yang melimpah menjadikan kulit durian berpotensi sebagai alternatif bahan pengisi dalam pembuatan *biofoam*. Menurut Mashuni, (2021) penambahan selulosa kulit durian dalam pembuatan bioplastik memberikan pengaruh terhadap karakteristik yang optimal dengan memperhatikan sifat mekanik, ketahanan air dan biodegradasi. komposisi bioplastik terbaik

menghasilkan nilai kuat tarik sebesar 5,16 Mpa, perpanjangan sebesar 3,01%, ketebalan sebesar 0,23, dan tingkat biodegradasi 17,94%.

Akmala *et al.*, (2020) pati tapioka dan alfa selulosa mempengaruhi sifat fisik dan morfologi *Biofoam* pada rasio alfa selulosa 8%, nilai daya serap air 26,30% dan nilai sifat biodegradasi 29,39% serta temperatur operasi 70°C dan waktu operasi 90 menit sebagai kondisi optimum *biofoam*. Hasil analisa morfologi menunjukkan pati tapioka dan alfa selulosa yang terdistribusi dengan baik namun proses gelatenisasi kurang merata menyebabkan pati belum terbentuk pasta dengan baik.

Lubis *et al.*, (2022) pembuatan *biofoam* menggunakan pati sagu dan selulosa tandan kosong kelapa sawit menghasilkan karakteristik *Biofoam* terbaik pada konsentrasi NaOH 5% dan selulosa tandan kosong kelapa sawit 30 gr dengan nilai kuat tekan 2,31 N/mm², kuat tarik 2,23 N/mm², densitas 0,183 gr/cm³, daya serap air 11,37% dan biodegradabilitas sebesar 21,01%. Penambahan selulosa diharapkan dapat memperbaiki sifat fisik dan mekanis *biodegradable foam*, sehingga dapat memberikan referensi karakteristik fisik dan mekanis yang diharapkan serta menjadi alternatif pengganti kemasan styrofoam yang dapat terurai secara alami.

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1 Bagaimana karakteristik selulosa kulit durian yang di ekstraksi dengan menggunakan metode delignifikasi dan *bleaching* ?
- 1.2.2 Apakah penambahan selulosa kulit durian berpengaruh terhadap karakteristik fisik dan mekanis *Biodegradable Foam* pati garut ?
- 1.2.3 Bagaimana perlakuan terbaik penambahan selulosa kulit durian yang berpengaruh terhadap karakteristik fisik dan mekanis *Biodegradable Foam* pati garut ?

1.3 Tujuan

- 1.3.1 Untuk mengetahui karakteristik selulosa kulit durian yang di ekstraksi dengan menggunakan metode delignifikasi dan *bleaching*
- 1.3.2 Untuk mengetahui pengaruh penambahan selulosa kulit durian terhadap sifat fisik dan mekanis *Biodegradable Foam* pati garut.

1.3.3 Untuk mengetahui perlakuan terbaik penambahan selulosa kulit durian yang berpengaruh terhadap karakteristik fisik dan mekanis *Biodegradable Foam* pati garut.

1.4 Manfaat

1.4.1 Dapat memberikan informasi secara teoritis mengenai pengaruh variasi penambahan selulosa kulit durian terhadap karakteristik fisik dan mekanis *Biodegradable Foam* pati garut.

1.4.2 Dapat menambah alternatif jenis bahan baku yang dapat digunakan dalam pembuatan *Biofoam* .