

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Penelitian Tahap I

Selulosa berukuran nanometer dengan kemurnian tinggi berhasil diperoleh dari serat eceng gondok setelah diberikan perlakuan kimia dan mekanis. Pencitraan SEM dan TEM menunjukkan adanya perubahan morfologi serat eceng gondok sebelum dan sesudah perlakuan. Serat eceng gondok terdisintegrasi selama proses pemutihan dan terdepolimerisasi selama proses hidrolisis asam. Hidrolisis asam efektif meningkatkan indeks kristalinitas. Akan tetapi, nilai tersebut menurun pada proses sonikasi. Ukuran diameter nanoselulosa yang dihasilkan setelah proses sonikasi berkisar 15-20 nm. Serapan uap air yang rendah dan indeks kristalinitas tinggi menunjukkan bahwa serat nanoselulosa eceng gondok dapat menjadi alternatif bahan penguat untuk film bionanokomposit dengan matriks pati dalam pembuatan kemasan yang ramah lingkungan.

2. Penelitian Tahap II

Fabrikasi bionanokomposit dari pati bengkang dengan penambahan nanoselulosa dalam bentuk suspensi kemudian diberikan sonikasi berhasil dibuat dengan metode *solution casting*. Penambahan suspensi nanoselulosa dalam matriks pati bengkang memberikan formasi patahan yang getas. Pemberian sonikasi setelah menggelatin juga efektif dalam mendispersikan nanoselulosa secara homogen di seluruh matriks. Nilai kekuatan tarik dan modulus elastisitas maksimum berada pada penambahan nanoselulosa sebesar 1%. Pada bionanokomposit tersebut juga menghasilkan stabilitas termal yang baik, indeks kristalinitas tinggi dan serapan uap air yang rendah. Bionanokomposit ini dibuat dari bahan yang tidak hanya terbarukan tetapi aman untuk konsumsi manusia. Penambahan serat nanoselulosa ke dalam matriks dengan jumlah yang rendah menghasilkan peningkatan sifat yang signifikan. Jadi, potensi bionanokomposit dari pati bengkang diperkuat serat eceng gondok cocok untuk aplikasi kemasan makanan.

Penggetaran ultrasonik dari pati bengkung diperkuat dengan 1% berat nanoselulosa eceng gondok telah meningkatkan sifat mekaniknya. Nilai kekuatan tarik maksimum yang diperoleh adalah 11,4 MPa setelah 60 menit penggetaran ultrasonik. Indeks kristalinitas tertinggi adalah 35% setelah 60 menit penggetaran ultrasonik. Peningkatan sifat mekanik dan indeks kristalinitas karena penggetaran ultrasonik dapat memungkinkan pengurangan yang signifikan dari jumlah penambahan *filler* yang dibutuhkan dalam matriks. Selain itu, perlakuan ini juga meningkatkan sifat termal dan ketahanan terhadap air.

3. Penelitian Tahap III

Uji biodegradasi di dalam tanah selama 3, 7, dan 15 hari telah dilakukan. Penambahan serat nanoselulosa ke dalam matriks dapat memperlambat laju biodegradasi di dalam tanah. Penambahan 1% berat nanoselulosa menghasilkan persen kehilangan berat sebesar 32% selama 15 hari di dalam tanah. Sementara itu, untuk film pati bengkung murni laju persentasenya mencapai 37%. Penambahan penggetaran ultrasonik juga mampu menghambat laju degradasi sampel bionanokomposit di dalam tanah. Hal itu ditunjukkan oleh hasil biodegradasi selama 15 hari pada sampel bionanokomposit dengan penggetaran 60 menit. Sampel tersebut memiliki persentase kehilangan berat sebesar 3% lebih rendah dibandingkan dengan sampel tanpa penggetaran. Semua fenomena tersebut telah menunjukkan bahwa sampel bionanokomposit dari pati mempunyai sifat ramah lingkungan.

B. Saran

Metode fabrikasi bionanokomposit dari pati bengkung yang diperkuat serat nanoselulosa eceng gondok disarankan menggunakan mesin *injection molding*, *compression molding* ataupun *blow molding*. Tujuannya, untuk membandingkan sifat-sifat bionanokomposit yang dibuat dengan *solution casting* dengan metode yang disarankan tersebut. Metode yang disarankan tersebut pada umumnya bisa menghasilkan plastik seperti yang ada di pasaran. Untuk aspek interaksi fisik dan kimiawi antara wadah dengan makanan tidak dibahas di dalam penelitian ini. Oleh karena itu, butuh pengembangan yang lebih lanjut terutama

pada pengujian interaksi wadah dengan makanan dan interaksi wadah dengan lingkungan. Penulis berharap bionanokomposit dalam penelitian ini dapat diaplikasikan di bidang kemasan makanan.

