

IX. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan, antara lain:

1. Penelitian ini telah berhasil mensintesis dan mengkarakterisasi *Cellulose Nano Fibers* Rami (CNFR) dan material bionanokomposit hibrid dengan *filler* CNF rami-PCC.
2. Pengaruh perlakuan alkali pada serat rami tunggal dapat mengurangi kadar lignin, hemiselulosa dan kandungan nonselulosa. Kekuatan tarik serat rami tunggal juga menurun dengan perlakuan alkali.
3. Temperatur dan tekanan rata-rata hasil pengujian *batch digester* hasil modifikasi pada penelitian ini adalah $7,83 \text{ kg/cm}^2$ dan $168,2 \text{ }^\circ\text{C}$. Perlakuan *pulping* dan *bleaching* cenderung meningkatkan kandungan selulosa dan menurunkan kandungan lignin dalam serat rami.
4. CNF rami telah berhasil diisolasi dari rami (*Boehmeria nivea (L.) Gaud*) dengan menggunakan metode *chemical-ultrasonication* dan diameter rata-rata $34,2 \pm 7,07 \text{ nm}$. Analisis spektrum FTIR menunjukkan kondisi proses yang mengindikasikan peningkatan selulosa pada bilangan gelombang 897 cm^{-1} . Dari analisis TGA dan XRD menunjukkan bahwa karakteristik CNF rami terjadi peningkatan stabilitas termal dan peningkatan indeks kristal dari 55,4% menjadi 73,65%.
5. Biokomposit dengan *filler* PCC memiliki kekuatan tarik tertinggi 3,38 MPa yang dihasilkan pada penambahan 4% PCC. Analisis grafik TGA menunjukkan bahwa penambahan PCC dapat meningkatkan stabilitas termal dan mengurangi laju penyerapan uap air biokomposit.
6. Hasil pengujian tarik Bionanokomposit hibrid CNF rami-PCC menunjukkan kekuatan tarik terbesar (12,84 MPa) dan regangan 2,05% pada variasi 4% CNF dan 6% PCC serta memiliki indeks kristal bionanokomposit hibrid tertinggi yaitu sebesar 30,76 %.

7. Interaksi antara matriks dan *filler* CNF cukup baik dan CNF terdispersi homogen dalam bionanokomposit hybrid.
8. Tingkat stabilitas termal tertinggi pada bionanokomposit hibrid dengan *filler* CS10CNF pada temperature 343,13 °C dengan laju degradasi termal 0,93 %/menit.
9. Hasil pengujian biodegradasi dalam tanah kehilangan massa terkecil sebesar 70,2% setelah pemendaman 6 hari pada variasi *filler* CS10CNF dan tingkat pertumbuhan jamur terkecil dengan variasi *filler* CS2CNF8PCC dan CS4CNF6PCC.

10. Saran

Untuk mendapatkan hasil penelitian bionanokomposit yang lebih baik, disarankan untuk melakukan hal-hal berikut:

1. Perlu dilakukan pengadukan pada suspensi CNF selama beberapa saat ketika dilakukan ultrasonikasi, supaya proses pengecilan ukuran menjadi lebih seragam.
2. Pada proses pembuatan bionanokomposit hibrid, PCC yang digunakan sebaiknya dilarutkan dulu dan dilakukan ultrasonikasi sebelum dicampurkan dengan suspensi CNF rami dan suspensi tapioka.
3. Ukuran PCC yang digunakan lebih baik juga dalam nanometer sehingga interaksi dengan matriks lebih bagus dan memperbaiki sifat termal, sifat biodegradasi dan sifat mekanik bionanokomposit tersebut.

