

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Penambahan *Nanocrystalline Cellulose* (NCC) dari ampas tebu ke dalam matriks *Polylactic Acid* (PLA) secara signifikan meningkatkan sifat mekanik komposit. Kekuatan tarik meningkat dari 0,453 MPa (FK0) menjadi 1,19 MPa (FK5), menunjukkan peningkatan sebesar 162,7% pada kadar NCC 5 wt%.
2. Modulus elastisitas juga meningkat dengan penambahan NCC, dari 14,40 MPa (FK0) menjadi 21,99 MPa (FK3). Namun, pada FK5 (21,31 MPa), terjadi penurunan kecil dibandingkan FK3, yang diduga akibat aglomerasi NCC yang mengganggu distribusi merata dalam matriks PLA.
3. Kadar NCC sebesar 3 wt% (FK3) memberikan keseimbangan optimal antara kekuatan tarik dan modulus elastisitas, sementara kadar 5 wt% (FK5) menghasilkan kekuatan tarik tertinggi meskipun dengan sedikit penurunan kekakuan.

5.2 Saran

Untuk meningkatkan performa penelitian ini, beberapa saran yang dapat dilakukan meliputi:

1. Melakukan optimasi proses pencampuran untuk meningkatkan distribusi NCC dalam matriks PLA, misalnya dengan menggunakan teknik *ultrasonication* atau penambahan plastisizer untuk mengurangi sifat getas.
2. Mengeksplorasi konsentrasi NCC di atas 5 wt% untuk menentukan batas optimal penguatan tanpa mengorbankan kekakuan atau menyebabkan aglomerasi yang signifikan.
3. Melakukan pengujian sifat mekanik tambahan, seperti *impact strength*, *fatigue behavior*, atau stabilitas termal, untuk mendapatkan karakterisasi komposit yang lebih lengkap.

4. Melakukan analisis morfologi menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) untuk mempelajari distribusi NCC dalam matriks PLA dan hubungannya dengan sifat mekanik.
5. Meneliti pengaruh variasi parameter proses, seperti suhu atau waktu hidrolisis, terhadap kualitas NCC yang dihasilkan dari ampas tebu untuk meningkatkan efisiensi ekstraksi dan performa komposit.

