

Peningkatan kualitas bioplastik bermatriks pati jagung dengan filler hibrid serat dan selulosa bakteri melalui modifikasi nanofiller dan praperlakuan serat = Improvement of corn starch matrix bioplastic's quality with fiber bacterial cellulose hybrid filler through nanofiller modification and fiber pretreatment

Priscilla Deni, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20385776&lokasi=lokal>

Abstrak

Bioplastik berbahan dasar pati dan serat alam yang dihasilkan dari penelitian-penelitian terdahulu masih belum mampu menyamai kualitas plastik konvensional terutama dalam hal kekuatan mekanis, ketahanan terhadap air serta stabilitas termalnya. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas bioplastik melalui teknik praperlakuan serat, modifikasi nanofiller dan penggunaan filler hibrid. Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pati jagung sebagai matriks, serat batang pisang dan selulosa bakteri sebagai filler dan gliserol sebagai plasticizer. Serat batang pisang diberi praperlakuan meliputi metode alkalinasi, bleaching dan enzimatis. Kemudian serat batang pisang yang telah diberi praperlakuan optimum dan selulosa bakteri akan dipreparasi melalui teknik hidrolisis menjadi nanoselulosa. Nanoselulosa serat dan bakteri inilah yang akan digunakan sebagai filler hibrid dalam bioplastik. Bioplastik yang dihasilkan akan dikarakterisasi sifat mekanisnya, laju transmisi uap air, stabilitas termal, dan biodegradabilitasnya. Struktur dari bioplastik dikonfirmasi dengan analisis FESEM, FTIR dan XRD. Praperlakuan serat dan penggunaan nanofiller terbukti mampu meningkatkan karakteristik mekanis dari bioplastik yang dihasilkan dengan persentase nanofiller optimum adalah 15% dari massa pati. Komposisi filler hibrid dengan nilai kuat tarik tertinggi dimiliki oleh bioplastik dengan rasio nanoselulosa bakteri terhadap nanoselulosa serat 50:50 sebesar 1,73 MPa dan untuk modulus Young tertinggi dimiliki bioplastik dengan rasio nanoselulosa bakteri terhadap nanoselulosa serat 25:75 sebesar 60,19 MPa. Penggunaan filler hibrid tidak menghasilkan peningkatan karakteristik mekanis bioplastik tetapi meningkatkan ketahanan terhadap air dan stabilitas termal bioplastik. Ketahanan terhadap air terbaik dimiliki oleh bioplastik dengan filler sebanyak 15% dengan rasio nanoselulosa serat terhadap nanoselulosa bakteri 25:75 yakni laju transmisi uap air sebesar 632 g/m² per 24 jam. Stabilitas termal terbaik dimiliki oleh bioplastik dengan filler sebanyak 15% dengan rasio nanoselulosa bakteri terhadap nanoselulosa serat 25:75 yakni temperatur transisi gelas 39,75 °C dan kapasitas panas 0,242 J/g°C. Berdasarkan soil burial test selama 9 hari, diperoleh bahwa bioplastik dengan tingkat biodegradasi tertinggi dimiliki oleh pati jagung tanpa filler sebesar 25,76% dan biodegradasi terendah oleh bioplastik dengan filler 15% nanoselulosa bakteri sebesar 18,88%. Soil burial test dilakukan pada kelembaban 66% dan temperatur 26-28 °C.

.....

Bioplastic based on starch and natural fibre resulted from previous researchs have not had the same quality as conventional plastic especially in mechanical strength, water absorption resistance, and thermal stability. The objective of this research is to improve the quality of bioplastic resulted from previous researchs through fibre pretreatment techniques, nanofiller modification, and hybrid filler utilization. The main raw materials that are used in this research are corn starch as matrix, banana pseudostem fibre and bacterial cellulose as filler, and glycerol as plasticizer. Banana pseudostem fibre is treated by alkalization, bleaching

and enzymatic method. Then optimum treated banana pseudostem and bacterial cellulose will be prepared through hydrolysis technique into nanocellulose. These fibre and bacterial nanocellulose will be used as hybrid filler in bioplastic. Bioplastic's mechanical characteristic, water vapour transmission rate, thermal stability and biodegradability will be characterized. Bioplastic's structure will be confirmed by FESEM, FTIR, and XRD analysis. Utilization of nanofiller dan fibre pretreatment can improve mechanical characteristic of bioplastic. Nanofiller percentage that resulted in the best mechanical characteristic is 15% from starch mass content. Hybridfiller composition that results in highest tensile strength is obtained by bioplastic with bacterial nanocellulose to fibre nanocellulose ratio 50:50 with value 1,73 MPa and the highest modulus Young is obtained by bioplastic with bacterial nanocellulose to fibre nanocellulose ratio 25:75 with value 60,19 MPa. The best water absorption resistance is obtained by bioplastic with fibre nanocellulose to bacterial nanocellulose ratio 25:75 with water vapour transmission rate value 632 g/m² per 24 hours. The highest thermal stability is obtained by bioplastic with bacterial nanocellulose to fibre nanocellulose ratio 25:75 with glass transition temperature value 39,758°C and heat capacity 0,242 J/g0C. Based on soil burial test for 9 days, the highest biodegradation rate is obtained by corn starch without filler 25,76% and the lowest by bioplastic with 15% bacterial nanocellulose 18,88%. Soil burial test is done in 66% humidity and temperature 26-28°C.