

Pengaruh penambahan senyawa polisilokan pada komposit nilon-nanosilver terhadap stabilitas antibakteri sebagai bahan tekstil = The Effect of addition of Polysiloxane compounds on nylon nanosilver composites towards antibacterial stability as a textile material

Joddy Arya laksmono, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=133519&lokasi=lokal>

Abstrak

Pada penelitian ini, telah dilakukan preparasi nanokomposit serat nilon-nanosilver yang memiliki sifat antimikroba dengan metode deposisi nanosilver pada serat nilon. Nanosilver dipreparasi dengan menggunakan asam askorbat, natrium borohidrat dan trisodium sitrat, serta dilakukan penambahan polivinil alkohol (PVA) sebagai stabilizer. Proses deposisi nanosilver pada serat nilon dilakukan dengan penambahan polisiloksan sebagai bahan pengikat perak terhadap serat nilon.

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa Dari hasil uji antibakteri terhadap sample koloid nanosilver, sample dengan konsentrasi AgNO_3 750 ppm dengan reduktor asam askorbat (P3R1) menghasilkan aktivitas antibakteri yang paling optimal dibandingkan dengan yang lainnya. Dengan nilai hambatan yang lebih besar untuk bakteri *Staphylococcus aureus* dibandingkan *Eschericia coli*, dengan panjang gelombang maksimum (λ_{maks}) yang dihasilkan oleh koloid nanosilver adalah 418,5 nm dengan nilai absorbansi 2,052. Berdasarkan analisis ukuran partikel, sampel P3R1 memiliki ukuran partikel sebesar 87,5 nm dengan prosentase kumulatif sebesar 68,5%, indeks refraktif sebesar 1,3328, viskositas koloid nanosilver 0,8878, dan konstanta difusi sebesar $1,797 \times 10^{-8} \text{ cm}^2/\text{sec}$. Secara keseluruhan ukuran partikel koloid nanosilver antara 50-150 nm memberikan hasil yang baik terhadap aktivitas antibakteri.

Hasil analisis FTIR spectrum untuk komposit serat nilon-nanosilver menunjukkan terdapat gugus-gugus amida, vinil alkohol, dan siloksan. Selain itu juga menunjukkan adanya peak baru karena terjadi crosslinking antara nilon, PVA dan polisioksan pada komposit, yang ditunjukkan pada peak $2800\text{-}3000 \text{ cm}^{-1}$. waktu deposisi tidak memberikan pengaruh terhadap kerusakan serat.

Uji antibakteri untuk komposit dilakukan dengan metode Colony Forming Units (CFU). Dari uji antibakteri menunjukkan bahwa konsentrasi polisiloksan 2% dan waktu deposisi 5 menit memberikan hasil stabilitas antibakteri yang baik dengan perlakuan beberapa kali pencucian. Analisis morfologi komposit nilon-nanosilver yang telah diinkubasi oleh bakteri, menunjukkan adanya partikel nanosilver yang terdifusi kedalam sel bakteri yang menyebabkan matinya bakteri.

<hr>

In this study, we have performed the preparation composite nylon fibers - nanosilver that have antimicrobial properties nanosilver deposition method on nylon fibers. Nanosilver prepared using ascorbic acid, sodium borohidrate, and trisodium citrate via reduction reaction, as well as the addition of polyvinyl alcohol (PVA) as stabilizer. Nanosilver deposition process performed with the addition of Polysiloxane as nanosilver's binder on nylon fibers.

The result showed that of the antibacterial test results on samples of colloidal nanosilver, the sample with a concentration of 750 ppm of AgNO₃ with the reducing agent ascorbic acid (P3R1) produce the most optimal antibacterial activity compared with the others, and have a greater resistance value to the bacteria *Staphylococcus aureus* than *Escherichia coli*. The maximum wavelength (λ_{max}) produced by colloidal nanosilver is 418.5 nm with the absorbance value of 2.052. According to the analysis of particle size, sample P3R1 have particle size 87.5 nm with a cumulative percentage is 68.5%, the refractive index 1.3328, nanosilver colloidal viscosity 0.8878, and diffusion constants 1.797×10^{-8} cm²/sec. Overall, particle size of nanosilver colloidal between 50-150 nm give good results on antibacterial activity.

FTIR spectrum analysis results for nylon-liber composites showed that there were clusters nanosilver-amide group, vinyl alcohol, and siloxane. It also showed a new peak due to the crosslinking between nylon, PVA and polysiloxane on the composite, which is shown at peak 2800-3000 cm⁻¹. The deposition time does not give effect to the fiber damage.

Antibacterial test for composites has been carried out by Colony Forming Units (CFU) methods. From the antibacterial tests showed that the concentration of Polysiloxane 2% and deposition time 5 minutes gave good results with the stability of antibacterial with treatment of several times of washing. Morphology analysis of nylon-nanosilver composite which has incubated by bacteria, indicating the existence of nanosilver particles diffused into the bacterial cell that caused bacterial death.