

ABSTRAK

Nama : Siska Soleha Dewi

Jurusan : Fisika

Tahun : 2024

Judul : Fabrikasi dan Karakterisasi *Nanofiber Polyvinylpyrrolidone* Temodifikasi Vitamin C (*Ascorbid Acid*) dengan Teknik *Electrospinning*

Fabrikasi dan karakterisasi *nanofiber polyvinylpyrrolidone* (PVP) dan *nanofiber* PVP/vitamin C telah berhasil dilakukan dengan menggunakan teknik *electrospinning*. Parameter pada proses *electrospinning* menggunakan laju alir 20 $\mu\text{l/m}$, jarak jarum dengan kolektor 15 cm, variasi konsentrasi PVP 10%, 12%, dan 14%, variasi tegangan 4 kV, 6 kV, 8 kV, 10 kV, dan 12 kV, serta variasi konsentrasi vitamin C 200 mg, 400 mg, 600 mg, 800 mg, dan 1000 mg. Hasil yang didapat akan dilakukan beberapa pengujian dengan menggunakan karakterisasi *Ultraviolet-Visible* (UV – Vis), *Scanning Electron Microscope* (SEM), *Fourier Transform Infrared* (FTIR), uji mikroskop, uji *2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH), uji daya serap, dan uji hidrofilisitas. Berdasarkan hasil uji mikroskop menunjukkan bahwa dengan variasi tegangan 4 kV, 6 kV, 8 kV, 10 kV, dan 12 kV menghasilkan *nanofiber* dengan ukuran diameter berturut – turut : 0 nm, $510,19 \pm 5,31$ nm, $473,16 \pm 6,38$ nm, $451,47 \pm 1,62$ nm, dan $427,87 \pm 5,57$ nm. Hasil uji mikroskop pada *nanofiber* PVP/vitamin C dengan konsentrasi vitamin C 200 mg, 400 mg, 600 mg, 800 mg, dan 1000 mg menghasilkan *nanofiber* dengan ukuran diameter berturut – turut : $359,46 \pm 1,01$ nm, $388,49 \pm 2,64$ nm, $415,46 \pm 4,77$ nm, $454,85 \pm 3,17$ nm, dan $492,24 \pm 6,6$ nm. Hasil SEM menunjukkan bahwa *nanofiber* PVP terlihat memiliki serat yang halus, seragam, serta tidak terdapat *beads* dengan ukuran diameter rata – rata $450 \pm 5,19$ nm. Sedangkan *nanofiber* PVP/vitamin C memiliki serat yang tidak merata serta terdapat vitamin C yang menempel pada dinding *nanofiber* dengan ukuran diameter rata – rata $496,12 \pm 2,32$ nm, dimana diameter *nanofiber* PVP/vitamin C memiliki diameter yang lebih besar daripada *nanofiber* PVP. Hasil FTIR menunjukkan pada *nanofiber* PVP/vitamin C terdapat ikatan C=O *stretch* (gugus karbonil) yang terdapat pada bilangan gelombang 1761 cm^{-1} yang

merupakan ciri khas dari gugus fungsi asam askorbat dimana asam askorbat memiliki gugus fungsi C=O dan O-H yang berfungsi sebagai akseptor dan donor ikatan hidrogen, serta menunjukkan keberhasilan pembuatan *nanofiber* PVP dengan terdeteksinya vitamin C (asam askorbat) pada *nanofiber* PVP/vitamin C dimana asam askorbat tersusun dari 4 jenis ikatan, yaitu O-H, C=O, C-O, dan C=C. Hasil UV - Vis menunjukkan bahwa puncak serapan *nanofiber* PVP terdapat pada panjang gelombang 289 nm dan nilai energi celah pita sebesar 2,98 eV. Sedangkan pada *nanofiber* PVP/vitamin C menunjukkan puncak serapannya terdapat pada panjang gelombang 292 nm dan nilai energi celah pita sebesar 2,85 eV. Hasil uji DPPH menunjukkan bahwa pada *nanofiber* PVP/vitamin C terjadi aktivitas antioksidan yang cukup lemah dibandingkan dengan larutan pembanding vitamin C. Hasil uji daya serap menunjukkan bahwa *nanofiber* PVP/vitamin C ini sangat mudah menyerap air yang dapat dilihat dari waktu penyerapan yang sangat singkat. Hasil uji hidrofilitas menunjukkan seluruh sampel bersifat hidrofilik (larut dalam air) karena sudut kontak yang terbentuk kurang dari 90°.

Kata kunci : *Nanofiber*, *electrospinning*, PVP, vitamin C, antioksidan



ABSTRACT

Name : Siska Soleha Dewi

Department : Physics

Year : 2024

Title : Fabrication and Characterization of Vitamin C (Ascorbid Acid) Modified Polyvinylpyrrolidone Nanofiber Using Electrospinning Technique

Fabrication and characterization of polyvinylpyrrolidone (PVP) nanofibers and PVP/vitamin C nanofibers have been successfully carried out using electrospinning techniques. The parameters for the electrospinning process use a flowrate of 20 $\mu\text{l}/\text{m}$, distance between the needle and the collector of 15 cm, PVP concentration variations of 10%, 12%, and 14%, voltage variations of 4 kV, 6 kV, 8 kV, 10 kV, and 12 kV, as well as variations in vitamin C concentrations of 200 mg, 400 mg, 600 mg, 800 mg and 1000 mg. The results obtained will be carried out several tests using Ultraviolet - Visible (UV – Vis) characterization, Scanning Electron Microscope (SEM), Fourier Transform Infrared (FTIR), microscope test, 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) test, absorption test, and hydrophilicity test. Based on the results of microscope tests, it shows that varying the voltage of 4 kV, 6 kV, 8 kV, 10 kV, and 12 kV produces nanofibers with diameter sizes respectively: 0 nm, 510.19 ± 5.31 nm, 473.16 ± 6.38 nm, 451.47 ± 1.62 nm, and 427.87 ± 5.57 nm. Microscope test results on PVP/vitamin C nanofibers with vitamin C concentrations of 200 mg, 400 mg, 600 mg, 800 mg, and 1000 mg produced nanofibers with diameters respectively: 359.46 ± 1.01 nm, 388.49 ± 2.64 nm, 415.46 ± 4.77 nm, 454.85 ± 3.17 nm, and 492.24 ± 6.6 nm. SEM results show that the PVP nanofiber appears to have smooth, uniform fibers and no beads with an average diameter of 450 ± 5.19 nm. Meanwhile, PVP/vitamin C nanofiber has uneven fibers and there is vitamin C attached to the nanofiber wall with an average diameter of 496.12 ± 2.32 nm, where the diameter of PVP/vitamin C nanofiber has a larger diameter than PVP nanofiber. FTIR results show that in the PVP/vitamin C nanofiber there are C=O stretch bonds (carbonyl groups) at a wavenumber of 1761 cm^{-1} which is a characteristic of the ascorbic acid functional group where

ascorbic acid has the C=O functional group and O-H functions as an acceptor and donor of hydrogen bonds and shows the success of making PVP nanofibers by detecting vitamin C (ascorbic acid) in PVP/vitamin C nanofibers where ascorbic acid is composed of 4 types of bonds, namely O-H, C=O, C-O, and C=C. The UV - Vis results show that the absorption peak of the PVP nanofiber is at a wavelength of 289 nm and the band gap energy value is 2.98 eV. Meanwhile, the PVP/vitamin C nanofiber shows an absorption peak at a wavelength of 292 nm and a band gap energy value of 2.85 eV. The DPPH test results show that the PVP/vitamin C nanofiber has quite weak antioxidant activity compared to the vitamin C comparison solution. The absorption test results show that the PVP/vitamin C nanofiber absorbs water very easily which can be seen from the very short absorption time. The results of the hydrophilicity test show that all samples are hydrophilic (soluble in water) because the contact angle formed is less than 90°.

Keywords : *Nanofiber, electrospinning, PVP, vitamin C, antioxidant*

