

# PENGARUH KONSENTRASI LENDIR BEKICOT TERHADAP MORFOLOGI DAN SIFAT TARIK MEMBRAN NANOFIBER LENDIR BEKICOT/PVA

**Purna Wijongko<sup>a</sup>, Harini Sosiati<sup>a</sup>, Aris Widyo Nugroho<sup>a</sup>**

<sup>a</sup> Universitas Muhammadiyah Yogyakarta  
Jl. Brawijaya, Kasihan, Bantul, Yogyakarta 55183, Indonesia  
+62 274 387656  
e-mail: purna.wijongko.2014@ft.umy.ac.id

## Abstract

The snail slime and polyvinyl alcohol (PVA) is a polymer material that is in great demand and developed to be applied in the biomedical field including nanofiber wound dressing, because it has non-toxic, anti-bacterial, biocompatible and can biodegrade naturally. This study aims to make nanofiber membranes with conductive polymer materials namely PVA and snail mucus using the electrospinning method to determine the effect of adding snail mucus to PVA solutions to morphology and morphological effects on the tensile strength of snail slime nanofiber membrane/PVA.

The method of making membrane nanofiber is using electrospinning begins with dissolving PVA (10% by weight) as a matrix. Then add snail slime as filler added to PVA solutions with variations in the concentrations of snail mucus namely (1%, 3%, 5% and 7%) (w/w). The snail slime and polyvinyl alcohol (PVA) viscosity test using viscometer and electrical conductivity test (DHL) using a conductivity meter. Furthermore, the electrospinning process of snail/PVA mucus solutions was carried out using a voltage of 15Kv, the distance between the needle tip and collector (TCD) was 10cm and the diameter of the syringe needle was 0.8 mm. Characterization of the physical properties of nanofiber membranes was carried out using scanning electron microscope (SEM) and optics. Mechanical properties (tensile test) were tested using a universal testing machine (UTM) tensile testing machine.

The result showed that the addition of snail mucus affected the structure of the nanofiber and the attractiveness of the snail PVA/slime membrane. As the concentrations of snail slime from the morphological analysis and tensile properties shows that fiber diameter and tensile properties obtained have different values with the smallest diameter 190 Nm having the greatest tensile properties of 6.495 Mpa found in the concentration of 3% snail mucus while the largest diameter 274 Nm has the lowest tensile property of 3.036 Mpa are at a concentration of 5%.

**Keywords:** *Snail slime, PVA, Electrospinning, Nanofiber, SEM, Tensile test.*

## 1. Pendahuluan

Beberapa dekade terakhir perkembangan nanoteknologi semakin cepat berkembang sehingga memberikan dampak terhadap perkembangan diberbagai industri, industri tekstil salah

satunya produk yang dihasilkan industri tekstil menggunakan prinsip nanoteknologi adalah *Ultrafine Fibers (nanofiber)*. Nanofiber dilaporkan dapat diaplikasikan dalam bidang medis seperti

pembalut luka, filtrasi kain pelindung dan lain-lain.<sup>1</sup>

Polivinil alkohol merupakan polimer yang mempunyai sifat mudah terurai dalam air akan tetapi tidak dapat larut dalam pelarut organik lainnya dan yang paling utama polivinil alkohol mempunyai keunggulan yakni mampu terdegradasi secara biologi atau bisa dikatakan polimer yang *biodegradable*.<sup>2</sup> Polivinil alkohol mempunyai kompatibilitas yang baik dan bisa ditingkatkan kompatibilitasnya apabila dipadukan dengan *filler* yang tepat sehingga produk atau membran yang dihasilkan akan lebih meningkatkan kompatibilitasnya.<sup>3</sup>

Lendir bekicot (*Achatina fulica*) dapat digunakan sebagai *filler* untuk pembuatan pembalut luka dengan metode *electrospinning* karena lendir bekicot mempunyai kandungan *glikosaminoglikan* yang mampu membantu mempercepat proses penyembuhan luka dan dapat difabrikasikan menjadi serat nano menggunakan metode *electrospinning*.<sup>4</sup> Pemanfaatan lendir bekicot untuk penyembuhan luka akan jauh lebih efektif karena mempunyai daya sebar pada kulit yang baik dan tidak mudah menyumbat pori-pori pada kulit.<sup>5</sup> Salah satu penelitian sebelumnya yang sudah dilakukan<sup>6</sup> membuktikan bahwa lendir bekicot mampu dua kali lebih cepat menyembuhkan luka luar dibandingkan dengan penyembuhan luka luar menggunakan larutan normal saline.

## 2. Metodologi Penelitian

pembuatan serat nano berbahan dasar PVA/Lendir bekicot dengan pengaruh variasi konsentrasi (1, 3, 5 dan 7% ( $W/W$ )) terhadap morfologi, struktur permukaan membran serat nano dan sifat kuat tarik membran serat nano dengan metode *electrospinning* guna meningkatkan kuat tarik membran

nanofiber dan meningkatkan kualitas struktur permukaan membran serat nano.

Penelitian ini meliputi beberapa proses antara lain :

### 2.1 Pembuatan Larutan PVA/Lendir bekicot

Polimer Lendir bekicot/PVA dengan konsentrasi lendir bekicot (1, 3, 5 dan 7 wt. %) dipersiapkan dengan cara melarutkan 10gr PVA kedalam 100gr Hydrolyzed water selama 1 jam pada suhu 80°C. Kemudian PVA yang sudah larut dalam aquades dicampur lendir bekicot dengan persen berat lendir bekicot sesuai konsentrasi yang dipakai.

### 2.2 Pembuatan Membran Serat Nano PVA/lendir bekicot

Bagian utama mesin *electrospinning* pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1. Polimer Lendir bekicot/PVA ditransformasikan menjadi membran *nanofiber* menggunakan metode *electrospinning* dengan parameter proses menggunakan tegangan 15kV, jarak antara ujung jarum dengan kolektor (TCD) 10cm serta jarum dengan diameter internal (ID) 0.8mm. Mesin *electrospinning* yang digunakan bukan mesin *electrospinning* komersial akan tetapi hasil rekayasa tim *electrospinning* fakultas Teknik Mesin UMY.

### 2.3 Preparasi Pengujian Viskositas

Nilai viskositas dari polimer Lendir bekicot/PVA diukur menggunakan viscometer keluaran Brookfield DV-II+Pro yang ada di Laboratorium Rekayasa Material Teknologi Pertanian Universitas Gajah Mada. Polimer diukur menggunakan spindle yang tersedia, Semua viskositas diukur menggunakan kecepatan rasional 60rpm.

### 2.4 Preparasi Pengujian Daya Hantar Listrik

Polimer Lendir bekicot/PVA dilakukan pengujian dengan metode konduktometri untuk mengetahui nilai konduktivitas elektrik karena konduktivitas elektrik merupakan salah satu parameter yang digunakan dalam proses *electrospinning*. Setiap sampel dipersiapkan dengan volume 20ml.

### 2.5 Preparasi Pengujian Scanning Electron Microscopy (SEM)

Struktur morfologi membran nanofiber dianalisa menggunakan mesin *Scanning Electron Microscope* (JSM-6510LA, JEOL, USA) dengan tegangan 15Kv. Perbesaran yang digunakan adalah 10.000x yang kemudian hasil SEM dilakukan pengukuran diameter fiber dan distribusi fiber menggunakan software micam 2.0.

### 2.6 Analisa Mekanik

Sampel membran *nanofiber* Lendir bekicot/PVA dengan konsentrasi lendir bekicot 1%, 3%, 5% dan 7% masing-masing konsentrasi dibuat sebanyak lima sampel dan dilakukan pengujian mekanik. Kurva tegangan-regangan didapatkan berdasarkan ASTM D881-02. Spesimen dipotong sesuai standart ukuran yang telah ditetapkan kemudian dipasang pada grip lalu diukur ketebalan membran agar kelima sampel pada masing-masing konsentrasi mempunyai ketebalan yang hamper sama. Membran nanofiber yang telah dipasang pada grip dan diukur ketebalannya kemudian diberi gaya dengan rate aped 10 mm/min sampai patah. Data yang didapatkan dari pengujian mekanik ini yaitu: Modulus elastisitas (*E*), tensile strength dan elongation. Data yang ditampilkan merupakan data dalam bentuk rata-rata.

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Analisa Sifat Fisis Larutan

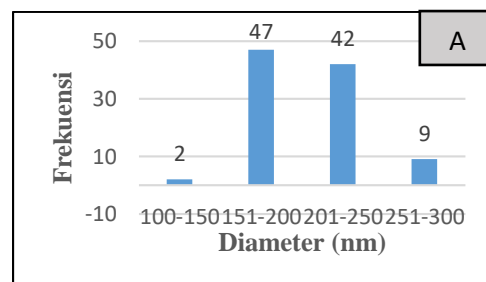
Dalam metode *electrospinning* sifat dari larutan memiliki peranan penting dalam pembentukan nanofiber dalam membran. Pada penelitian ini karakterisasi larutan menggunakan viskometer dan konduktometer untuk mengetahui pengaruh sifat fisis. larutan terhadap morfologi membran nanofiber Lendir bekicot/PVA. Tabel 1 menunjukkan nilai viskositas dan daya hantar listrik.

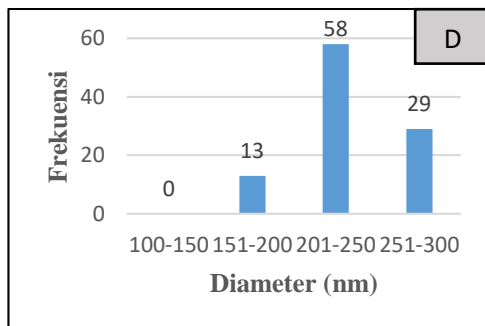
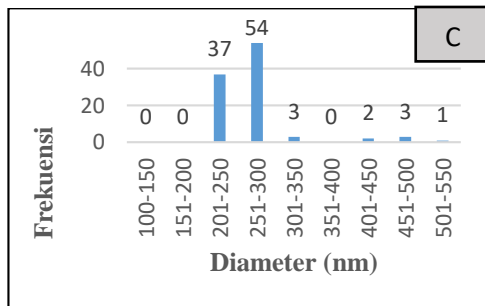
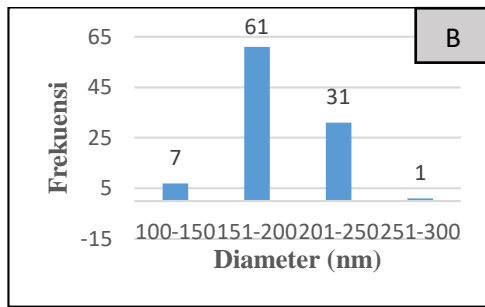
Tabel 1. Hasil pengujian viskositas dan daya hantar listrik (DHL) polimer PVA/lendir bekicot variasi: 1%, 3%, 5% dan 7%.

No	Konsentrasi (PVA/Lendir bekicot)	Viskositas (Cp)	Daya Hantar Listrik ( $\mu\text{S/cm}$ )
1	1%	477,9	617,67
2	3%	455,9	715,67
3	5%	405,9	827,33
4	7%	479,9	908,33

### 3.2 Morfologi Elektrospun Nanofiber

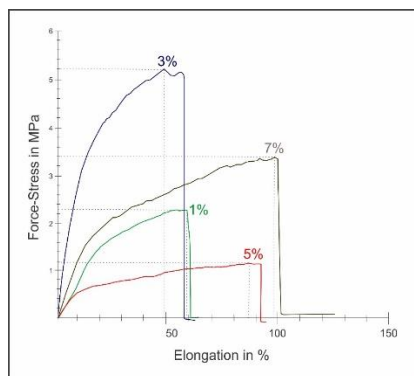
Pada penelitian yang telah dilakukan dalam pembuatan serat nanofiber PVA/lendir bekicot menggunakan metode *electrospinning* dengan variasi konsentrasi PVA/lendir bekicot (1%, 3%, 5% dan 7%  $W/W$ ) membran telah dianalisis struktur permukaan dan morfologi serat nano menggunakan SEM.



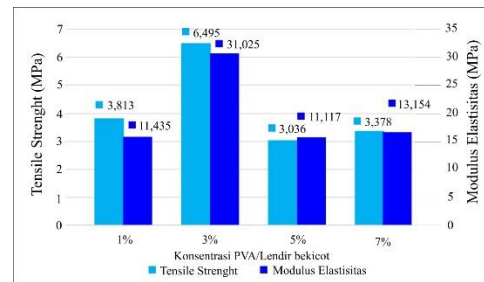


Gambar 3. Grafik distribusi diameter nanofiber PVA/lelembek: (A) 1%, (B) 3%, (C) 5% dan (D) 7%.

### 3.3 Hasil Analisa Sifat Tarik



Gambar 4 Kurva tegangan regangan serat nano PVA/lelembek.



Gambar 5 Grafik pengaruh variasi konsentrasi PVA/lelembek terhadap nilai kuat tarik (Tensile strength) dan modulus elastisitas

Hasil pengujian nilai kuat tarik rata-rata dari spesimen membran serta nano dengan variasi PVA/lelembek 1%, 3%, 5% dan 7%. Berdasarkan hasil pengujian yang didapatkan, menunjukkan bahwa bertambahnya konsentrasi lelembek bukan berarti nilai kuat tarik membran semakin tinggi karena nilai kuat tarik membran dipengaruhi oleh besar kecilnya nilai diameter *fiber* pada membran. Pada konsentrasi PVA/lelembek 3% didapatkan nilai kuat tarik yang paling tinggi dengan nilai  $6,495 \pm 2,472$  MPa, hal ini terjadi dikarenakan pada konsentrasi PVA/lelembek 3% memiliki ukuran diameter serat nano yang paling kecil dengan nilai diameter 190nm dengan keseragaman serat paling kontinu serta memiliki regangan yang kecil dengan nilai 84,295. Pada konsentrasi PVA/lelembek 5% dan 7% didapati nilai kuat tarik yang rendah dengan konsentrasi 5% lebih kecil (3,036) dibandingkan 7% (3,387) padahal nilai regangan pada konsentrasi 7% (93,226) lebih besar dibandingkan konsentrasi 5% (76,391). Hal ini terjadi dikarenakan diameter serat nano pada konsentrasi PVA/lelembek 7% memiliki ukuran diameter yang jauh lebih kecil dibandingkan konsentrasi PVA/lelembek 5% (5% = 274,2 nm ; 7% = 238,2nm). Sedangkan pada konsentrasi PVA/lelembek 1% juga mengalami penurunan drastis akan tetapi

lebih baik dibandingkan konsenrasi PVA/lendir bekicot 5% dan 7% padahal nilai regangan variasi 1% berada diantara nilai regangan pada variasi 5% dan 7%. Hal ini karena ukuran diameter serat nano pada konsentrasi PVA/lendir bekicot 1% mempunyai ukuran yang sangat jauh lebih kecil dibandingkan 5% dan 7%.

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Membran *nanofiber* telah berhasil difabrikasikan menggunakan metode *electrospinning* pada tegangan 15 Kv, jarak ujung jarum dengan plat kolektor TCD 10 cm dan diameter jarum 0,8 mm.
2. Dari hasil analisa morfologi menggunakan scanning electron microscope (SEM), diameter fiber berpengaruh terhadap kuat tarik membran ditunjukkan dengan diameter fiber paling kecil 190 Nm pada konsentrasi lendir bekicot 3% memiliki nilai kuat tertinggi 6.495 MPa.
3. Mampu meningkatkan nilai kuat tarik dan memperkecil diameter nanofiber dari penelitian sebelumnya dengan perbandingan hasil nilai kuat tarik 5.37 MPa : 6,5 MPa serta diameter fiber 348 Nm : 190 Nm

#### Daftar Pustaka

- [1]. Wahyudi, T., & Sugiyana, D. (2011). *Pembuatan Serat Nano Menggunakan Metode Electrospinning*. Jurnal Ilmiah Arena Tekstil, 26, 2: 29-34. Bandung.
- [2]. Meilany, D. P., Prajono, B. E., & Hikmawati, D. (2015). *Metode Elektrospinning Untuk Mensintetis Komposit Berbasis Alginat-Polivinil Dengan Penambahan Lendir Bekicot (Achatina fulica)*, (pp. 65-71). Surabaya.
- [3]. Azeredo, H. M., Mattoso, L. H., Avena-Bustillos, R. J., Filho, G. C., Munford, M. L., Muchugh, T. H., & Wood, D. (2010). *Nanocellulosa Reinforced Chitosan Composite Films As Affected By Nanofiller Loading And Plasticizer Content*. *Journal Of Food Science*, 75, 1: 1-7.
- [4]. Nugroho, A. W., Sholeh, I. N., & Sosiati, H. (2018). *Morfology and Tensile Properties of PVA/Snail Munc Nanofiber Membranes*. Jurnal Sains Materi Indonesia. 19, 4: 163-168. Yogyakarta
- [5]. Purnasari, P. W., Fatmawati, D., & Yusuf, I. (2012). *Pengaruh Lendir Bekicot (Achatina fulica) Terhadap Jumlah Sel Fibrolas Pada Penyembuhan Luka Syat*. 4, 2: 195-203. Pematang.
- [6]. Meilany, D. P., Prajono, B. E., & Hikmawati, D. (2015). *Metode Elektrospinning Untuk Mensintetis Komposit Berbasis Alginat-Polivinil Dengan Penambahan Lendir Bekicot (Achatina fulica)*, (pp. 65-71). Surabaya.
- [7]. Deniz, A. E. (2011). *Nanofibrous Nanocomposites Via Electrospinning*. Ankara: Material Science and Nanotechnology.
- [8]. Judawisastra, H., Winiati, W., & Ramadhianti, P. A. (2012). *Pembuatan Serat Nano Kitosan Tanpa Beads Melalui Penambahan PVA dan HDA*. Jurnal Ilmiah Arena Tekstil, 27, 2: 63-68. Bandung.
- [9]. Sugiyono, Wikanta, T., & Erizal. (2012). *Synthesis of Polyvinyl Alcohol-Chitosan Hydrogel and Study Of ITS Swelling And Antibacterial Properties*. Center for the Application of Isotopes and Radiation Technology, 7, pp. 1-10. Jakarta Selatan.
- [10]. Muhaimin, M., Astuti, W. D., Sosiati, H., & Triyana, K. (2014). *Fabrikasi Nanofiber Komposit Nanoselulosa/PVA Dengan Metode Electrospinning*. Prosiding Pertemuan

Ilmiah XXVIII HFI Jateng & DIY  
(pp. 62-65). Yogyakarta.



### Lembar Persetujuan Naskah Publikasi dan Abstrak Tugas Akhir (TA)

Judul TA: Pengaruh Konsentrasi Lendir Bekicot Terhadap Morfologi dan Sifat Tarik Membran Nanofiber Lendi Bekicot/PVA

Judul Naskah Publikasi: Pengaruh Konsentrasi Lendir Bekicot Terhadap Morfologi dan Sifat Tarik Membran Nanofiber Lendi Bekicot/PVA

Nama Mahasiswa: Purna Wijongko

NIM: 20140130105

Pembimbing 1: Dr. Ir. Harini Sosiati, M.Eng.

Pembimbing 2: Ir. Aris Widyo Nugroho, M.T., Ph.D

Yang dimintakan persetujuan \*:

- |   |  |                          |                          |
|---|--|--------------------------|--------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> Abstrak berbahasa Indonesia | <input checked="" type="checkbox"/> Naskah Publikasi | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input checked="" type="checkbox"/> Abstrak berbahasa Inggris   | <input type="checkbox"/>                             | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Menanda di kotak yang sesuai



Purna Wijongko

Tanggal, 03 Januari 2019

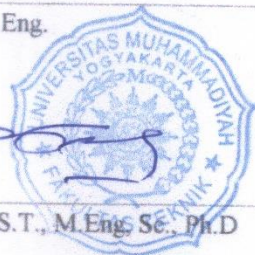
#### Persetujuan Dosen Pembimbing dan Program Studi

Disetujui



Dr. Ir. Harini Sosiati, M.Eng.

Tanggal, 03 Januari 2019



Dr. Ir. Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng. Sc., Ph.D

Tanggal, 03 Januari 2019