

Wijayatmoko, Christoforus Agung. 2020. **Efek Variasi Pelarut Kloroform dan Metanol terhadap Karakteristik *Nanofiber* Kolagen-PCL-Kitosan sebagai Rekayasa Jaringan Kulit pada Luka Bakar**. Skripsi dibawah bimbingan Drs. Djony Izak Rudyardjo, M.Si. dan Jan Ady, S.Si., M.Si., Program Studi S1 Fisika, Departemen Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

---

### ABSTRAK

Berdasarkan data *American Burn Association* tahun 2015, telah terjadi 486.000 kasus luka bakar di Amerika Serikat sehingga perlu mendapatkan perawatan medis. Penyembuhan luka bakar yang semula konvensional memanfaatkan bahan alami, berkembang menjadi teknik rekayasa jaringan memanfaatkan biomaterial dalam bentuk *nanofiber*. Sebagian peneliti masih belum mampu menghasilkan *nanofiber* dengan sifat mekanik yang optimal sesuai dengan karakteristik kulit manusia. Artikel *review* ini bertujuan untuk mengetahui efek variasi pelarut kloroform dan metanol dan/atau jenis pelarut lainnya pada *nanofiber* kolagen-PCL-kitosan dan/atau perpaduan lainnya sebagai rekayasa jaringan kulit pada luka bakar. Metode yang dipilih adalah *electrospinning* dengan beberapa uji karakterisasi yang diulas meliputi uji SEM, FTIR, kuat tarik, dan degradasi pada beberapa jurnal terindeks *scopus*. Selain itu, artikel *review* ini juga bertujuan untuk mengetahui perbandingan komposisi pelarut kloroform dan metanol dan/atau jenis pelarut lainnya yang optimal sehingga terbentuk *nanofiber* yang ideal. Hasil studi *literature* menunjukkan bahwa pada uji SEM, *nanofiber* PCL/HA/Rf dengan pelarut kloroform dan metanol (3:1) memiliki permukaan halus tanpa adanya *beads* dan diameter yang konsisten pada rentang 100-120 nm, sekaligus menjadi komposisi pelarut yang ideal. Perpaduan PCL/PVA/CECs/Chamomile dengan pelarut asam asetat glasial (90%) mampu menghasilkan nilai UTS optimal yang berkisar antara 8,2-16 MPa. Semakin rendah konsentrasi Chamomile, maka nilai UTS yang dihasilkan semakin meningkat. *Nanofiber* PCL/Zn/Kolagen dengan pelarut kloroform dan etanol (1:1) menunjukkan laju degradasi yang ideal dengan jangka waktu satu hingga dua bulan untuk terdegradasi sepenuhnya. Konsentrasi PCL/Zn dinilai mampu memanipulasi laju degradasi dari *nanofiber*.

**Kata kunci:** *nanofiber*, PCL, kolagen, kitosan, kloroform, metanol, *electrospinning*.

Wijayatmoko, Christoforus Agung. 2020. *The Effect of Chloroform and Chitosan Variation as Solvent on Characteristics of Collagen-PCL-Chitosan Nanofiber as Tissue Engineering of Skin on Burns*. Undergraduate research paper, supervised by Drs. Djony Izak Rudyardjo, M.Si. dan Jan Ady, S.Si., M.Si., Undergraduate Study of Physics, Department of Physics, Faculty of Science and Technology, Universitas Airlangga.

---

### ABSTRACT

Based on American Burn Association data, 2015, there have been 486,000 cases of burns in the United States that need medical treatment. Healing burns that were originally conventional using natural materials, developed into tissue engineering techniques utilizing biomaterials in the form of nanofibers. Some researchers are still unable to produce nanofibers with optimal mechanical properties in accordance with the characteristics of human skin. This review article aims to determine the effect of variations of solvent chloroform and methanol and/or other types of solvents on collagen-PCL-chitosan nanofiber and/or other combinations as engineered skin tissue in burns. The method chosen was electrospinning with several characterization tests reviewed including SEM, FTIR, tensile strength, and degradation tests in several *scopus* indexed journals. In addition, this review article also aims to determine the optimal composition of chloroform and methanol and/or other types of solvents to form the ideal nanofiber. The results of the literature study show that in the SEM test, nanofiber PCL/HA/Rf with chloroform and methanol (3:1) solvents have a smooth surface without any beads and diameters that are consistent in the range of 100-120 nm, as well as being an ideal solvent composition. PCL/PVA/CECs/Chamomile with glacial acetic acid solvents (90%) were able to produce optimal UTS values ranging from 8.2-16 MPa. The lower concentration of Chamomile, the UTS value produced is increasing. PCL/Zn/Collagen nanofibers with chloroform and ethanol (1:1) solvents show an ideal degradation rate with a period of one to two months to completely degrade. PCL/Zn concentrations are considered capable of manipulating the degradation rate of nanofibers.

**Keywords:** *nanofiber, polycaprolactone, collagen, chitosan, chloroform, methanol, electrospinning.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga penulis diberi kesempatan untuk menyelesaikan skripsi yang berjudul “Efek Variasi Pelarut Kloroform dan Metanol terhadap Karakteristik *Nanofiber* Kolagen-PCL-Kitosan sebagai Rekayasa Jaringan Kulit pada Luka Bakar”. Penyusunan skripsi ini dilakukan dengan tujuan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Sains (S.Si) pada program S1 Fisika Universitas Airlangga, Surabaya. Penulis sangat menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan berbagai pihak, sangat sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi seluruh pihak yang telah memberi dukungan baik moril maupun materil, terutama kepada:

1. Kedua orangtua, Bapak Sihono Widjayatmoko dan Ibu Agnes Widiastuti serta seluruh keluarga besar penulis yang turut mendoakan dan memberi dukungan dalam segala bentuk kepada penulis.
2. Bapak Prof. Dr. Moh. Yasin, M.Si. selaku Ketua Departemen Fisika dan Ketua Program Studi S1 Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Airlangga yang telah memberi kesempatan pada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Drs. Djony Izak Rudyardjo, M.Si., selaku Dosen Pembimbing I dan juga dosen wali yang senantiasa membantu penulis melalui ilmu yang diberikan, segala bentuk bimbingan, motivasi, dan nasihat.
4. Bapak Jan Ady, S.Si., M.Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan ilmu, bimbingan, motivasi, dan nasihat kepada penulis.
5. Seluruh keluarga besar Fisika Universitas Airlangga yang senantiasa memberikan berbagai bentuk dukungan kepada penulis.
6. Seluruh keluarga besar Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi yang sangat memotivasi penulis untuk segera menyelesaikan skripsi ini.

7. Kerabat Kontrakan Toleransi yaitu Alfian, Hariz, Firzha, Opang, Hafidh, Dhedy, Dul, Yazid, dan Danang yang senantiasa membantu dan mendukung penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bermanfaat guna menyempurnakan skripsi ini. Harapan penulis agar skripsi ini dapat memberi manfaat bagi masyarakat umum dan kalangan mahasiswa Fisika pada khususnya.

Surabaya, 21 Juni 2020

Penulis