

**ANALISIS STRUKTUR KRISTAL DAN MORFOLOGI
SERAT NANO
POLYVINYLPIRROLIDONE/CELLULOSE ACETATE
MENGANDUNG EKSTRAK DAUN KOPASANDA
(*CHROMOLAENAODORATA L*)**

SKRIPSI

Oleh

Sherin Marsela

NIM: 06111381621036

Program Studi Pendidikan Fisika



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2020

**ANALISIS STRUKTUR KRISTAL DAN MORFOLOGI SERAT NANO
POLYVINYLPIRROLIDONE/CELLULOSE ACETATE MENGANDUNG
EKSTRAK DAUN KOPASANDA (*CHROMOLAENA ODORATA L*)**

SKRIPSI

Oleh

Sherin Marsela

NIM: 06111381621036

Program Studi Pendidikan Fisika

Mengesahkan,

Pembimbing 1.



Dr. Ida Sriyanti, S.Pd., M.Si

NIP. 197811082001122002

Pembimbing 2,

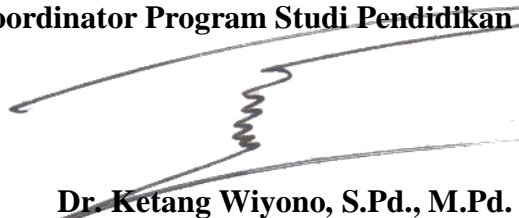


Dr. Sardianto MS, M.Si., M.Pd

NIP. 196706281993021001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika



Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd.

NIP. 195607121985031005

**ANALISIS STRUKTUR KRISTAL DAN MORFOLOGI SERAT NANO
POLYVINYLPIRROLIDONE/CELLULOSE ACETATE MENGANDUNG
EKSTRAK DAUN KOPASANDA (*CHROMOLAENA ODORATA L*)**

SKRIPSI

Oleh

Sherin Marsela

NIM: 06111381621036

Program Studi Pendidikan Fisika

Disetujui untuk diajukan dalam ujian akhir Program Sarjana

Pembimbing 1.



Dr. Ida Sriyanti, S.Pd., M.Si

NIP. 197811082001122002

Pembimbing 2,

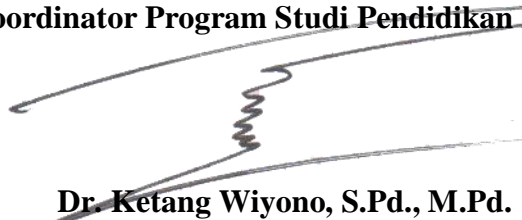


Dr. Sardianto MS, M.Si., M.Pd

NIP. 196706281993021001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika



Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd.

NIP. 195607121985031005

**ANALISIS STRUKTUR KRISTAL DAN MORFOLOGI SERAT NANO
POLYVINYLPIRROLIDONE/CELLULOSE ACETATE MENGANDUNG
EKSTRAK DAUN KOPASANDA (*CHROMOLAENA ODORATA L*)**

SKRIPSI

Oleh

Sherin Marsela

NIM: 06111381621036

Program Studi Pendidikan Fisika

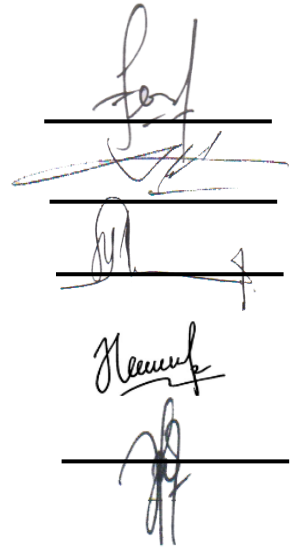
Telah diujikan dan lulus pada:

Hari : Selasa

Tanggal : 28 Juli 2020

TIM PENGUJI

- | | |
|----------------------|--|
| 1. Ketua | : Dr. Ida Sriyanti, S.Pd., M.Si |
| 2. Sekretaris | : Dr. Sardianto MS, M.Si.,M.Pd |
| 3. Anggota | : Syuhendri, S.Pd., M.Pd., Ph.D |
| 4. Anggota | : Dr. Leni Marlina, S.Pd., M.Si |
| 5. Anggota | : Nely Andriani, S.Pd., M.Si |



Inderalaya, Juli 2020

Mengetahui,

Koor. Program Studi



Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd.

NIP. 197905222005011005

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sherin Marsela

NIM : 06111381621036

Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi berjudul “Analisis Struktur Kristal dan Morfologi Serat Nano *Polyvinylpyrrolidone/CelluloseAcetate* Mengandung Ekstrak Daun Kopasanda (*Chromolaena Odorata L*)” ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat Perguruan Tinggi. Apabila dikemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan di dalam skripsi ini atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Palembang, Agustus 2020

Mahasiswa ybs



Sherin Marsela
NIM 06111381621036

PRAKATA

Skripsi dengan judul “Analisis Struktur Kristal dan Morfologi Serat Nano *Polyvinylpyrrolidone/Cellulose Acetate* Mengandung Ekstrak Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata L*)” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

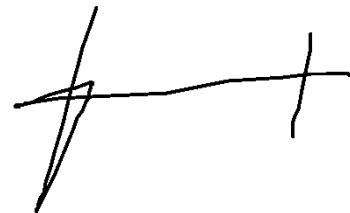
Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu Dr. Ida Sriyanti, S.Pd., M.Si. dan Bapak Dr. Sardianto MS, S.Pd.,M.Si. sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Sofendi, M.A., Ph.D., Dekan FKIP Unsri, Bapak Dr. Ismet, S.Pd., M.Si., Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Bapak Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd., Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Bapak Syuhendri, S.Pd., M.Pd., Ph.D, Ibu Dr. Leni Marlina, S.Pd., M.Si., dan Ibu Nely Andriani, S.Pd., M.Si. selakuanggota penguji yang telah memberikan sejumlah saran untuk perbaikan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepadakedua orang tuaku tercinta Bapak Syamsul Bachri dan Ibu Rita Armiami yang selalu ada memberikan doa, semangat dan nasihat, Kakakku tercinta Ricky Ardian, Dosen-Dosen Pendidikan Fisika FKIP Unsri, Rekan Lab (Rama, Suharli, Prima, dan Zahara), Sahabat Rina, Ayu, Kristy dan Tri, Kakak, Adik dan Teman Seperjuangan Pendidikan Fisika Unsri, yang selalu memberikan doa, bantuan dan saran sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi fisika dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni.

Palembang, Agustus 2020

Penulis,



Sherin Marsela

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
PERNYATAAN	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAK	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Masalah	4
1.4 Batasan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Struktur Kristal.....	6
2.2 Morfologi	6
2.3 Serat Nano.....	6
2.4 <i>Polyvinylpyrrolidone</i> (PVP).....	7
2.5 Cellulose Acetate (CA).....	8
2.6 Daun Kopasanda (<i>Chromolaena Edodrata L</i>)	9
2.6.1 Kopasanda	9
2.6.2 Morfologi Kopasanda.....	9
2.6.3 Khasiat.....	10
2.7 Teknik Analisa	10
2.7.1 Mikroskop.....	10
2.7.2 <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD)	11
2.7.3 <i>Fourier Transform Infra-Red</i> (FTIR).....	13

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Metode Penelitian	14
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	14
3.3 Alat dan Bahan	15
3.3.1 Alat	15
3.3.2 Bahan	15
3.4 Prosedur Penelitian	15
3.4.1 Tahap Persiapan	15
3.4.2 Tahap Pengambilan Data	16
3.4.3 Tahap Analisis Data	17
3.4.4 Diagram Alur Penelitian	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1 Ekstraksi Daun Kopasanda	20
4.2 Hasil Pemintalan Serat Nano <i>Polyvinylpyrrolidone</i> /Cellulose Acetate Mengandung Ekstrak Daun Kopasanda	20
4.2.1 Serat Nano <i>Polyvinylpyrrolidone</i> /Cellulose Acetate	20
4.2.2 Serat Nano <i>Polyvinylpyrrolidone</i> /Cellulose Acetate Mengandung Ekstrak Daun Kopasanda	21
4.3 Hasil Analisis Serat Nano <i>Polyvinylpyrrolidone</i> /Cellulose Acetate Mengandung Ekstrak Daun Kopasanda	22
4.3.1 Analisis Morfologi Serat Nano <i>Polyvinylpyrrolidone</i> /Cellulose Acetate Mengandung Ekstrak Daun Kopasanda Menggunakan <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM)	22
4.3.2 Analisis Interaksi Molekul Serat Nano <i>Polyvinylpyrrolidone</i> / Cellulose Acetate Mengandung Ekstrak Daun Kopasanda Menggunakan <i>Fourier</i> <i>Transform Infra-Red</i> (FTIR)	24
4.3.3 Analisis Struktur Kristal Serat Nano <i>Polyvinylpyrrolidone</i> /Cellulose Acetate Mengandung Ekstrak Daun Kopasanda Menggunakan <i>X-Ray</i> <i>Diffraction</i> (XRD)	26
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	28

5.1 Kesimpulan	28
5.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	36

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

SINGKATAN	Nama
PVP	<i>Polyvinylpyrrolidone</i>
CA	Cellulose Acetate
EDK	Ekstrak Daun Kopasanda
SEM	<i>Scanning Electron Microscopy</i>
XRD	<i>X-Ray Diffraction</i>
FTIR	<i>Fourier Transform Infra-Red</i>
LAMBANG	
θ	Sudut Difraksi
λ	Panjang Gelombang

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jenis Kegiatan, Alat dan Tempat.....	14
Tabel 4.1 Puncak Karakteristik XRD (2 theta).....	27

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Serat Nano PVP/CA Menggunakan <i>Electrospinning</i>	7
Gambar 2.2 Struktur Kimia <i>Polyvinylpyrrolidone</i>	8
Gambar 2.3 Struktur Kimia <i>Cellulose Acetate</i>	9
Gambar 2.4 Daun kopasanda (<i>Cromolaena odorata L</i>)	9
Gambar 2.5 Prinsip kerja XRD	12
Gambar 3.1 Alur Penelitian	19
Gambar 4.1 Serat Nano <i>Polyvinylpyrrolidone/Cellulose Acetate</i>	21
Gambar 4.2 Serat Nano <i>Polyvinylpyrrolidone/Cellulose Acetate</i> Mengandung Ekstrak Daun Kopasanda.....	22
Gambar 4.3 Morfologi dan Distribusi Diameter Serat (a) PVP/CA (b) PVP/CA/EDK	23
Gambar 4.4 Hasil uji <i>Fourier Transform Infra-Red</i> (FTIR) Serat Nano <i>Polyvinylpyrrolidone/Cellulose Acetate</i> Mengandung Ekstrak Daun Kopasanda.....	24
Gambar 4.5 Hasil uji <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD) Serat Nano <i>Polyvinylpyrrolidone/Cellulose Acetate</i> Mengandung Ekstrak daun Kopasanda.....	26

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A.....	36
Lampiran 1. Serat Nano PVP/CA Mikroskop.....	37
Lampiran 2. Serat Nano PVP/CA/EDK Mikroskop.....	37
Lampiran 3. FTIR EDK.....	38
Lampiran 4. FTIR PVP/CA.....	38
Lampiran 5. FTIR PVP/CA/EDK.....	38
Lampiran 6. XRD EDK.....	39
Lampiran 7. XRD PVP/CA.....	39
Lampiran 8. XRD PVP/CA/EDK.....	40
LAMPIRAN B.....	41
Lampiran 9. Panduan Praktikum.....	42
LAMPIRAN C.....	54
Lampiran 10. Lembar Usul Judul.....	55
Lampiran 11. Persetujuan Seminar Proposal.....	56
Lampiran 12. Lembar Telah Diseminarkan.....	57
Lampiran 13. Kartu Notulensi Seminar Proposal.....	58
Lampiran 14. SK Pembimbing.....	64
Lampiran 15. Lembar Persetujuan Seminar Hasil.....	65
Lampiran 16. Pengesahan Maju Sripsi.....	66
Lampiran 17. Kartu Bimbingan.....	67
Lampiran 18. Kartu Notulensi Ujian Skripsi.....	71
Lampiran 19. Bukti Perbaikan Skripsi.....	76
LAMPIRAN D.....	77
Lampiran 20. Dokumentasi.....	78

ABSTRAK

Serat nano *polyvinilpirolidone/cellulose* acetate (PVP/CA) mengandung ekstrak daun kopasanda telah berhasil disintesis dengan menggunakan metode *electrospinning*. Serat nano *polyvinilpirolidone/cellulose* acetate yang mengandung ekstrak daun kopasanda dibuat dengan konsentrasi 12%. Selanjutnya menganalisis serat nano tersebut berdasarkan morfologi bentuk, interaksi molekul atau gugus polimer dan struktur kristalnya. Pada hasil mikroskop menunjukkan bahwa bentuk serat nano yang dihasilkan homogen atau seragam dan bebas *bead* (manik-manik) dengan rentang ukuran 142 – 217 nm. Konsentrasi larutan ekstrak daun kopasanda yang ditingkatkan menyebabkan diameter serat nano yang dihasilkan menjadi semakin kecil. Analisis FTIR menunjukkan bahwa adanya interaksi molekul antara ekstrak daun kopasanda dengan *polyvinilpirolidone/cellulose* acetate dalam bentuk ikatan hidrogen. Pada uji XRD, fase ekstrak daun kopasanda mengalami perubahan dari amorf menjadi semikristal.

Kata Kunci : Struktur Kristal, Serat Nano, Polyvinylpyrrolidone, Cellulose Acetate, Ekstrak Daun Kopasanda

Pembimbing 1.



Dr. Ida Sriyanti, S.Pd., M.Si

NIP. 197811082001122002

Pembimbing 2,

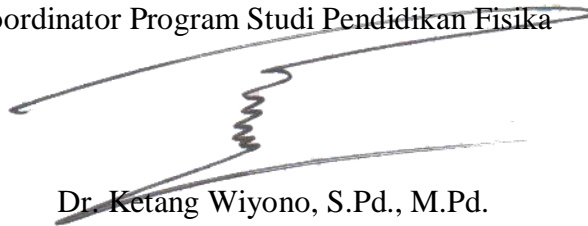


Dr. Sardianto MS, M.Si., M.Pd

NIP. 196706281993021001

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika



Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd.

NIP. 195607121985031005

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini yang menjadi pandangan prioritas di kalangan akademik dan industri adalah perkembangan dari nanosains dan nanoteknologi. Penyebab perubahan sifat material adalah standar material yang berubah dari skala makro ke skala nano, sehingga kemampuan penggunaan alat atau produk mendapat pengaruh. Pengembangan serat nano menjadi salah satu topik penelitian pengembangan material nano yang banyak dilakukan (Hulupi, 2018).

Penelitian serat nano dari suatu polimer dilakukan karena memiliki karakteristik khusus seperti perbandingan luas permukaan terhadap volume yang besar, pori yang kecil dan kuat (Sari Yelfira, 2014). Sehingga banyak pemanfaatan serat nano di berbagai bidang, salah satunya yaitu pada bidang farmasi seperti bidang sistem penghantaran obat (*drug delivery*) (Darmawan dkk., 2017; Hulupi, 2018).

Ada tiga cara teknik pembuatan serat nano. Pertama, teknik *drawing* yaitu pembuatan dengan menyentuh mikropipet. Kedua, teknik *template synthesis* yaitu pembuatan dengan menekan larutan polimer pada celah membran yang kecil. Ketiga, teknik *electrospinning* yaitu dengan memanfaatkan pengaruh medan listrik dalam menghasilkan pancaran larutan. Di antara beberapa pengembangan teknik pembuatan serat nano, untuk pembuatan serat halus dari berbagai macam polimer sintetik maupun alami dengan penilaian teknik yang lebih mudah dan efisien adalah teknik *electrospinning* (Hulupi, 2018).

Lalu penggunaan polimer pada proses *electrospinning* ini adalah *polyvinylpyrrolidone* (PVP) dan *cellulose acetate* (CA). *Polyvinylpyrrolidone* (PVP) merupakan polimer hidrofilik atau senyawa yang tertarik pada air. Banyaknya penggunaan *polyvinylpyrrolidone* dikarenakan memiliki sifat yang tidak beracun, larut dalam air dan memiliki kemampuan berinteraksi dengan lingkungannya atau biokompatibilitas yang baik (Sriyanti dkk., 2017). *Polivinylypyrrolidone* dilarutkan dengan *cellulose acetate* (CA).

Cellulose acetate (CA) yang menjadi bahan baku utama dapat ditemukan di berbagai sumber alam, antara lain batang pohon jagung, kayu pohon, batang singkong, limbah bagas (ampas tebu), dan banyak lagi yang lainnya (Fitriyono dan Abdullah, 2016). Cellulose acetate merupakan polimer yang sulit larut dalam air. Maka dari itu, polimer *polyvinylpyrrolidone* dicampur dengan cellulose acetate menghasilkan serat yang sukar hancur ketika terkena air. Saat ini peneliti yang mengembangkan serat nano yang mengandung antibiotik sudah mulai banyak. Antibiotik tersebut dapat bersumber dari material lain seperti kitosan (Zhao dkk, 2014) hingga pemanfaatan kandungan zat yang menghambat pertumbuhan bakteri dari tanaman atau tumbuhan obat (Charernsriwilaiwat dkk, 2013).

Salah satu tanaman yang biasa digunakan sebagai obat adalah tanaman kopasanda (*Chromolaena odorata L.*). Tanaman tersebut memiliki nama yang berbeda di berbagai kota seperti tanaman Kirinyu di Jawa (Fitrah, 2016) dan tanaman Merdeka di Sumatera. Tanaman kopasanda merupakan gulma atau tanaman liar yang mengganggu pertumbuhan tanaman utama dan dapat ditemui dengan mudah di sekitar kita (Novera, Hasanuddin dan Safrida, 2017). Secara tradisional, penggunaan tanaman tersebut untuk mengobati bermacam-macam penyakit di negara yang memiliki iklim tropis. Paling utama tanaman kopasanda digunakan untuk menyumbat perdarahan atau penutup luka/cedera. Telah banyak penelitian yang memperlihatkan bahwa sari/ekstrak daun kopasanda dapat membuat penyumbatan darah lebih cepat, penyembuhan luka dan sebagai penghambat oksidasi (antioksidan) (Wijaya dkk, 2018). Tanaman ini memiliki kandungan senyawa utama fenolik, flavonoid, saponin, terpenoid, tanin dan steroid (Yenti dkk, 2014; Novera dkk, 2017). Adanya aktifitas biologi yang disebabkan oleh senyawa-senyawa tersebut seperti toksik sebagai antiparasit, saponin dapat memicu kolagen yang terbentuk, yaitu protein yang memiliki peran pada cara penyembuhan luka sehingga ampuh untuk menyembuhkan luka terbuka. Sementara itu, tanin dan flavonoid memiliki peran sebagai antiseptik dan antibakteri (Hadi, 2012; Arif, 2016; Novera dkk, 2017).

Kandungan ekstrak daun kopasanda pada serat nano *polyvinylpyrrolidone/CA* mempunyai potensi sebagai penutup luka. Telah dilakukan penelitian tentang serat nano dengan bahan aktif antibakteria, salah satunya oleh Edikresnha,dkk (2019) yang menggunakan polimer *polyvinylpyrrolidone/CA* dengan kandungan ekstrak bawang putih. Berdasarkan hasil penelitian pada serat nano, adanya cellulose acetate dan ekstrak bawang putih dapat mempercepat proses pemulihan luka (Edikresnha dkk, 2019). Adapun penelitian lainnya tentang gel ekstrak daun etanol kopasanda yang dilakukan oleh Arif (2016) berfungsi sebagai penyembuh luka terbuka. Berdasarkan penelitian tersebut, peneliti membuktikan bahwa proses penyembuhan luka terbuka lebih cepat karena adanya ekstrak daun etanol kopasanda pada gel (Arif, 2016).

Penelitian lain yang terkait dengan *polyvinylpyrrolidone* (PVP) telah dilakukan oleh Sriyanti dkk. (2017) dengan serat nano PVP mengandung ekstrak *Garnicia mangostana L.* yang dapat digunakan sebagai penutup luka. Pada tahun berikutnya, Sriyanti dkk.(2018) melakukan penelitian dengan ekstrak *Mangosteen pericarp* yang meningkatkan antioksidan sehingga serat nano dapat digunakan untuk penutup luka. Selain itu, Putranti (2017) juga melakukan penelitian mengenai *polyvinylpyrrolidone* (PVP) yaitu untuk melihat apakah *polyvinylpyrrolidone* (PVP) dapat digunakan sebagai penghantar obat untuk luka terbuka, dan didapatkan hasil bahwa PVP dapat digunakan sebagai sistem penghantar obat (*drug delivery*).

Dari beberapa hasil yang diperoleh peneliti-peneliti sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa serat nano *polivynlpyrrolidone/cellulose acetate* mengandung tanaman dengan antibiotik yang dapat digunakan dan diaplikasikan sebagai obat luka luar. Sehingga pada penelitian ini digunakan *polyvinylpyrrolidone/cellulose acetate* mengandung ekstrak daun kopasanda sebagai aplikasi penutup luka luar. Serat nano dapat dianalisis dengan menggunakan beberapa metode (Edikhrisna dkk, 2019; Arif, 2016) yaitu penganalisan morfologi bentuk untuk melihat senyawa pada daun kopasanda yang dibawa oleh serat nano berdasarkan diameter serat menggunakan alat mikroskop, penganalisan ikatan antar molekul dengan alat uji *Fourier Transform Infra-Red* (FTIR) dan penganalisan struktur kristal

dengan alat uji *X-Ray Diffraction* (XRD) agar dapat digunakan sebagai aplikasi obat luka luar.

Kini serat nano *polyvinylpyrrolidone/CA* yang memiliki kandungan daun kopasanda belum didapatkan dan diamati struktur kristal dan morfologi seratnya. Sehingga penelitian struktur kristal dan morfologi permukaan serat nano *polyvinylpyrrolidone/CA* yang memiliki kandungan ekstrak daun kopasanda perlu dilakukan menggunakan uji mikroskop, *Fourier Transform Infra-Red* (FTIR), dan *X-Ray Diffraction* (XRD). Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai masukan materi perkuliahan Pendahuluan Fisika Zat Padat khususnya praktikum fisika lanjut. Selain itu diharapkan materi tersebut dapat meningkatkan pengetahuan mahasiswa, kemudian hasil dari penelitian ini akan disumbangkan dalam bentuk panduan praktikum pendahuluan fisika zat padat kepada dosen sebagai materi perkuliahan pendahuluan fisika zat padat di perguruan tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana struktur kristal serat nano *polyvinylporrolidone/cellulose acetate* mengandung ekstrak daun kopasanda (*Chromolaena odorata L*)?
2. Bagaimana morfologi serat nano *polyvinylpyrrolidone/cellulose acetate* mengandung ekstrak daun kopasanda (*Chromolaena odorata L*)?

1.3 Batasan Masalah

Analisis struktur kristal dan morfologi berdasarkan uji mikroskop, *Fourier Transform Infra-Red* (FTIR), dan *X-Ray Diffraction* (XRD)

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui struktur kristal serat nano *polyvinylpyrrollidone/cellulose acetate* mengandung ekstrak daun kopasanda (*Chromolaena odorata L*).

2. Mengetahui morfologi serat nano *polyvinylpyrrolidone/cellulose acetate* mengandung ekstrak daun kopasanda (*Chromolaena odorata L.*)

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Bagi Peneliti

Meningkatkan pengetahuan mengenai cara menganalisis struktur kristal dan morfologi serat nano *polyvinylpyrrolidone/CA* mengandung ekstrak daun kopasanda (*Chromolaena odorata L.*)

2. Pembelajaran Fisika

Meningkatkan pemahaman tentang mata kuliah fisika zat padat khususnya materi struktur kristal

3. Bagi Lembaga

Menghasilkan panduan praktikum untuk fisika lanjut pada mata kuliah fisika zat padat di Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Sriwijaya.

DAFTAR PUSTAKA

- Alara, O. R. and Abdurahman, N. H. (2019) ‘GC–MS and FTIR analyses of oils from *Hibiscus sabdariffa*, *Stigma maydis* and *Chromolaena odorata* leaf obtained from Malaysia: Potential sources of fatty acids’, *Chemical Data Collections*. Elsevier B.V., 20(April), p. 100200. doi: 10.1016/j.cdc.2019.100200.
- Arif, Muchammad Zein. (2016). ‘Formulasi Sediaan Salep Ekstrak Etanol Daun Kirinyuh (*Eupatorium odoratum* L.) Sebagai Penyembuh Luka Terbuka Pada Kelinci’, pp. 1–15. Available at: <http://eprints.ums.ac.id>.
- Bunaciu, A. A., Udriștioiu, E. gabriela and Aboul-Enein, H. Y. (2015). ‘X-Ray Diffraction: Instrumentation and Applications’, *Critical Reviews in Analytical Chemistry*, 45(4), pp. 289–299. doi: 10.1080/10408347.2014.949616.
- Cai, Z. X. dkk. (2010). ‘Fabrication of chitosan/silk fibroin composite nanofibers for Wound-dressing Applications’, *International Journal of Molecular Sciences*, 11(9), pp. 3529–3539. doi: 10.3390/ijms11093529.
- Castillo-Ortega, M. M. dkk. (2011). ‘Preparation, characterization and release of amoxicillin from cellulose acetate and poly(vinyl pyrrolidone) coaxial electrospun fibrous membranes’, *Materials Science and Engineering C*. Elsevier B.V., 31(8), pp. 1772–1778. doi: 10.1016/j.msec.2011.08.009.
- Celebioglu, A. and Uyar, T. (2011). ‘Electrospun porous cellulose acetate fibers from volatile solvent mixture’, *Materials Letters*. Elsevier B.V., 65(14), pp. 2291–2294. doi: 10.1016/j.matlet.2011.04.039.
- Charernsriwilaiwat, N. dkk. (2013). ‘Electrospun chitosan-based nanofiber mats loaded with *Garcinia mangostana* extracts’, *International Journal of Pharmaceutics*. Elsevier B.V., 452(1–2), pp. 333–343. doi: 10.1016/j.ijpharm.2013.05.012.
- Darmawan, M. dkk. (2017). ‘Karakteristik Serat Nano Komposit Kitosan-Polivinil Alkohol (PVA) dari Cangkang Rajungan melalui Proses Electrospinning’, *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 11(2), p. 213. doi: 10.15578/jpbkp.v11i2.293.
- Diansari Viona, Sundari Lin, D. N. (2017). ‘Gambaran Scanning Electron Microscope (SEM) Mikrostruktur Permukaan Resin Komposit Nanofiler Setelah Perendaman dalam Kopi Arabika Gayo’, *Cakradonya Dent J; 10(2): 107-112*, 10(2), pp. 107–112.
- Edikresnha, D. dkk. (2019). ‘Polyvinylpyrrolidone/cellulose acetate electrospun composite nanofibres loaded by glycerine and garlic extract with: In vitro

- antibacterial activity and release behaviour test', *RSC Advances*. Royal Society of Chemistry, 9(45), pp. 26351–26363. doi: 10.1039/c9ra04072b.
- Fatmawati, D. A., Widjaja, B. and Setyawan, D. (2017). 'Optimasi Tablet Levofloksasin yang Mengandung Bahan Pengikat PVP K-30 dan Disintegran Vivasol', *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 4(1), p. 9. doi: 10.29208/jsfk.2017.4.1.155.
- Fiqry, R., Kuswanto, H. and Ariswan, A. (2017). 'Struktur Kristal Dan Komposisi Kimia Semikonduktor Cd(Se_{0,6}Te_{0,4}) Hasil Preparasi Dengan Metode Bridgman', *Spektra: Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, 2(1), pp. 75–82. doi: 10.21009/spektra.021.11.
- Fitrah, M. (2016). 'Identifikasi Ekstrak Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata* Linn) Terhadap Sel Antiproliferasi Tikus Leukemia L1210', *Jf Fik Uinam*, 4(3), pp. 99–105.
- Fitriyano, G. and Abdullah, S. (2016). 'Sintesis Selulosa Asetat dari Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Diaplikasikan sebagai Masker Asap Rokok', *Seminar Nasional Sains dan Teknologi*, (November 2016), pp. 1–7.
- Hadi, M. (2012). 'Pembuatan Kertas Anti Rayap Ramah Lingkungan dengan Memanfaatkan Ekstrak Daun Kirinyuh (*Eupatorium odoratum*)', *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 10(1), p. 12. doi: 10.14710/bioma.10.1.12-18.
- Hadiroseyani, Y., dkk. (2005). 'Potensi Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata*) Untu Pengobatan Penyakit Cacar Pada Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy*) Yang disebabkan *Aeromonas hydrophilla* S26', *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 4(2), pp. 139–144.
- Hulupi, M. (2018). 'Chimica et Natura Acta', *Sintesis dan Karakterisasi Serat Nano Polivil Alkohol yang Diikat Silang dengan Glutaraldehid untuk Aplikasi Pembalut Luka*, 6(3), pp. 101–105.
- Kakaei, S. (2019). 'PVP and PEG grafted Ni Doped Iron Oxide Nanoparticles dor Biomedical Applications: Electrochemical Synthesis and Characterization', (January 2018).
- Khan, S. A., dkk. (2018). 'Fourier transform infrared spectroscopy: Fundamentals and application in functional groups and nanomaterials characterization', *Handbook of Materials Characterization*, (February), pp. 317–344. doi: 10.1007/978-3-319-92955-2_9.
- Kilkoda, A. K., Nurmala, T. and Widayat, D. (2015). 'Pengaruh keberadaan gulma (*Ageratum conyzoides* dan *Boreria alata*) terhadap pertumbuhan dan hasil tiga ukuran varietas kedelai (*Glycine max* L. Merr) pada percobaan pot bertingkat', *Kultivasi*, 14(2), pp. 1–74. doi: 10.24198/kltv.v14i2.12072.

- Konwarh, R. dkk. (2013). 'Diameter-tuning of electrospun cellulose acetate fibers: A Box-Behnken design (BBD) study', *Carbohydrate Polymers*. Elsevier Ltd., 92(2), pp. 1100–1106. doi: 10.1016/j.carbpol.2012.10.055.
- Konwarh, R., Karak, N. and Misra, M. (2013). 'Electrospun cellulose acetate nanofibers: The present status and gamut of biotechnological applications', *Biotechnology Advances*. Elsevier Inc., 31(4), pp. 421–437. doi: 10.1016/j.biotechadv.2013.01.002.
- Kumbar, S. G., dkk. (2008). 'Electrospun nanofiber scaffolds: Engineering soft tissues', *Biomedical Materials*, 3(3). doi: 10.1088/1748-6041/3/3/034002.
- Li, M., dkk. (2006). 'Elastin Blends for Tissue Engineering Scaffolds', *Journal of Biomedical Materials Research Part A*, 79(4), pp. 963–73. doi: 10.1002/jbm.a.
- Lin, S. K. (2013). 'Handbook of Polymers. By George Wypych, ChemTec Publishing, 2012; 680 Pages. Price \$395.00, ISBN 978-1-895198-47-8', *Polymers*, 5(1), pp. 225–233. doi: 10.3390/polym5010225.
- Novera, R., Hasanuddin and Safrida. (2017). 'Uji Toksisitas Ekstrak Daun Kirinyuh (*Eupatorium odoratum* L.) Terhadap Mortalitas Keong mas (*Pomacea canaliculata*)', *pemanfaatan ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*)*, 2(1), pp. 78–89.
- Putranti Benedicta F. (2017). 'Optimasi Konsentrasi Polivinil Piroolidone K-30 (PVP K-30) sebagai Polimer Hydricolloid Matrix Diabetic Wound Healing dengan Zat Aktif Piroksikam', *Optimasi konsentrasi polivinilpirolidon K-30 (PVP K-30)*, 53(9), pp. 1689–1699. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- Ramakrishna, G. and Sundararajan, T. (2005). 'Impact strength of a few natural fibre reinforced cement mortar slabs: A comparative study', *Cement and Concrete Composites*, 27(5), pp. 547–553. doi: 10.1016/j.cemconcomp.2004.09.006.
- Rianita Yunnia, Widodo Chomsin S., M. (2017). 'Studi Identifikasi Komposit Obat dan Limbah Balur Benzoquinon (BQ) Hasil Terapi Pembaluran dengan Scanning electron Microscopy (SEM)', *Costeros, Ecosistemas Perspectiva, U NA*, 6(2017), p. 2017.
- Sari, Yelfira. (2014). '105698-ID-sintesis-dan-karakterisasi-nanofiber-kom.pdf'. Bandung: ISSN.
- Satong-aun, W., R. Assawarachan, and A. Noomhorm.(2011). Influence of Drying Temperature and Extraction Methods on α -Mangostin in Mangosteen Pericarp, *Journal of Food Science and Engineering*, 1 : 85-92

- Setiabudi, A., Hardian, R. and Mudzakir, A. (2012). *Karakterisasi Material: Prinsip dan Aplikasinya dalam Penelitian Kimia*.
- Setiati, R., Wahyuningrum, D. and Kasmungin, S. (2016). ‘Analisa Spektrum Infra Red Pada Proses Sintesa Lignin Ampas Tebu Menjadi Surfaktan Lignosulfonat’, *Seminar Nasional Cendekiawan*, pp. 1–11.
- Sjahfirdi, L., Aldi, N. and Maheshwari, H. (2015). ‘Aplikasi Fourier Transform Infrared (FTIR) dan Pengamatan Pembengkakan Genital pada Spesies Primata, Lutung Jawa (*Trachypithecus auratus*) untuk Mendeteksi Masa Subur’, *Jurnal Kedokteran Hewan*, 9(2), p. 4. Available at: luthfiralda@gmail.com ABSTRAK.
- Sriyanti, I., dkk. (2017). ‘Electrospun polyvinylpyrrolidone (PVP) nanofiber mats loaded by *Garcinia mangostana* L. Extracts’, *Materials Science Forum*, 880(November), pp. 11–14. doi: 10.4028/www.scientific.net/MSF.880.11.
- Sriyanti, I. dkk. (2018). ‘Mangosteen pericarp extract embedded in electrospun PVP nanofiber mats: Physicochemical properties and release mechanism of α -mangostin’, *International Journal of Nanomedicine*, 13(August), pp. 4927–4941. doi: 10.2147/IJN.S167670.
- Susanti, I., dkk. (2017). ‘Pengembangan Mikroskop dengan Mikrokontroler dan Cahaya Monokromatis untuk Mendeteksi Parasit Malaria’, 6(2), pp. 8–9.
- Susanty, S. and Bachmid, F. (2016). ‘PERBANDINGAN METODE EKSTRAKSI MASERASI DAN REFLUKS TERHADAP KADAR FENOLIK DARI EKSTRAK TONGKOL JAGUNG (*Zea mays* L.)’, *Jurnal Konversi*, 5(2), p. 87. doi: 10.24853/konversi.5.2.87-92.
- Vital, P. G. and Rivera, W. L. (2009). ‘Antimicrobial activity and cytotoxicity of *Chromolaena odorata* (L. f.) King and Robinson and *Uncaria perrottetii* (A. Rich) Merr. extracts’, *Journal of Medicinal Plants Research*, 3(7), pp. 511–518.
- Widyawati, N. (2012). ‘Analisis Pengaruh Heating Rate terhadap Tingkat Kristal dan Ukuran Butir Lapisan Tipis BZT yang Ditumbuhkan dengan Metode Sol Gel’, pp. 1–47.
- Wijaya, I. N., Wirawan, I. G. P. and Adiartayasa, D. A. N. W. (2018). ‘Uji Efektivitas Beberapa Konsentrasi Ekstrak Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) Terhadap Perkembangan Ulat Krop Kubis (*Crociodomia pavonana* F.) Effectiveness Test of Several Concentrations of Kirinyuh Leaf Extract (*Chromolaena odorata* L.) Toward’, 8(1), pp. 11–19.
- Yenti, R., Afrianti, R. and P, A. E. (2014). ‘(*Eupatorium odoratum* L.) SEBAGAI ANTIINFLAMASI’, 4(1), pp. 7–11.

Yeti, N. A., Karman, K. and Holik, A. (2018). 'Integration Science and Religion in Physic Subject: an Analysis in Islamic Higher Education', *Tarbiya: Journal of Education in Muslim Society*, 5(1), pp. 11–18. doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.

Zhao, K., dkk (2014). 'Chitosan-coated poly(lactic-co-glycolic) acid nanoparticles as an efficient delivery system for newcastle disease virus DNA vaccine', *International Journal of Nanomedicine*, 9(1), pp. 4609–4619. doi: 10.2147/IJN.S70633.