

# Jurnal 4

*by* Nurvyllaeli Agustin

---

**Submission date:** 16-Apr-2021 05:20PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1560846883

**File name:** akterisasi\_Selulosa\_Mikrokristal\_dari\_Buah\_Nanas\_turn\_it\_in.docx (2.19M)

**Word count:** 2321

**Character count:** 13994

**Review: Isolasi dan Karakterisasi Selulosa Mikrokrystal dari Buah Nanas  
(*Ananas comosus* L. Merr)**

**Nurvyllaeli Agustin, Anis Yohana Chaerunisaa, Marline Abdassah**

Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran, Jl. Raya Bandung Sumedang, km.21  
Jatinangor, 45362, Indonesia

Email korespondensi: nurvyllaeli17001@mail.unpad.ac.id

**ABSTRAK**

Selulosa mikrokrystal adalah eksipien pada tablet maupun kapsul dan diperoleh dengan mereaksikan  $\alpha$ -selulosa yang dibuat dari tumbuhan berserat dengan asam. Salah satu tumbuhan berserat yang banyak diproduksi di Indonesia adalah nanas (*Ananas comosus* L. Merr). Setiap bagian dari buah nanas memiliki kandungan serat yang berbeda, kandungan serat paling tinggi diketahui terdapat pada daun buah nanas. Review ini dibuat dengan tujuan untuk memberikan informasi bagian buah nanas yang dapat digunakan sebagai bahan baku isolasi selulosa mikrokrystal. Berdasarkan hasil karakterisasi sifat fisikokimia, bagian buah nanas yang telah diketahui memenuhi syarat literatur dan dapat digunakan sebagai bahan baku adalah daun buah nanas dan sari buah nanas yang diolah menjadi nata de pina.

**Kata kunci:** fisikokimia, nanas, selulosa mikrokrystal

**Abstract**

*Microcrystalline cellulose is an excipient on both tablets and capsules and is obtained by reacting  $\alpha$ -cellulose derived from plant-fibre with acids. One of the most fibre plants produced in Indonesia is pineapple (*ananas phyaces* L. Merr). Each part of the pineapple fruit has a different fiber content, the highest fiber content is known in the leaves of pineapple fruit. This Review is made with the aim to provide information on the Pineapple Fruit section which can be used as a raw material of microcrystalline isolation. Based on the characterization of physicochemical properties, the pineapple pieces that have been known are qualified from the literature and can be used as raw materials are leaves of pineapple fruit and pineapple juice is processed into nata de pina.*

**Key word:** microcrystalline cellulose, physicochemistry, pineapple

**Pendahuluan**

Selulosa merupakan polisakarida yang dapat berasal dari alam maupun sintetis. Serat alami

dapat berasal dari tumbuhan, hewan dan mineral. Sumber serat pada tumbuhan diantaranya adalah biji, daun, buah, kulit dan batang

tumbuhan (Lavanya, et al., 2011). Selain dari bagian tumbuhan, selulosa dapat diproduksi oleh bakteri seperti *Acetobacter xylinum* seperti pada pembuatan nata (Yanuar, et al., 2003).

<sup>3</sup> Selulosa mikrokristal adalah selulosa yang dimurnikan dan secara parsial terdepolimerasi (Li, et al., 2019). Pada bidang farmasi selulosa mikrokristal memiliki fungsi sebagai pengikat dan pengisi pada tablet dan kapsul oral dengan proses granulasi basah dan kempa langsung. Selain itu, selulosa mikrokristal bermanfaat untuk proses pembuatan tablet sebagai pelincir dan disintegrant. Selulosa mikrokristal adalah serbuk putih, tidak memiliki bau serta rasa dan berbentuk kristalin yang terdiri dari partikel berpori (Rowe, et al., 2009).

Metode yang digunakan untuk sintesis selulosa mikrokristal sangat bervariasi, namun metode hidrolisis asam adalah metode yang paling dianjurkan. Selulosa mikrokristal didapatkan dari reaksi antara  $\alpha$ -selulosa dengan asam mineral (Chaerunisaa, et al., 2019). Metode hidrolisis asam telah dilakukan oleh Haafiz, et al. (2013), sintesis

dilakukan dengan cara menghidrolisis pulp dengan HCl pada suhu  $105^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit dengan agitasi konstan dengan rasio pulp dan HCl adalah 1 : 20.

<sup>9</sup> Produksi buah nenas (*Ananas comosus* L. Merr) di dunia sangat banyak ( $>1.750.000 \times 10^3$  ton) (Asim, et al., 2015). Nanas merupakan salah satu sumber alami serat yang dapat digunakan untuk pembuatan selulosa mikrokristal. Sumber serat utama pada nenas terdapat pada daun dengan kandungan serat 67,1 – 85 % (Asim, et al., 2015). Selain itu, nata de pina telah diketahui dapat digunakan sebagai bahan untuk membuat selulosa mikrokristal (Rum, et al., 2018). Nata de pina memiliki kandungan serat kasar sebesar 20,87% (Sutanto, 2012). Daging, kulit, bonggol dan residu buah nenas dapat dijadikan sebagai bahan untuk pembuatan nata de pina (Hamad, et al., 2017; Sutanto, 2012).

Penggunaan bahan alam untuk selulosa mikrokristal belum banyak dilakukan, terutama nenas. Studi ini memiliki tujuan untuk mengetahui bagian dari buah nenas

yang dapat dijadikan sumber substrat untuk pembuatan selulosa mikrokristal. Sehingga, buah nanas dapat digunakan sebagai alternatif dari bahan sintetis untuk bahan dasar pembuatan selulosa mikrokristalin.

### Metode

Metode penulisan review jurnal ini adalah studi literatur. Sumber literatur yang digunakan adalah berasal dari <sup>10</sup> *Google Scholar* dan situs penyedia jurnal *online*. kata kunci yang digunakan dalam pencarian adalah “*fibre content of Ananas comosus*”, “*Isolation of Microcrystalline Cellulose*”, “*Isolation of Microcrystalline Cellulose from Ananas comosus*”, dan “*Characterization of Microcrystalline Cellulose*”. Data primer diperoleh dari jurnal internasional dan jurnal nasional. Kriteria inklusi dari jurnal yang digunakan adalah jurnal penelitian yang diterbitkan hingga tahun 2020.

### Hasil dan Pembahasan

Selulosa adalah polimer linier dari glukosa. Selulosa dikelompokkan menjadi tiga kelompok berdasarkan kelarutannya di alkali, yaitu selulosa alfa, beta dan

gamma (Chaerunisaa, et al., 2019). Selulosa mikrokristal adalah selulosa yang diproduksi dengan larutan asam mineral kuat pada suhu mendidih dalam waktu tertentu, hal ini dilakukan hingga diperoleh derajat polimerisasi tertentu (Yanuar, et al., 2003). Selulosa mikrokristal dibuat dari selulosa yang berasal dari sumber alami maupun sintetis. Nanas merupakan salah satu buah yang sangat berpotensi sebagai sumber alami selulosa, sehingga dapat dijadikan alternatif karena harganya lebih murah dan mudah didapatkan. Serat alami memiliki struktur dinding sel internal yang sistematis. Dinding sel serat alami memiliki dua bagian, <sup>11</sup> yaitu dinding sel primer dan sekunder. Dinding sel primer akan tersebar saat tumbuhan bertumbuh, sedangkan dinding sel sekunder terdiri dari tiga lapis dan setiap lapis terdapat mikrofibril rantai panjang (John & Anandjiwala, 2008).

Setiap bagian buah nanas memiliki kandungan selulosa yang berbeda seperti dan dijelaskan lebih lanjut pada Tabel 1. Namun, kandungan selulosa tertinggi terdapat pada daun buah (Asim, et al., 2015; Pardo, et al., 2014). Belum banyak

penelitian mengenai isolasi selulosa mikrokristalin dari buah nanas. Tetapi, Yuliasmi, et al. (2017) telah melakukan karakterisasi mikrokristalin dari daun buah nanas dan Rum, et al. (2018) telah melakukan isolasi selulosa mikrokristal yang berasal dari nata de pina beserta karakterisasinya. Nata

adalah selulosa bakteri yang diproduksi secara ekstraselular oleh *Acetobacter xylinum* pada permukaan cairan nutrien, nata memiliki kandungan selulosa yang tinggi (Jagannath, et al., 2014; Phong, et al., 2017). Nata yang diperoleh dari sari buah nanas disebut sebagai nata de pina (Majesty, et al., 2015).

**Tabel 1** Kandungan selulosa nanas (*Ananas comosus* L. Merr)

Bagian Tumbuhan	Kandungan Selulosa	Sumber
Daun buah	43,53 ± 1,17 %	(Pardo, et al., 2014)
	74,33%	(Nadirah, et al., 2011)
	67,1 – 85 %	(Asim, et al., 2015)
Kulit buah	40,55 ± 1,17 %	(Pardo, et al., 2014)
Inti buah	24,53 ± 1,68 %	(Pardo, et al., 2014)
Pulp	24,14 ± 0,01 %	(Pardo, et al., 2014)
Limbah cair nanas	20,87%	(Sutanto, 2012)
Nata de Pina	6,9 – 9,3 %	(Sutanto, 2012)

### 1. Metode Isolasi Selulosa Mikrokristal

Pada sintesis selulosa mikrokristal, bahan baku yang akan digunakan perlu melewati tahap preparasi. Yuliasmi et al. (2017) melakukan proses preparasi pada daun buah nanas dengan pembuatan serbuk kering daun buah yang selanjutnya direaksikan dengan asam nitrat 3,5% dan dipanaskan pada suhu 90°C di penangas air selama 2 jam.

Residu diambil dengan proses penyaringan menggunakan kertas saring. Preparasi yang dilakukan oleh Rum et al. (2018) pada bahan baku nata de pina adalah dengan pembuatan bubur nata de pina yang selanjutnya di keringkan pada 50°C selama 24 jam dan membentuk serbuk kering.

Metode yang paling umum dipakai pada isolasi selulosa mikrokristal adalah metode dengan

menggunakan asam atau hidrolisis asam. Secara umum terdapat beberapa tahap untuk isolasi selulosa mikrokristal yaitu isolasi  $\alpha$ -selulosa, proses pemutihan, dan isolasi selulosa mikrokristalin (Soom, et al., 2009; Achor, et al., 2014; Nawangsary, et al., 2018). Metode yang digunakan pada isolasi  $\alpha$ -selulosa adalah metode pemanasan alkali. Pada metode ini paling banyak digunakan adalah natrium hidroksida (Haafiz, et al., 2013; Li, et al., 2019). Yuliasmi et al. (2017) melakukan pemanasan alkali pada suhu 80°C selama 30 menit. Proses pemutihan dilakukan dengan tujuan menghilangkan warna bubuk yang terbentuk saat preparasi bahan baku, umumnya zat yang digunakan sebagai pemutih adalah natrium hipoklorit (Achor, et al., 2014; Nawangsary, et al., 2018; Li, et al., 2019). Isolasi selulosa mikrokristalin dengan metode hidrolisis asam dilakukan dengan menghidrolisis  $\alpha$ -selulosa dengan asam. Beberapa penelitian menggunakan asam klorida sebagai agen penghidrolisis. Konsentrasi asam klorida yang digunakan adalah 0,5 – 2,5 N dengan rasio substrat dengan pelarut adalah 1 : 20. Hidrolisis dilakukan dengan

pendidihan selama 15 – 20 menit (Owalabi, et al., 2016; Nawangsary, et al., 2018; Yuliasmi, et al., 2017). Selulosa mikrokristal yang didapatkan dibilas hingga pH netral dan dikeringkan (Yuliasmi, et al., 2017; Rum, et al., 2018). Hidrolisis asam menyebabkan pemisahan mikrofibril selulosa secara parsial. Hal tersebut membuat bentuk amorf berubah menjadi bentuk kristalin dengan molekul selulosa yang teratur (Nawangsary, et al., 2018).

## 2. Karakterisasi Selulosa Mikrokristal

Rendemen selulosa mikrokristal yang didapatkan dari daun nanas adalah 7,25% (Yuliasmi, et al., 2017) dan dari nata *de pina* adalah 23,32% (Rum, et al., 2018). Karakterisasi selulosa mikrokristal dari daun buah nanas dan nata *de pina* dilakukan untuk mengetahui sifat fisikokimia dari selulosa mikrokristal hasil isolasi. Sifat yang dikarakterisasi diantaranya adalah organoleptis, uji warna, pH, sifat alir, kadar air, susut pengeringan, kelarutan dalam air, kompresibilitas dan bobot jenis. Karakteristik dari selulosa mikrokristal selanjutnya dibandingkan dengan Avicel PH 102.

**Tabel 2** Karakter fisikokimia selulosa mikrokristal dari daun buah nanas dan nata *de pina* serta Avicel PH-102

Parameter	Hasil			Syarat
	SM daun buah nanas	SM nata <i>de pina</i>	Avicel PH 102	
<b>Organoleptis</b>				
Penampilan	Serbuk halus	Serbuk halus	Serbuk halus	Serbuk halus
Warna	Putih	Putih	Putih	Putih
Bau	Tidak berbau	kecoklatan Tidak berbau	Tidak berbau	Tidak berbau
Rasa	Tidak berasa	Tidak berasa	Tidak berasa	Tidak berasa (Rowe, et al., 2009)
<b>Uji warna</b>	Biru-violet	Biru-violet	Biru-violet	Biru-violet (BP, 2002)
<b>pH</b>	6,1	6,01	6,12	5 – 7,5 (BP, 2009)
<b>Susut pengeringan</b>	3,3%	2,15%	1,91%	Kehilangan <6% (BP, 2009)
<b>Kadar air</b>	-	6,36%	5,61%	<7% (BP, 1993)
<b>Kelarutan dalam air</b>	0,16%	-	-	Terlarut tidak lebih dari 0,25% (BP, 2002)
<b>Bobot jenis</b>				
Bobot jenis nyata	-	0,33	0,53	-
Bobot jenis mampat	-	0,39	0,61	-
<b>kompresibilitas</b>	-	16,74%	15,51%	
<b>Laju alir</b>	-	11,29 g/s	12,5 g/s	>10 g/s
<b>Sudut diam</b>	-	31,36°	30,74°	<40°

**a. Organoleptis**  
 Uji organoleptis dilakukan dengan cara mengamati penampilan, warna, rasa, dan bau dari selulosa mikrokristal yang telah

diisolasi. Selulosa mikrokristal yang diisolasi dari buah nanas sudah sesuai dengan literatur, namun selulosa mikrokristal dari nata *de pina* memiliki warna putih

**kecoklatan.** Jika diamati dari metode isolasi, Rum et al. (2018) tidak melakukan proses pemutihan dengan natrium hipoklorit sehingga warna selulosa mikrokristalin tidak berwarna putih seperti pada literatur.

#### **b. Uji warna**

Uji warna dilakukan dengan menggunakan seng klorida teriodinasi, dimana pewarna tersebut adalah pereaksi khas dari selulosa mikrokristal. Selulosa mikrokristal dari buah nanas maupun nata de pina sudah memenuhi syarat literatur. Warna biru-violet yang terbentuk disebabkan oleh terbentuknya kompleks selulosa-iodin (Tashiro & Gakhutishvili, 2019).

#### **c. pH**

pH dari selulosa mikrokristalin daun buah nanas adalah 6,1 dan nata *de pina* adalah 6,01, nilai tersebut sudah memenuhi syarat literatur karena masuk dalam rentang pH 5 – 7,5. Pengujian pH perlu dilakukan sebab pH dapat mempengaruhi kelarutan suatu zat (Swarbrick, 2005).

#### **d. Susut pengeringan dan kadar air**

Persentase susut pengeringan selulosa mikrokristal daun buah nanas adalah 3,3% dan nata de pina adalah 2,5%, nilai tersebut memenuhi syarat tidak lebih dari 6% bobot yang hilang. Yuliasmi et al. (2017) tidak melakukan pengukuran kadar air untuk selulosa mikrokristal daun buah nanas. Namun, untuk selulosa mikrokristal dari nata de pina memenuhi syarat literatur, yaitu 6,36%.

#### **e. Kelarutan dalam air**

Kelarutan dalam air menunjukkan konsentrasi jenuh massa suatu substansi dalam air pada temperatur tertentu. Selulosa mikrokristal daun buah nanas sudah memenuhi syarat yang ditetapkan, dengan nilai 0,16%. Sedangkan, selulosa mikrokristal nata *de pina* tidak dilakukan uji ini.

#### **f. Bobot jenis dan kompresibilitas**

Rum et al. (2018) melakukan pengukuran bobot jenis nyata dan mampat pada selulosa mikrokristal nata *de pina*. Kerapatan nyata dari selulosa mikrokristal dari nata *de pina* adalah 0,33 dan kerapatan mampat adalah 0,39. Persentase kompresibilitas yang tinggi (>21%)

menunjukkan bahwa serbuk sangat rapat dan sulit mengalir. Hal tersebut membuat laju alir sangat buruk (Azubuike & Okhamafe, 2012). Selulosa mikrokristal dari nata *de pina* memiliki laju alir yang baik dengan persentase 16,74% dan Avicel PH-102 dengan kompresibilitas 15,51%.

#### g. Laju alir

Laju alir dari selulosa mikrokristal yang diisolasi dari nata *de pina* adalah 11,29 gram/detik dan Avicel PH-192 adalah 12,50 gram/detik. Nilai laju alir >10 gram/detik <sup>8</sup> menunjukkan bahwa serbuk memiliki sifat alir yang sangat baik.

#### h. Sudut istirahat

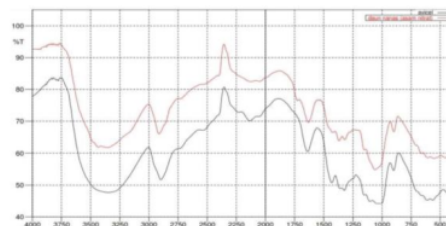
Serbuk dapat dikatakan mengalir bebas jika memiliki sudut istirahat <30° dan memiliki sifat alir yang buruk jika >40° (Lachman, et

al., 1990). Selulosa mikrokristal dari nata *de pina* memiliki sudut istirahat 31,36° sehingga dapat dikatakan memiliki sifat alir yang cukup. Jika dibandingkan dengan Avicel PH-102 dengan sudut istirahat 30,74°, maka Avicel PH-102 memiliki sifat alir yang lebih baik dari selulosa mikrokristal nata *de pina*.

#### i. Spektrum Inframerah

Yuliasmi et al. (2017) melakukan karakterisasi selulosa mikrokristal dari daun nanas dengan spektroskopi *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dan spektrumnya dibandingkan dengan Avicel PH-102. dengan hasil seperti pada Gambar 1. Jika dilihat dari bentuk spektrum, spektrum selulosa mikrokristal yang diisolasi dari daun nanas dan Avicel PH-102 memiliki bentuk serupa, baik pada daerah fungsional maupun bagian sidik jari.

**Gambar 1** spektrum *overlapping* inframerah dari selulosa mikrokristal daun nanas (hitam) dan Avicel PH-102 (merah) (Yuliasmi, et al., 2017)

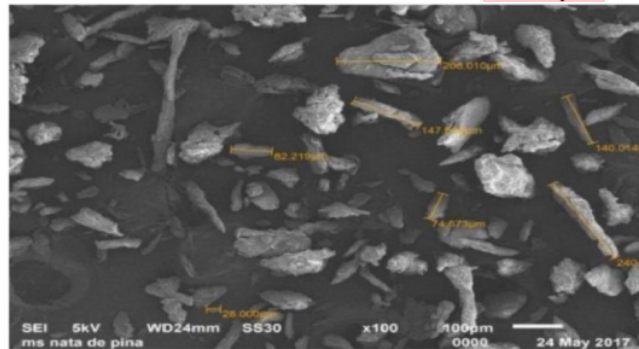


**j. Scanning Electron Microscope (SEM)**

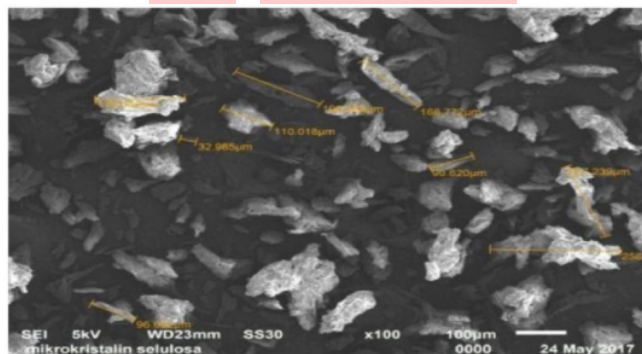
Rum et al. (2018) melakukan pengamatan selulosa mikrokrystal nata *de pina* serta Avicel PH-102 menggunakan SEM. Hasil menunjukkan selulosa mikrokrystal nata *de pina* dengan perbesaran 100 kali dapat diperkirakan ukuran partikel sebesar 28,00 – 240,44  $\mu\text{m}$ . Bentuk dari partikelnya tidak beraturan dengan adanya sudut-

sudut runcing dan tumpul, hal tersebut membuat tekstur permukaan partikel menjadi tidak rata. Pada Avicel PH-102 diperkirakan ukuran partikel adalah sebesar 32,99 – 258,00  $\mu\text{m}$  dengan bentuk partikel yang serupa dengan selulosa mikrokrystal nata *de pina*. Kisaran ukuran partikel antara selulosa mikrokrystal nata *de pina* dan Avicel PH-102 memiliki nilai yang serupa, yaitu sekitar 20-200  $\mu\text{m}$ .

**Gambar 2** Hasil SEM selulosa mikrokrystal Nata *de pina*



**Gambar 3** Hasil SEM Avicel PH-102



## **Kesimpulan**

Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) dapat dijadikan sumber substrat selulosa mikrokristal karena memiliki kandungan selulosa yang cukup tinggi pada setiap bagian buahnya. Baru diketahui bahwa bagian yang dapat digunakan adalah daun buah dan sari buah nanas yang dibuat nata *de pina*. Hal ini disebabkan oleh sedikitnya penelitian mengenai isolasi selulosa mikrokristal dari nanas. Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa selulosa mikrokristal dari daun buah nanas maupun dari nata *de pina* sudah memenuhi syarat yang tercantum pada literatur dan memiliki kemiripan dengan Avicel PH-102 yang merupakan selulosa mikrokristal terdapat di pasaran.

# Jurnal 4

---

## ORIGINALITY REPORT

---

9%

SIMILARITY INDEX

9%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

---

## PRIMARY SOURCES

---

1

[ejournal.stikes-bth.ac.id](http://ejournal.stikes-bth.ac.id)

Internet Source

4%

2

Submitted to Sriwijaya University

Student Paper

1%

3

[123dok.com](http://123dok.com)

Internet Source

1%

4

[es.scribd.com](http://es.scribd.com)

Internet Source

1%

5

Submitted to Universitas Pelita Harapan

Student Paper

1%

6

[ejournal.uhb.ac.id](http://ejournal.uhb.ac.id)

Internet Source

<1%

7

[hidayahnovi.wordpress.com](http://hidayahnovi.wordpress.com)

Internet Source

<1%

8

[journals.ums.ac.id](http://journals.ums.ac.id)

Internet Source

<1%

9

[id.scribd.com](http://id.scribd.com)

Internet Source

<1%

---

10 majalah.farmasetika.com <1 %  
Internet Source

---

11 www.scribd.com <1 %  
Internet Source

---

12 doku.pub <1 %  
Internet Source

---

13 repository.uin-suska.ac.id <1 %  
Internet Source

---

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off