

# PENGOLAHAN SELULOSA MIKROKRISTAL *GRADE* FARMASI DARI BEBERAPA BAGIAN TANAMAN TERATAI PUTIH (*Nymphaea nouchali* Burm. F.): PREPARASI & UJI KUALITATIF SERBUK

Yulianita Pratiwi Indah Lestari<sup>1\*</sup>, Raudatul Patimah<sup>2</sup>, Yuspa<sup>3</sup>, Muhammad<sup>4</sup>, Rahmalisa Hafifah<sup>5</sup>, Soraya Aldeina<sup>6</sup>, Siti Mursyidah<sup>7</sup>, Putri Amelia<sup>8</sup>, Hikmah Fitriani<sup>9</sup>, Maulinda Nur Pramudya Primia Setyaningrum<sup>10</sup>

<sup>1-10</sup> Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin

## ABSTRAK

Obat memiliki kebermanfaatannya yang penting dalam pelayanan kesehatan yang dapat digunakan dalam meningkatkan derajat kesehatan masyarakat. Namun, industri farmasi di Indonesia masih sangat tergantung dengan bahan baku impor. Proses ekstraksi biasanya menghasilkan residu (ampas ekstraksi) berupa serbuk simplisia yang tidak digunakan lagi (limbah padat organik). Pemanfaatan residu hasil ekstraksi pada tanaman teratai putih masih sangat minim, sehingga residu dari hasil ekstraksi tanaman ini dapat diolah menjadi bahan baku pembuatan selulosa mikrokristal. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan selulosa mikrokristal dari beberapa bagian pada tanaman teratai putih, kemudian dilakukan pengujian kualitas serbuk dengan Avicel PH 101 sebagai bahan baku pembanding. Berdasarkan hasil penelitian, bagian dari tanaman teratai putih yang memiliki kandungan  $\alpha$ -selulosa dengan rendemen tertinggi adalah pada bagian tangkai bunga dengan rendemen sebesar 29,02% terhadap serbuk simplisia, diikuti dengan bagian tangkai daun sebesar 22,41%, bagian bunga sebesar 18,72%, dan paling rendah bagian daun yaitu sebesar 7,70%. Selulosa mikrokristal dengan rendemen tertinggi diperoleh oleh bagian daun dengan persentase rendemen sebesar 97%, diikuti dengan bagian tangkai daun sebesar 89%, bagian bunga sebesar 88%, dan rendemen terendah oleh bagian tangkai bunga dengan persentase sebesar 83%. Sifat fisik dari serbuk selulosa mikrokristal teratai putih baik pada daun, tangkai daun, bunga, maupun tangkai bunga, menunjukkan kemiripan karakteristik dengan Avicel<sup>®</sup> PH 101 sebagai baku pembanding, meliputi reaksi warna, organoleptis, kelarutan, dan pH. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, kualitas serbuk selulosa mikrokristal dari beberapa bagian tanaman teratai putih (bunga, tangkai bunga, daun, dan tangkai daun) memiliki kemiripan dengan baku pembandingnya, yaitu Avicel<sup>®</sup> PH 101.

## Kata Kunci :

alfa selulosa, isolasi selulosa, selulosa mikrokristal, *Nymphaea nouchali*, teratai putih

## PENDAHULUAN

Obat memiliki manfaat yang signifikan dalam pelayanan kesehatan yang dapat digunakan untuk meningkatkan standar kesehatan masyarakat. Melimpahnya sumber daya alam di Indonesia akan segera dikaitkan dengan keanekaragaman bahan kimia yang memiliki potensi besar untuk pengembangan obat. Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam, dimana kekayaan sumber daya alam tersebut berkorelasi langsung dengan keragaman senyawa kimia yang terkandung di dalamnya sehingga memiliki potensi besar dalam pengembangan obat<sup>1</sup>.

Sebagian besar industri farmasi di Indonesia sampai saat ini masih fokus pada sektor hilir, kebanyakan industri farmasi masih melakukan formulasi produk akhir menjadi sediaan farmasi, sedangkan bahan bakunya sekitar 96% masih didatangkan dari luar negeri, baik untuk bahan baku aktif (Active Pharmaceutical Ingredients/API) maupun bahan pembantu (excipient). Dari data yang dirilis oleh BPOM tahun 2021, hanya ada sekitar 5,8% atau 13 industri yang memproduksi bahan baku obat dari seluruh industri farmasi di Indonesia<sup>2</sup>.

Industri farmasi masuk ke dalam kelompok Industri Andalan, yakni industri prioritas yang berperan besar sebagai penggerak utama (prime mover) perekonomian di masa yang akan datang<sup>2</sup>. Namun hingga saat ini, sektor farmasi Indonesia

terus mengimpor pasokan bahan baku farmasi. Sekitar 90% bahan baku yang digunakan untuk membuat formulasi farmasi berasal dari luar negeri<sup>3</sup>. Impor bahan baku obat terbesar berasal dari Tiongkok (60%), kemudian diikuti impor dari India (30%), sedangkan sisanya berasal dari Amerika Serikat dan negara-negara benua Eropa<sup>2</sup>. Kemandirian produk farmasi dalam negeri belum tercapai<sup>4</sup>. Sektor farmasi di Indonesia perlu tumbuh, khususnya pasokan bahan baku obat. Karena bahan baku obat lebih murah dibandingkan dengan bahan baku impor, pendirian usaha bahan baku obat menurunkan harga obat<sup>5</sup>. Solusi terbaik untuk masalah ini adalah dengan terus menerus mencari alternatif dari bahan alam Indonesia, dan mendapatkan sumber yang banyak mengandung serat selulosa, tinggi kandungan antioksidan, dapat tumbuh dengan cepat, dan mudah didapatkan, agar dapat dilakukan proses pembuatan baik dalam skala laboratorium maupun skala industri.

Salah satu sumber daya alam tersebut adalah tanaman teratai, yang memiliki manfaat yang dapat digunakan dalam bidang farmasi. Teratai termasuk tumbuhan yang hidup di rawa atau di daerah sungai yang tidak begitu dalam. Kalimantan Selatan termasuk provinsi yang sebagian besar berupa rawa dan banyak ditumbuhi teratai<sup>6</sup>. Bagian teratai yang biasa dimanfaatkan adalah biji, bunga, batang dan

Masuk 26-05-2023  
Revisi 06-08-2023  
Diterima 26-09-2023

DOI: 10.20956/mff.v27i3.26873

Korespondensi  
Yulianita Pratiwi Indah Lestari  
yulianita.pratiwi@umbjm.ac.id

Copyright  
© 2023 Majalah Farmasi Farmakologi Fakultas Farmasi - Makassar

Diterbitkan tanggal  
30 Desember 2023

Dapat Diakses Daring Pada:  
<http://journal.unhas.ac.id/index.php/mff>



rhizoma<sup>7</sup>. Bunga teratai memiliki keistimewaan, ia dapat hidup seolah-olah dalam tiga dunia yang berbeda yaitu akarnya terpancang di tanah, tangkai dan ujung daunnya hidup di air, bunganya sendiri menyembul di udara. tanaman teratai dapat juga digunakan sebagai obat karena mengandung beberapa kandungan kimia yang berbeda disetiap bagiannya<sup>8</sup>. Hampir seluruh bagian dari tanaman teratai ini bisa digunakan sebagai obat herbal. Salah satunya adalah bunganya. Tanaman ini terkandung beberapa senyawa yang berkhasiat bagi kesehatan. Diantaranya protein, lemak, karbohidrat, karoten, asam nikotinat, vitamin B1, B7, dan C. Ada juga kandungan kalsium, fosfor, dan zat besi<sup>9</sup>.

Proses ekstraksi biasanya menghasilkan residu (ampas ekstraksi) berupa serbuk simplisia yang tidak digunakan lagi (limbah padat organik). Industri obat tradisional menimbulkan limbah utama yaitu ampas sisa ekstraksi. Hal ini masih menjadi pekerjaan besar buat perusahaan untuk menyelesaikan masalah pembuangan limbah tersebut<sup>10</sup>. Contoh lainnya juga terdapat pada industri jamu, dimana jumlah limbah ampas ekstraksi jamu dari proses ekstraksi dapat mencapai 300 kg/hari<sup>11</sup>. Alasan dilakukannya penelitian ini karena pemanfaatan residu hasil ekstraksi pada tanaman teratai masih sangat minim, karena penelitian lebih banyak berfokus pada hasil ekstraksinya (ekstrak), bukan residunya (serbuk ampas sisa ekstraksi), sehingga residu dari hasil ekstraksi tanaman teratai ini dapat diolah menjadi bahan baku pembuatan selulosa mikrokristal, dan ekstraknya dapat disimpan dan digunakan untuk penelitian yang lain.

Selulosa Mikrokristal atau disebut juga dengan Microcrystalline Cellulose (MCC) adalah selulosa dimurnikan sebagian, diolah dengan preparat  $\alpha$ -selulosa, diperoleh sebagai pulp dari bahan tanaman berserat, dengan asam mineral. Tingkat polimerisasi biasanya kurang dari 400. Tidak lebih dari 10% bahan memiliki ukuran partikel kurang dari 5  $\mu\text{m}$ <sup>2</sup>. Selulosa mikrokristal umumnya memiliki panjang 1-100  $\mu\text{m}$  dengan persentase kristalinitas sebesar 55%-85%<sup>12,13</sup>. Secara komersial selulosa mikrokristal dapat diperoleh dari kayu dan juga bahan lignoselulosa non-kayu seperti linter kapas, tangkai kapas, kain katun, kulit kedelai, tongkol jagung, eceng gondok, tempurung kelapa, sekam padi, tebu, rami, jerami gandum, batang sorgum, serat sisal dan tempurung kelapa. Zat tambahan dari selulosa mikrokristal digunakan dalam bidang farmasi sebagai pengikat untuk tablet dengan metode direct compression (DC) atau kempa langsung dan digunakan dalam suplemen vitamin, dalam makanan sebagai anti caking, thickener, texturizer, emulsifier dan bulking agent serta pengganti lemak dan kosmetik sebagai pengisi<sup>14</sup>. MCC telah digunakan secara luas sebagai bahan tambahan dalam sediaan farmasetik terutama dalam formulasi tablet, yaitu sebagai pengikat (binder), pelumas (lubricant), dan pengisi/diluen (filler/diluent)<sup>15</sup>. MCC dibuat dengan delignifikasi dan dilanjutkan dengan hidrolisis  $\alpha$ -selulosa.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan selulosa mikrokristal dari beberapa bagian tanaman pada teratai putih, kemudian dilakukan karakterisasi dengan Avicel PH 101 sebagai baku pembanding, karena Avicel PH 101 merupakan selulosa mikrokristal yang banyak digunakan dipasaran saat ini. Pembuktian dari pemanfaatan selulosa dari tanaman ini sangat penting, sehingga dapat dimanfaatkannya teratai yang dianggap sebagai gulma air, menjadi bahan baku obat yang sangat bermanfaat, dimana seratnya sebagai bahan baku sediaan farmasi, ekstraknya sebagai bahan pengujian berbagai senyawa aktif, dan akarnya dapat digunakan untuk ditanam kembali.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi gelas laboratorium, oven, Melting Point, pH-meter, timbangan digital.

Bahan yang digunakan meliputi simplisia tanaman teratai putih *Nymphaea nouchali* Burm. F. (terdiri dari bagian daun, tangkai daun, bunga, dan tangkai bunga), aquadest, asam klorida, asam asetat, natrium hidroksida (Merck), natrium hipoklorit (ONEMED), asam klorida (Merck), zink klorida (Merck), kalium iodida (Merck), iodin (Merck), alkohol 70% (IKAPHARMINDO).

### Ekstraksi

Serbuk simplisia dari masing-masing bagian tanaman diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 70% hingga simplisia terendam dengan pelarut. Maserasi dilakukan sampai filtrat terlihat hampir tidak berwarna, lalu filtrat yang diperoleh dikumpulkan dan dievaporasi dengan diangin-anginkan, sehingga diperoleh ekstrak kental yang masih dapat dituang, lalu ekstrak dikeringkan pada suhu kamar. Ekstrak yang diperoleh kemudian dihitung rendemennya. Ampas yang sudah dikeringkan dikumpulkan untuk kemudian dilanjutkan ke tahap isolasi  $\alpha$ -selulosa untuk menghasilkan Selulosa mikrokristal. Hitung rendemen dari ekstrak yang didapatkan<sup>16</sup> (Hasanah, et al., dengan modifikasi).



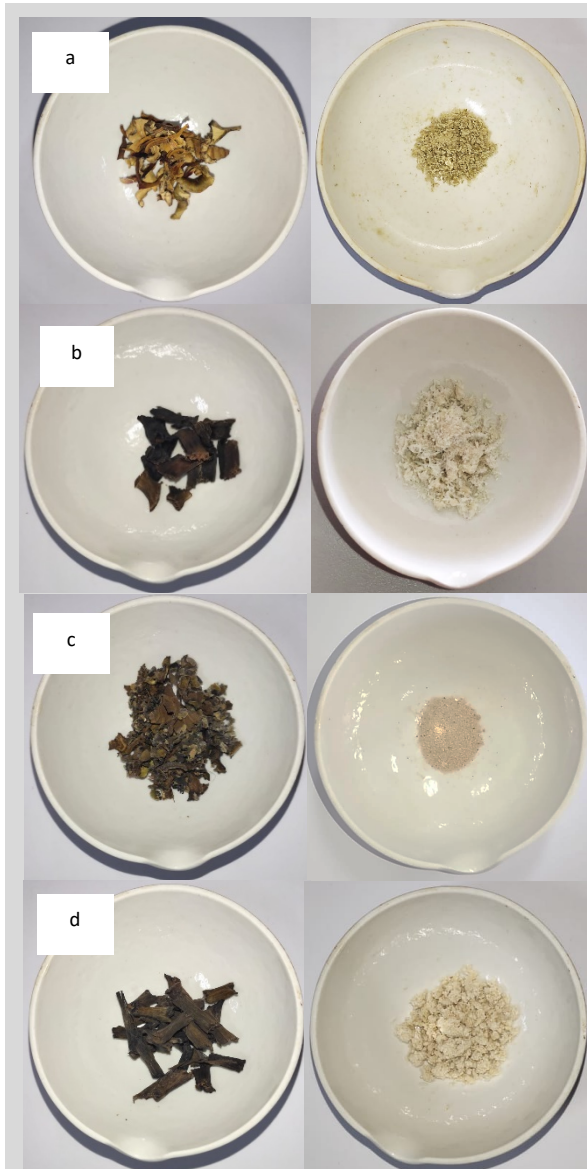
Gambar 1. Proses Ekstraksi Tanaman Teratai Putih dengan Metode Maserasi



Gambar 2. Proses Pengentalan Ekstrak Teratai Putih dengan Cara diangin-anginkan pada Suhu 16° C (dalam Ruang ber-AC)

### Isolasi $\alpha$ -Selulosa

Serbuk residu sisa hasil ekstraksi kemudian didelignifikasi menggunakan proses pemasakan (delignifikasi kimia) dengan proses Kraft (Alkalinasi) dengan kondisi sebagai berikut: NaOH 10% terhadap berat kering oven, L:W = 1:5 (L=berat serbuk, W=larutan pemasak), lama pemasakan 1 jam. Setelah dimasak, direndam dalam air dingin 1 L selama 24 jam untuk mengoptimalkan sisa-sisa bahan pemasak dalam melunakkan serbuk. Kemudian ditambahkan NaOCl 3,5% untuk menghasilkan serbuk yang lebih putih bersih. Selanjutnya dicuci sampai bebas alkali dan diblender untuk mendapatkan serbuk ukuran 30-40 mesh<sup>1</sup>.



**Gambar 3.** Proses Isolasi  $\alpha$ -selulosa Teratai Putih: a) Bunga; b) Tangkai Bunga; c) Daun; d) Tangkai Daun (Kiri = Sebelum; Kanan = Sesudah)

### Pembuatan Selulosa Mikrokrystal

Serbuk  $\alpha$ -selulosa hasil delignifikasi lalu dilakukan pembuatan selulosa mikrokrystal dengan metode hidrolisis kimia menggunakan HCL 3,5 N (1:15) dalam beaker glass pada suhu 105° C selama 15 menit kemudian tuangkan 25 mL air dingin, lalu diaduk dan didiamkan selama 1 malam, Selulosa mikrokrystal yang didapatkan kemudian disaring dan dicuci dengan akuades sampai pH netral dan dikeringkan dalam oven pada suhu 105° C sampai didapatkan berat yang konstan. Hitung rendemen yang didapatkan<sup>17</sup>.

### Uji Kualitatif Selulosa Mikrokrystal

#### Pemeriksaan Organoleptis

Pengujian organoleptis meliputi pemeriksaan bentuk, warna, rasa, dan bau<sup>1</sup>.



**Gambar 4.** Proses Pembuatan Selulosa Mikrokrystal Teratai Putih: a) Bunga; b) Tangkai Bunga; c) Daun; d) Tangkai Daun (Kiri = Proses; Kanan = Hasil)

#### Identifikasi menggunakan Iodinated Zinc-Chloride

Disiapkan larutan zinc klorida iodinat dengan melarutkan 20 g ZnCl<sub>2</sub> dan 6,5 g KI dalam 10,5 mL air. Ditambahkan 0,5 g yodium, aduk selama 15 menit. Dimasukkan sekitar 10 mg sampel selulosa mikrokrystal pada plat tetes, dan ditambahkan 2 mL larutan zinc klorida iodinat. Senyawa dinyatakan positif jika menghasilkan berwarna biru violet<sup>18</sup>.

#### Pengujian Kelarutan

Sebanyak 0,625 gram sampel selulosa mikrokrystal dimasukan ke dalam tabung reaksi kemudian tambahkan 10 mL pelarut dan dikocok selama 10 menit. Larutan kemudian disaring dengan kertas saring dan filtrat dipanaskan di atas waterbath pada suhu 105° C selama 1 jam dan hitung presentase bobot yang terlarut<sup>19</sup>. Pengujian kelarutan

dihitung terhadap berbagai pelarut antara lain: air, eter, alkohol 95%, larutan NaOH 1N, dan larutan HCl 2N1.

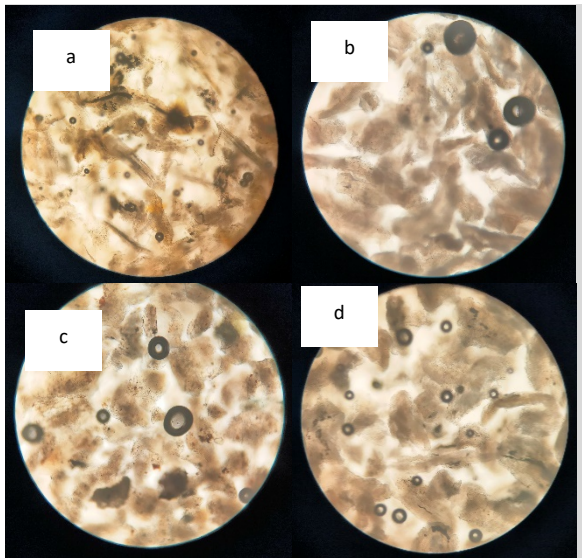
#### Pengujian Titik Leleh

Pengujian titik leleh dilakukan dengan menggunakan alat Melting Point Tester.

#### Pengujian pH

Sebanyak satu gram sampel dilarutkan dalam 8 ml air bebas karbon dioksida. pH dari supernatan yang dihasilkan kemudian diuji dengan menggunakan pH-meter. Syarat pH selulosa mikrokristal adalah 5-7,51.

#### Uji Mikroskopik



**Gambar 5.** Hasil Pengamatan Serbuk Selulosa Mikrokristal Teratai Putih dengan Perbesaran 10x: a) Bunga; b) Tangkai Bunga; c) Daun; d) Tangkai Daun (Kiri = Proses; Kanan = Hasil) dengan Perbesaran 10X

Sampel diamati bagian sel atau jaringannya di bawah mikroskop dengan perbesaran 10x20.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Masing-masing simplisia dihaluskan dengan menggunakan blender sehingga didapatkan serbuk simplisia yang halus. Preparasi ditunjukkan untuk mempermudah isolasi selulosa sehingga didapatkan rendemen yang optimal<sup>21</sup>. Maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi yang paling umum dilakukan dengan cara memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam suatu wadah inert yang ditutup rapat pada suhu kamar. Akan tetapi, ada pula kerugian utama dari metode maserasi ini, yaitu dapat memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak, dan besar kemungkinan beberapa senyawa dapat hilang. Selain itu, beberapa senyawa mungkin saja akan sulit diekstraksi pada suhu kamar. Namun di sisi lain, metode maserasi dapat juga menghindari resiko rusaknya senyawa-senyawa dalam tanaman yang bersifat termolabil<sup>22</sup>. Ekstrak selanjutnya

dikentalkan dengan diangin-anginkan, lalu disimpan untuk penelitian yang lainnya.

Pada proses isolasi  $\alpha$ -selulosa, serat teratai putih dididihkan terlebih dahulu dengan larutan asam asetat encer 0,1 N. Tujuannya adalah untuk melunakkan bahan dan mempercepat pemutusan ikatan pentosa (hemiselulosa) sebelum proses delignifikasi<sup>23</sup>. Pada saat pemanasan alkali (delignifikasi kimia) menggunakan larutan Natrium Hidroksida (NaOH) 17,5% b/v terbentuk pulp atau bubur selulosa berwarna kuning kecoklatan yang mengendap di dalam larutan natrium hidroksida. Proses bleaching bertujuan untuk menghilangkan sisa lignin dalam pulp. Proses bleaching akan membuat warna pulp menjadi lebih cerah atau putih. Larutan disaring dan residu dibilas dengan akuades sampai pH netral kembali (sesuai dengan pH air yang digunakan untuk membilas residu). Kemudian pulp dikeringkan di dalam oven pada suhu 50°C selama 12-24 jam hingga diperoleh serbuk  $\alpha$ -selulosa. Bagian dari tanaman teratai putih yang memiliki kandungan  $\alpha$ -selulosa dengan rendemen tertinggi adalah pada bagian tangkai bunga dengan rendemen sebesar 29,02% terhadap serbuk simplisia, diikuti dengan bagian tangkai daun sebesar 22,41%, bagian bunga sebesar 18,72%, dan paling rendah bagian daun yaitu sebesar 70,70%.

Pulp ( $\alpha$ -selulosa) yang telah dikeringkan, kemudian dididihkan dengan larutan HCl 1 M. HCl yang digunakan memiliki konsentrasi 1M, karena semakin tinggi HCl hidrolisis terbentuk banyak monomer glukosa yang larut pada saat pencucian. Hal ini dapat menurunkan rendemen mikrokristalin yang dihasilkan. Edison, et al. (2015) menyatakan bahwa penggunaan konsentrasi HCl yang tinggi pada proses hidrolisis akan menyebabkan proses hidrolisis yang terjadi akan semakin meningkat sehingga banyak terbentuk monomer glukosa yang larut pada saat pencucian, sehingga rendemen mikrokristalin selulosa yang dihasilkan juga menurun<sup>24</sup>. Di samping itu, dari penelitian Lestari (2022) menyebutkan bahwa konsentrasi HCl yang optimal untuk hidrolisis selulosa adalah HCl 1M<sup>15</sup>. Selama proses hidrolisis, terjadi pemisahan secara parsial pada penyusun mikrofibril selulosa dimana bentuk amorf akan putus dan meninggalkan bentuk kristalin yaitu daerah molekul selulosa yang tersusun teratur. Proses ini bertujuan memotong polimer menjadi ukuran yang lebih kecil (mikro) dengan derajat polimerisasi yang kecil pula dimana  $n \approx 220$  sehingga dihasilkan selulosa mikrokristal<sup>25</sup>. Residu selulosa mikrokristal yang disaring kemudian dikeringkan dengan oven pada suhu 57-60°C selama 1 jam atau hingga selulosa mikrokristal benar-benar kering. Selulosa mikrokristal yang didapatkan digerus, dan disimpan dalam desikator pada suhu kamar<sup>24</sup>. Selulosa mikrokristal dengan rendemen tertinggi diperoleh oleh bagian daun dengan persentase rendemen sebesar 97%, diikuti dengan bagian tangkai daun sebesar 89%, bagian bunga sebesar 88%, dan rendemen terendah oleh bagian tangkai bunga dengan persentase sebesar 83%. Hal ini membuktikan bahwa pada masing-masing bagian tanaman memiliki persentase selulosa yang berbeda-beda. Hasil rendemen ditunjukkan pada tabel 1, sedangkan hasil identifikasi kualitatif ditunjukkan dalam tabel 2.

**Tabel 1.** Hasil Rendemen  $\alpha$ -Selulosa dan Selulosa Mikrokrystal Teratai Putih

Bagian Tanaman	Berat Simplisia (gram)	$\alpha$ -Selulosa		Berat $\alpha$ -Selulosa yang digunakan untuk hidrolisis (gram)	Selulosa Mikrokrystal	
		Berat (gram)	Yield (%)		Berat (gram)	Yield (%)
Bunga	50	9,36	18,72	1	0,88	88,00
Tangkai Bunga	50	14,51	<b>29,02</b>	1	0,83	83,00
Daun	150	11,55	7,70	1	0,97	<b>97,00</b>
Tangkai Daun	100	22,41	22,41	1	0,89	89,00

Keterangan: yield  $\alpha$ -Selulosa dinyatakan sebagai persen rendemen  $\alpha$ -Selulosa terhadap simplisia; yield selulosa mikrokrystal dinyatakan sebagai persen rendemen Selulosa Mikrokrystal terhadap  $\alpha$ -Selulosa

**Tabel 2.** Pengujian kualitas serbuk Selulosa Mikrokrystal Teratai Putih

Pengujian	Selulosa Mikrokrystal Teratai Putih				Avicel® PH 101
	Bunga	Tangkai Bunga	Daun	Tangkai Daun	
Organoleptis	Bentuk: kristal Warna: putih kecoklatan Bau: tidak berbau Rasa: tidak berasa	Bentuk: kristal Warna: putih Bau: tidak berbau Rasa: tidak berasa	Bentuk: kristal Warna: putih kecoklatan Bau: tidak berbau Rasa: tidak berasa	Bentuk: kristal Warna: putih Bau: tidak berbau Rasa: tidak berasa	Bentuk: kristal Warna: putih Bau: tidak berbau Rasa: tidak berasa
Identifikasi Kualitatif	Violet-Biru	Violet-Biru	Violet-Biru	Violet-Biru	Violet-Biru
Kelarutan	Tidak larut dalam air Tidak larut dalam alkohol 95% Tidak larut dalam HCl 2 N Sukar larut dalam NaOH 1 N Tidak larut dalam Eter	Tidak larut dalam air Tidak larut dalam alkohol 95% Tidak larut dalam HCl 2 N Sukar larut dalam NaOH 1 N Tidak larut dalam Eter	Tidak larut dalam air Tidak larut dalam alkohol 95% Tidak larut dalam HCl 2 N Sukar larut dalam NaOH 1 N Tidak larut dalam Eter	Tidak larut dalam air Tidak larut dalam alkohol 95% Tidak larut dalam HCl 2 N Sukar larut dalam NaOH 1 N Tidak larut dalam Eter	Tidak larut dalam air Tidak larut dalam alkohol 95% Tidak larut dalam HCl 2 N Sukar larut dalam NaOH 1 N Tidak larut dalam Eter
Titik leleh	270° C	270° C	270° C	270° C	270° C
pH	7 (Netral)	7 (Netral)	7 (Netral)	7 (Netral)	7 (Netral)

Pada pemeriksaan organoleptis khususnya pada warna, terdapat perbedaan pada masing-masing bagian tanaman, dimana pada bagian tangkai bunga berwarna putih bersih, pada tangkai daun berwarna putih kekuningan, pada bagian daun berwarna putih kecoklatan, dan pada bagian bunga berwarna putih kecoklatan (lebih tua dibandingkan daun) sehingga urutan dari yang paling putih adalah: tangkai bunga, tangkai daun, daun, kemudian yang terakhir adalah bunga. Hal ini sesuai dengan Martawijaya & Barly (2009) yang menyebutkan bahwa serat selulosa mempunyai panjang, lebar dan dinding yang bervariasi, tergantung pada jenis dan posisinya dalam suatu pohon serta lokasi tumbuhnya<sup>26</sup>. Hasil pemeriksaan kualitas selulosa mikrokrystal secara organoleptis dari tampilan bentuk, warna, bau, dan rasa menunjukkan karakteristik yang sama dengan pembanding dan literatur yaitu serbuk hablur, berwarna putih, tidak berbau, dan tidak berasa. Dari hasil pemeriksaan organoleptis menunjukkan bahwa senyawa hasil isolasi adalah benar selulosa mikrokrystal dan hal ini menunjukkan bahwa selulosa mikrokrystal hasil isolasi sudah memenuhi persyaratan.

Dari pengujian kualitatif yang dilakukan didapat hasil perubahan warna pada sampel selulosa mikrokrystal akibat pemberian iodinated zinc chloride, selulosa mikrokrystal teratai putih (untuk semua bagian tanaman) yang semula berwarna putih berubah menjadi warna violet-biru tua terdispersi, hal yang sama terjadi pula pada Avicel® PH 101 sebagai pembanding dan telah sesuai dengan literatur. Warna biru-violet yang terbentuk disebabkan oleh terbentuknya kompleks selulosa-iodin<sup>27,28</sup>. Berdasarkan hasil identifikasi dapat ditunjukkan bahwa senyawa hasil isolasi adalah benar selulosa mikrokrystal.

Hasil uji kelarutan serbuk selulosa mikrokrystal yang didapat bahwa selulosa mikrokrystal tidak larut dalam empat pelarut

yang diujikan yaitu air, alkohol 95%, HCl 2N, natrium hidroksida 1N dan eter. Selulosa mikrokrystal sulit untuk terlarut dalam pelarut karena adanya ikatan hidrogen yang kuat antar gugus hidroksil pada rantai ikatan yang berdekatan pada struktur kristalin penyusun selulosa mikrokrystal<sup>29</sup>. Hasil uji kelarutan selulosa mikrokrystal sama dengan Avicel PH 101 dan telah sesuai dengan literatur. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa hasil isolasi adalah benar selulosa mikrokrystal. Titik leleh selulosa mikrokrystal yang

dihasilkan yaitu 270°C dan titik leleh Avicel® PH 101 yaitu 270°C, nilai ini sesuai dari literatur Handbook of Pharmaceutical Excipients tahun 2009 dimana titik leleh selulosa mikrokrystal berada pada rentang 260-270°C<sup>30</sup>. Dari hasil pemeriksaan titik leleh menunjukkan bahwa senyawa hasil isolasi adalah benar selulosa mikrokrystal. Pada pengujian pH, baik sampel yang dihasilkan maupun Avicel PH 101 sebagai baku pembanding memiliki pH 7. Hasil pengujian pH selulosa mikrokrystal telah sesuai dengan rentang pH yang tertera pada literatur yaitu pH 5,0-7,5.

Uji mikroskopik bertujuan untuk mengamati fragmen pengenal yang merupakan komponen spesifik untuk mengidentifikasi tanaman tersebut<sup>20,31</sup>, dimana pengamatan secara mikroskopik ini bertujuan untuk melihat apakah terdapat perbedaan bentuk serat selulosa dari setiap bagian tanaman teratai putih. Perbesaran yang digunakan pada uji mikroskop selulosa mikrokrystal teratai putih adalah perbesaran 10x. Berdasarkan hasil uji mikroskopik yang telah dilakukan pada selulosa mikrokrystal teratai putih, dapat disimpulkan bahwa pada setiap bagian tanaman teratai putih

memiliki bentuk yang hampir sama, baik pada bagian bunga, tangkai bunga, daun, maupun tangkai daun. Hasil pengamatan dapat dilihat pada gambar 5.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, bagian dari tanaman teratai putih yang memiliki kandungan  $\alpha$ -selulosa dengan rendemen tertinggi adalah pada bagian tangkai bunga dengan rendemen sebesar 29,02% terhadap serbuk simplisia, diikuti dengan bagian tangkai daun sebesar 22,41%, bagian bunga sebesar 18,72%, dan paling rendah bagian daun yaitu sebesar 7,70%. Selulosa mikrokristal dengan rendemen tertinggi diperoleh oleh bagian daun dengan persentase rendemen sebesar 97%, diikuti dengan bagian tangkai daun sebesar 89%, bagian bunga sebesar 88%, dan rendemen terendah oleh bagian tangkai bunga dengan persentase sebesar 83%. Sifat fisik dari serbuk selulosa mikrokristal teratai putih baik pada daun, tangkai daun, bunga, maupun tangkai bunga, menunjukkan kemiripan karakteristik dengan Avicel® PH 101 sebagai baku pembandingan, meliputi reaksi warna, organoleptis, kelarutan, titik leleh, dan pH.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terimakasih kepada Universitas Muhammadiyah Banjarmasin yang telah membiayai pelaksanaan penelitian ini melalui Program Hibah Penelitian Internal tahun 2023.

## DAFTAR PUSTAKA

- Lestari, Y.P.I., Falya, Y., Chasanah, U., Kusumo, D.W., & Bethasari, M. Isolasi  $\alpha$ -Selulosa, Pembuatan & Karakterisasimikrokristalin Selulosa (MCC) dari Limbah Kulit Jeruk Baby (*Citrus sinensis*). *Majalah Farmasi dan Farmakologi*. 2022; 26(3):119-123.
- Kementrian Perindustrian. *Buku Analisis Pembangunan Industri - Edisi II 2021*. Jakarta: Kemenperin; 2021.
- Angga, L. P. Pengaruh Kompetensi Dan Kinerja Karyawan Terhadap Pengembangan Karir Melalui Motivasi Sebagai Variabel Intervening Di Kantor Bpjs Ketenagakerjaan Cabang Madiun (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Ponorogo); 2018.
- Kemendes RI. *Rencana Strategis Kementerian Kesehatan Tahun 2020-2024*. Published online. 2020;1-69.
- Spillane, J. J. *Ekonomi Farmasi*. Yogyakarta: Grasindo; 2010.
- BPS Kalimantan Selatan. *Biro Pusat Statistik Kalimantan Selatan, Banjarmasin*. 2000.
- Khairunnisa, A., Wathan, N., Fitriani, M., Fadlilaturrahmah, & Fiddina, N. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Bunga Teratai (*Nymphaea pubescens* Willd). *Jurnal Pharmascience*. 2020; 7(2): 75-88.
- RuangBerkas.com. *Kandungan Tanaman Teratai*. Tersedia di: <http://www.khasiatbuah.com/teratai.html>. 2012. [19 Mei 2023].
- Dhuha, N.S. & Wahid, A. Aktivitas Senyawa Bioaktif Ekstrak Bunga Teratai Putih (*Nymphaea alba* L) terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus aureus* dengan Metode Bioautografi. *Medical Sains*. 2020; 5(1): 69-78.
- Sasongko, H., Farida, Y., & Susanto. Optimalisasi Pengolahan Limbah Ekstraksi Usaha Kecil Obat Tradisional Sebagai Pakan Ternak. *Jurnal SEMAR*. 2016; 5(1): 51-57.
- Usman, R., Putra, M.F., & Sari, R.I.P. Pengolahan Limbah Ampas Ekstraksi Jamu Menjadi Pupuk Kompos. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ*. 2019: 1-7.
- Kalia, S., Kaith, B.S., & Kaur, I. Cellulose-Based Bio- and Nanocomposites: A Review. *International Journal of Polymer Science*. 2011. Article ID: 837875.
- Brinchi, L., Cotana, F., Fortunati, E., Kenny, J.M. Production of nanocrystalline cellulose from lignocellulosic biomass: technology and applications. *Carbohydrate Polymer*. 2013; 94(1): 154-69. doi: 10.1016/j.carbpol.2013.01.033.
- Hindi, Z.S.S. Microcrystalline Cellulose: The Inexhaustible Treasure for Pharmaceutical Industry. *Nanoscience and Nanotechnology Research*. 2017; 4(1): 17-24. <https://doi.org/10.12691/nnr-4-1-3>.
- Lestari, Y.P.I. Optimasi Konsentrasi HCl Pada Proses Hidrolisis Untuk Pembuatan Mikrokristalin Selulosa (MCC) dari Eceng Gondok. *Journal Of Innovation Research And Knowledge*. 2022; 1(10): 1335-1344.
- Hasanah, M., Rizkyah, M.A.P., & Kiki Amelia. Potensi Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Daun Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) yang Berasal dari Salah Satu Rawa di Palembang, Indonesia. *Jurnal Penelitian Sains*. 2016; 18(3): 21-119.
- Tao Y., Junwen, L., Qinlu, L., and Xiaoqing, J. *Penicillium expansum* YT01: A Lignocellulose- degrading fungal strain isolatd from China Gaoligong Mountain humus soil. *Journal of Biobased Materials and Bioenergy*. 2009; 3(4): 348-353.
- Lestari, Y. P. I., Suryadi, H., Mi'rajunnisa, Mangunwardoyo, W., Sutriyo, & Yanuar, A. Characterization Of Kapok Pericarpium Microcrystalline Cellulose Produced Of Enzymatic Hydrolysis Using Purified Cellulase From Termite (*Macrotermes gilvus*). *International Journal Of Pharmacy And Pharmaceutical Sciences*. 2020; 2(3): 7-14.
- Santos A. A. D. & Wahyuningtyas, D. Karakterisasi Mikrokristalin Selulosa Dari Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L) Sebagai Eksipien Tablet Obat Diare (Variasi Penambahan Serbuk Daun Jambu Biji). 2019; 4(1): 1-7.
- Pine, A. T. D., Base, N.H., & Angelina, J.B. Produksi dan Karakterisasi Serbuk Selulosa dari Batang Pisang (*Musa paradisiaca* L.). *Jurnal Kesehatan Yamas Makassar*. 2021; 5(2): 115-120.
- Syam, L.K., Farikha J., Fitriani, & Dian N. Pemanfaatan Limbah Pod Kakao Untuk Menghasilkan Etanol Sebagai Sumber Energi Terbarukan. 2009. Tersedia di : [http://repository.ipb.ac.id/handle/1234567\\_89/20208](http://repository.ipb.ac.id/handle/1234567_89/20208) [Diakses pada tanggal 22 Mei 2023].
- Badaring, D.R., Sari, S.P.M., Nurhabiba, S., Wulan, W., & Lembang, S.A.R. Uji Ekstrak Daun Maja (*Aegle marmelos* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*. 2020; 6(1): 16-26.
- Umar, S.T. Pemanfaatan serat Rami untuk Pembuatan Selulosa. *Datin litbang BPP Kemenham RI*. 2011. Tersedia di: <http://www.balibang.kemhan.go.id/?q=content/pemanfaatan-serat-rami-untuk-pembuatan-selulosa> [Diakses tanggal 22 Mei 2023].
- Edison, Diharmi A, & Sari ED. Karakteristik selulosa mikrokristalin dari rumput laut merah *Eucheuma cottonii*. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 2019; 22(3): 483-489.
- Nurhayani, F. Karakterisasi Selulosa Mikrokristal dari Daun Nanas sebagai Eksipien Tablet Metode Kempa Langsung [Skripsi]. *Jatinangor: Universitas Padjadjaran*; 2008.
- Martawijaya A. & Barly. Keawetan dan Keterawetan Beberapa Jenis Kayu yang Berasal dari Hutan Alam dan Hutan Tanaman. *Prosiding Diskusi HTI*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan; 2009.
- Tashiro, K. & Gakhutishvili, M. Crystal Structure of Cellulose-Iodine Complex. *Polymer*. 2019; 171: 140-148.
- Agustin, N., Chaerunisaa, A.Y., & Abdassah, M. Review Artikel: Isolasi dan Karakterisasi Selulosa Mikrokristal dari Buah Nanas (*Ananas comosus* L. Merr). *Jurnal Farmaka*. 2021; 19(2): 128-135.
- Cowd, M.A. *Kimia Polimer*. Bandung: Institut Teknologi Bandung; 1991.
- Allen, L. V. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, Sixth Edition, Rowe, R. C., Sheskey, P. J., Queen, M. E., (Editor), London, Pharmaceutical Press and American Pharmacists Assosiation; 2009.
- Komala, W.O.R.N., Mita, N., & Sastyarina, Y. Karakteristik Rumput Banto (*Leersia hexandra* Sw.) Berdasarkan Makroskopik dan Mikroskopik. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*. 2020: 33-37.

**Sitasi artikel ini:** Lestari YPI, Patimah R, Yuspa, Muhammad, Hafifah R, Aldeina S, Mursyidah S, Amelia P, Fitriani H, Setyaningrum MNPP. Pengolahan Selulosa Mikrokristal Grade Farmasi dari beberapa bagian Tanaman Teratai Putih (*Nymphaea nouchali* Burm. F.): Preparasi & Uji Kualitatif Serbuk. *MFF* 2023;27(3):119-124