



**ISOLASI SELULOSA MIKROKRISTALIN DARI DAUN KETAPANG
KENCANA (*Terminalia mantaly*) SERTA ANALISIS
PRODUK ORGANIK**

***ISOLATION OF MICROCRYSTALLINE CELLULOSE FROM KETAPANG
KENCANA (*Terminalia mantaly*) LEAVES AND ANALYSIS
OF ORGANIC PRODUCTS***

**Andi Josep Nicholas Hutahaean^{1*}, Hepni², Friska Catherina³, Melva Epy
Mardiana Manurung⁴**

^{1,2,3} Dosen Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Arjuna, Laguboti, Toba, Indonesia
⁴ Dosen Keperawatan, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Arjuna, Laguboti, Toba, Indonesia

ABSTRAK

Pendahuluan: Tanaman Ketapang Kencana (*Terminalia mantaly*) merupakan salah satu tanaman yang memiliki potensi sebagai sumber senyawa bioaktif. Secara tradisional, bagian-bagian tanaman ini digunakan di berbagai negara untuk mengobati penyakit seperti diabetes, disentri, dan malaria. **Tujuan:** Untuk mengisolasi selulosa mikrokristalin dari daun Ketapang Kencana (*Terminalia mantaly*) dan mengevaluasi karakteristik produk organik yang mengandung mineral. **Metode:** Daun Ketapang Kencana disiapkan untuk perlakuan kimia yaitu menghilangkan lignin dan hemiselulosa, kemudian dihidrolisis untuk memperoleh selulosa mikrokristalin. Rendemen selulosa mikrokristalin dihitung berdasarkan bobot kering daun. Produk organik yang dihasilkan dianalisis untuk mengetahui kandungan karbon organik, nitrogen total, mineral makro, mineral mikro menggunakan metode analisis standar. **Hasil:** 100 g bobot kering daun ketapang kencana diperoleh 21,57g selulosa mikrokristalin dengan rendemen sebesar 21,57%. Hasil analisis produk organik menunjukkan kandungan C-organik sebesar 0,83% dan N-total sebesar 5,39%. Kandungan mineral makro meliputi P₂O₅ sebesar 0,60%, K₂O sebesar 2,00%, dan MgO sebesar 0,03%, dengan nilai pH 7,75. Selanjutnya, terdeteksi unsur mikro berupa Cu sebesar 6 ppm, Zn sebesar 13 ppm, Mn sebesar 6 ppm, dan Fe sebesar 45 ppm. **Kesimpulan:** Daun ketapang kencana berpotensi sebagai sumber selulosa mikrokristalin. Produk organik yang dihasilkan dari proses isolasi masih mengandung unsur mineral yang signifikan, sehingga berpotensi untuk dimanfaatkan lebih lanjut sebagai bahan berbasis organik bermineral.

Kata Kunci: Ketapang kencana, Selulosa mikrokristalin, ekstrak mineral

ABSTRACT

Introduction: The Ketapang Kencana (*Terminalia mantaly*) plant is a potential source of bioactive compounds. Traditionally, parts of this plant are used in various countries to treat diseases such as diabetes, dysentery, and malaria. **Objective:** To isolate microcrystalline cellulose from Ketapang Kencana (*Terminalia mantaly*) leaves and evaluate the characteristics of organic products containing minerals. **Methods:** Ketapang Kencana leaves were prepared for chemical treatment, which involved removing lignin and hemicellulose, then hydrolyzed to obtain microcrystalline cellulose. The yield of microcrystalline cellulose was calculated based on the dry weight of the leaves. The resulting organic product was analyzed for organic carbon, total nitrogen, macrominerals, and microminerals using

standard analytical methods. **Results:** 100 g of dry weight of ketapang kencana leaves produced 21.57 g of microcrystalline cellulose with a yield of 21.57%. The results of the organic product analysis showed an organic C content of 0.83% and a total N content of 5.39%. The macro mineral content included P_2O_5 of 0.60%, K_2O of 2.00%, and MgO of 0.03%, with a pH value of 7.75. Furthermore, micro elements were detected in the form of Cu of 6 ppm, Zn of 13 ppm, Mn of 6 ppm, and Fe of 45 ppm. **Conclusion:** Ketapang kencana leaves have potential as a source of microcrystalline cellulose. The organic product resulting from the isolation process still contains significant mineral elements, thus offering potential for further use as a mineral-based organic material.

Keywords: Ketapang kencana, Microcrystalline cellulose, mineral extract

Andi Josep Nicolas Hutahaean: Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Arjuna Laguboti, Jl. Arjuna, Kabupaten Toba Samosir, Provinsi Sumatera Utara, Indonesia, 22381. Hp. 087786081490, Email: andihutahaean20743@gmail.com

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal secara luas sebagai mega center keanekaragaman hayati (*biodiversity*) terbesar kedua setelah Brazil di dunia. Indonesia juga negara agraris yang memiliki areal pertanian dan perkebunan yang luas serta pekarangan yang dapat ditanami tumbuhan obat. Penggunaan tumbuhan sebagai obat tradisional juga semakin banyak diminati oleh masyarakat karena telah terbukti bahwa obat yang berasal dari tumbuhan lebih menyehatkan dan tanpa menimbulkan efek samping jika dibandingkan dengan obat-obatan yang berasal dari bahan kimia [1].

Tanaman ketapang (*Terminalia catappa* L) digunakan oleh masyarakat untuk mengobati berbagai penyakit infeksi pada kulit seperti disentri, kudis, kurap dan pendarahan yang disebabkan oleh bakteri dan jamur [2]. Daun ketapang (*Terminalia catappa* L) diketahui mengandung senyawa kimia

seperti flavonid, alkaloid, tanin, terpenoid, steroid, resin, saponin, kuinon, dan fenolik. Senyawa tanin dan flavonoid daun ketapang diduga bersifat sebagai antibakteri [3].

Selulosa merupakan biopolimer alami yang melimpah di alam dan menjadi komponen utama penyusun dinding sel tumbuhan. Salah satu bentuk selulosa yang banyak dimanfaatkan dalam bidang farmasi, pangan, dan material adalah selulosa mikrokristalin karena memiliki stabilitas kimia yang baik, sifat mekanik yang unggul, serta kemampuan sebagai bahan pengisi, pengikat, dan penstabil. Kebutuhan terhadap selulosa mikrokristalin terus meningkat, sehingga diperlukan sumber bahan baku alternatif yang berkelanjutan dan mudah diperoleh [4].

Daun merupakan salah satu sumber biomassa *lignoselulosa* yang ketersediaannya relatif stabil sepanjang

tahun. Ketapang kencana merupakan tanaman hias yang banyak ditanam di kawasan perkotaan dan menghasilkan daun dalam jumlah besar sebagai limbah organik. Daun ketapang kencana mengandung selulosa, hemiselulosa, dan lignin, sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku selulosa mikrokristalin [5]. Pemanfaatan daun ini tidak hanya dapat mengurangi limbah biomassa, tetapi juga memberikan nilai tambah terhadap sumber daya hayati yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Salah satu pendekatan yang inovatif adalah dengan memanfaatkan biomassa tanaman sebagai bahan baku utama. Dalam penelitian ini, limbah daun dan ranting dikumpulkan dan diolah menggunakan kalium hidroksida (KOH) untuk melarutkan seluruh materi organik, sehingga hanya tersisa selulosa yang dapat dimanfaatkan lebih lanjut [6].

Proses isolasi selulosa mikrokristalin umumnya melibatkan tahapan perlakuan kimia untuk menghilangkan lignin dan hemiselulosa, diikuti dengan hidrolisis terkendali untuk menghasilkan fraksi selulosa dengan derajat kristalinitas yang lebih tinggi. Selain menghasilkan selulosa

mikrokristalin, proses ini juga menghasilkan produk samping berupa fraksi organik yang masih mengandung unsur hara dan mineral. Produk samping tersebut sering kali belum dimanfaatkan dan dibuang sebagai limbah, padahal berpotensi digunakan sebagai bahan berbasis organik bermineral. Pada isolasi ini dihasilkan selulosa mikrokristalin, dimana banyak diaplikasikan di berbagai bidang seperti teknik biomedis, ilmu material, elektronik, bahan tambahan pangan, katalis, biokomposit, packaging dan lainnya [7].

Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada isolasi selulosa mikrokristalin dari daun ketapang kencana serta analisis karakteristik produk samping yang dihasilkannya. Dengan mengevaluasi rendemen selulosa mikrokristalin dan kandungan organik serta mineral pada produk samping, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai potensi pemanfaatan menyeluruh biomassa daun ketapang kencana, baik sebagai sumber selulosa mikrokristalin maupun sebagai bahan bernilai tambah lainnya.

METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus-Oktober 2025 di Laboratorium Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Arjuna Laguboti Kabupaten Toba Provinsi Sumatera Utara.

Alat

Peralatan yang digunakan meliputi dryer, neraca analitik, penghalus, hot plate, batang pengaduk, Erlenmeyer, corong, kertas saring, elektrometer, Spektrofotometer, AAS, dan instrument Kjeldahl.

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini Adalah daun Ketapang Kencana yang telah tua dan jatuh, KOH, HCl, NaOCl, dan air suling.

Sampel

Daun Ketapang Kencana (*Terminalia mantaly*) diambil dari Kelurahan Denai, Kecamatan Medan Denai, Provinsi Sumatera Utara.

Tahapan/Jalannya Penelitian

Persiapan Sampel

Daun Ketapang Kencana dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60-70°C hingga mencapai bobot konstan. Daun kering selanjutnya dihaluskan untuk mendapatkan ukuran

partikel yang relative seragam. Sebanyak 100 gram daun kering digunakan sebagai bahan awal dalam proses isolasi.

Isolasi Selulosa

Serbuk daun terlebih dahulu mengalami perlakuan basa untuk menghilangkan lignin dan sebagian hemiselulosa. Proses dilakukan dengan merendam serbuk daun dalam larutan basa pada suhu tinggi selama waktu tertentu dan sambil diaduk. Setelah proses selesai, residu disaring dan dicuci dengan akuades hingga pH netral dan hasil samping cairan hitam dikumpulkan untuk analisis.

Produksi Selulosa Mikrokrystalin

Selulosa hasil pemurnian dihidrolisis menggunakan larutan asam dan oksidator dengan konsentrasi tertentu pada suhu dan waktu terkontrol untuk menghasilkan selulosa mikrokrystalin. Setelah hidrolisis, suspensi disaring dan dicuci berulang kali dengan akuades hingga pH netral. Produk selulosa mikrokrystalin kemudian dikeringkan dalam oven hingga bobot konstan dan ditimbang untuk menentukan rendemen.

Analisa Data

Analisis Produk Organik

Larutan dan residu yang dihasilkan selama proses isolasi dikumpulkan sebagai produk organik. Produk organik tersebut dianalisis untuk menentukan kandungan karbon organik dan P_2O_5 dengan menggunakan spektrofotometer, penentuan N total dengan menggunakan metode Kjeldahl, penentuan pH dilakukan dengan elektrometer, penentuan mineral-mineral dilakukan dengan metode AAS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Isolasi Selulosa Mikrokrystalin

Proses isolasi selulosa mikrokrystalin dari daun ketapang kencana dilakukan menggunakan 100 g bobot kering daun sebagai bahan awal. Setelah melalui tahapan perlakuan kimia dan hidrolisis terkendali, diperoleh selulosa mikrokrystalin sebanyak 21,57 g. Dengan demikian,

Hasil Analisis Produk Samping

Produk samping yang dihasilkan selama proses isolasi selulosa mikrokrystalin dianalisis untuk mengetahui kandungan unsur organik dan mineral. Parameter yang dianalisis meliputi karbon organik, nitrogen total, pH, mineral makro, dan mineral mikro.

Hasil analisis menunjukkan bahwa produk samping memiliki

rendemen selulosa mikrokrystalin yang dihasilkan adalah sebesar 21,57%.

Selulosa mikrokrystalin yang diperoleh berbentuk serbuk berwarna putih hingga putih keabu-abuan dan menunjukkan karakteristik fisik yang relatif homogen setelah proses pengeringan. Produk akhir selanjutnya digunakan untuk penentuan rendemen, sedangkan fraksi lain yang dihasilkan selama proses isolasi dikumpulkan sebagai produk samping untuk analisis lebih lanjut (Gambar 1).



Gambar 1. Isolat Mikrokrystalin Selulosa

kandungan C-organik sebesar 0,83% dan N-total sebesar 5,39%, dengan nilai pH 7,75. Kandungan mineral makro yang terdeteksi meliputi P_2O_5 sebesar 0,60%, K_2O sebesar 2,00%, dan MgO sebesar 0,03%.

Selain itu, analisis mineral mikro menunjukkan keberadaan unsur Cu sebesar 6 ppm, Zn sebesar 13 ppm, Mn sebesar 6 ppm, dan Fe sebesar 45 ppm.

Data hasil analisis produk sampung secara ringkas disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Produk Sampung

No.	Parameter	Nilai
1.	C Organik	0,83%
2.	N Total	5,39%
3.	P ₂ O ₅	0,6%
4.	K ₂ O	2%
5.	pH	7,75
6.	MgO	0,03%
7.	Cu	6 ppm
8.	Zn	13 ppm
9.	Mn	6 ppm
10.	Fe	45 ppm

Rendemen Selulosa Mikrokrystalin

Rendemen selulosa mikrokrystalin yang diperoleh dari daun ketapang kencana sebesar 21,57% menunjukkan bahwa biomassa daun ini merupakan sumber lignoselulosa yang sangat potensial untuk produksi selulosa mikrokrystalin. Nilai rendemen ini tidak tergolong tinggi dibandingkan dengan sumber yang lain seperti dari sumber batang kayu yang memang lebih banyak mengandung selulosa [8]; Menurut penelitian [9], namun dapat membuka jendela sumber bahan baku baru yang terbarukan Dimana daun diproduksi dalam jumlah tinggi tanpa harus mengorbankan pohon dengan melakukan penebangan. Dalam konteks farmasi, hal ini penting karena efisiensi

proses berpengaruh langsung terhadap biaya produksi dan ketersediaan bahan ekspisien [10].

Karakteristik Produk Sampung

Produk sampung hasil proses isolasi menunjukkan kandungan C-organik sebesar 0,83% dan N-total sebesar 5,39%. Kandungan karbon organik yang relatif rendah menunjukkan bahwa sebagian besar fraksi lignoselulosa telah terpisah selama proses isolasi selulosa. Sebaliknya, kandungan nitrogen yang cukup tinggi mengindikasikan keberadaan senyawa organik bernitrogen yang masih bertahan dalam produk sampung, seperti protein dan senyawa metabolit sekunder yang lainnya yang berpotensi dapat

dimanfaatkan sebagai tambahan pakan Ternak [11].

Dalam perspektif kimia farmasi dan biomaterial, keberadaan nitrogen ini menunjukkan bahwa produk samping tidak sepenuhnya inert. Meskipun hal tersebut membatasi pemanfaatannya secara langsung sebagai bahan tambahan farmasi, kondisi ini justru membuka peluang pemanfaatan di bidang lain yang masih relevan dengan industri farmasi, khususnya sebagai bahan tambahan pakan ternak atau bahan nutrisi berbasis biomassa [12].

Kandungan Mineral Makro dan Pengaruh Proses Isolasi

Hasil analisis menunjukkan bahwa produk samping mengandung mineral makro dengan kadar K_2O yang relatif tinggi dibandingkan mineral lainnya, serta nilai pH sebesar 7,75. Kandungan kalium yang tinggi sangat mungkin dipengaruhi oleh penggunaan kalium hidroksida (KOH) pada tahap perlakuan basa selama proses isolasi. Residu ion kalium dapat tertahan pada fraksi produk samping meskipun telah dilakukan proses pencucian.

Kalium merupakan mineral esensial yang berperan dalam keseimbangan elektrolit, fungsi otot, dan metabolisme sel, baik pada manusia maupun hewan. Dalam konteks farmasi,

residu mineral seperti kalium perlu dikontrol secara ketat apabila bahan akan digunakan sebagai eksipien. Namun, untuk aplikasi sebagai bahan tambahan pakan ternak, kandungan kalium tersebut justru dapat memberikan kontribusi nutrisi, selama digunakan dalam dosis yang terkontrol [13].

Kandungan P_2O_5 dan MgO yang lebih rendah kemungkinan besar berasal dari sisa penggunaannya di daun ketapang kencana, dimana ketika daun mulai menua maka mineral ini akan dipompakan ke jaringan yang lebih muda/aktif. Produk Samping juga mengandung mineral mikro seperti Fe, Zn, Mn, dan Cu dalam jumlah terukur. Keberadaan mineral-mineral ini mendukung potensi pemanfaatan produk samping sebagai bahan berbasis organik bermineral. Dalam konteks nutrisi ternak, mineral mikro tersebut merupakan unsur esensial yang dibutuhkan dalam jumlah kecil untuk mendukung pertumbuhan, metabolisme, dan sistem imun. Dengan demikian, keberadaan mineral mikro pada produk samping memperkuat potensinya sebagai bahan tambahan pakan ternak, setelah melalui uji keamanan dan kesesuaian biologis.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan dua potensi pemanfaatan utama. Selulosa mikrokristalin yang diperoleh dengan rendemen tinggi berpotensi dikembangkan sebagai bahan eksipien farmasi, dengan syarat dilakukan karakterisasi lanjutan seperti ukuran partikel, derajat kristalinitas, kadar abu, dan uji kemurnian sesuai standar farmakope.

Sementara itu, produk samping yang dihasilkan selama proses isolasi menunjukkan karakteristik yang kurang sesuai untuk aplikasi farmasi langsung, namun memiliki kandungan nitrogen dan mineral yang relevan untuk aplikasi sebagai bahan tambahan pakan ternak. Pendekatan ini mendukung konsep pemanfaatan menyeluruh biomassa, mengurangi limbah proses, dan meningkatkan nilai tambah bahan alam dalam rantai industri yang berkaitan dengan farmasi dan agroindustri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih diucapkan kepada yayasan T.P Arjuna Laguboti dan teman dosen serta semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. W. Radho Al Kausar, "Identification of Active Compounds and Antibacterial Activity of Ketapang Leaf Extract (*Terminalia catappa* L) Against *Staphylococcus aureus* Bacteria," *J. Anal. Farm.*, vol. 10, no. 1, pp. 32–43, 2025.

- [2] I. W. Muhammad Azhari Herli, "Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Ketapang yang Tumbuh di Sekitar Univ. Abdurrab, Pekanbaru," *J. Pharm. Sci.*, vol. 2, no. 2, pp. 38–42, 2019.
- [3] P. V Tampemawa, J. J. Pelealu, and F. E. F. Kandou, "UJI EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN KETAPANG (*Terminalia catappa* L.) TERHADAP BAKTERI *Bacillus amyloliquefaciens*," vol. 5, no. 1, pp. 308–320, 2016.
- [4] T. Garg, S. Arora, and R. Pahwa, "Cellulose and its derivatives: Structure, modification, and application in controlled drug delivery," *Futur. J. Pharm. Sci.*, 2025, doi: 10.1186/s43094-025-00834-2.
- [5] E. J. B. Veronika Puspita Kumalasari¹, Zaenal Fanani, "Analisis Fitokimia Dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Ketapang Kencana (*Terminalia Mantaly*) Secara Spektrofotometri Uv-Vis," *Nusant. Hasana J.*, vol. 5, no. 5, pp. 48–58, 2025.
- [6] U. Nazarbek, P. Abdurazova, S. Nazarbekova, D. Assylbekova, and M. Kambatyrov, "applied sciences Alkaline Extraction of Organomineral Potassium Humate from Coal Mining Waste," 2022.
- [7] D. Trache *et al.*, "International Journal of Biological Macromolecules Microcrystalline cellulose: Isolation, characterization and bio-composites application — A review," vol. 93, pp. 789–804, 2016.
- [8] W. R. Kunusa, "Kajian Tentang Isolasi Selulosa Mikrokristalin (SM) dari Limbah Tongkol Jagung," vol. 12, pp. 105–108, 2017.
- [9] A. Lestari, A. B. Junaidi, and W. T. Istikowati, "ISOLATION OF

- MICROCRYSTALLINE
CELLULOSE FROM MEDANG
WOOD (*Neolitsea latifolia*)
ISOLASI MIKROKRISTAL
SELULOSA DARI KAYU
MEDANG,” vol. 8, no. 2, pp. 7–14,
2019.
- [10] L. Lismeri, E. Agustina, Y. Darni,
and N. Agustin, “Preparasi dan
karakterisasi mikrokristalin selulosa
dari limbah batang ubi kayu,” vol.
01, no. 01, 2020.
- [11] T. Bayissa, B. Dugumaa, and K.
Desalegn, “Heliyon Chemical
composition of major livestock feed
resources in the medium and low
agroecological zones in the mixed
farming system of Haru,” *Heliyon*,
vol. 8, no. February, p. e09012,
2022,doi:10.1016/j.heliyon.2022.e0
9012.
- [12] H. Hassan, G. Zereu, and N. Beyero,
“Chemical Composition and
Condensed Tannin Content of Major
Livestock Feeds from Borana
Rangeland , Southern Ethiopia,” vol.
16, no. 1, pp. 77–87, 2026.
- [13] L. N. Irene Virda Sakina*1, Cantika
Dewi Berliana Aprida1, Syfa Dwi
Andini1, Marsah Rahmawati1,
“Studi Literatur: Analisis Kadar
Kalium Pada Makanan Dan
Minuman,” *J. Pharmacy, Med.
Heal. Sci.*, vol. 3, no. September, pp.
132–141, 2022.