

Pembuatan Selulosa Mikrokrystal pada Serat Daun Tigarun (*Crateva magna* DC.)

Yulianita Pratiwi Indah Lestari^{1*}, Noor Kamalia¹, Nur Maulidah¹, Ra'idah Luthfia¹

¹S1 Farmasi, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin, Banjarmasin, Kalimantan Selatan, Indonesia

*email: yulianita.pratiwi@umbjm.ac.id

ABSTRACT

Indonesia's pharmaceutical industry faces a heavy reliance on imported raw materials, highlighting the need to explore sustainable local alternatives. Microcrystalline cellulose (MCC) is a fine, white, odorless, biodegradable powder derived from cellulose, widely used in pharmaceutical formulations as a filler and dry binder in tablet production due to its excellent compressibility and flow properties. In this study, *Crateva magna* DC., locally known as Tigarun, was investigated as a novel source of MCC. The research aimed to isolate and characterize MCC from Tigarun leaf fibers. The process involved alkali treatment, bleaching, and acid hydrolysis, resulting in α -cellulose with a yield of 35.43%, from which MCC was produced with a high yield of 84.27%. The isolated MCC was then evaluated for its physicochemical properties, including organoleptic characteristics, solubility, melting point, and pH. Results indicated that the MCC from Tigarun exhibited a white to light brown crystalline powder, was odorless and tasteless, and showed positive qualitative identification through color change to violet-blue with zinc iodide reagent. The product was insoluble in water, ethanol, hydrochloric acid, and ether, and only slightly soluble in sodium hydroxide 1N. The melting point was recorded at 260°C, with a pH value of 6. These characteristics are comparable to those of commercial MCC (Avicel® PH 101), suggesting the feasibility of Tigarun as a viable local raw material for pharmaceutical excipients.

Keywords: Karakterisasi Selulosa, *Crateva Magna*, Bahan Baku Lokal, Mikrokrystalin Selulosa, Eksiipien Farmasi

Received: May 2025; Accepted: June 2025; Published: June 2025



©2025. Published by Institute for Research and Innovation Universitas Muhammadiyah Banjarmasin. This is Open Access article under the CC-BY-SA License (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>).

LATAR BELAKANG

Industri farmasi di Indonesia hingga kini masih sangat bergantung pada impor bahan baku, dengan sekitar 96% kebutuhan berasal dari luar negeri. Ketergantungan ini berdampak langsung pada tingginya harga obat di pasaran. Untuk mengurangi ketergantungan tersebut, diperlukan pengembangan bahan baku farmasi dari sumber daya alam lokal yang melimpah, khususnya yang mengandung serat selulosa. Indonesia memiliki keanekaragaman hayati dan kimia yang sangat besar, yang berpotensi dimanfaatkan dalam produksi selulosa mikrokrystal (MCC), baik dalam skala laboratorium maupun industri (1).

Selulosa mikrokrystal (MCC) merupakan serbuk kristal halus berwarna putih, tidak berbau, dan bersifat *biodegradable*, yang dapat diisolasi dari selulosa. MCC

banyak digunakan sebagai penstabil suspensi dan bahan penahan air dalam industri kosmetik, makanan, serta farmasi (2). Di bidang farmasi, MCC berperan sebagai salah satu eksiipien tablet, yaitu sebagai bahan pengisi yang juga berfungsi sebagai pengikat kering karena kemampuannya meningkatkan kekompakan tablet dari campuran yang dikempa. Selain itu, MCC juga dapat memperbaiki sifat alir selama proses pencetakan tablet (3). Karakteristik MCC sangat membantu dalam proses pencetakan tablet menggunakan metode kempa langsung, yang membutuhkan kualitas dan konsistensi tinggi dari eksiipien yang digunakan (4).

Beberapa penelitian sebelumnya telah berhasil mengisolasi MCC dan nanofiber selulosa dari berbagai limbah biomassa, seperti sekam padi, serat rami, dan tandan kosong

kelapa sawit. Proses isolasinya melalui tahap perlakuan alkali, pemutihan, dan hidrolisis dengan asam sulfat. MCC dari limbah kelapa sawit bahkan telah digunakan lebih lanjut dalam sintesis dan karakterisasi senyawa turunan seperti selulosa fosfat. Temuan ini menunjukkan bahwa limbah biomassa memiliki potensi besar sebagai sumber alternatif bahan baku produk selulosa bernilai tambah (2).

Penelitian Hasani (2023) menunjukkan bahwa ekstrak bunga, daun muda, dan kulit batang Tigarun memiliki aktivitas antibakteri dan antioksidan yang potensial (5). Namun, belum ada penelitian yang melaporkan isolasi α -selulosa, pembuatan MCC, atau karakterisasi sifat fisikokimia dari serat daun Tigarun. Keterbatasan inilah yang menjadi dasar penelitian ini, yakni untuk mengisolasi dan mengarakterisasi MCC dari daun Tigarun, dengan harapan menghasilkan bahan baku eksipien farmasi berkualitas tinggi serta mendukung kemandirian industri farmasi nasional.

Kebaruan dari penelitian ini terletak pada pemanfaatan daun Tigarun sebagai sumber MCC, yang belum pernah diteliti sebelumnya. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memperluas potensi sumber bahan baku farmasi lokal dan mengurangi ketergantungan terhadap bahan impor.

Penelitian ini bertujuan untuk mengekstrak dan memperoleh MCC dari daun Tigarun (*Crateva magna* DC.) sebagai upaya pemanfaatan sumber daya alam lokal yang selama ini belum banyak dimanfaatkan. Pembuktian potensi daun Tigarun sebagai sumber serat selulosa sangat penting untuk mendukung pengembangan bahan baku farmasi berbasis alam, yang dapat menjadi alternatif terhadap bahan impor. Selain itu, pemanfaatan daun Tigarun dalam produksi MCC juga diharapkan dapat meningkatkan nilai tambah tanaman tersebut serta berkontribusi pada kemandirian industri farmasi nasional melalui penyediaan bahan baku lokal yang berkelanjutan.

METODE

Penyiapan simplisia

Sebanyak 5 kg daun Tigarun disiapkan, kemudian dikeringkan dan dihaluskan dengan blender sehingga dihasilkan serbuk simplisia. Hitung rendemen simplisia yang didapatkan (6).

Ekstraksi

Serbuk simplisia dari daun Tigarun dimaserasi menggunakan pelarut etanol 70% hingga simplisia terendam dengan pelarut. Maserasi dilakukan tiga kali atau sampai filtrat terlihat hampir tidak berwarna, lalu diangin-anginkan hingga diperoleh ekstrak kental. Hitung rendemen ekstrak yang didapatkan (7).

Isolasi α -selulosa

Menggunakan proses pemasakan dengan metode Kraft, yaitu dengan merebus bahan dalam larutan NaOH 10% selama 1 jam. Setelah proses pemasakan, bahan direndam dalam 1 liter air dingin selama 24 jam untuk mengoptimalkan penghilangan sisa larutan pemasak. Selanjutnya, ditambahkan larutan NaOCl 3,5% untuk menghasilkan serbuk yang lebih putih dan bersih. Bahan kemudian dicuci hingga bebas dari alkali, lalu dihaluskan hingga diperoleh serbuk dengan ukuran 30–40 mesh (8).

Pembuatan Selulosa Mikrokrystal

Sebanyak 0,5 gram α -selulosa yang telah diperoleh ditambahkan ke dalam 7,5 mL larutan HCl 3,5 N dalam gelas beaker, kemudian dipanaskan pada suhu 105°C selama 15 menit. Setelah pemanasan, campuran ditambahkan 25 mL air dingin, diaduk hingga homogen, lalu didiamkan selama satu malam pada suhu ruang untuk memungkinkan pembentukan kristal. Endapan MCC yang terbentuk disaring, kemudian dicuci dengan akuades hingga mencapai pH netral.

Selanjutnya, MCC dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C hingga diperoleh berat konstan. Rendemen MCC dihitung berdasarkan perbandingan berat akhir terhadap berat awal α -selulosa. (9).

Identifikasi Selulosa Mikrokrystal menggunakan larutan Zinc Klorida Iodinat

Disiapkan larutan zinc klorida iodinat dengan melarutkan 20 g ZnCl₂ dan 6,5 g KI dalam 10,5 mL air. Ditambahkan 0,5 g yodium, aduk selama 15 menit. Dimasukkan sekitar 10 mg sampel MCC pada plat tetes, dan ditambahkan 2 mL larutan zinc klorida iodinat. Senyawa dinyatakan positif jika menghasilkan berwarna biru violet (10).

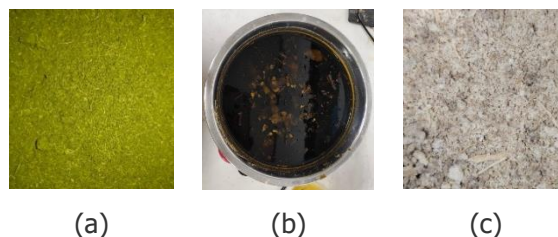
Karakterisasi Selulosa Mikrokrystal

Selulosa mikrokrystal yang didapatkan kemudian dilakukan karakterisasi, antara lain: Pemeriksaan Organoleptis, Penetapan Titik Lebur, Derajat Keasaman, dan kelarutan (1). Dimana setiap uji akan dibandingkan dengan senyawa pembanding komersial (Avicel PH 101).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi α -selulosa

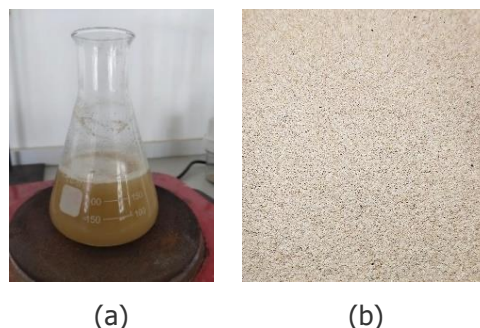
Hasil isolasi α -selulosa dari daun Tigarun menunjukkan rendemen sebesar 35,43%, yang tergolong tinggi jika dibandingkan dengan penelitian lain. Sebagai perbandingan, Lestari (2022) melaporkan rendemen α -selulosa dari eceng gondok sebesar 28,02%, sedangkan dari batang pisang diperoleh sebesar 30,17%. Penelitian oleh Prasetia dkk. (2016) bahkan melaporkan kadar α -selulosa tertinggi hanya pada konsentrasi NaOH 7,5%, tanpa menyebutkan rendemen keseluruhan. Hasil ini mengindikasikan bahwa daun Tigarun mengandung selulosa dalam jumlah relatif tinggi dan memiliki potensi besar sebagai bahan baku selulosa mikrokrystal (MCC) (1,11,12).



Gambar 1. Proses isolasi α -selulosa daun tigarun: (a) simplisia serbuk; (b) proses delignifikasi kimia; (c) hasil α -selulosa

Pembuatan MCC Serat Daun Tigarun

Rendemen MCC dari daun Tigarun mencapai 84,27% dari 15 gram α -selulosa yang digunakan. Ini lebih tinggi dibandingkan hasil dari eceng gondok (77% pada konsentrasi HCl optimal) dan batang pisang (21,42%) (11,12). Perbedaan ini dapat disebabkan oleh efisiensi proses hidrolisis serta struktur serat awal dari masing-masing bahan baku. Pada daun Tigarun, struktur serat yang lebih halus atau komposisi lignoselulosa yang lebih mudah terdegradasi secara kimia dapat mempercepat proses hidrolisis menjadi MCC.



Gambar 2. Proses isolasi α -selulosa daun tigarun: (a) simplisia serbuk; (b) proses delignifikasi kimia.

Tabel. 1 Hasil Rendemen α -Selulosa dan Selulosa Mikrokrystal Daun Tigarun

Parameter Uji	MCC Daun Tigarun	Avicel® PH 101 (MCC Komersial)
Organoleptik	Serbuk kristal, putih kecoklatan,	Kristal, putih, tidak berbau, tidak berasa

	tidak berbau, tidak berasa	
Identifikasi	Perubahan	Perubahan
Kualitatif	warna violet- biru	warna violet- biru
Kelarutan	Tidak larut dalam air, alkohol 95%, HCl 2N, eter; sukar larut dalam NaOH 1N	Tidak larut dalam air, alkohol 95%, HCl 2N, eter; sukar larut dalam NaOH 1N
Titik Lebur	260°C	270°C
pH	6	7

Dari segi karakteristik fisikokimia, MCC dari daun Tigarun menunjukkan kesesuaian dengan MCC komersial (Avicel® PH 101), yaitu berupa serbuk kristal berwarna putih kecoklatan, tidak berbau, dan tidak berasa, serta memberikan reaksi positif terhadap uji identifikasi dengan pereaksi zinc iodide. Hasil ini sejalan dengan hasil MCC dari jerami padi dan batang pisang, yang juga menunjukkan karakteristik organoleptik serupa (11,12). Hal ini menunjukkan bahwa proses delignifikasi dan hidrolisis berhasil mempertahankan kemurnian selulosa.

Hasil identifikasi kualitatif menunjukkan reaksi positif berupa perubahan warna pada sampel selulosa mikrokrystal (MCC) setelah penambahan larutan zinc iodide iodinat. Serbuk MCC dari daun Tigarun yang semula berwarna putih berubah menjadi violet-biru tua yang terdispersi merata. Reaksi warna ini juga terjadi pada MCC komersial Avicel PH 101 sebagai pembanding, dan sesuai dengan yang dilaporkan dalam literatur. Perubahan warna ini disebabkan oleh terbentuknya kompleks antara gugus hidroksil selulosa dengan ion iodida, sehingga menandakan keberadaan selulosa sebagai komponen utama. Berdasarkan hasil ini, dapat dikonfirmasi bahwa senyawa hasil isolasi dari daun

Tigarun adalah benar selulosa mikrokrystal. Temuan ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Lestari *et al.* (2023), yang juga melaporkan bahwa MCC dari tanaman teratai putih menunjukkan reaksi identifikasi serupa, di mana seluruh bagian tanaman menghasilkan warna violet-biru tua saat diuji menggunakan larutan *iodinated zinc chloride* (13). Kesamaan reaksi ini memperkuat bahwa uji kualitatif ini efektif dalam mengidentifikasi keberadaan struktur kristalin selulosa dalam MCC.

Uji kelarutan menunjukkan bahwa MCC tidak larut dalam air, alkohol 95%, HCl 2N, maupun eter, serta hanya sedikit larut dalam NaOH 1N.

Titik lebur selulosa mikrokrystal (MCC) dari daun Tigarun tercatat pada suhu 260°C, sedikit lebih rendah dibandingkan dengan Avicel® PH 101 yang memiliki titik lebur sebesar 270°C. Nilai ini masih berada dalam rentang standar yang tercantum dalam *Handbook of Pharmaceutical Excipients* (2009), yaitu antara 260–270°C (14). Kesamaan rentang titik lebur ini mengindikasikan bahwa MCC hasil isolasi dari daun Tigarun memiliki kestabilan termal yang baik dan sesuai dengan karakteristik selulosa mikrokrystal farmasetis. Dengan demikian, hasil uji titik lebur ini turut memperkuat bahwa senyawa hasil isolasi merupakan selulosa mikrokrystal yang layak digunakan sebagai excipien dalam formulasi sediaan padat.

Nilai pH sebesar 6 juga masih dalam rentang yang aman, yakni netral hingga sedikit asam, dan umumnya tidak menimbulkan iritasi jika digunakan dalam formulasi tablet. Selulosa mikrokrystalin (MCC) yang ideal memiliki pH dalam rentang 5 hingga 7 karena kisaran ini mampu menjaga stabilitas dan kualitasnya, khususnya saat digunakan dalam formulasi sediaan farmasi. Nilai pH di luar rentang tersebut, terutama yang kurang dari 5 atau lebih dari 7,5, dapat memicu reaksi yang tidak diinginkan (*overreaction*) ketika MCC diformulasikan bersama zat aktif tertentu. Reaksi semacam ini berpotensi menurunkan kualitas excipien dan memengaruhi kestabilan serta efektivitas sediaan akhir yang

dihasilkan (1). Hal ini sejalan dengan temuan sebelumnya yang menunjukkan bahwa perubahan pH dapat memengaruhi struktur dan interaksi permukaan selulosa, di mana pembengkakan signifikan terjadi pada pH basa akibat disosiasi gugus asam, sehingga kontrol pH menjadi faktor penting dalam menjaga kinerja MCC sebagai eksipien (15).

Secara keseluruhan, temuan ini menunjukkan bahwa daun Tigarun memiliki potensi besar sebagai sumber bahan baku lokal untuk produksi selulosa mikrokristal (MCC), dengan karakteristik fisikokimia yang sebanding dengan MCC komersial seperti Avicel® PH 101. Hal ini membuka peluang strategis untuk mengurangi ketergantungan industri farmasi nasional terhadap produk impor, sekaligus mendorong pemanfaatan sumber daya alam lokal yang selama ini belum banyak dieksplorasi.

Namun demikian, untuk memastikan kelayakan MCC dari daun Tigarun sebagai eksipien farmasi pada skala industri, diperlukan pengujian lanjutan yang lebih mendalam, khususnya terkait sifat alir serbuk, kemampuan kompresi, dan kompatibilitasnya dengan berbagai zat aktif obat. Evaluasi ini penting untuk memastikan bahwa MCC yang dihasilkan tidak hanya memenuhi persyaratan mutu secara teoritis, tetapi juga memiliki performa yang stabil dan konsisten dalam formulasi tablet maupun bentuk sediaan padat lainnya.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menunjukkan bahwa daun Tigarun (*Crateva magna* DC.) memiliki potensi sebagai sumber selulosa mikrokristal (MCC) dengan rendemen tinggi sebesar 84,27% dari α -selulosa. Karakteristik MCC yang dihasilkan menunjukkan kesamaan dengan MCC komersial, baik dari segi fisikokimia maupun organoleptik. Hal ini menandakan bahwa daun Tigarun dapat dikembangkan sebagai alternatif bahan baku eksipien farmasi, sekaligus mendukung upaya kemandirian bahan baku farmasi nasional. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan formulasi sediaan

farmasi berbasis MCC Tigarun serta uji stabilitas dan keamanan bioaktif ekstraknya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Majelis Pendidikan Tinggi, Penelitian, dan Pengembangan Pimpinan Pusat Muhammadiyah atas dukungan pendanaan melalui skema Hibah Penelitian RisetMu Tahun Pelaksanaan 2024/2025 dengan Nomor Kontrak: 0258.529/I.3/D/2025. Penghargaan juga diberikan kepada Laboratorium Farmasi Universitas Muhammadiyah Banjarmasin atas fasilitas dan dukungan teknis selama pelaksanaan penelitian. Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua tim peneliti yang telah membantu dalam proses isolasi dan karakterisasi, serta kepada masyarakat sekitar lokasi pengambilan sampel daun Tigarun atas izin dan kerja samanya dalam mendukung kelancaran kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Lestari YPI. Optimasi konsentrasi HCl pada proses hidrolisis untuk pembuatan mikrokristalin selulosa (MCC) dari eceng gondok. *J Innov Res Knowl*. 2022;1(10):1335–44.
2. Mohamad Haafiz MK, Eichhorn SJ, Hassan A, Jawaid M. Isolation and characterization of microcrystalline cellulose from oil palm biomass residue. *Carbohydr Polym*. 2013;93(2):628–34.
3. Carlin B. Direct compression and the role of filler-binders. *Informa*; 2008. p. 173–216.
4. Patel S, Kaushal AM, Bansal AK. Compression physics in the formulation development of tablets. *Crit Rev Ther Drug Carrier Syst*. 2006;23(1):1–66. doi:10.1615/CritRevTherDrugCarrierSyst.v23.i1.10
5. Hasani N, Hartati R, Julianti E. Antimicrobial activity test of 96% ethanol extract of flowers, leaves, and stem bark. *J Innov Res Knowl*. 2023;8(3).

6. Sidabutar MC, Taurina W, Andrie M. Karakterisasi proses pembuatan simplisia teripang nanas (*Thelenota ananas*) sebagai bahan baku sediaan obat penyembuhan luka. *Med Sains J Ilm Kefarm.* 2023;8(2):811–24.
7. Padmasari PD, Astuti KW, Warditiani NK. Skrining fitokimia ekstrak etanol 70% rimpang bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.). *J Farm Udayana.* 2013;2(4):1–7.
8. Suryadi H, Lestari YPI, Mi'rajunnisa, Yanuar A. Potential of cellulase of *Chaetomium globosum* for preparation and characterization of microcrystalline cellulose from water hyacinth (*Eichhornia crassipes*). *Int J Appl Pharm.* 2019;11(4):140–6.
9. Sunardi S, Lestari A, Junaidi AB, Istikowati WT. Isolation of microcrystalline cellulose from medang wood (*Neolitsea latifolia*). *Konv.* 2019;8(2). doi:10.20527/k.v8i2.6881.
10. Lestari YPI, Suryadi H, Mi'rajunnisa, Mangunwardoyo W, Sutriyo, Yanuar A. Characterization of kapok pericarpium microcrystalline cellulose produced by enzymatic hydrolysis using purified cellulase from termite (*Macrotermes gilvus*). *Int J Pharm Pharm Sci.* 2020;12(3):7–14. doi:10.22159/ijpps.2020v12i3.36468.
11. Erdiwan, Darusman V, Sari R. Pembuatan mikrokristalin selulosa (MCC) dari batang pisang mas (*Musa acuminata* Colla) dengan Avicel PH 102 sebagai pembanding. *J Farm Herb.* 2022;4(2):64–9.
12. Prasetya IGN, Jemmy A, Dewantara Putra IGNA, Permata Sari DAMI, Prabayanti NPM. Studi karakteristik farmasetis mikrokristalin selulosa dari jerami padi varietas lokal Bali. *J Sains Mater Indon.* 2016;17(3):119–23.
13. Lestari YPI, Patimah R, Yuspa, Muhammad, Hafifah R, Aldeina S, et al. Pengolahan selulosa mikrokristal grade farmasi dari beberapa bagian tanaman teratai putih (*Nymphaea nouchali* Burm. f.): preparasi dan uji kualitatif serbuk. *Maj Farm Farmakol.* 2023;27(3):119–24. doi:10.20956/mff.v27i3.26873.
14. Rowe RC, Sheskey PJ, Owen SC. *Handbook of pharmaceutical excipients.* 5th ed. London/Washington: Pharmaceutical Press; 2009.
15. Österberg M, Claesson PM. Interactions between cellulose surfaces: effect of solution pH. *J Adhes Sci Technol.* 2000;14(5):603–18. doi:10.1163/156856100742771.