

## Pembuatan Hidrogel Berbasis Mikrokrystal Selulosa Daun Nanas (*Ananas comosus L. Merr*) dengan Variasi Volume Glutaraldehid

Muhammad Gunawan<sup>1)</sup>, Nanda Lestari<sup>2)</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Farmasi, STIKes Indah Medan

<sup>2</sup> Program Studi Keperawatan, STIKes Indah Medan

Corresponding author: Muhammadgunawan905@gmail.com

Received: 20 Agustus 2020; Revised: 20 September 2020; Accepted: 25 Desember 2020  
DOI: 10.52622/jisk.v1i1.3

### Abstract

Pineapple leaves natural fibers contain lignin, hemicellulose, and cellulose. The cellulose content of pineapple leaves is around 69.5% -71.5%. Cellulose-derived microcrystals can be used in the pharmaceutical field as binders in tableting formulations. The research objective was to determine whether pineapple leaves can produce microcrystals, microcrystals can be used in the manufacture of hydrogels and to determine variations in the volume of glutaraldehyde that can affect hydrogels. Experimental research began with delignification with 4% NaOH, immersed for 1 hour and heated, washed with distilled water until neutral pH and blended with 2.7% NaOH, 7.9% acetic acid, NaOCl until white, heated, the residue was taken and drained. , soaked in 1 N HCl, reheated for 2 hours, re-stirred and blended until smooth. Cellulose hydrogel was dissolved in 8.5% NaOH and added with glutaraldehyde in various volume variations. Cellulose and hydrogel microcrystals were characterized by visual, swelling ratio test, FTIR, SEM and XRD. The yield of microcrystalline cellulose was 22%, white, homogeneous. Cellulose and hydrogel microcrystals contain O-H (3800-2700 cm<sup>-1</sup>), C-H (3000-2850 cm<sup>-1</sup>) and C-O (1300-800 cm<sup>-1</sup>) groups. Microcrystalline cellulose can be made from pineapple leaves, hydrogel formation is influenced by variations in the volume of glutaraldehyde and the highest and lowest swelling ratios are 400% and 12.5%, respectively.

**Keywords:** *Pineapple leaves, cellulose microcrystals, cellulose hydrogel*

### Abstrak

Serat alami daun nanas mengandung lignin, hemiselulosa, dan selulosa. Kandungan selulosa daun nanas sekitar 69,5% -71,5%. Mikrokrystal turunan selulosa dapat digunakan di bidang farmasi sebagai pengikat dalam formulasi pembuatan tablet. Tujuan penelitian untuk mengetahui daun nanas dapat menghasilkan mikrokrystal, mikrokrystal dapat digunakan pada pembuatan hidrogel dan untuk mengetahui variasi volume glutaraldehid yang dapat mempengaruhi hidrogel. **Metode:** Penelitian ekperimental dimulai dengan didelignifikasi dengan NaOH 4%, direndam 1 jam dan dipanaskan, dicuci dengan akuades sampai pH netral dan dibleaching dengan NaOH 2,7%, asam asetat 7,9 %, NaOCl sampai putih, dipanaskan, diambil residu dan ditiriskan, direndam dengan HCl 1 N, kembali dipanaskan 2 jam, residu dioven dan diblender sampai halus. Hidrogel selulosa dilarutkan dalam NaOH 8,5% dan ditambahkan glutaraldehid bebrbagai variasi volume. Mikrokrystal selulosa dan hidrogel dikarakterisasi visual, uji rasio *swelling*, FTIR, SEM dan XRD. Rendemen mikrokrystal selulosa 22 %, berwarna putih, homogeny. Mikrokrystal selulosa dan hidrogel mengandung gugus O-H (3800-2700 cm<sup>-1</sup>), C-H (3000-2850 cm<sup>-1</sup>) dan C-O (1300-800 cm<sup>-1</sup>). Mikrokrystal selulosa dapat dibuat dari daun nanas, pembentukan hidrogel dipengaruhi variasi volume glutaraldehid dan rasio *swelling* tertinggi dan terendah masing-masing 400% dan 12,5%.

**Kata Kunci:** *Daun nanas, mikrokrystal selulosa, hidrogel selulosa*

### PENDAHULUAN

Daun nanas adalah jenis serat alami dari tumbuhan, bentuk daun nanas menyerupai pedang meruncing di ujung dengan warna hijau dan pada tepi daun terdapat duri tajam. Kandungan daun nanas diantaranya lignin, hemiselulosa, dan selulosa. Kandungan selulosa pada daun nanas sekitar adalah

69,5%-71,5%, Selulosa merupakan bahan yang sangat berlimpah di bumi ini. Selulosa dalam bidang farmasi digunakan untuk membuat kosmetika dan obat-obatan (Hidayat 2008).

Mikrokristal merupakan turunan selulosa yang diperoleh dengan cara memberi perlakuan pada alfa selulosa yang dikandung oleh tumbuhan berserat, bidang farmasi memanfaatkan *Microcrystalline Cellulose* (MCC) sebagai bahan excipien dalam formulasi pembuatan tablet, sebagai bahan pengikat (Karbelani 2014). Hidrogel sebagai jaringan polimer hidrofilik yang terikat silang dan memiliki kapasitas mengembang (*Swelling*) dengan menyerap air. Dalam bidang farmasi, fungsi hidrogel untuk pembalut luka (Erizal 2010; Azubuike and Okhamafe 2012).

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian eksperimental meliputi penyiapan sampel daun nanas (*Ananas comosus* L, Merr), pembuatan mikrokristal daun nanas dan pembuatan hidrogel daun nanas, pengambilan sampel di jalan Bergam Kota Binjai.

### Pembuatan Mikrokristal Selulosa

Daun nanas 50 gram dimasukkan ke dalam beaker glass ditambahkan NaOH 4%, kemudian direndam selama 1 jam, dipanaskan selama 1 jam di *water bath*, selanjutnya dipisahkan antara residu dan filtrate dan diambil residu, residu dicuci dengan aquadest sampai pH netral. Kemudian direndam dengan NaOH 2,7%; CH<sub>3</sub>COOH 7,9% selama 1 jam dan diputihkan dengan NaOCl yang dipanaskan selama 1 jam, selanjutnya dicuci kembali dengan akuades, residu ditiriskan, ditambah HCl 1 N sampai terendam, kemudian dipanaskan kembali selama 2 jam, dicuci kembali dengan akuades sampai pH netral, hasil didapat sebagai  $\alpha$ -selulosa, kemudian diblender dan diayak pada mesh 40. Hasil didapat sebagai Mikrokristal Selulosa.

### Pembuatan Hidrogel

Sebanyak 0,5 gram sampel dimasukkan ke dalam *beaker glass* dengan penambahan NaOH 10 ml dan pengadukan selama 10 jam dengan *magnetic stirrer*. Kemudian ditambah dengan variasi glutaraldehyd 0,5 ml, 1 ml, 1,5 ml, 2 ml, 2,5 ml dengan pengadukan selama 6 jam menggunakan *magnetic stirrer*. Kemudian di oven untuk menyempurnakan proses sampai terbentuk hidrogel, dan dikarakterisasi visual, uji rasio *swelling*, FTIR, SEM dan XRD.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Mikrokristal Selulosa dan Hidrogel Daun Nanas


Mikrokristal selulosa daun nanas (MCCDN) dibuat melalui proses delignifikasi, proses pemutihan, dan hidrolisis maka diperoleh mikrokristal selulosa, sebanyak 50 gram serbuk daun nanas dihasilkan sebanyak 11,00 gram (22%). Perlakuan isolasi dan pembuatan MCCDN menggunakan beberapa tahap yaitu tahap awal perlakuan dengan menggunakan NaOH sambil pemanasan untuk menghidrolisis hemiselulosa. Selanjutnya dilakukan *bleaching* menggunakan campuran NaOH 4%, asam asetat 7,9%, dan NaOCl untuk menghilangkan lignin yang tersisa, dan NaOCl digunakan untuk pemutihan. Pembuatan hidrogel menggunakan MCCDN dengan variasi volume glutaraldehyd yaitu 0,5 ml, 1 ml, 1,5 ml, 2 ml, 2,5 ml. Hasil Rasio *Swelling* daun nanas pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1. Karakteristik hydrogel MCCDN dapat dilihat pada Tabel 2

**Tabel 2.** Rasio *Swelling* Hidrogel MCCDN

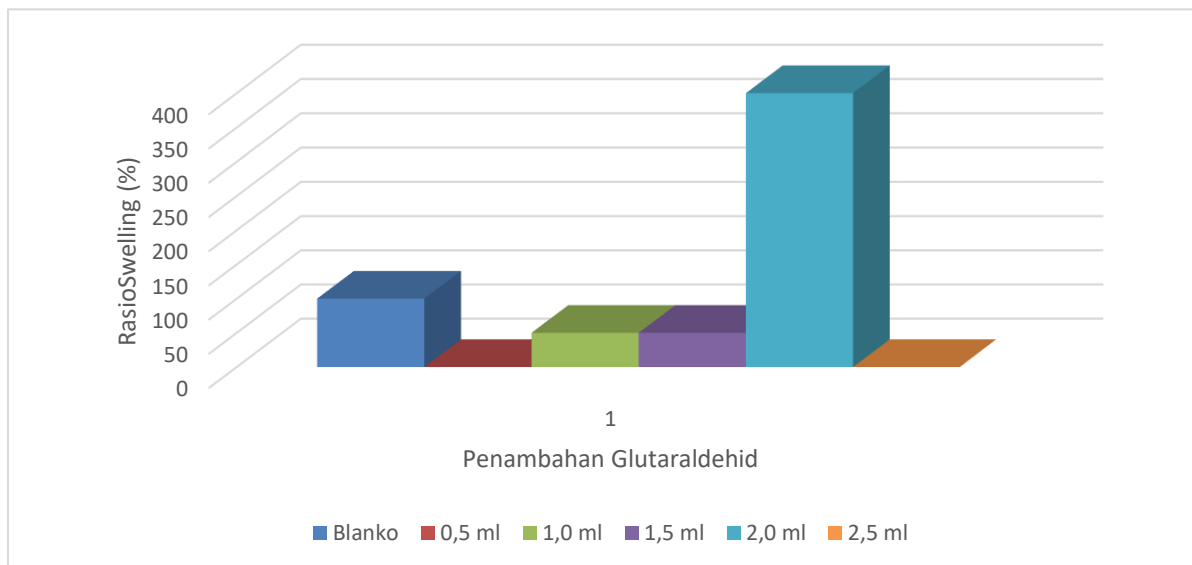
Mikrokristal	Volume Glutaraldehyd (ml)	Rasio <i>Swelling</i>		
		Berat Awal (g)	Berat Akhir (g)	Rasio <i>Swelling</i> (%)
MCCD	Blanko	0,01	0,01	100,00
MCCDN	0,5	0,08	0,09	12,50
	1	0,02	0,03	50,00
	1,5	0,02	0,03	50,00
	2	0,01	0,05	400,00
	2,5	0,03	0,04	33,33

**Ket.** MCCD : *Microcrystalline Cellulose* Dagang, MCCDN: *Microcrystalline Cellulose* Daun Nanas

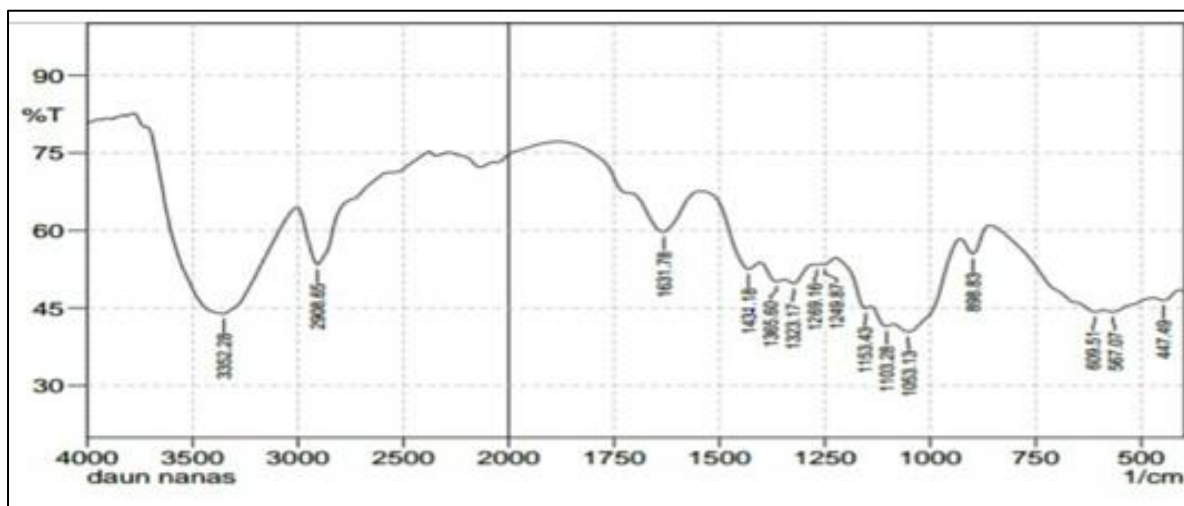
**Tabel 2.** Karakteristik Hidrogel MCCDN

Jenis Mikrokrystal	Volume Glutaraldehyd (ml)	Hidrogel Basa	Hidrogel Kering
MCCD	0	 Bentuk: Gel Bau : Tidak Bau Warna : Putih	 Bentuk: Padat elastis Bau: Tidak Bau Warna: Putih Transparan
MCCDN 1	0,5	 Bentuk: Gel Bau: Tidak Bau Warna: Putih Kekuningan	 Bentuk: Padat elastis Bau: Tidak Bau Warna: Kuning
MCCDN 2	1,0	 Bentuk: Gel Bau: Tidak Bau Warna: Putih Kekuningan	 Bentuk: Padat elastis Bau: Tidak Bau Warna: Putih
MCCDN 3	1,5	 Bentuk: Gel Bau : Tidak Bau Warna: Putih Kekuningan	 Bentuk: Padat elastis Bau: Tidak Bau Warna: Putih Kekuningan
MCCDN 4	2,0	 Bentuk: Gel Bau: Tidak Bau Warna: Putih Kekuningan	 Bentuk: Padat elastis Bau: Tidak Bau Warna: Putih
MCCDN 5	2,5	 Bentuk: Gel Bau: Tidak Bau Warna: Putih Kekuningan	 Bentuk: Padat elastis Bau: Tidak Bau Warna: Putih

**Ket.** MCCD: *Microcrystalline Celluloce* Dagang, MCCDN: *Microcrystalline Celluloce* Daun Nanas



Gambar 1. Rasio Swelling Hidrogel MCCDN



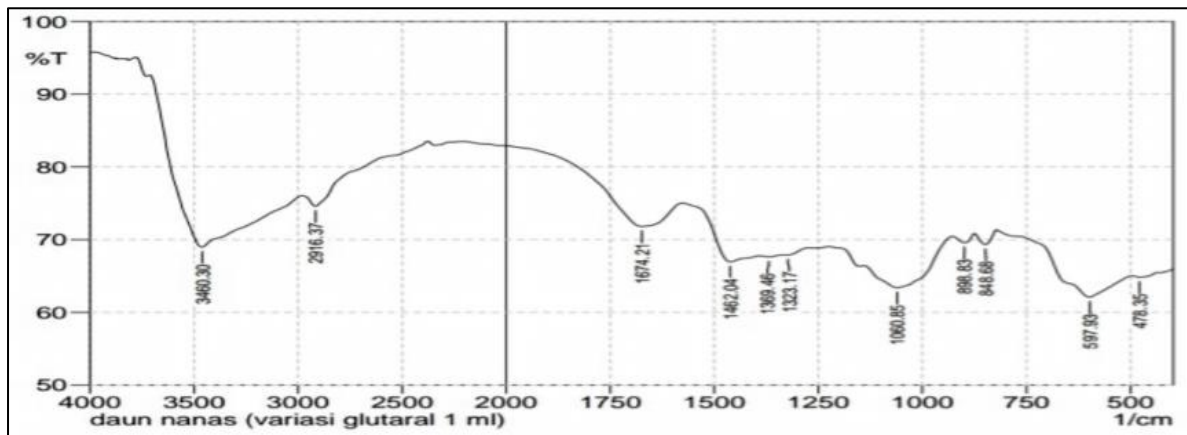
Gambar 2. Hasil Uji FTIR MCCDN

Tabel 3. Gugus Fungsi MCCDN

Gugus Fungsi	Bilangan Gelombang (cm <sup>-1</sup> ) MCCDN
O-H	3352.28
C-H	2908.65
C-O	898.83
C=O	1631.78

Spektrum dari sampel MCCDN pada kisaran panjang 4000-500 cm<sup>-1</sup> dapat dilihat pada Gambar 2 dan gugus fungsi dapat dilihat pada Tabel 3. Hasil analisa FTIR sampel MCCDN terlihat puncak pada panjang gelombang 3352.28 cm<sup>-1</sup> menunjukkan adanya gugus O-H dan pada panjang gelombang 2908.65 cm<sup>-1</sup> adanya gugus C-H dan pada daerah 898.83 cm<sup>-1</sup> adanya gugus C-O, pada panjang gelombang 1631.78 cm<sup>-1</sup> menunjukkan adanya gugus C=O (Purba 2015).

### Uji FTIR Hidrogel Selulosa Variasi Glutaraldehid



**Gambar 3.** Hidrogel Selulosa Variasi Glutaraldehid

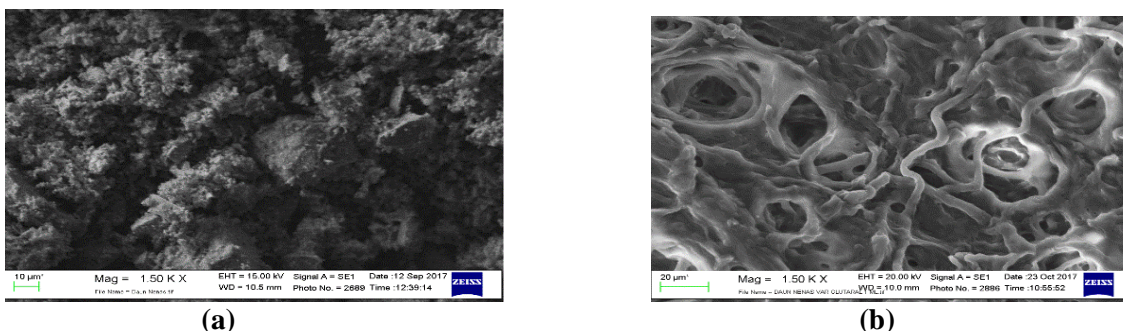
**Tabel 4.** Gugus Fungsi Hidrogel MCCDN

Gugus Fungsi	Panjang Gelombang (cm-1) Hidrogel selulosa
C=O	1674.21
O-H	3460.30
C-H	2916.37
C-O	1060.85

Spektrum inframerah digunakan untuk menentukan jenis ikatan gugus fungsi yang ada pada hidrogel. Spektrum inframerah terdapat puncak pada panjang gelombang 3460.30 cm<sup>-1</sup> menunjukkan adanya gugus O-H dengan bentuk yang berbeda, pada daerah serapan 2916.37 cm<sup>-1</sup> dan 1060.85 cm<sup>-1</sup> menunjukkan adanya vibrasi C-H dan C-O yang bergeser dari spektrum MCCDN. Dan gugus C=O pada panjang gelombang 1674.21 cm<sup>-1</sup> (Purba 2015).

### Uji SEM MCCDN dan Hidrogel MCCDN

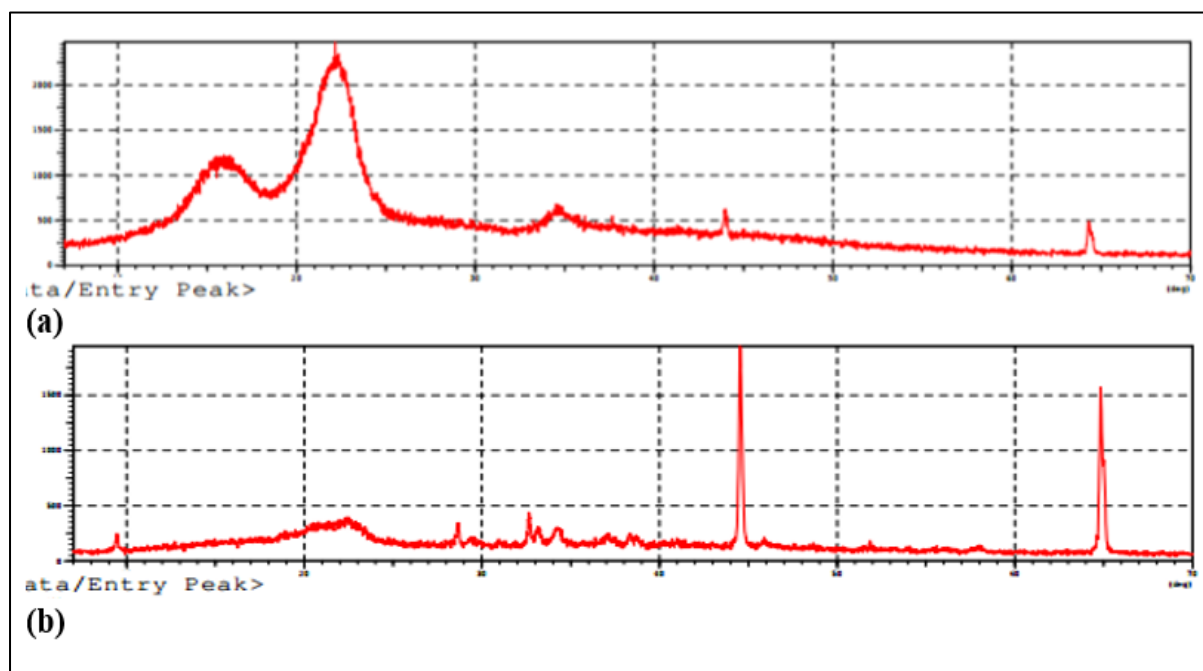
Pengujian dilakukan dengan menggunakan alat JSM-35 C (EVO-MA10) dan hasil dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Hasil SEM MCCDN (a) dan Hidrogel MCCDN (b)

Gambar (4a) dapat dilihat bentuk selulosa masih berserat-serat dan tidak berongga, sedangkan bentuk selulosa pada Gambar (4b) setelah penambahan glutaraldehid permukannya ada perubahan, yaitu permukannya berongga dan rapat. Hasil tersebut menunjukkan telah terjadinya ikatan silang dengan glutaraldehid, sehingga struktur lebih rapat.

## Uji XRD MCCDN dan Hidrogel Daun Nanas



**Gambar 5.** Hasil XRD MCCDN (a) dan Hidrogel MCCDN (b)

Gambar (5a) terlihat bahwa MCCDN memiliki bentuk kristal yang ditunjukkan oleh  $\theta$  22,5 sedangkan pada Gambar (5b), hidrogel MCCDN berbentuk kristal telah menurun.

### KESIMPULAN

Penelitian telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: Daun nanas dapat dibuat menjadi mikrokrystal selulosa dan menghasilkan 22% mikrokrystal selulosa. Mikrokrystal Daun Nanas dapat digunakan pada pembuatan hidrogel dengan variasi volume glutaraldehid 0,5 ml, 1 ml, 1,5 ml, 2 ml, 2,5 ml. Variasi volume glutaraldehid dapat mempengaruhi hasil hidrogel. Hasil rasio *swelling* tertinggi terdapat pada MCCDN 4 dengan persen rasio *swelling* sebesar 400% dan terendah terdapat pada hidrogel MCCDN 1 dengan rasio *swelling* 12,5%. Karena semakin besar angka *Rasio Swelling* maka semakin mengembang dan menyerap air.

### DAFTAR PUSTAKA

- Azubuiké, Chukwuemeka P, and Augustine O Okhamafe. 2012. "Physicochemical, Spectroscopic and Thermal Properties of Microcrystalline Cellulose Derived from Corn Cobs." *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture* 1 (1): 9. <https://doi.org/10.1186/2251-7715-1-9>.
- Erizal, Erizal. 2010. "The Effect of Hydrogel Dressing Copolymer Poli(Vinylpirolidone) (PVP) - K-Carrageenan Prepared by Radiation and Healing Times on The Radius Reductions Burn Injured of Wistar White Rat." *Indonesian Journal of Chemistry* 8 (2): 271–78. <https://doi.org/10.22146/ijc.21633>.
- Hidayat, Pratikno. 2008. "Teknologi Pemanfaatan Serat Daun Nanas Sebagai Alternatif Bahan Baku Tekstil." *Teknoin* 13 (2): 31–35. <https://doi.org/10.20885/teknoin.vol13.iss2.art7>.
- Karbelani, Luthfi. 2014. "Prarancangan Pabrik Microcrystalline Cellulose Kapasitas Lima Ribu Ton Per Tahun." Skripsi, Universitas Gadjah Mada.
- Purba, Marlina. 2015. "Pembuatan Hidrogel Berbasis Selulosa Dari Tongkol Jagung (*Zea Mays* L) Dengan Metode Ikat Silang." Skripsi, Universitas Sumatera Utara.