

PENGARUH VARIASI KONSENTRASI HEMISELULOSA DALAM PEMBUATAN MIKROPARTIKEL

EFFECT OF VARIATIONS OF HEMICELLULOSE CONCENTRATIONS IN MICROPARTICLE PRODUCTION

^{1*}Gabena Indrayani Dalimunthe, ¹Minda Sari Lubis, ¹Iyustri Ririn Sitinjak

¹Farmasi, Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah

Korespondensi penulis: Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah

Alamat email: gabena_id@umnaw.ac.id

Abstrak. Hemiselulosa (hasil isolasi tongkol jagung) merupakan polimer alam yang bersifat nontoksik, mukoadhesif, biodegradable, biokompatibel serta memiliki tingkat imunogenitas yang rendah, sehingga sangat baik digunakan sebagai pembawa obat dan dalam pengembangan sediaan farmasi. Hemiselulosa dalam penelitian ini akan dibuat dalam ukuran mikropartikel, dimana mikropartikel merupakan sediaan dengan ukuran partikel 1-1000 μm . Mikropartikel dalam penelitian ini dienkapsulasi dengan bervariasi konsentrasi hemiselulosa sebagai pembawa yang dikombinasi dengan STPP (Sodium tripolifosfat) sebagai cross linker atau sebagai agen sambung silang dan Propilen Glikol (PG) sebagai pelarut serta metronidazol sebagai model obat. Variasi konsentrasi hemiselulosa yang dibuat adalah 100 mg, 200 mg, 300 mg, 400 mg dan 500 mg. Adapun tujuan dari penelitian ini untuk melihat bagaimana pengaruh variasi konsentrasi hemiselulosa terhadap ukuran partikel dan karakterisasi mikropartikel yang terbentuk. Hasil karakterisasi mikropartikel yang diperoleh memiliki ukuran partikel pada F1= 453,36 μm , F2= 635,93 μm , F3= 717,32 μm , F4= 893,22 μm dan F5= 918,57 μm . Rendemen yang diperoleh pada F1= 80,29 %, F2= 82,50%, F3= 90,47%, F4= 87,65% dan F5= 90,75% sedangkan dari hasil uji kelarutan menunjukkan bahwa mikropartikel mudah larut pada suasana basa dan temperatur tinggi sedangkan pada suasana asam dan temperatur rendah sukar larut hingga praktis tidak larut.

Kata Kunci : Hemiselulosa, Mikropartikel, Metronidazol

Abstract. Hemicellulose (corn cob isolated) is a natural polymer that is nontoxic, mucoadhesive, biodegradable, biocompatible and has a low level of immunogenicity, so it is very good to be used as a drug carrier and in the development of pharmaceutical preparations. Hemicellulose in this study will be made in the size of microparticles, where the microparticles are preparations with a particle size of 1-1000 m. The microparticles in this study were encapsulated by varying the concentration of hemicellulose as a carrier combined with STPP (Sodium tripolyphosphate) as a cross-linker or as a crosslinking agent and Propylene Glycol (PG) as a solvent and metronidazole as a model drug. Variations in the concentration of hemicellulose made were 100 mg, 200 mg, 300 mg, 400 mg and 500 mg. The purpose of this study was to see how the effect of variations in hemicellulose concentration on particle size and the characterization of the formed microparticles. The microparticle characterization results obtained have particle sizes at F1 = 453.36 m, F2 = 635.93 m, F3 = 717.32 m, F4 = 893.22 m and F5 = 918.57 m. The yield obtained at F1 = 80.29 %, F2 = 82.50%, F3 = 90.47%, F4 = 87.65% and F5 = 90.75% while the solubility test results show that the microparticles are easily soluble in an atmosphere. alkaline and at high temperatures, while at low temperatures and acid conditions it is difficult to dissolve until practically insoluble.

Keywords : Hemicellulose, Microparticles, Metronidazole

PENDAHULUAN

Hemiselulosa (hasil isolasi tongkol jagung) merupakan polimer alam yang bersifat nontoksik, mukoadhesif, biodegradable, biokompatibel serta memiliki tingkat imunogenitas yang rendah, sehingga sangat baik digunakan sebagai pembawa obat dan dalam pengembangan sediaan farmasi [1]. Tongkol jagung merupakan limbah tanaman yang umumnya hanya dimanfaatkan sebagai bahan pangan ternak. Tongkol jagung mengandung hemiselulosa tertinggi dibanding limbah pertanian lain seperti bagas tebu, sekam, kulit kacang dan kulit biji kapas [3]. Tongkol jagung juga merupakan bagian terbesar dari limbah jagung, yaitu sekitar 40-50% dari berat jagung. Tongkol jagung mengandung lignoselulosa yang terdiri atas lignin 17,7%, selulosa 34,3% dan hemiselulosa 31,1% sehingga komponen kimia tongkol jagung ini sangat potensial untuk dikembangkan pada

sediaan farmasi. Hemiselulosa dalam penelitian ini akan dibuat dalam ukuran mikropartikel, dimana mikropartikel merupakan sediaan dengan ukuran partikel 1-1000 μm . Mikropartikel dalam penelitian ini dienkapsulasi dengan memvariasikan konsentrasi hemiselulosa (hasil isolasi tongkol jagung) sebagai pembawa yang dikombinasi dengan STPP (Sodium tripolifosfat) sebagai cross linker atau sebagai agen sambung silang dan Propilen Glikol (PG) sebagai pelarut dan metronidazol sebagai model obat dengan metode Gelasi Ionik. Mikroenkapsulasi merupakan teknik melindungi suatu material yang dapat berupa komponen bioaktif berbentuk cair, padat, atau gas menggunakan penyalut yang berbentuk lapisan kompleks yang menyelimuti inti dengan ukuran 1 sampai 5000 μm . Mikroenkapsulasi bertujuan untuk menutupi rasa atau bau, memperpanjang waktu pelepasan obat, meningkatkan stabilitas molekul obat, memperbaiki bioavailabilitas dan sebagai bentuk sediaan multipartikel untuk memproduksi sistem penghantaran obat yang terkontrol dan menuju target [1]. Metronidazol adalah salah satu model obat yang dipilih karena metronidazol saat ini banyak digunakandan diresepkan oleh dokter-dokter karena dapat digunakan sebagai anti bakteri yang digunakan terutama dalam pengobatan infeksi yang disebabkan oleh organisme yang rentan, terutama bakteri anaerob dan protozoa. Dalam penelitian ini, yang akan dikaji adalah variasi konsentrasi hemiselulosa tongkol jagung yang memiliki ukuran partikel yang terbaik sehingga nantinya dapat digunakan pada penelitian selanjutnya.

METODE PENELITIAN

Alat

Alat digunakan dalam penelitian ini adalah Neraca analitik, Pipet tetes, Beaker glass, Batang pengaduk, pH meter, Rak tabung, Tabung reaksi, Tabung sentrifuges, Gelas ukur, Cawan penguap, Erlenmeyer, Vial, Corong pisah dan alat-alat gelas lainnya, Strirer, Sentrifugator, Spektrofotometer Fourier Transform Infra Red (FTIR), Scanning Electron Microscopy (SEM), Particle Size Analyzer (PSA), Kertas saring whatman, Blender, Pengayak.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah hemiselulosa tongkol jagung (hasil isolasi), Sodium Tripolipospat (STTP) (E Merck), Propilen glikol/PG (E Merck), Metronidazol baku (E Merck), Natrium Hidroksida (E Merck), aquadest bebas CO_2 , Aquadest, Etanol 70%, Asam asetat 0,1 N (E Merck).

Metode

Metode penelitian ini berdasarkan pada metode eksperimental. Meliputi pengumpulan dan pengolahan sampel, isolasi hemiselulosa, karakteristik hemiselulosa, formulasi hemiselulosa menjadi mikropartikel dengan berbagai konsentrasi dan evaluasi mikropartikel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Isolasi Hemiselulosa

Hemiselulosa hasil isolasi dari tongkol jagung yang diperoleh dari 500 g serbuk tongkol jagung adalah sebanyak 53 g. Untuk mengetahui spesifikasi hemiselulosa tongkol jagung yang diperoleh dari hasil isolasi maka perlu dilakukan uji secara organoleptik. Pengujian organoleptik terdiri dari pengamatan visual, pengujian rasa, pengujian bau, bentuk dan ukuran partikel. Pengamatan visual dilakukan terhadap tekstur warna dari hemiselulosa yang dihasilkan.

Tabel 1. Organoleptik Hemiselulosa Tongkol Jagung (*Zea mays* L)

No	Pengujian Organoleptik	Hasil Uji
1	Bentuk	Serbuk
2	Warna	Kuning kecoklatan
3	Rasa	Sedikit asin
4	Bau	Tidak berbau

Kelarutan Hemiselulosa

Hasil uji kelarutan hemiselulosa menunjukkan bahwa hemiselulosa mudah larut dalam suasana alkali

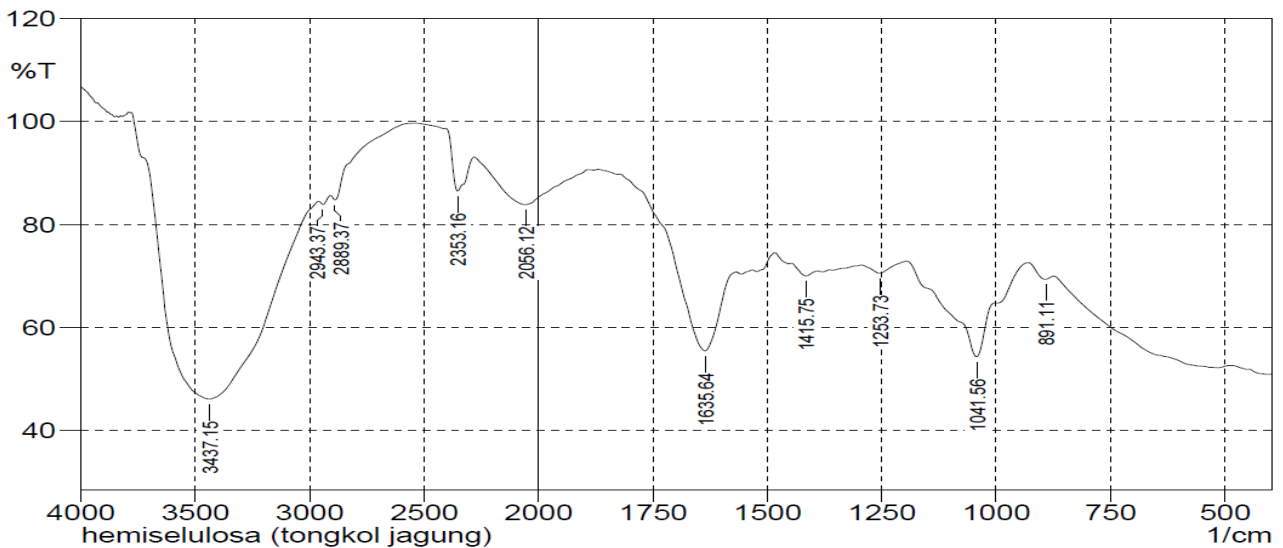
(NaOH 0,1, NaOH 1 N), larut dalam air panas, sukar larut pada air dingin, aquadest dan praktis tidak larut pada suasana asam (CH_3COOH 0,1 N dan HCl 1 N). Kelarutan suatu polimer termasuk karbohidrat, akan berkurang dengan semakin tinggi bobot molekulnya. Hemiselulosa sukar larut dalam air dingin tetapi larut dalam air panas 100°C [2]. Hal ini juga terjadi dalam penelitian ini, yaitu hemiselulosa juga sukar larut pada air dingin.

Tabel 2. Kelarutan Hemiselulosa Tongkol Jagung (*Zea mays* L)

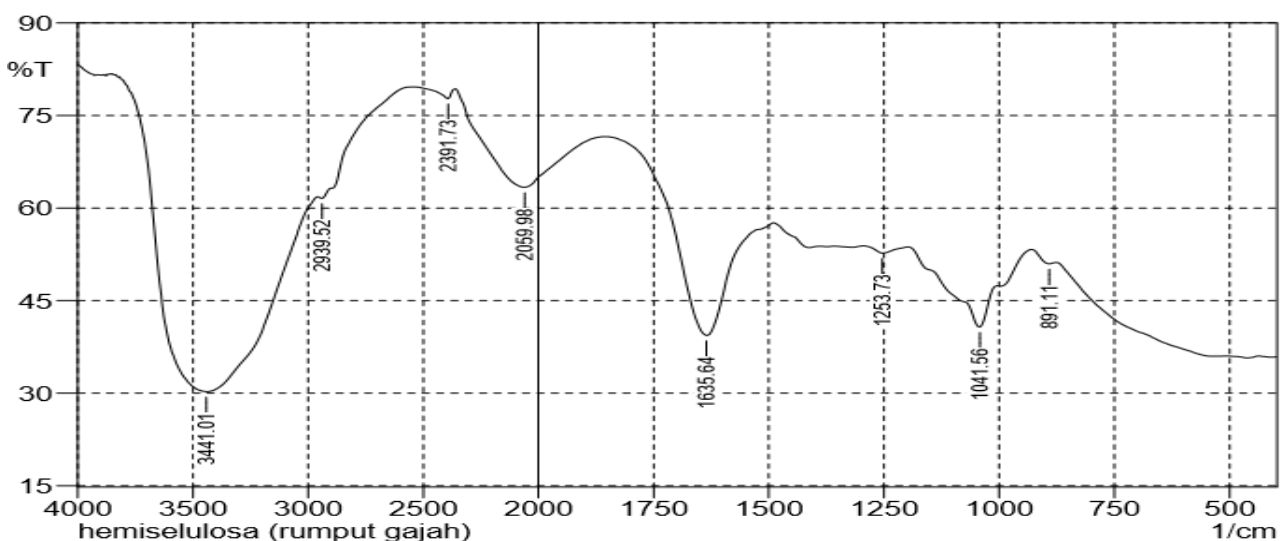
No	Pelarut	Kelarutan
1	Basa (NaOH 0,1N)	Mudah larut
2	Air panas	Larut
3	Aquadest	Sukar larut
4	Air es	Sangat sukar larut
5	Asam (CH_3COOH 0,1 N	Praktis tidak larut

Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Hemiselulosa

Hemiselulosa tongkol jagung hasil isolasi di analisis menggunakan spektrofotometer inframerah Fourier transform infrared, FTIR) dengan metode pelet KBr. Analisis secara FTIR dilakukan untuk mengetahui gugus fungsi yang terdapat pada hemiselulosa tongkol jagung hasil isolasi. Berdasarkan grafik FTIR diatas dapat ditentukan gugus fungsi yang terdapat pada hemiselulosa tongkol jagung hasil isolasi.



Gambar 1. Grafik Interpretasi FTIR Hemiselulosa Tongkol Jagung



Gambar 2. Grafik Interpretasi FTIR Hemiselulosa dari Rumpuk Gajah

Data interpretasi FTIR hemiselulosa tongkol jagung dan hemiselulosa rumput gajah dapat dilihat pada **Tabel 3**.

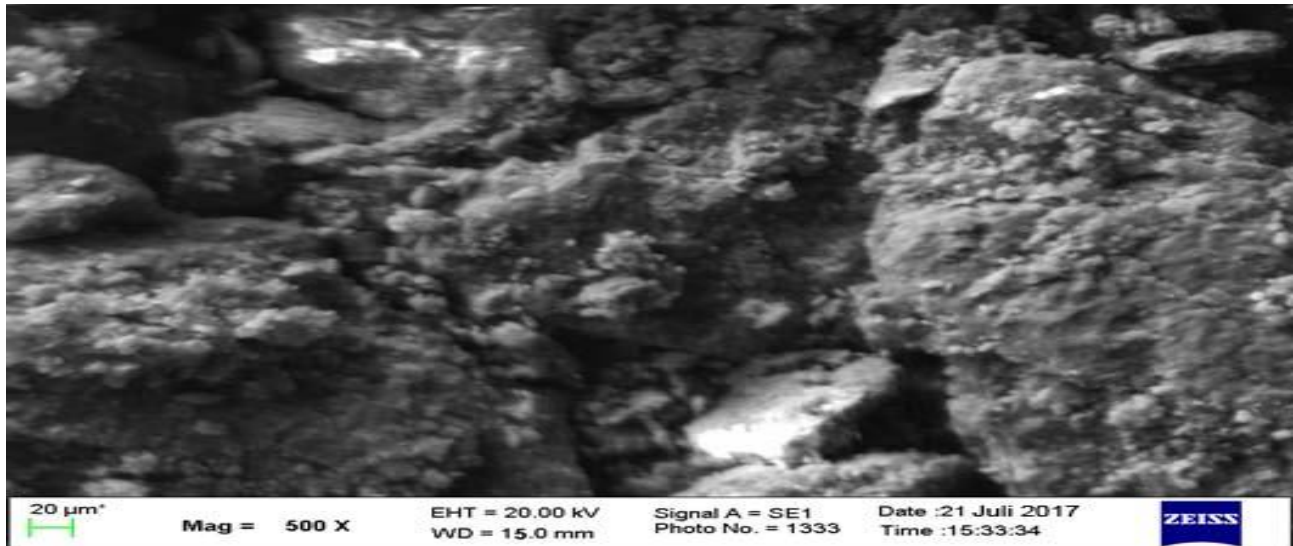
Tabel 3. Data Interpretasi FTIR Hemiselulosa Tongkol Jagung dan Rumput Gajah

No	Grafik FTIR Hemiselulosa Tongkol Jagung		Grafik FTIR Hemiselulosa Rumput Gajah	
	Panjang gelombang	Gugus fungsi	Panjang gelombang	Gugus fungsi
1	3437,15 cm^{-1}	OH	3437,15 cm^{-1}	OH
2	2943,37 cm^{-1}	CH	2943,37 cm^{-1}	CH
3	1635,64 cm^{-1}	C=O	1635,64 cm^{-1}	C=O
4	1041,56 cm^{-1}	C-OH	1041,56 cm^{-1}	C-OH
5	891,11 cm^{-1}	C-C	891,11 cm^{-1}	C-C

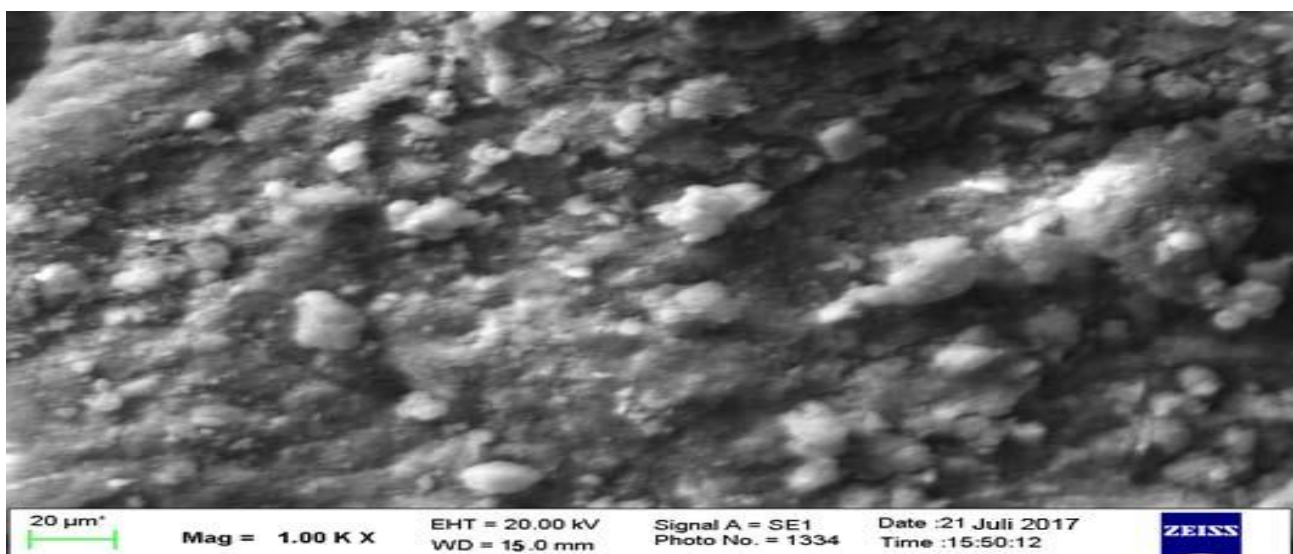
Sidik jari serapan Spektrofotometer inframerah menunjukkan bahwa gugus fungsi yang terdapat pada hemiselulosa tongkol jagung hasil isolasi identik dengan gugus fungsi yang terdapat pada hemiselulosa rumput gajah [2]. Hal ini berarti hasil isolasi tersebut menunjukkan hemiselulosa.

Analisis SEM

Berdasarkan analisis SEM, diperoleh struktur hemiselulosa tongkol jagung yang dapat dilihat pada **Gambar 3** dan **4**.



Gambar 3. SEM Hemiselulosa Tongkol Jagung Perbesaran 500 x



Gambar 4. SEM Hemiselulosa Tongkol Tagung Perbesaran 1000 x

Pada perbesaran 500 x menunjukkkn bahwa bentuk permukaan hemiselulosa yaitu berupa struktur

yang tak beraturan berupa rongga-rongga dan berpori, pada perbesaran 1000 x semakin terlihat jelas rongga-rongga dan pori pada hemiselulosa tongkol jagung. Bentuk partikel hemiselulosa dapat memberikan gambaran tentang sifat aliran dan pelepasan zat aktif. Bentuk Partikel yang sedikit mengandung pori dan bulat akan lebih lambat pelepasannya dibandingkan dengan bentuk partikel yang panjang, hal ini terkait dengan luas permukaan kontak suatu partikel.

Hasil Karakterisasi Rendemen Mikropartikel

Mikropartikel dalam penelitian ini dienkapsulasi dengan bervariasi konsentrasi hemiselulosa sebagai pembawa yang dikombinasi dengan STPP (Sodium Tripolifosfat) sebagai cross linker atau sebagai agen sambung silang dan Propilen Glikol (PG) sebagai pelarut serta metronidazole sebagai model obat, dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Rendemen Mikropartikel

No	Formula	Wm	Wt	Wp
1	F1	385,4 mg	480 mg	80,29 %
2	F2	478,5 mg	580 mg	82,50 %
3	F3	615,2 mg	680 mg	90,47 %
4	F4	683,7 mg	780 mg	87,65 %
5	F5	798,6 mg	880 mg	90,75 %

Setelah mikropartikel hemiselulosa yang mengandung metronidazole terbentuk sesuai dengan konsentrasi pada F1–F5 dan telah dikeringkan, selanjutnya dihitung rendemen atau nilai perolehan kembali (Wp). Nilai ini merupakan faktor yang penting untuk mengetahui apakah metode yang digunakan sudah baik atau tidak [3]. Dari perhitungan rendemen tersebut dapat diketahui bahwa metode yang digunakan pada pembuatan enkapsulasi ini sudah baik dalam menghasilkan mikropartikel. Hasil menunjukkan bahwa pada proses pembuatan hampir semua polimer hemiselulosa habis berinteraksi dengan tripolifosfat dan PG membentuk mikropartikel. Dari data tersebut juga menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi hemiselulosa maka berat mikropartikel yang diperoleh akan semakin besar juga. Menurut, peningkatan polimer dapat meningkatkan jumlah obat terenkapsulasi. Hal ini dikarenakan adanya peningkatan kecepatan pengerasan polimer menjadi mikropartikel pada larutan polimer konsentrasi tinggi.

Kelarutan Mikropartikel

Kelarutan mikropartikel diuji dengan melarutkan mikropartikel dalam pelarut suasana basa (NaOH 0,1 N), asam (CH₃COOH 0,1 N), Air panas, air dingin dan aquadest.

Tabel 5. Kelarutan Mikropartikel Hemiselulosa

No	Pelarut	Hasil kelarutan
1	Basa (NaOH 0,1 N)	Larut
2	Asam (CH ₃ COOH 0,1 N)	Sukar larut
3	Air panas	Larut
4	Air dingin	Praktis tidak larut

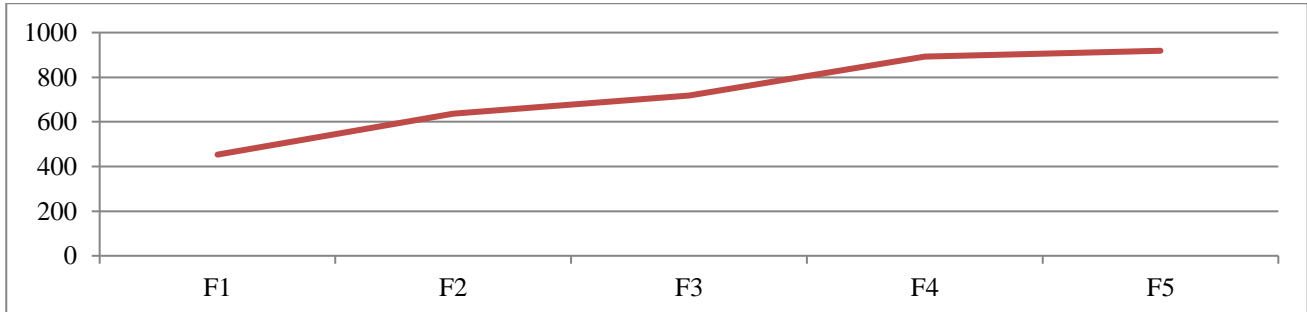
Kelarutan suatu senyawa menunjukkan seberapa jauh senyawa tersebut dapat larut dalam suatu pelarut. Dalam hal ini ditunjukkan bahwa kelarutan hemiselulosa sama dengan kelarutan mikropartikel pada suasana basa. Dari analisis kelarutan ini dapat diambil kesimpulan tidak terjadi reaksi kimia antara metronidazol dan hemiselulosa sebagai polimer setelah pembentukan mikrokapsul karena tidak memiliki perbedaan kelarutan pada pelarut yang di uji. Uji kelarutan juga menunjukkan bahwa sifat mikropartikel yang terbentuk mudah larut dalam suasana basa dan temperatur tinggi tetapi tidak larut dalam suasana asam dan temperatur rendah.

Pengaruh Konsentrasi Hemiselulosa dengan Ukuran Partikel

Distribusi ukuran partikel dinyatakan dalam frekuensi untuk tiap kelompok rentang ukuran partikel dapat dilakukan dengan alat *Particle Size Analyzer* (PSA). Hasil pemeriksaan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6. Hasil PSA Mikropartikel Hemiselulosa Tongkol Jagung

No	Formula	Ukuran mikropartikel (nm)
1	Formula 1= 100 mg hemiselulosa	453,36
2	Formula 2= 200 mg hemiselulosa	635,93
3	Formula 3= 300 mg hemiselulosa	717,32
4	Formula 4= 400 mg hemiselulosa	893,22
5	Formula 5= 500 mg hemiselulosa	918,57

**Grafik 3.** Pengaruh Konsentrasi Hemiselulosa Dengan Ukuran Partikel Berdasarkan Uji PSA

Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi hemiselulosa dengan ukuran partikel dilakukan dengan PSA (*Particle Size Analyzer*). Dari hasil pemeriksaan distribusi ukuran partikel yang dilakukan, perbedaan ukuran partikel dipengaruhi oleh konsentrasi hemiselulosa yang digunakan sebagai pembentuk dinding mikrokapsul [3]. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa mikrokapsul yang dihasilkan untuk tiap formula menghasilkan ukuran berbeda-beda. Semakin besar jumlah dari polimer (hemiselulosa tongkol jagung) yang digunakan maka semakin tebal penyalut yang menyelubungi Metronidazol sehingga ukuran partikel yang dihasilkan semakin besar [2].

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Variasi konsentrasi hemiselulosa hasil isolasi dari tongkol jagung dapat memberikan pengaruh terhadap ukuran partikel yang berbeda, yaitu F1=453,36 nm, F2=635,93 nm, F3=717,32 nm, F4=893,22 nm, F5=918,57 nm, disimpulkan bahwa semakin besar konsentrasi hemiselulosa yang digunakan dalam pembuatan mikropartikel maka semakin tebal dinding penyalut yang menyelubungi mikropartikel sehingga ukuran partikel yang dihasilkan semakin besar.
2. Karakterisasi mikropartikel yang terbentuk dapat diperoleh dari hasil evaluasi sebagai berikut: Rendemen mikropartikel untuk F1= 80,29 %, F2=82,50 %, F3=90,47 %, F4=87,65 %, F5=90,75 %. Ukuran partikel yang diperoleh yaitu F1=453,46 μm , F2=635,93 μm , F3=717,32 μm , F4=893,22 μm , F5=918,57 μm . Untuk hasil kelarutan menunjukkan bahwa sifat mikropartikel yang terbentuk mudah larut dalam suasana basa dan temperatur tinggi tetapi tidak larut dalam suasana asam dan temperatur rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Lachman, L., Lieberman, A.H., Kaneg, L.J.(1986). *Teori dan Praktek Farmasi* ketiga. Jakarta: UI Press.
- [2] Muchlisyam. (2014). *Corn cobshemicelluloses isolation method comparison and its characterization with infrared spectrophotometry (FTIR) and High Performance Liquid Chromatography (HPLC)*. International Journal of chem Tech Research. Coden (USA): IJCRGG ISSN: 0974-4290 Vol.6 No.5. Pp 3062-3070
- [3] Richana, N., P. Lestina dan T.T. Irawadi. (2004). *Karakterisasi Lignoselulosa : xilan dari limbah tanaman pangan dan pemanfaatannya untuk pertumbuhan bakteri RXA III 5 Penghasil xilanase*. J.Penelitian Pertanian.