

PENGARUH PENGADUKAN, KONSENTRASI, DAN JENIS PELARUT KITOSAN TERHADAP KARAKTERISASI NANOPARTIKEL KURKUMIN DARI EKSTRAK TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) DENGAN METODE GELASI IONIK

¹Pratiwi Ayu Syahbani, ¹Windy Aprilia Putri Wibowo, ¹Ataya Azura Farinda,
¹*Hamid Abdillah

¹ Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Pabelan Kartasura Surakarta, Indonesia
Email: pratiwiaysya@gmail.com

Abstrak

Nano teknologi merupakan sebuah teknologi yang menggunakan skala nano atau sepermilyar meter. Temulawak adalah tanaman obat asli Indonesia yang kaya khasiat. Rimpangnya mengandung kurkumin yang memiliki potensial klinik cukup besar. Untuk meningkatkan aplikasi potensialnya dalam hal klinis dilakukan salah satu strategi formulasi yaitu nanopartikel kurkumin temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*). Beberapa penelitian dalam kurun waktu tertentu telah banyak dilakukan dengan berbagai metode ultrasonikasi, *cross linker*, dan gelasi ionik. Dengan berbagai metode yang ada, metode gelasi ionik merupakan metode yang cukup sederhana. Penggunaan polimer dalam sebuah penelitian dapat memengaruhi sebuah reaksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji karakterisasi nanopartikel kurkumin apabila diberi beberapa perlakuan seperti, kecepatan dan lama pengadukan (300, 500, dan 700 rpm dengan waktu 60 menit) dan (30, 60, dan 90 menit dengan kecepatan 500 rpm). Variasi konsentrasi kitosan (0,02%; dan 0,03%), konsentrasi TPP (0,01%; dan 0,02%), dan perbandingan volume antara kitosan dan TPP (2,5:1, dan 5:1 ml). Variasi pelarutnya (asam asetat, asam format dan asam laktat) dan variasi konsentrasinya (0,02%; 0,03%; 0,04%; dan 0,06%). Kemudian karakterisasi nanopartikel kurkumin dilakukan dengan *Particle Size Analyzer*. Hasil dari pengujian didapatkan ukuran nanopartikel terbaik yaitu 79,4 nm dengan kecepatan pengadukan 500 rpm selama 90 menit, dan menggunakan asam asetat sebagai pelarut kitosan dengan konsentrasi 0,02%. Lama pengadukan, konsentrasi kitosan : TPP yang tepat, dan asam asetat sebagai jenis pelarut kitosan dianggap mampu menghasilkan ukuran nanopartikel yang kecil.

Kata kunci : Nanopartikel, Kurkumin, Gelasi ionik, Pengadukan, Jenis Asam

1. PENDAHULUAN

Sumber daya alam Indonesia yang melimpah dan variatif menjadi modal utama dalam pengembangan nanoteknologi saat ini. Melalui nanoteknologi, sifat-sifat yang dimiliki alam dapat diubah sesuai dengan keinginan guna memenuhi persaingan global (Dwistika, 2018). Kemudian di samping itu, perkembangan teknologi pembuatan sediaan farmasi juga menunjukkan peningkatan yang tak kalah pesat. Hal ini menarik perhatian para peneliti untuk menyetarakan dua faktor penting dalam dunia farmasi tersebut (Lanimarta, 2012).

Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) adalah salah satu tanaman sebagai pengobatan yang berasal dari keluarga *Zingiberaceae* yang banyak tumbuh di Indonesia. Di Indonesia penggunaan utama tanaman temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) selain sebagai bumbu masak juga sebagai bahan pengobatan tradisional. Temulawak diketahui memiliki banyak khasiat, salah satu khasiat temulawak adalah antiinflamasi. Rimpang temulawak mengandung kurkuminoid, yaitu suatu zat yang terdiri dari campuran komponen senyawa yang bernama kurkumin, desmetoksikurkumin, bidesmetoksikurkumin, dihidrokurkumin, dan heksahidrokurkumin. Kandungan kurkuminoid pada temulawak mempunyai khasiat yaitu dapat digunakan sebagai antioksidan dan hepatoprotektif, antikanker, gastroprotektif, antihiperlipidemik dan antiinflamasi (Farida, dkk, 2018).

Nanopartikel adalah partikel koloid atau padatan dengan diameter yang berkisar dari 10-1000 nm. Nanopartikel dengan menggunakan polimer dapat dimanfaatkan untuk sistem penghantaran tertarget, meningkatkan bioavailabilitas, pelepasan obat terkendali, atau melarutkan untuk penghantaran sistemik. Juga dapat digunakan untuk melindungi agen terapan akibat adanya degradasi enzim (*nuclease dan protease*) (Napsah, dkk, 2014).

Terdapat beberapa polimer atau modifikasi dari polimer yaitu selulosa, karet alam, dan polisakarida. Salah satu contoh polisakarida adalah kitosan. Kitosan merupakan kitin yang terdeasetilasi dengan rumus molekul $(C_6H_{11}NO_4)_n$ berupa padatan amorf dan merupakan salah satu dari sedikit polimer alami yang berbentuk polielektrolit kationik dalam larutan asam organik. Kitosan tidak larut dalam air, alkohol, dan aseton. Dalam asam anorganik, seperti HCl dan HNO₃, kitosan larut pada konsentrasi 1,1%, tetapi tidak larut pada konsentrasi 10%. Sifat kelarutan ini dipengaruhi oleh bobot molekul dan derajat deasetilasi (Wulandary, 2010).

Salah satu metode yang digunakan untuk pembuatan nanopartikel kurkumin yaitu dengan gabungan gelas ionik. Teknik gelas ionik adalah teknik utama untuk interaksi ionik menggunakan kitosan sebagai senyawa polikation. Pada teknik gelas ionik, nanopartikel juga dibentuk oleh suatu senyawa polianion misalnya tripolifosfat. Kombinasi nanopartikel kitosan dan TPP telah dibuat untuk membuat sistem penghantaran nanopartikel kurkumin dan nanopartikel yang dibuat memiliki kestabilan yang baik. (Suryani, dkk, 2016).

Hasil penelitian Suryani (2016) telah melakukan formulasi nanopartikel kurkumin dengan metode gelas ionik dengan menggunakan kitosan, tripolifosfat, dan alginat mendapatkan penjerapan nanopartikel berkisar 86,60% - 93,21%, ukuran partikel rata-rata 693,8 nm; zeta potensial +15,13 mV dengan komposisi kurkumin 0,01%; kitosan 0,02%; tripolifosfat 0,01%; dan natrium alginat 0,02%.

Berdasarkan data penelitian yang telah dilakukan, maka dilanjutkan penelitian dengan menggunakan variabel yang berbeda. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menguji karakterisasi nanopartikel kurkumin dengan preparasi ekstrak temulawak untuk digunakan dalam pembuatan nanopartikel kurkumin.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian pembuatan nanopartikel kurkumin dilakukan di Laboratorium Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta dan pengujian karakterisasi nanopartikel kurkumin dilakukan di Laboratorium Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta, pada bulan Januari.

2.2. Alat dan Bahan Penelitian

Di bawah ini merupakan alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian nanopartikel kurkumin.

Tabel 1. Alat yang digunakan dalam penelitian

NO	Nama Alat
1.	Gelas Beker
2.	Gelas Ukur
3.	Hot Plate
4.	Kaca Arloji
5.	Karet Hisap
6.	Labu Ukur
7.	Magnetic Stirer
8.	Neraca Analitik
9.	Particle Size Analyzer
10.	Pengaduk Kaca
11.	Pipet Tetes
12.	Pipet Ukur
13.	Pipet Volume
14.	Spektrofotometri Uv-Vis

Tabel 2. Bahan yang digunakan dalam penelitian

No	Nama Bahan
1.	Asam Asetat
2.	Asam Format
3.	Asam Laktat
4.	Aquades
5.	Kitosan
6.	Kurkumin
7.	Natrium Tripolifosfat

2.3. Pengambilan Sampel

2.3.1. Preparasi dan Pengenceran

Penelitian ini dilaksanakan secara bertahap, yaitu persiapan bahan baku, pembuatan nanopartikel, dan pengujian nanopartikel. Bahan baku utama yang digunakan yaitu kurkumin ekstrak tanaman temulawak, didapatkan dari PT Herbalindo, Malang. Bahan baku lainnya yaitu, kitosan dan natrium tripolifosfat (TPP). Tahapan pembuatan larutan bahan baku dimulai dengan melarutkan kurkumin 0,01% dengan etanol 96% sebanyak 250 ml. Metode pembuatan nanopartikel yang dipilih adalah gelasi ionik, yaitu pencampuran larutan kitosan dengan natrium tripolifosfat. Larutan kitosan dibuat dengan variasi konsentrasi 0,02%; 0,03%; 0,04%; 0,06%, dan 0,08% dilarutkan dalam beberapa pelarut asam yaitu, asam asetat, asam laktat, dan asam format sebanyak 100 ml. Selanjutnya larutan natrium tripolifosfat dibuat dengan variasi konsentrasi 0,01% dan 0,02% dilarutkan dalam aquades sebanyak 100 ml.

Dilanjutkan dengan preparasi larutan nanopartikel dengan menuangkan 1 ml larutan kurkumin ke dalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan larutan kitosan dengan variasi volume, yaitu 2,5 ml, 5 ml, dan 6 ml. Campuran diaduk dengan *magnetic stirrer* dengan variasi kecepatan yaitu, 300, 500, dan 700 selama 5 menit. Selanjutnya ditambahkan 1 ml larutan natrium tripolifosfat dan diaduk kembali menggunakan *magnetic stirrer* dengan variasi waktu 30 menit, 60 menit, dan 90 menit. Tahap akhir yaitu pengujian larutan nanopartikel. Pengujian yang dilakukan yaitu, absorbansi, ukuran partikel, dan zeta potensial. Untuk mengetahui % Transmittan dari analisis absorbansi, dapat digunakan persamaan sebagai berikut :

$$A = - \log \% \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

A : Absorbansi

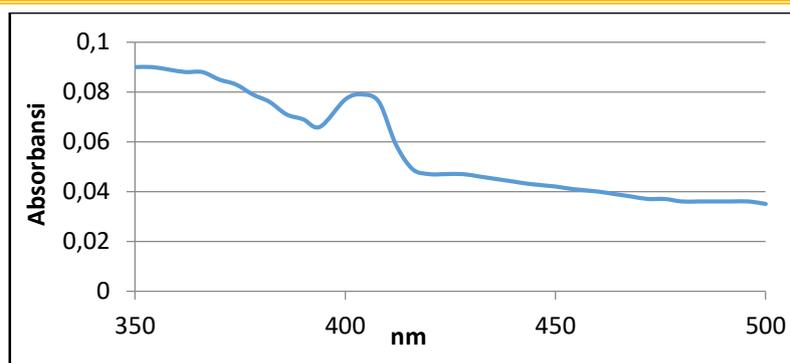
% T : Persen Transmittan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilakukan didapatkan data absorbansi menggunakan spektrofotometer yang terbentuk dalam beberapa ukuran sesuai dengan variasi perlakuan yang dilakukan. Berikut hasil yang ditampilkan dalam tabel dan gambar.

Tabel 3. Data absorbansi tiap sampel dengan variasi lama dan kecepatan pengadukan

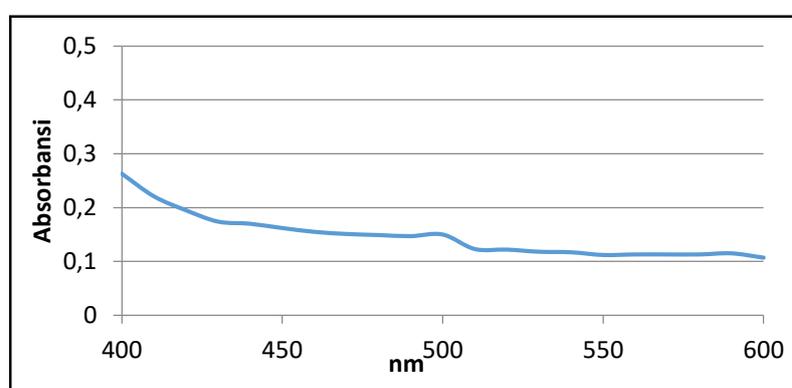
Waktu Kecepatan	30 menit	60 menit			90 menit
	500 rpm	300 rpm	500 rpm	700 rpm	500 rpm
Absorbansi 350nm s/d 500nm	0,1225	0,998	0,839	0,078	0,079



Gambar 1. Grafik absorbansi kecepatan 500 rpm waktu 90 menit

Tabel 4. Data absorbansi tiap sampel dengan variasi konsentrasi

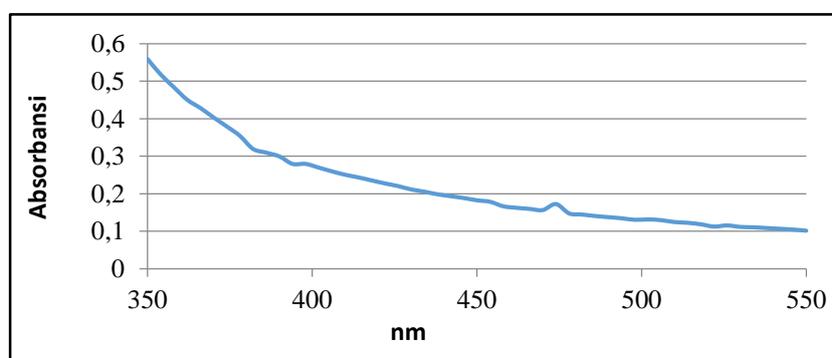
Absorbansi 450nm 600nm	s/d	Kitosan-TPP			
		Volume	0,02 %	0,02%	0,03%
	2,5 : 1	0,091	0,076	0,098	0,067
	5 : 1	0,149	0,123	0,151	0,117



Gambar 2. Grafik absorbansi kitosan-TPP 0,02%:0,01% volume 5:1

Tabel 5. Data absorbansi tiap sampel dengan variasi jenis asam

Absorbansi 350nm s/d 550nm	TPP (%)	0,01			
	KITOSAN (%)	0,02	0,03	0,04	0,06
	Asam laktat	0,220	0,059	0,055	0,066
	Asam format	0,173	0,128	0,108	0,113



Gambar 3. Grafik absorbansi kitosan 0,02% terlarut asam format

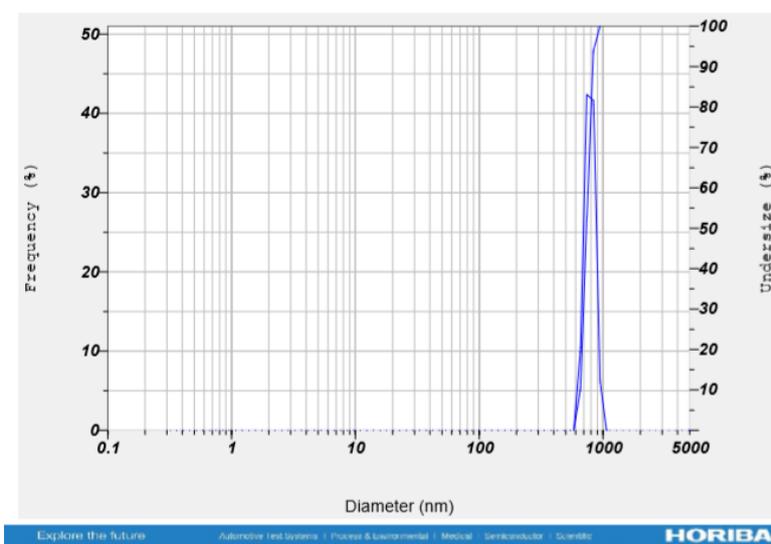
Pada Kitosan konsentrasi 0,02% dan 0,03% dengan TPP konsentrasi 0,02% dengan perbandingan volume (2,5:1 dan 5:1) mL tidak terbentuk puncak pada panjang gelombang 400-500 nm. Maka pada konsentrasi ini dianggap nanopartikel tidak dapat terbentuk. Sedangkan

pada kitosan konsentrasi 0,02% TPP konsentrasi 0,01% dengan volume 5:1 muncul puncak pada panjang gelombang 480 nm dan pada kitosan konsentrasi 0,03% TPP konsentrasi 0,01% dengan volume 5:1 muncul puncak pada panjang gelombang 490 nm. Konsentrasi kitosan 0,02% dianggap mampu membentuk nanopartikel dengan TPP konsentrasi 0,01%.

Pada lama pengadukan 30 dan 60 menit tidak terbentuk puncak pada panjang gelombang 400-500 nm. Maka pada konsentrasi ini dianggap nanopartikel tidak dapat terbentuk. Sedangkan pada lama pengadukan 90 menit muncul puncak pada panjang gelombang 408 nm. Kurkumin menggunakan penambahan kitosan 0,02% dan TPP 0,01% diaduk dengan kecepatan dan lama pengadukan yang bervariasi dianggap mampu membentuk nanopartikel pada sampel kurkumin tersebut.

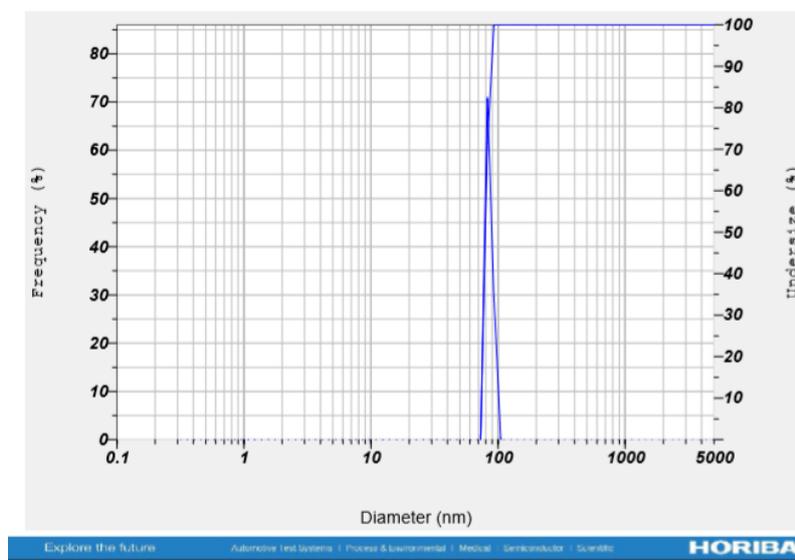
Pada kitosan konsentrasi 0,03%; 0,04%; 0,06%; dan 0,08% baik pelarut asam laktat dan asam format tidak terbentuk puncak pada panjang gelombang 400-500nm. Maka pada konsentrasi ini dianggap nanopartikel tidak dapat terbentuk. Sedangkan pada kitosan konsentrasi 0,02% asam laktat muncul puncak pada panjang gelombang 486nm dan pada asam format muncul puncak pada panjang gelombang 474nm. Konsentrasi kitosan 0,02% dianggap mampu membentuk nanopartikel dengan *cross linker* TPP konsentrasi 0,01%.

Untuk mengetahui bahwa metode gelasi ionik yang digunakan telah berhasil selama preprasi, dilakukan pengujian ukuran nanopartikel menggunakan *Particle Size Analyzer* di Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta dan mendapatkan hasil sebagai berikut:



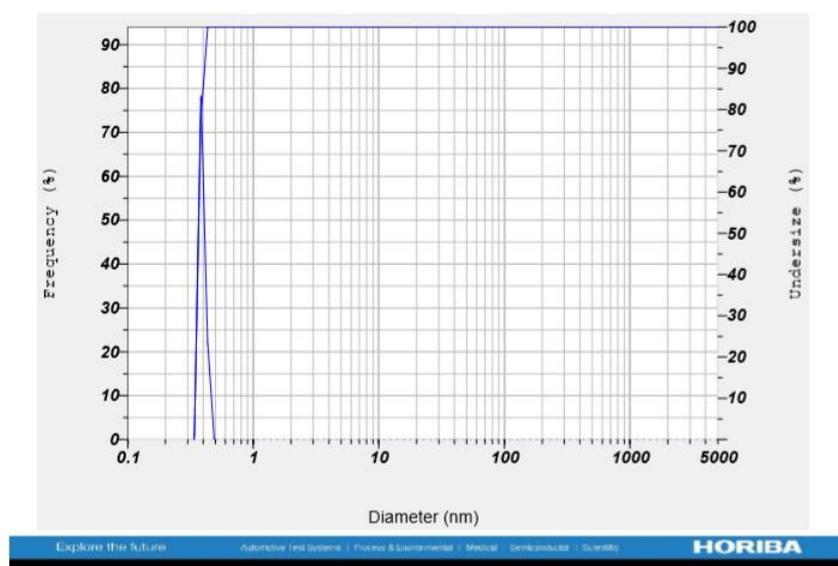
Gambar 4. Hasil ukuran nanopartikel perlakuan variasi konsentrasi

Sampel nanopartikel konsentrasi kitosan-TPP 0,02%-0,01% dengan perbandingan volume 5:1 didapatkan hasil ukuran nano sebesar 729,6 nm.



Gambar 5. Hasil ukuran nanopartikel perlakuan variasi lama pengadukan

Sampel nanopartikel kurkumin yang diuji dengan lama pengadukan 90 menit dan kecepatan 500 rpm didapatkan ukuran nano sebesar 79,4 nm.



Gambar 6. Hasil ukuran nanopartikel perlakuan variasi perbedaan asam

Sampel nanopartikel dengan pelarut asam format untuk kitosan dan konsentrasi 0,02% didapatkan hasil ukuran nano sebesar 0,4 nm. Didapatkan hasil pengukuran 0,4 nm, ukuran partikel tersebut dianggap terlalu kecil.

4. SIMPULAN, SARAN, DAN REKOMENDASI

Pembentukan nanopartikel menggunakan metode gelasi ionik dapat terjadi apabila konsentrasi kitosan dan TPP yang digunakan tepat. Semakin banyak konsentrasi kitosan yang digunakan mampu mempengaruhi ukuran nanopartikel menjadi semakin besar. Kemudian pelarut kitosan yang memiliki berat molekul lebih kecil mampu menghasilkan ukuran nanopartikel yang kecil. Pada penelitian ini jenis asam yang paling tepat adalah asam format. Selain jenis asam dan konsentrasi pada kitosan, pengadukan juga mempengaruhi besar ukuran partikel. Dimana semakin lama pengadukan mampu membuat absorbansi mengecil yang

menyebabkan ukuran partikel semakin kecil. Kemudian kecepatan pengadukan yang tinggi mampu memperkecil nilai absorbansi dan memperkecil ukuran nanopartikel. Untuk penelitian kedepannya diharapkan mampu memperluas pengaruh asam dan tingkat ph terhadap karakteristik nanopartikel.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Dwistika, R. (2018). *Karakteristik Nanopartikel Perak Hasil Produksi dengan Teknik Elektrolisis Berdasarkan Uji Spektrofotometer UV-VIS dan Particle Size Analyzer (PSA)*. 1.
- Farida, Y., Rahmat, Deni., Agi, Widia A. (2018). *Uji Aktivitas Antiinflamasi Nanopartikel Ekstrak Etanol Rimpang Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb.) dengan Metode Penghambatan Denaturasi Protein*. 16(2). 226.
- Lanimarta, Y. (2012). *Pembuatan dan Uji Penetrasi Nanopartikel Kurkumin-Dendrimer Poliamidoamin (PAMAM) Generasi 4 dalam Sediaan Gel dengan Menggunakan Sel Difusi Franz*. 1.
- Napsah, R., Iis, Wahyuningsih. (2014). *Preparasi Nanopartikel Kitosan-TPP/Ekstrak Etanol Daging Buah Mahkota Dewa (Phaleriamacrocarpa (Scheff) Boerl) dengan Metode Gelasi Ionik*. 11(1). 7-8.
- Suryani., Wahyuni., Dian, Ariastika., Rahmanpiu. (2016). *Formulasi Nanopartikel Kurkumin dengan Teknik Gelasi Ionik Menggunakan Kitosan, Tripolifosfat dan Natrium Alginat serta Uji Stabilitasnya Secara In Vitro*. 2(1). 19-20.
- Wulandary, T. (2010). *Sintesis Nanopartikel Ekstrak Temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb.) Berbasis Polimer Kitosan-TPP dengan Metode Emulsi*. 2.