



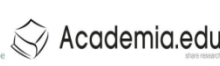
## KARAKTERISASI NANOPARTIKEL KITOSAN EKSTRAK DAUN UBIJALAR (*Ipomoea batatas* L.) MENGGUNAKAN METODE GELASI IONIK

Ade Indriani Putri<sup>\*1</sup>, Agus Sundaryono<sup>2</sup>, I Nyoman Candra<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan PMIPA FKIP

Universitas Bengkulu

E-mail : :indrianiputri624@gmail.com



### ABSTRACT

The purpose of this study is to determine and measure the results of the characterization of Chitosan nanoparticle synthesized from leaves of sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) extracts. The methods used to make nanoparticles is made with Ionic Gelation method based on electrostatic interaction between the Hydroxyl Amine on Chitosan with cluster of negative charge from the polyanion NaTPP with conditioned surfactant Tween 80 used as surfactant. Characterization test of nanoparticle morphology in this study obtained using the Fourier Transformation Infra Red (FTIR), and Particle Size Analyzer (PSA). Results with FTIR characterization test from the obtained Chitosan-white purple sweet potato leaf extract nanoparticles has a cluster of N-H and P = O that show the occurrence of ammonium ion interaction between Chitosan with polyanion from NaTPP and sweet potato leaves. The interaction seen from wave number and intensities O-H shifting from pure Chitosan at 3425.56 cm<sup>-1</sup> to 3427, 51 cm<sup>-1</sup>, as well as on pure Chitosan N-H absorption undergoes a shift from 1597, 06 cm<sup>-1</sup> to becomes 1629.85-1 cm<sup>-1</sup>, which shows that there has been a cross connective between ammonium ion on Chitosan and Posphat from NaTPP and white purple sweet potato leaf extract. The results of the analysis from the PSA, is known to the average Nanokitosan particle sizes extracts from white purple sweet potato leaf extracts with the addition of NaTPP i.e. of 302.6 nm and that the aim of the research on Chitosan nanoparticle synthesis has been successfully done.

**Key words :** sweet potato leaves, Chitosan Nanoparticle, Ionic Gelation, FTIR, PSA

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan dan mengukur karakterisasi hasil sintesis nanopartikel kitosan ekstrak daun ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.). Metode yang digunakan untuk membuat nanopartikel adalah gelasi ionik yang didasarkan pada interaksi elektrostatis antara gugus amina pada kitosan dengan gugus muatan negatif dari polianion NaTPP yang dikondisikan menggunakan surfaktan tween 80. Uji karakterisasi terhadap morfologi nanopartikel yang diperoleh pada penelitian ini menggunakan uji karakterisasi menggunakan Fourier Transform Infra Red (FTIR), dan Particle Size Analyzer PSA. Hasil karakterisasi dengan FTIR diperoleh bahwa nanopartikel kitosan- ekstrak daun ubi jalar putih ungu memiliki gugus N-H dan P=O yang menunjukkan telah terjadinya interaksi antara ion ammonium dari kitosan dengan polianion dari NaTPP dan daun ubi jalar. Interaksi tersebut terlihat dari bergesernya bilangan gelombang dan intensitas pada hasil FTIR pada gugus O-H kitosan murni dari 3425,56 cm<sup>-1</sup> menjadi 3427, 51 cm<sup>-1</sup>, serta pada serapan N-H kitosan murni mengalami pergeseran dari 1597,06 cm<sup>-1</sup> menjadi 1629,85 cm<sup>-1</sup>, yang menunjukkan bahwa telah terjadi ikatan silang antara ion amonium pada kitosan dan ion posfat dari NaTPP serta ekstrak daun ubi jalar putih ungu. Hasil analisis PSA, diketahui rata-rata ukuran partikel nanokitosan ekstrak daun ubi jalar putih ungu dengan penambahan NaTPP yaitu sebesar 302,6 nm dapat dikatakan bahwa sintesis nanopartikel kitosan pada penelitian ini telah berhasil.

**Kata Kunci :** Daun Ubi Jalar, Nanopartikel Kitosan, Gelasi Ionik, FTIR, PSA

### PENDAHULUAN

Indonesia kaya akan sumber bahan obat tradisional yang telah digunakan oleh sebagian besar masyarakat Indonesia secara turun temurun [1]. Hal ini antara lain karena bahan bakunya mudah diperoleh dan harganya terjangkau serta dapat diperoleh tanpa resep dokter. Salah satu jenis tanaman yang digunakan sebagai obat tradisional adalah ubi jalar (*Ipomoea batatas* L.) dari famili *Convolvulaceae* [2], yang antara lain dipakai untuk mengobati demam berdarah [3].

Daun Ubi jalar memiliki kandungan berbagai senyawa yang berlimpah seperti Kalsium, besi, karoten, antosianin dan polifenol [4]. Keberadaan antosianin dan polifenol akan berguna sebagai anti peradangan dan antikanker [5] dan juga dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan antioksidan [6].

Dewasa ini aplikasi nanoteknologi sangat luas sekali termasuk aplikasi dalam bidang kesehatan dan farmasi yang mencakup penghantar obat, implant medis, serta dalam bidang kosmetik [7]. Upaya

penghantar obat dengan menggunakan nanopartikel akan menyebabkan obat lebih mudah menyebar dalam darah dan cepat memberikan efek [8], dan nanopartikel yang sering digunakan sebagai penghantar obat dan tidak berbahaya bagi tubuh manusia ialah nanopartikel kitosan [9].

Kitosan merupakan polisakarida alam yang tidak beracun dan mudah terbiodegradasi. Struktur yang mirip dengan selulosa dan dengan kemampuannya membentuk gel dalam suasana asam, kitosan mempunyai sifat sebagai matriks dalam sistem penghantaran obat [10].

Salah satu metode yang digunakan untuk sintesis nanopartikel kitosan adalah metode gelasi ionik [11]. Gelasi ionik merupakan metode yang banyak menarik perhatian peneliti dikarenakan prosesnya yang sederhana, serta dapat dikontrol dengan mudah. Prinsip pembentukan nanopartikel pada metode ini adalah terjadinya interaksi elektrostatis antara gugus amina pada kitosan yang bermuatan positif dengan polianion NaTPP yang bermuatan negatif membentuk struktur intramolekul tiga dimensi [12]. Morfologi nanopartikel kitosan-ekstrak daun ubi jalar putih ungu (*Ipomoea batatas* L) dianalisis menggunakan PSA (*Particle Size Analyzer*) dan FTIR (*Fourier Transform Infra Red*).

Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian secara ilmiah tentang “pembuatan nanopartikel kitosan-ekstrak daun ubi jalar putih ungu dan karakterisasinya menggunakan PSA (*Particle Size Analyzer*) dan FTIR (*Fourier Transform Infra Red*)

## METODE PENELITIAN

Daun ubi jalar putih ungu (*Ipomoea batatas* L) segar sebanyak 5 kg dipilih dan dicuci terlebih dahulu, kemudian daun ubi jalar tersebut dikeringkan tanpa cahaya matahari langsung. Selanjutnya sampel yang sudah kering dihaluskan menggunakan blender sampai berbentuk serbuk dan sampel siap untuk dilakukan ekstraksi.

Daun ubi jalar putih ungu diekstraksi dengan metode maserasi. Sebanyak 2 Kg serbuk daun ubi jalar putih diekstraksi dengan pelarut etanol 96% selama 7 hari, sambil dilakukan pengocokan. Kemudian disaring dan filtrat yang diperoleh dikumpulkan. Residu yang diperoleh dimaserasi kembali dengan pelarut etanol selama 3 hari. Filtrat yang telah dikumpulkan, digabungkan menjadi satu. Kemudian dipisahkan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental etanol. Ekstrak etanol pekat yang diperoleh dari hasil maserasi digunakan untuk pembuatan nanopartikel kitosan-ekstrak daun ubi jalar.

Pembuatan nanopartikel kitosan- ekstrak daun *I. batatas* L dilakukan dengan metode gelasi ionik.

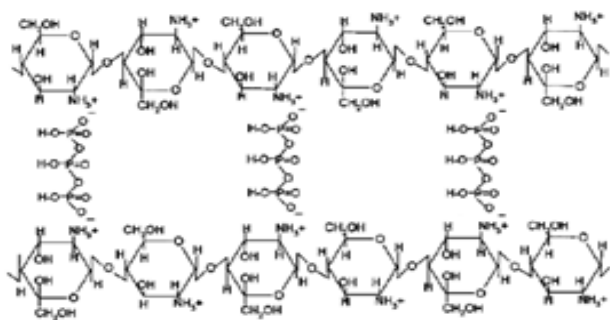
Mekanisme pembentukan nanopartikel kitosan dengan metode ini didasarkan pada interaksi elektrostatis antara gugus amina pada kitosan dengan gugus muatan negatif dari polianion NaTPP.

Pada pembuatan nanopartikel kitosan-ekstrak daun ubi jalar putih ungu ini digunakan penstabil tripolifosfat. [13], penambahan NaTPP (natrium tripolifosfat) pada pembuatan nanopartikel kitosan ialah sebagai zat pengikat silang akan memperkuat matriks nanopartikel kitosan, sehingga nanopartikel kitosan yang terbentuk akan lebih stabil. Selain natrium tripolifosfat digunakan juga surfaktan (tween 80) yang berfungsi sebagai penstabil. Fungsi penambahan surfaktan ialah untuk menstabilkan suspensi partikel dalam larutan dengan cara mencegah timbulnya penggumpalan (aglomerasi) antar partikel [14]. Dengan adanya surfaktan, partikel-partikel kitosan di dalam larutan akan terselimuti dan terstabilkan satu dengan yang lain sehingga pembentukan nanopartikel akan semakin efektif dan ukuran nanopartikel yang dihasilkan lebih kecil [15].

Pembuatan nanopartikel kitosan ekstrak-daun *I. batatas* L dibuat dengan melarutkan 5 gr ekstrak daun *I. batatas* L yang telah didapat dari hasil maserasi ke dalam 100 mL larutan kitosan dengan menggunakan pengaduk *magnetic stirrer*. Kemudian ditambah 40 mL larutan natrium tripolifosfat (NaTPP) 0,1% pada suhu kamar di bawah putaran *homogenizer* dengan kecepatan 3000 rpm selama 30 menit hingga semua larutan NaTPP habis dan terbentuk suspensi nanopartikel. Penggunaan NaTPP bertujuan untuk menghindari terbentuknya agregat dan sebagai penstabil nanopartikel yang terbentuk.

Terbentuknya nanopartikel kitosan-ekstrak daun ubi jalar putih ungu secara kualitatif dapat dilihat dengan perubahan warna larutan menjadi lebih keruh dan menghasilkan koloid, serta dapat di uji menggunakan FTIR, sedangkan secara kualitatif nanopartikel kitosan-ekstrak daun ubi jalar putih ungu dapat diketahui dengan menggunakan PSA.

Pada metode gelasi ionik, kitosan dilarutkan dalam larutan asam encer untuk memperoleh kation kitosan yaitu gugus amina, dimana gugus amina yang bermuatan positif akan bertaut silang dengan gugus negatif dari polianion NaTPP membentuk kompleksasi antara muatan yang berbeda tersebut yang menyebabkan nanopartikel kitosan yang dihasilkan lebih stabil. Berikut gambar *crosslink* kitosan-TPP dengan menggunakan metode gelasi ionik

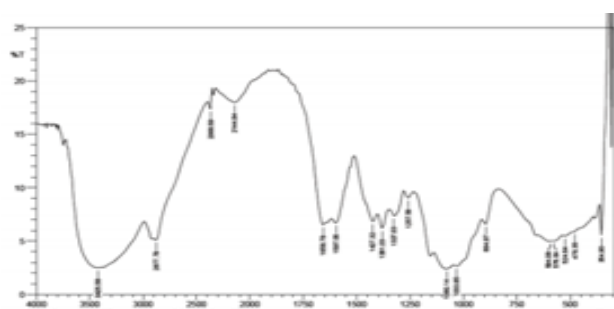


Gambar 1. Crosslink Kitosan –TPP [16]

Karakterisasi FTIR dilakukan untuk menentukan gugus fungsi pada kitosan dan ekstrak daun ubi jalar dan NaTPP dalam pembuatan nanopartikel kitosan-ekstrak daun ubi jalar putih ungu. Interaksi dapat ditunjukkan dengan pergeseran bilangan gelombang dan intensitas dari setiap gugus fungsinya.

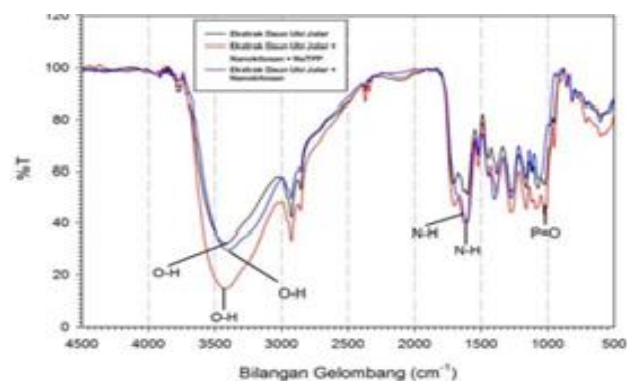
Selanjutnya nanopartikel yang telah terbentuk dikarakterisasi menggunakan FTIR dan PSA.

## HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 2. Spektra FTIR Kitosan Murni

Berdasarkan gambar 1 hasil spektrakitosan murni terdapat gugus fungsi O-H pada panjang gelombang  $3425,56\text{ cm}^{-1}$  dan N-H pada panjang gelombang  $1597,06\text{ cm}^{-1}$ .

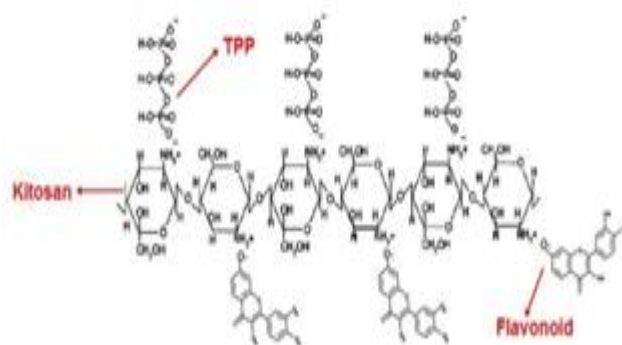


Gambar 3. Spektra FTIR Daun Ubi Jalar kitosan + Ekstrak Ubi Jalar Dan Nanopartikel Kitosan-Ekstrak Daun Ubi Jalar

Gambar 3 diatas menunjukkan bahwa antara sampel kitosan dan ekstrak daun ubi jalar putih ungu telah terjadi interaksi, yang ditandai dengan bergesernya bilangan gelombang pada gugus O-H dari  $3425,56\text{ cm}^{-1}$  (kitosan murni, gambar 2) menjadi  $3427,51\text{ cm}^{-1}$ . Selanjutnya, pada serapan N-H juga mengalami pergeseran bilangan gelombang dari  $1597,06\text{ cm}^{-1}$  (kitosan murni, gambar 2) menjadi  $1629,85\text{ cm}^{-1}$ . Pergeseran bilangan gelombang ini diduga karena terjadinya interaksi antara kitosan dengan ekstrak daun ubi jalar putih ungu.

Spektra FTIR nanopartikel kitosan-ekstrak daun ubi jalar putih ungu dengan penstabil NaTPP terdapat puncak serapan baru pada bilangan gelombang  $1087,85\text{ cm}^{-1}$ , yang menunjukkan spektrum serapan gugus posfat (P=O) gugus posfat ini, yang diduga berasal dari penstabil NaTPP yang digunakan dalam pembuatan nanopartikel kitosan-ekstrak daun ubi jalar putih ungu. Spektra nanopartikel kitosan-ekstrak daun ubi jalar putih ungu juga menampilkan serapan yang kuat dan melebar pada panjang gelombang  $3415,93\text{ cm}^{-1}$  yang menunjukkan adanya serapan gugus O-H, gugus O-H ini diduga dihasilkan dari kitosan, ekstrak daun ubi jalar putih ungu, dan NaTPP.

Pergeseran bilangan gelombang dan intensitas pada hasil FTIR tersebut menandakan telah terjadi ikat silang antara ion amonium pada kitosan dan ion posfat dari NaTPP serta ekstrak daun ubi jalar putih ungu. Ikat silang yang terjadi antara kitosan, NaTPP dan ekstrak daun ubi jalar putih ungu dapat dilihat pada reaksi dibawah ini.

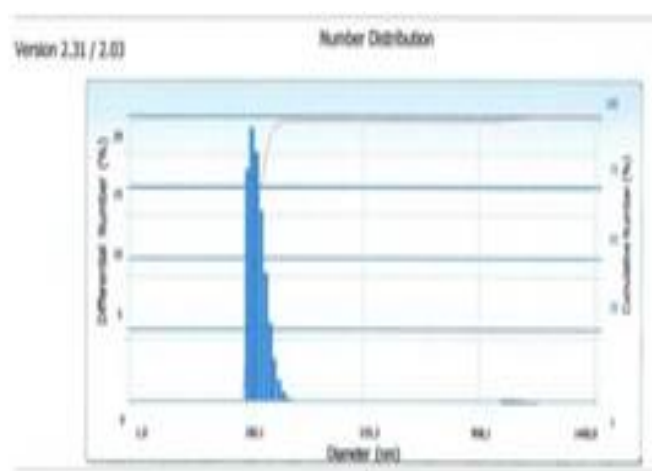


Gambar 4. Crosslink Kitosan NATPP dan Ekstrak Daun Ubi Jalar [17]

Senyawa metabolit sekunder pada ekstrak daun ubi jalar putih ungu (diduga flavonoid) mengandung gugus hidroksil, gugus inilah yang diduga dapat membentuk *crosslink* dengan kitosan.

Dimana gugus amin pada kitosan dapat berinteraksi dengan gugus hidroksil pada flavonoid yang berprotonasi menjadi  $O^-$ , sehinggaterbentuk ikatan kompleks antara kitosan dan ekstrak.

Dari hasil analisis PSA ( Gambar 5), diketahui rata-rata ukuran partikel nanokitosan ekstrak daun ubi jalar putih ungu dengan penambahan NaTPP yaitu sebesar 302,6 nm. Hasil penelitian Husniati , diperoleh rata-rata ukuran partikel kitosan dalam larutan asam asetat ialah sebesar 780-940 nm [18]. Pada penelitian ini, digunakan penstabil NaTPP yang bertujuan untuk menstabilkan nanopartikel kitosan dengan menghambat terbentuknya agregat sehingga diharapkan ukuran rata-rata partikel pada nanopartikel kitosan ini dapat berukuran dibawah kisaran ukuran larutan kitosan (780-940 nm).



Gambar 5. Hasil Karakterisasi PSANanokitosan  
-Ekstrak Daun Ubi Jalar Putih Ungu  
+NaTPP

Pada penelitian ini diperoleh ukuran rata-rata nanopartikel kitosan dibawah kisaran 780-940 nm, sehingga dapat dikatakan bahwa sintesis nanopartikel kitosan pada penelitian ini telah berhasil.

Selain rata-rata ukuran partikel, PSA juga memberikan informasi mengenai *polydispersity* (PDI) nanopartikel kitosan-ekstrak daun ubi jalar putih ungu. *Polydispersity* (PDI) menyatakan tingkat kehomogenan partikel dimana bilai nilai PDI berkisar antara 0,01-0,07 menunjukkan bahwa nanopartikel yang dihasilkan mempunyai tingkat homogenitas yang baik atau disebut monodispers, sedangkan nanopartikel dengan nilai PDI yang melebihi dari 0,7 adalah nanopartikel yang mempunyai distribusi ukuran partikel yang luas atau disebut kurang homogen [19].

Kehomogenan ukuran menunjukkan stabilitas dari partikel, semakin homogen berarti semakin stabil partikelnya. dapat dikatakan bahwa sintesis nanopartikel kitosan pada penelitian ini telah berhasil. [20].

## SIMPULAN

Pembuatan nanopartikel kitosan-ekstrak daun ubi jalar dilakukan dengan metode gelasi ionik. Mekanisme pembentukan nanopartikel kitosan dengan metode ini didasarkan pada interaksi elektrostatis antara gugus amina pada kitosan dengan gugus muatan negatif dari polianion NaTPP.

Pengujian terhadap nanopartikel kitosan-ekstrak daun ubi jalar menggunakan FTIR menunjukkan terjadinya interaksi antara ekstrak daun ubi jalar dengan larutan kitosan dan penstabil TPP, ditandai dengan bergesernya bilangan gelombang. Hasil karakterisasi PSA nanopartikel kitosan ekstrak daun ubi jalar putih ungu dengan penstabil TPP rata-rata ukuran partikelnya sebesar 302,6 nm.

## SARAN

Pada penelitian selanjutnya sebaiknya analisis nanopartikel dilakukan analisis SEM.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andriani, Y, Habsah Mohamad, M.N.I, Kassim., N.D. Rosnan., D.F. Syamsumir., J.Saidin., *et al* , Evaluation on *Hydnophytum formicarum* Tuber from Setiu Wetland (Malaysia) and Muara Rupit ( Indonesia) for Antibacterial and Antioxidant activities and anti-cancer Potency against MCF-7 and HeLa Cell. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 2017: 7(9):30-37.
- [2] Islam, S. Sweetpotato Leaf: Its Potential Effect on Human Health and Nutrition, *J.FoodSci.* 2006 : 71:R13-R21.
- [3] Khaerani, Hasyim Barium, Faridah Yenny Nonci1, Efektivitas Infusa Daun Ubi Jalar (*Ipomea batatas* L) Terhadap Peningkatan Trombosit Pada Mencit (*Mus musculus*), *JF FIK UINAM*, 2014: 2 (1): 24-27.
- [4] Widyastuti, R., Pengaruh Pemberian Air Rebusan Daun Ubi Jalar (*Ipomea batatas* L) Terhadap Peningkatan Jumlah Trombosit Mencit (*Mus musculus*), *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist (The JaMMiLT)*, Back Issue, 2016:2(2):60-69.
- [5] Andriani, Y., Habsah Mohamad, Kesaven Bhubalan, M.Iqmal Abdullah, Hermansyah Amir., *Phytochemical Analyses, Anti Bacterial And Anti-Biofilm Activities Of*

- Mangrove-Associated *Hibiscus tiliaceus* Extracts And Fractions Againsts *Pseudomonas aeruginosa*, *Journal of Sustainability Science and Management (JSSM)*, 2017: 12 (2): 45-51.
- [6] Amir, H, Bambang Gonggo Murcitro, AS Ahmad, Murni Nur Islamiah Kassim, The Potential Use Of *Phaleria macrocarpa* Leaves Extract As An Alternative Drug For Breast Cancer Among Women Living In Poverty, *Asian Journal For Poverty Studies (AJPS)*, 2017, 3(2): 138 – 145.
- [7] Husniati dan Eva Oktarina, Sintesis Nano Partikel Kitosan Dan Pengaruhnya Terhadap Inhibisi Bakteri Pembusuk Jus Nenas, *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 2014 : 25 (2): 89-95.
- [8] Tiya Boonchai, W., Chitosan Nanoparticles : A Promising System for Drug Delivery, *Naresuan University Journal* 2003 : 11(3): 51-66.
- [9] Irianto, H.E., Ijah Muljanah., Proses Dan Aplikasi Nanopartikel Kitosan Sebagai Penghantar Obat, *Squalen* 2011 : 6 (1) : 1-8
- [10] Abdullah, M., Yudistira Virgus, Nirmin, dan Khairurrijal, Review : Sintesis Nanomaterial, *Jurnal Nanosains & Nanoteknologi*, 2008 : 1(2): 33-57.
- [11] Setiawan, A., Dika R. Widiyana, Priyambodo N. A. Nugroho, Sintesis Dan Karakterisasi Kitosan Mikropartikel Dengan Modifikasi Gelasi Ionik *Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci.)*, 2015 : 17 (2): 90-95.
- [12] Wang, A. L., Yin, H. B., Ren, M., Cheng, Q., Zhou, F., dan Zhang, X. F., Effect of different group containing organics on morphology controlled synthesis of nanoparticles at room temperature, *Acta Metallurgica Sinica (English Letter)*, 2008: 19(5): 362-370.
- [13] Ningsih, N., Yasni, Sedarnawati; Sri Yuliani, Sintesis Nanopartikel Ekstrak Kulit Manggis Merah Dan Kajian Sifat Fungsional Produk Enkapsulasinya., *Jurnal Teknologi & Industri Pangan*. 2017: 28 (1): 27-35.
- [14] Wahyuni, R., Auzal Halim, Rina Trifarmila, Uji Pengaruh Surfaktan Tween 80 Dan SPAN 80 Terhadap Solubilisasi Dekstrometorfan Hidrobromida, *Jurnal Farmasi Higea*, 2014: 6(1): 1-10.
- [15] Umawiranda, P.F dan Sari Edi Cahyaningrum, Enkapsulasi Pirazinamid Menggunakan Alginat Dan Kitosan, *UNESA Journal of Chemistry*, 2014: 3(3): 146-153.
- [16] Mi, F.L., S.S. Shyu, S.T. Lee, dan T.B. Wong., Kinetic Study of Chitosan - Tripolyphosphate Complex Reaction and Acid-Resistive Properties of The Chitosan - Tripolyphosphate Gel Beads Prepared by In-Liquid Curing Method, *J. Polym. Sci: Polym. Phys.*, 1999: 37 : 551-1564.
- [17] Bodnar, M., Hartmann, J.F., and Borbely, J., Preparation and Characterization of Chitosan-Based Nanoparticles. *Biomacromolecules*, 2005: 6:2521-2527.
- [18] Husniati. Kitosan dari Cangkang Udang Black Tiger : Produksi dan Karakterisasinya. *Teknologi Agroindustri*. 2012: 4(2):29-35
- [19] Abdassah, M., Nanopartikel Dengan Gelasi Ionik, *Farmaka*, 2017: 15 (1): 45-52.
- [20] Mardiyati, E., Sjaikhurrizal El Muttaqien Damai Ria Setyawati., *Sintesis Nanopartikel Kitosan –Trypolyphosphate Dengan Metode Gelasi Ionik : Pengaruh Konsentrasi Dan Rasio Volume Terhadap Karakteristik Partikel*, Prosiding Pertemuan Ilmiah Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Bahan 2012 Serpong, 2012: 90-93. ISSN 1411-2213

Penulisan Sitasi Artikel ini Adalah  
Putri, A.I., Agus Sundaryono, I Nyoman Chandra.,  
Karakterisasi Nanopartikel Kitosan Ekstrak Daun  
Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) Menggunakan  
Metode Gelasi Ionik, *Alotrop*, 2018: 2(2): 203-  
207.