

**Pemanfaatan Chitosan Dari Limbah Kulit Udang Sebagai Pestabil
Pada Nanopartikel Perak Dengan Bioreduktor Daun Serai
(*Cymbopogon citratus*)**

¹*Fatimah*

²*Islawati*

³*Asdinar*

⁴*AR Pratiwi Hasanuddin*

¹²³⁴*Prodi DIII Analis Kesehatan Stikes Panrita Husada Bulukumba, Indonesia*

Alamat Korespondensi:

Fatimah
Analis Kesehatan
Stikes Panrita Husada Bulukumba
085256175391
Email: imadzakwan02@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian terbaru di bidang nanoteknologi telah menunjukkan terciptanya produk-produk baru dengan kinerja yang lebih baik. Nanopartikel menjadi bagian dari nanoteknologi yang memegang peranan penting dalam pengembangan ilmu pengetahuan khususnya aplikasinya dalam berbagai bidang termasuk bidang kesehatan. Chitosan telah banyak diaplikasikan secara komersial pada industri kimia, pangan dan farmasi. Chitosan dapat menjadi alternatif penstabil dalam pembentukan nanopartikel perak. Tujuan Penelitian ini untuk mengetahui pemanfaatan chitosan dari limbah kulit udang sebagai pestabil pada nanopartikel perak dengan bioreduktor daun serai. Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen. Eksperimen dilakukan untuk mengetahui kemampuan chitosan dari limbah kulit udang sebagai penstabil dalam nanopartikel perak dengan bioreduktor daun serai. Berdasarkan Hasil spektrum dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis menunjukkan hasil bahwa Nanopartikel perak tanpa penambahan chitosan yang terbentuk berada pada panjang gelombang maksimum 442 nm - 448 nm, sedangkan untuk nanopartikel perak dengan penambahan chitosan berada pada panjang gelombang 458 nm - 470 nm. Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini yaitu chitosan dari limbah kulit udang dapat dimanfaatkan sebagai pestabil pada nanopartikel perak dengan bioreduktor daun serai (*Cymbopogon citratus*) dengan panjang gelombang maksimum 470 nm dengan waktu sintesis hingga 72 jam dengan nilai absorbansi 0,610 nm.

Kata Kunci: Chitosan, Daun serai, Nanopartikel perak, Spektrofotometer UV-VIS

ABSTRACT

This study was based on the background Renewable research in nanotechnology has shown the creation of new, better performing products. Nanoparticles are part of nanotechnology which plays an important role in the development of science, especially its application in various fields including the health sector Chitosan has been widely applied commercially in the chemical, food and pharmaceutical industries. Chitosan can be a stabilizer alternative in the formation of silver nanoparticles. The purpose of this study was to determine the use of chitosan from shrimp shell waste as a stabilizer on silver nanoparticles with lemongrass leaf as bioreductor. This research is a type of experimental research. Experiments were carried out to determine the ability of chitosan from shrimp shell waste as a stabilizer in silver nanoparticles with lemongrass leaf as bioreductor. Based on the results of the research, the spectrum shows that the silver nanoparticles without the addition of chitosan are formed at a maximum wavelength of 442 nm - 448 nm, while for silver nanoparticles with the addition of chitosan are at a wavelength of 458 nm - 470 nm. The conclusion Chitosan from shrimp shell waste can be used as a stabilizer in silver nanoparticles with lemongrass leaf as bioreductor with a maximum wavelength of 470 nm with a synthesis time of up to 72 hours with an absorbance value of 0.610 nm.

Keyword: Chitosan, Lemongrass Leaf, Silver Nanoparticles, UV-VIS Spectrophotometer

PENDAHULUAN

Penelitian terbaru di bidang nanoteknologi telah menunjukkan terciptanya produk-produk baru dengan kinerja yang lebih baik, sehingga mengarahkan pada penelitian untuk mensintesis material berukuran nano (Khosi'atun, 2016). Material atau struktur yang mempunyai ukuran nano akan mempunyai sifat-sifat yang berbeda dari material asalnya. Karakteristik spesifik dari nanopartikel tersebut bergantung pada ukuran, distribusi, morfologi, dan fasanya. Salah satu material yang disintesis sebagai nanopartikel adalah perak karena dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang ilmu pengetahuan dan teknologi (Apriandanu, *et. al.*, 2013).

Nanopartikel logam dengan ukuran nano dan seragam telah diselidiki secara intensif karena aplikasinya dalam bidang optik, elektronik, peralatan magnetik, sebagai katalis, dan adsorben. Salah satunya adalah nanopartikel perak. Nanopartikel perak telah banyak digunakan dalam berbagai aplikasi seperti sensor, katalisis, biokimia, optik, dan elektronik. Banyak bahan kimia yang tersedia untuk sintesis nanopartikel perak, tetapi terdapat kekhawatiran terhadap penggunaan bahan kimia ini karena merupakan bahan yang sangat beracun untuk lingkungan. Selain dari keracunan bahan kimia tersebut, metode ini juga tidak

efektif karena dapat menyebabkan kerugian untuk sintesis nanopartikel pada skala industri. Oleh karena ini, berbagai metode yang telah dikembangkan oleh para ahli bermunculan yang dinamakan "Green Nanotechnology" berbasis tumbuhan sebagai bioreduktor untuk sintesis nanopartikel perak (Lembang, *dkk.*, 2014).

Beberapa di antaranya jenis tumbuhan yang telah diteliti sebagai bioreduktor untuk nanopartikel perak adalah *Curcuma longa* (Kamyar, *et. al.*, 2012), *Alpinia galangal* (Azmi dan ahyat, 2015), *Muntingia calabura L* (Sari, *et. al.*, 2017), *Passiflora flavicarva* (Maryani, *et. al.*, 2017), *Andrographis paniculata* (Wendri *et. al.*, 2017), *Abutilon indicum* (Chandirika and Annadurai, 2018), *Pluchea indica L* (Fatimah, *et. al.*, 2019). Dua proses penting pada sintesis nanopartikel perak yaitu proses reduksi ion Ag^+ menjadi Ag^0 dan proses stabilisasi ukuran partikel (Junaidi, *et. al.*, 2015).

Serai merupakan tanaman yang banyak dibudidayakan di daerah tropis dan subtropis. (Afrina, *et. al.*, 2017). Daun serai (*Cymbopogon citratus*) ini mengandung Alkaloid, Flavonoid, dan beberapa monoterpene di mana zat ini berfungsi sebagai antiprotozoal, anti-inflamatori, antimikrobal, antibakterial, anti-diabetik, antikolinesterase, molluscidal, dan antifungal.

Udang merupakan komoditas perikanan yang memiliki peluang usaha cukup baik karena sangat digemari konsumen domestik dan konsumen dalam negeri. Ketertarikan konsumen terhadap udang tidak sebatas pada rasa dagingnya yang lezat. Limbah dari bagian tubuh udang juga menjadi daya tarik tersendiri. Bagian kepala dan cangkangnya (*carapace*) bisa memberi nilai tambah yang cukup berarti. Limbah kulit udang ini bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku berbagai industri, seperti industri farmasi, kosmetika, pangan, dan tekstil. Salah satu kandungan kulit udang yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku industri adalah chitin dan chitosan (senyawa turunan dari chitin) (Amin, *et. al.*, 2019).

Chitosan mempunyai beberapa sifat yang menguntungkan yaitu bersifat anti mikroba, wound healing, tidak beracun, murah, biokompatibel, biodegradabel, serta larut air (Rismana, *et. al.*, 2013). Chitosan diproduksi melalui proses deasetilasi senyawa kitin, yakni komponen utama pada cangkang binatang crustaceae seperti kepiting dan udang. Kitosan telah banyak diaplikasikan secara komersil pada industri kimia, pangan dan farmasi. Kelompok amina pada kitosan merupakan basa Lewis untuk ion-ion logam dan berfungsi menyebarkan ion-ion tersebut dalam matriks kitosan. Chitosan juga diharapkan dapat membantu produk untuk mencapai

keseragaman ukuran dalam skala nanometer (Amin, *et. al.*, 2019).

Berdasarkan uraian di atas maka diharapkan chitosan dari limbah kulit udang dapat membantu nanopartikel perak dari ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) untuk mencapai keseragaman ukuran dalam skala nanometer. Diharapkan dengan penambahan kitosan dari limbah kulit udang, dapat menjadi penstabil dalam pembentukan nanopartikel perak dengan daun serai (*Cymbopogon citratus*) sebagai bioreduktornya.

METODE

Desain penelitian yang digunakan merupakan jenis penelitian eksperimen. Eksperimen dilakukan untuk mengetahui kemampuan chitosan dari limbah kulit udang sebagai penstabil dalam nanopartikel perak dengan bioreduktor daun serai (*Cymbopogon citratus*).

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Terapan Analisis Kesehatan Stikes Panrita Husada Bulukumba. Adapun Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah AgNO₃, CH₃COOH, HCl, NaOH, akuabides, aquades, udang, daun serai, kertas saring whatman No.42, kertas label, dan tissu roll. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, spektrofotometer UV-Vis Genesys 10S, Magnetic Stirrer, Hot Plate, serta Alat-Alat gelas yang umum digunakan di laboratorium

Tahapan pada penelitian ini dimulai dengan sintesis nanopartikel perak menggunakan ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) dengan penstabil chitosan dari limbah kulit udang. Larutan AgNO₃ 1 mM dibuat dengan melarutkan 0,085 gram serbuk AgNO₃ dengan akuabides dalam labu ukur 500 mL hingga tanda batas dan dihomogenkan. Sintesis nanopartikel perak dilakukan dengan mencampurkan larutan AgNO₃ 1 mM dalam air rebusan daun serai. Sebanyak 1 mL air rebusan daun serai dicampurkan ke dalam 90 mL larutan AgNO₃, kemudian diaduk selama 2 jam setelah itu dimasukkan chitosan yang telah dihasilkan dari limbah kulit udang dan diaduk kembali selama 2 jam. Apabila larutan terjadi perubahan warna menjadi larutan kecoklatan maka sintesis nanopartikel perak telah berhasil dilakukan.

Karakterisasi dilakukan pada larutan nanopartikel perak yang terbentuk dengan menggunakan spektro UV-Vis setelah 1 jam, 2 jam, 24 jam, 48 jam, 72 jam dan 168 jam. Koloid nanopartikel perak dikarakterisasi dengan cara mengukur panjang gelombang maksimum (Absorpsi maksimum) dengan menggunakan spektro UV-Vis pada daerah panjang gelombang 400-500 nm.

HASIL

Chitosan yang telah dihasilkan dari limbah kulit udang kemudian ditambahkan

pada nanopartikel Perak sebagai penstabil. Sintesis nanopartikel perak dengan ekstrak daun Serai (*Cymbopogon citratus*) dilakukan dengan pencampuran antara campuran larutan AgNO₃ 1 mM dengan bioreduktor ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) dan chitosan. Adanya perubahan warna setelah penambahan larutan AgNO₃ dan larutan ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) menjadi larutan berwarna kuning kecoklatan menunjukkan bahwa proses sintesis nanopartikel perak telah berhasil dilakukan (Gambar 1).

Nanopartikel perak tanpa penambahan chitosan yang terbentuk berada pada panjang gelombang maksimum 442 nm - 448 nm (Tabel 1), sedangkan untuk nanopartikel perak dengan penambahan chitosan berada pada panjang gelombang 458 nm – 470 nm (Tabel 2).

Hubungan antara waktu (Jam) dan absorbansi antara nanopartikel perak ekstrak daun serai tanpa penambahan chitosan dan dengan penambahan chitosan dapat dilihat pada grafik pada Gambar 2.

PEMBAHASAN

Karakterisasi dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis bertujuan untuk mengetahui kestabilan nanopartikel perak yang terbentuk berdasarkan pola serapan dan panjang gelombang maksimum. Kestabilan dari larutan koloid nanopartikel

perak dapat diketahui dengan terjadinya perubahan puncak serapan (Wahyudi, *dkk.*, 2011). Spektrum panjang gelombang maksimum dari ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) yaitu pada daerah 362 nm dan larutan AgNO₃ 1 mM mempunyai panjang gelombang maksimum pada daerah 216,5 nm. Setelah larutan AgNO₃ 1 mM dicampur dengan ekstrak daun serai, diperoleh panjang gelombang maksimum yang jauh berbeda dari panjang gelombang ekstrak daun beluntas dan larutan AgNO₃ 1 mM selama pengamatan 1 jam - 168 jam.

Demikian pula pada perlakuan dengan penambahan chitosan. Hal ini menunjukkan bahwa telah terjadi proses reduksi menjadi nanopartikel perak.

Dari data Tabel 1 dapat dilihat nilai panjang gelombang dan absorbansi yang dihasilkan dari sintesis nanopartikel perak dengan menggunakan ekstrak daun serai tanpa penambahan chitosan dan Tabel 2 menunjukkan nilai panjang gelombang dan absorbansi dengan penambahan chitosan. Pada sintesis nanopartikel perak tanpa penambahan chitosan, Nilai panjang gelombang yang dihasilkan mengalami perubahan yang cukup signifikan seiring dengan bertambahnya waktu sintesis. Menurut Wahyudi, *dkk.*, (2011) Jika pada nanopartikel perak terjadi pergeseran puncak serapan ke panjang gelombang yang lebih besar maka menunjukkan

kestabilan yang mulai menurun dikarenakan telah terjadi peristiwa aglomerasi. Dari data tabel 1 terlihat bahwa dari waktu 1 jam ke waktu 24 jam terlihat panjang gelombang maksimum yang stabil di 446 nm dan setelah itu mengalami peningkatan panjang gelombang maksimum sehingga kestabilan nanopartikel perak tanpa chitosan sudah mulai menurun. Berbeda halnya dengan nanopartikel perak dengan penambahan chitosan terlihat bahwa nilai panjang gelombang maksimum semakin lama semakin menunjukkan kestabilan dengan nilai panjang gelombang yang tetap stabil pada jam ke 72 dan ditunjukkan nilai absorbansi yang kecil.

Chitosan memiliki gugus amina (-NH₂) dan hidroksil (-OH) yang dapat terlibat interaksi dengan kation logam transisi sehingga mampu bertindak sebagai penstabil nanopartikel perak. Pada Gambar 2 dapat dilihat grafik hubungan antara waktu (jam) dan absorbansi nanopartikel perak dengan dan tanpa penambahan chitosan. Pada grafik dapat dilihat linearitas antara nanopartikel yang terbentuk pada waktu 1 jam hingga 72 jam. Linearitas terbaik yaitu nilai 0,95 (mendekati 1) ditunjukkan oleh nanopartikel perak dengan penambahan chitosan pada waktu 1 jam hingga 72 jam.

Hal ini menunjukkan nanopartikel perak ekstrak air dengan penambahan

chitosan lebih stabil dibandingkan nanopartikel perak tanpa penambahan chitosan. Chitosan yang cenderung bermuatan negatif teradsorpsi oleh nanopartikel perak sehingga menimbulkan gaya tolak menolak diantara partikel perak dan mencegah terjadinya proses aglomerasi dan menyebabkan ukuran partikel yang semakin kecil dengan bertambahnya waktu sintesis.

Nanopartikel perak terbentuk karena kemampuan dari senyawa flavonoid dalam mereduksi ion perak (Ag^+) menjadi Ag^0 . Proses ini terjadi karena adanya transfer elektron dari kuarsetin menuju ion logam. Muatan negatif dari pelepasan gugus H pada flavonoid akan diadsorpsi oleh permukaan nanopartikel perak sehingga antar nanopartikel perak akan saling bertolakan karena adanya muatan negatif di sekeliling permukaannya. Ketika berada dalam bentuk ionnya, Ag akan saling tolak menolak karena pengaruh muatan sejenis, namun setelah direduksi menjadi Ag^0 maka muatan atom Ag akan menjadi netral sehingga memungkinkan antar atom Ag akan saling mendekat dan berinteraksi satu sama lain melalui ikatan antar logam membentuk suatu cluster yang berukuran nano.

KESIMPULAN DAN SARAN

Adapun Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa chitosan dari limbah kulit udang

dapat dimanfaatkan sebagai pestabil pada nanopartikel perak dengan bioreduktor daun serai (*Cymbopogon citratus*) dengan panjang gelombang maksimum 470 nm dengan waktu sintesis hingga 72 jam dengan nilai absorbansi 0,610 nm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti banyak mengucapkan syukur kepada Allah SWT atas segala nikmat yang diberikan sehingga peneliti mampu menyelesaikan penelitian ini. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya pada Kemendikbudristek dalam Pendanaan hibah Penelitian Dosen Pemula (PDP) dikti tahun 2021 dan kepada LPPM STIKES Panrita Husada Bulukumba yang telah memfasilitasi dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, A., Khairi, N. dan Allo, E. K., 2019, Sintesis dan Karakterisasi Kitosan dari Limbah Cangkang Udang Sebagai Stabilizer Terhadap Ag Nanopartikel, *Fullerene Journ. Of Chem*, **4**(2): 86-91
- Apriandanu, D., Wahyuni, S., Hadisaputro, S. dan Harjono, 2013, Sintesis Nanopartikel Perak Menggunakan Metode Poliol Dengan Agen Stabilisator Polivinilalkohol (PVA), *Jurnal MIPA* **36** (2): 157-168
- Azmi, A. A. dan Ahyat, N. M., 2015, Sintesis Hijau Nanopartikel Perak

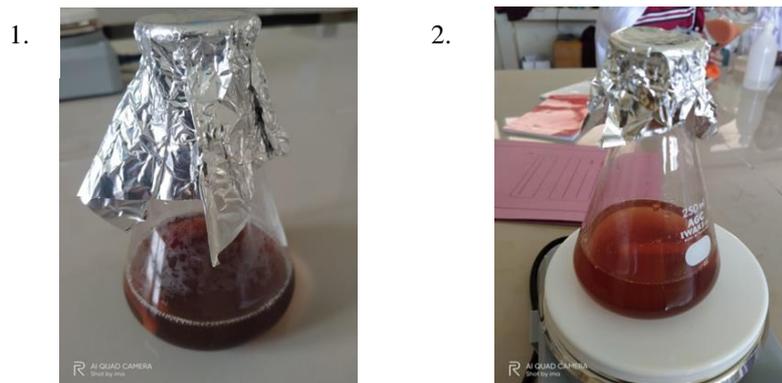
- Menggunakan Ekstrak Rizom Lengkuas, *Alpinia galangal*, *Malaysian Journal of Analytical Sciences*, **19** (6): 1187 – 1193
- Fatimah, Wahab, W. A dan Karim, A., 2019, Synthesis Of Silver Nanoparticles Using Beluntas Leaf (*Pluchea Indica L.*) Extract, *Indonesia Chimica Acta*, **12**(1): 8-12
- Junaidi, A. B., Wahyudi, A. dan Umaningrum, D., 2015, Kajian Sintesis Nanopartikel Perak Pada Komposit Kitosan Dan Polietilena Glikol : Efek Jenis Agen Pereduksi Organik, *Prosiding Seminar Nasional Kimia*, Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya
- Kamyar, S., Zamanian, A., Ahmad, M. B., dan Sangpour, P., 2012, Green biosynthesis of silver nanoparticles using *Curcuma longa* tuber powder, *International Journal of Nanomedicine* (7): 5603–5610
- Khosi'atun, 2016, Biosintesis Nanopartikel Perak Dengan Reduktor Ekstrak Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca Linn.*) Dan Laju Pembentukannya, Skripsi (diterbitkan online), Program Studi Teknik Kimia, Universitas Negeri Semarang, Semarang
- Lembang, M. S., Maming, dan Zakir, M., 2014, Sintesis Nanopartikel Emas Dengan Metode Reduksi Menggunakan Bioreduktor Ekstrak Daun Ketapang (*Terminalia catappa*), Jurusan Kimia FMIPA Universitas Hasanuddin, Makassar
- Sari, P. I., Firdaus, M. L. dan Elvia, R., 2017, Pembuatan Nanopartikel Perak (Npp) Dengan Bioreduktor Ekstrak Buah *Muntingia calabura L* Untuk Analisis Logam Merkuri. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, **1** (1): 20-26
- Wahyudi, T., Sugiyana, D. dan Helmy, Q., 2011, Sintesis Nanopartikel Perak Dan Uji Aktivitasnya Terhadap Bakteri *E. Coli* Dan *S. Aureus*, *Arena Tekstil*, **26** (1), 55-60
- Wendri, N., Rupiasih, N. N. dan Sumadiyasa, M., 2017, Biosintesis Nanopartikel Perak Menggunakan Ekstrak Daun Sambiloto: Optimasi Proses Dan Karakterisasi, *Jurnal Sains Materi Indonesia* **18** (4): 162-167

Tabel 1. Data spektrum nanopartikel perak ekstrak daun serai tanpa penambahan chitosan

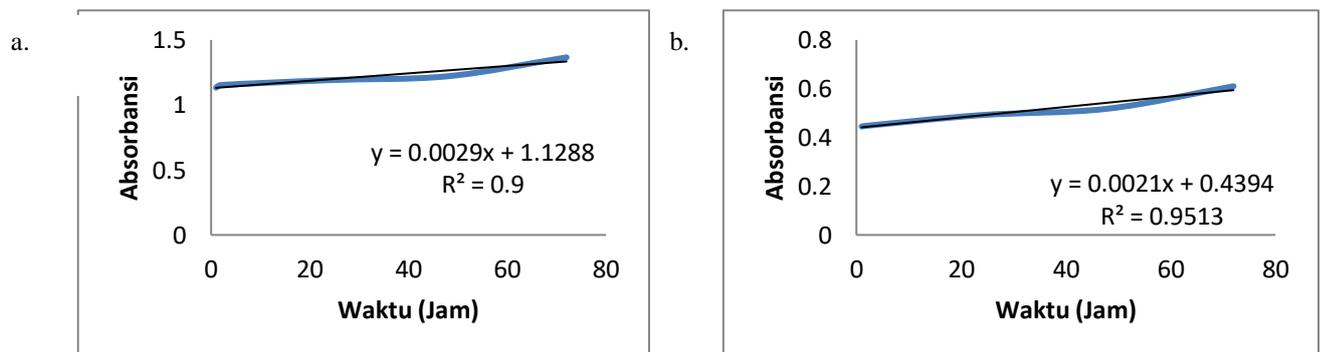
Waktu (Jam)	Panjang gelombang (nm)	Absorbansi
1	446	1.133
2	446	1.153
24	446	1.191
48	447	1.221
72	448	1.366
168	442	2.514

Tabel 2. Data spektrum nanopartikel perak ekstrak daun serai dengan penambahan chitosan

Waktu (Jam)	Panjang gelombang (nm)	Absorbansi
1	463	0.445
2	465	0.448
24	466	0.492
48	470	0.518
72	470	0.610
168	458	1.380



Gambar 1. Hasil sintesis nanopartikel perak tanpa penambahan Chitosan, 2. Hasil sintesis nanopartikel perak dengan penambahan Chitosan



Gambar 2. Grafik hubungan antara waktu dan absorbansi a. Nanopartikel perak ekstrak daun serai tanpa penambahan chitosan b. Nanopartikel perak ekstrak daun serai dengan penambahan chitosan