

# **KARAKTERISTIK NANOPARTIKEL PERAK HASIL PRODUKSI DENGAN TEKNIK ELEKTROLISIS BERDASARKAN UJI SPEKTROFOTOMETER UV-VIS DAN PARTICLE SIZE ANALYZER (PSA)**

## ***CHARACTERISTICS OF SILVER NANOPARTICLES FROM ELECTROLYSIS TECHNIQUES BASED ON UV-VIS SPECTROPHOTOMETER AND PARTICLE SIZE ANALYZER (PSA) TEST***

Oleh : Regina Dwistika<sup>1)\*</sup>, Suparno<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Program Studi Fisika FMIPA UNY

<sup>2)</sup>Dosen Program Studi Fisika FMIPA UNY

Email : ([erdwistika@gmail.com](mailto:erdwistika@gmail.com))

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh tegangan dan waktu terhadap konsentrasi larutan nanopartikel perak yang dihasilkan dari proses produksi elektrolisis dan untuk mengetahui karakteristik nanopartikel perak yang dihasilkan dari teknik elektrolisis.

Penelitian ini dimulai dengan membuat larutan nanopartikel perak dengan teknik elektrolisis dan mengukur konsentrasi larutan yang diperoleh dengan TDS. Kemudian menguji absorbansi nanopartikel perak dengan menggunakan spektrofotometer Uv-Vis dan menguji ukuran nano partikel perak dengan particle size analyzer (PSA).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara tegangan dan waktu elektrolisis terhadap konsentrasi larutan nanopartikel perak. Karena semakin lama durasi (waktu) elektrolisis dan semakin besar tegangan elektrolisis yang ditentukan maka konsentrasi larutan yang didapat semakin tinggi pula. Karakteristik nanopartikel perak dapat dilihat dari warna nanosilver yang berubah dari kuning menjadi kemerahan ketika konsentrasi larutan semakin tinggi. Hasil dari uji spektrofotometer Uv-Vis, menunjukkan bahwa hasil dari konsentrasi larutan nanopartikel perak sebesar 16 ppm mampu menyerap cahaya pada panjang gelombang sebesar 425,50 nm dengan puncak absorbansi 0,214. Hasil dari uji PSA menunjukkan bahwa larutan nanopartikel perak dengan konsentrasi 16 ppm memiliki ukuran nanopartikel perak sebesar 97,1 nm. Hal ini sesuai dengan teori, bahwa suatu bahan tergolong sebagai nanopartikel jika memiliki ukuran sebesar 1-100 nm.

Kata Kunci : nanopartikel perak, spektrofotometer Uv-Vis, dan particle size analyzer

### ***ABSTRACT***

This study aimed to determine the correlation between voltage and time on the solution of silver nanoparticles concentration produced from electrolysis production process and to determine the characteristics of silver nanoparticles produced from electrolysis techniques.

This study began by making a silver nanoparticles solution with electrolysis techniques and measuring the solution concentration that obtained from the TDS results. Then, performed Uv-Vis spectrophotometer to test the absorbance of silver nanoparticles using and particle size analyzer (PSA) to test the size of silver nanoparticles.

The results indicated that there was a correlation between voltage and electrolysis time on the silver nanoparticles solution concentration. More longer the electrolysis duration (time) and more higher the determined electrolysis voltage, then the concentration of the obtained solution obtained became higher too. The characteristics of silver nanoparticles can be seen from the nanosilver color that changes

from yellow to reddish when the solution concentration became higher. The results of the Uv-Vis spectrophotometer shown that 16 ppm concentration of silver nanoparticles solution can absorb 425.50 nm wave length with 0.214 maximum absorbent value of light. The results of the PSA test stated that the size of 16 ppm concentration of silver nanoparticles solution only 97.1nm. This was in accordance with the theory, that a material was classified as a nanoparticle if it had a size of 1-100 nm.

Keywords: silver nanoparticles, spectrophotometer UV-VIS, and particle size analyzer

## PENDAHULUAN

Indonesia memiliki peluang yang besar untuk turut bersaing dalam pengembangan nanoteknologi. Melalui nanoteknologi, sifat-sifat yang dimiliki alam dapat diubah sesuai dengan keinginan guna memenuhi persaingan global. Sumber daya alam Indonesia yang melimpah dan variatif menjadi modal utama dalam pengembangan nanoteknologi saat ini. Hal inilah yang menjadi salah satu pendorong para ilmuwan untuk mengembangkan berbagai disiplin ilmu untuk diterapkan pada berbagai media pemenuhan sumber daya karena salah satu ilmu yang saat ini tengah berkembang pesat ialah nanosains dan nanoteknologi (Januar Widakdo, 2015).

Silver (perak) adalah logam transisi yang dapat melakukan beberapa proses oksidasi dan dapat mengoksidasi zat lain. Perak umumnya digunakan karena salah satu sifatnya yang bertoksik rendah. Ion perak bersifat netral dalam air, tahan asam,

garam dan berbasah lemah. Stabilitas perak sangat baik terhadap panas dan cahaya. Ion pada perak sangat unik. Ion perak akan membawa tegangan elektrostatik karena telah kehilangan elektron valensinya (Subagio, 2011). Penggunaan perak dalam kehidupan sehari-hari dikarenakan warna kilau mengkilatnya yang menarik, lebih tahan korosi dan kelimpahannya di dunia. Selain itu, perak merupakan logam mulia yang harganya lebih terjangkau dibandingkan dua logam mulia lain yaitu Platina (Pt) dan Emas (Au). Perak juga digunakan dalam industri elektronik karena konduktivitas listrik yang sangat baik. Perak banyak digunakan dalam aplikasi berkualitas tinggi di mana logam tembaga tidak dapat melakukan pekerjaan. Perak juga digunakan dalam baterai. Aplikasi lain untuk perak termasuk cermin, tambalan gigi, alat musik dan reaktor nuklir.

Kita mengetahui perak memang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia. Terdapat banyak hal yang dibuat dari bahan

dasar perak seperti alat rumah tangga, kerajinan yang terbuat dari perak hingga alat-alat kesehatan. Semakin berkembangnya zaman pengembangan pemanfaatan perak terus dilakukan. Tujuannya tidak lain adalah memberikan manfaat lebih bagi manusia untuk memenuhi kebutuhannya.

Penelitian yang sedang berkembang saat ini adalah mengenai nanopartikel perak. Nanopartikel perak adalah partikulat yang terdispersi atau partikel-partikel padatan dengan ukuran partikel berkisar 10 – 100 nm. Material nanopartikel telah banyak menarik peneliti karena material nanopartikel menunjukkan sifat fisika dan kimia yang sangat berbeda dari bulk materialnya, seperti kekuatan mekanik, elektronik, magnetik, kestabilan termal, katalitik dan optik. Ada dua hal utama yang membuat nanopartikel berbeda dengan material sejenis dalam ukuran besar (bulk) yaitu : (a) karena ukurannya yang kecil, nanopartikel memiliki nilai perbandingan antara luas permukaan dan volume yang lebih besar jika dibandingkan dengan partikel sejenis dalam ukuran besar. Ini membuat nanopartikel bersifat lebih reaktif. Reaktivitas material ditentukan oleh atom-atom di permukaan, karena hanya atom-

atom tersebut yang bersentuhan langsung dengan material lain; (b) ketika ukuran partikel menuju orde nanometer, hukum fisika yang berlaku lebih didominasi oleh hukum-hukum fisika kuantum (Abdullah dkk., 2009).

Pembuatan nanopartikel perak dapat dilakukan dengan dua teknik. Pertama dengan sintesis yaitu Sintesis nanopartikel dapat dilakukan dalam fasa padat, cair, maupun gas. Suatu bahan tergolong nano jika memiliki ukuran 1 - 100 nm. Secara garis besar sintesis nanopartikel dapat dilakukan dengan metode top down (Fisika) dan metode bottom up (Kimia). Metode Fisika yaitu dengan cara memecah padatan logam menjadi partikel-partikel kecil berukuran nano sedangkan metode Kimia dilakukan dengan cara membentuk partikel-partikel nano dari prekursor molekular atau ion (Wahyudi et.al, 2008). Kedua, dengan teknik elektrolisis yaitu suatu peristiwa dimana suatu larutan akan diuraikan menjadi ion-ionnya, yaitu ion positif (kation) dan ion negatif (anion), ketika arus listrik searah dialirkan ke dalam larutan elektrolit melalui elektroda. Pada peristiwa ini kation akan mengalami reduksi karena menangkap elektron, sedangkan anion akan mengalami oksidasi karena melepaskan elektron. Maka

peristiwa reduksi terjadi di katoda dan oksidasi terjadi di anoda, dan kation akan menuju katoda sedangkan anion akan menuju anoda (Wiharti,2010). Sel elektrolisis tersusun atas elektroda positif (anoda) dan elektroda negatif (katoda). Pada anoda terjadi reaksi oksidasi, sedangkan pada katoda terjadi reaksi reduksi. Ada dua tipe elektroda, yakni elektroda inert dan reaktif. Bila anoda berupa elektroda inert, reaksi oksidasi sangat bergantung pada jenis anion yang ada dalam larutan, sebaliknya bila anoda berupa elektroda reaktif maka elektroda itu akan larut (Isana.S.Y.L,2007).

Disini peneliti memilih menggunakan teknik elektrolisis karena memiliki beberapa kelebihan antara lain prosesnya cepat, sederhana dan tidak memerlukan perpisahan terlebih dahulu serta efisiensi yang tinggi sehingga diperoleh logam dengan kuantitas maksimal dan tingkat kemurnian yang tinggi. Keberhasilan proses elektrolisis ini dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya besarnya tegangan listrik DC, keasaman dan konsentrasi, larutan elektrolit, luas, jarak, dan jenis elektroda, kerapatan arus listrik, dan waktu yang dibutuhkan dalam proses elektrolisis. Dengan teknik yang digunakan akan menghasilkan suatu karakteristik

nanopartikel perak tertentu yang kemudian dapat digunakan untuk penelitian lebih lanjut.

## **METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2018 – Juli 2018. Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Penelitian AAS (*atomic absorption spectroscopy*) UNY, Laboratorium Kimia Analitik lantai 2 UNY, dan Laboratorium Teknologi Farmasi UII.

### **Prosedur Penelitian**

Penelitian ini meliputi 4 tahap, yaitu tahap persiapan bahan, pembuatan nanopartikel perak dengan konsentrasi 5ppm, 10ppm, 14ppm, dan 16ppm yang didapatkan dari teknik elektrolisis, pengujian larutan nanopartikel perak dengan spektrofotometer Uv-Vis dan particle size analyzer (PSA). Tahap persiapan bahan yang dilakukan dengan menyiapkan bahan-bahan yaitu material batang perak sebagai elektroda yang berbentuk silinder dengan massa 193,6 gram, panjang masing-masing 18 cm, memiliki ketebalan 0,5 mm dan *aquades*. Tahap pembuatan larutan

nanopartikel perak pertama kali mengatur tegangan sebesar 10 volt dan mencelupkan material batang perak ke dalam 500ml *aquades* dalam waktu bersamaan tekan tombol *on* pada *power supply* dan *stopwatch* selama 120 menit dan melakukan pengecekan konsentrasi larutan (ppm) dalam *aquades* setiap 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit. Setelah itu, memindahkan larutan yang sudah selesai dari proses elektrolisis kedalam botol coklat dan memberi label disetiap botol dengan jumlah konsentrasi larutan (ppm) yang dihasilkan. Lakukan langkah yang sama pada tegangan 20 volt, 30 volt, dan 40 volt. Tahap pengujian larutan nanopartikel perak secara kuantitatif menggunakan spektrofotometer Uv-vis untuk menunjukkan nilai absorbansi dari larutan dengan panjang gelombang tertentu. Tahap selanjutnya yaitu uji particle size analyzer (PSA) untuk mengetahui ukuran dari nanopartikel yang terbentuk.

### **Teknik Analisis Data**

Data yang diperoleh dari teknik elektrolisis digunakan untuk mengetahui pengaruh tegangan dan waktu terhadap konsentrasi larutan nanopartikel perak yang dihasilkan dengan teknik elektrolisis yang terdapat dalam larutan perak. Mengetahui

karakteristik nanopartikel perak yang dihasilkan dari teknik elektrolisis dengan menguji larutan nanopartikel perak menggunakan uji spektrofotometer UV-Vis untuk mengetahui nilai absorbansi dan panjang gelombang tertentu dari hasil uji spektrofotometer Uv-Vis maka dilakukan uji particle size analyzer untuk mengetahui ukuran nanopartikel yang terbentuk dari proses elektrolisis tersebut.

## **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Penelitian ini menggunakan material batang perak sebagai elektroda yang berbentuk silindris dengan massa 193,6 gram, panjang 18 centimeter, dan ketebalan 0,5 milimeter. Kemudian dicelupkan kedalam *aquades* sebanyak 500 ml. Pada waktu bersamaan diberikan tegangan yang bervariasi sebesar 10 volt, 20 volt, 30 volt, dan 40 volt. Penelitian dilakukan dalam rentang waktu 120 menit dan melakukan pengukuran konsentrasi larutan (ppm) yang diperoleh dari pengukuran TDS setiap 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit

### **A. Pembuatan Nanopartikel Perak Secara Elektrolisis.**

Pada penelitian ini langkah pertama yang dilakukan ialah pembuatan nanopartikel perak menggunakan teknik

elektrolisis. Dengan menggunakan material batang perak sebagai elektroda yang berbentuk silinder dengan panjang 18 centimeter, massa 193,6 gram dan ketebalan 0,5 milimeter diharapkan mampu meningkatkan kinerja dari teknik elektrolisis dengan aquades sebagai media pelarut. Pada proses teknik elektrolisis tersebut, sebuah sumber listrik (power supply) dihubungkan ke dua buah material batang perak yang dicelupkan ke dalam aquades. Dengan menentukan besar tegangan dan waktu yang dilakukan diharapkan supaya peneliti dapat mengetahui pengaruh hubungan antara tegangan dan waktu terhadap dengan konsentrasi larutan (ppm) yang diperoleh dari pengukuran TDS.

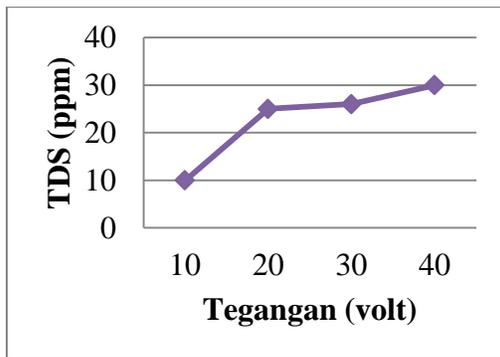
### **1 . Hubungan antara tegangan dengan konsentrasi larutan (ppm) yang diperoleh dari pengukuran TDS.**

Dalam proses ini, penelitian dilakukan dalam rentang waktu 120 menit untuk mengetahui jumlah konsentrasi larutan (ppm) yang terdapat pada aquades dengan memvariasi besar tegangannya yaitu pada 10 volt, 20 volt, 30 volt, dan 40 volt. maka akan didapatkan data sebagai berikut :

Tabel 2. Konsentrasi larutan (ppm) yang diperoleh dari pengukuran TDS dengan menggunakan variasi tegangan pada saat 120 menit.

Tegangan (volt)	TDS (ppm)
10	10
20	25
30	26
40	30

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa pada tegangan 10 volt di menit ke 120 mempunyai konsentrasi larutan (ppm) yang diperoleh dari pengukuran TDS sebesar 10 ppm. Pada tegangan 20 volt di menit ke 120 mempunyai konsentrasi larutan (ppm) yang diperoleh dari pengukuran TDS sebesar 25 ppm. Pada tegangan 30 volt di menit ke 120 mempunyai konsentrasi larutan (ppm) yang diperoleh dari pengukuran TDS sebesar 26 ppm. Pada tegangan 40 volt di menit ke 120 mempunyai konsentrasi larutan (ppm) yang diperoleh dari pengukuran TDS sebesar 30 ppm. Dari data diatas dapat kita ketahui bahwa semakin besar tegangan yang digunakan maka kandungan total bahan terlarut semakin besar, tetapi bisa menjadi mungkin ketika tegangan melebihi 40 volt konsentrasi larutan (ppm) akan menjadi konstan atau menurun. Hal ini dapat digambarkan pada grafik gambar 9.



Gambar 7. Grafik hubungan antara tegangan dengan konsentrasi larutan (ppm) yang diperoleh dari pengukuran TDS

**2. Hubungan antara waktu dengan konsentrasi larutan (ppm) yang diperoleh dari pengukuran TDS.**

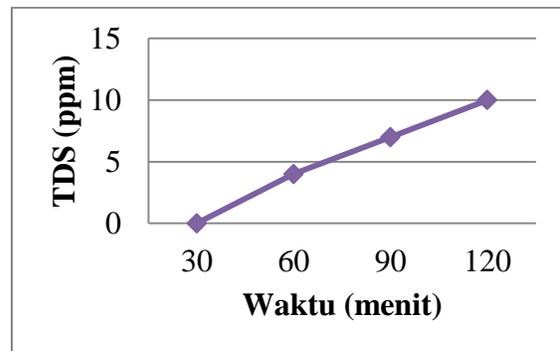
**a. Dengan menggunakan variasi tegangan 10 volt.**

Dalam proses ini, penelitian dilakukan dalam rentang waktu 120 menit dengan variasi tegangan 10 volt untuk mengetahui jumlah konsentrasi larutan (ppm) yang terdapat pada aquades dengan melakukan pengukuran TDS setiap 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit. Maka akan didapatkan data sebagai berikut :

Tabel 3. Konsentrasi larutan (ppm) yang diperoleh dari pengukuran TDS setiap 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit pada tegangan 10 volt .

Waktu (menit)	TDS (ppm)
30	0
60	4
90	7
120	10

Pada Tabel 3 dapat kita lihat bahwa pengujian pada tegangan 10 volt mengalami perubahan konsentrasi larutan (ppm) pada menit ke 60 yaitu sebesar 4 ppm. Pada menit ke 90 konsentrasi larutan (ppm) mengalami perubahan sebesar 7 ppm. Kemudian, di menit ke 120 mengalami peningkatan konsentrasi larutan (ppm) sebesar 10 ppm. Hal ini dapat digambarkan pada grafik gambar 8.



Gambar 8. Grafik hubungan antara waktu dengan konsentrasi larutan (ppm) yang diperoleh dari pengukuran TDS pada tegangan 10 volt.

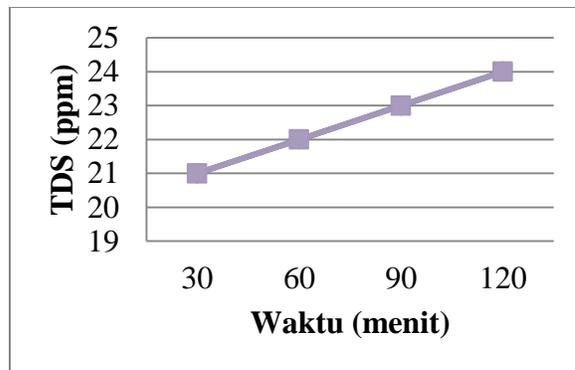
**b. Dengan menggunakan variasi tegangan 20 volt.**

Dalam proses ini, penelitian dilakukan dalam rentang waktu 120 menit dengan variasi tegangan 20 volt untuk mengetahui jumlah konsentrasi larutan (ppm) yang terdapat pada aquades dengan melakukan pengukuran TDS setiap 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit. Maka akan didapatkan data sebagai berikut :

Tabel 4. Konsentrasi larutan (ppm) yang diperoleh dari pengukuran TDS setiap 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit pada tegangan 20 volt.

Waktu (menit)	TDS (ppm)
30	21
60	22
90	23
120	24

Pada Tabel 4 dapat kita lihat bahwa pengujian pada tegangan 20 volt mengalami perubahan konsentrasi larutan (ppm) pada menit ke 30 yaitu sebesar 21 ppm. Pada menit ke 60 konsentrasi larutan (ppm) mengalami perubahan sebesar 22 ppm. Pada menit ke 90 konsentrasi larutan (ppm) mengalami perubahan sebesar 23 ppm. Kemudian, di menit ke 120 mengalami peningkatan konsentrasi larutan (ppm) sebesar 24 ppm. Hal ini dapat digambarkan pada grafik gambar 9.



Gambar 9. Grafik hubungan antara waktu dengan konsentrasi larutan (ppm) yang diperoleh dari pengukuran TDS pada tegangan 20 volt.

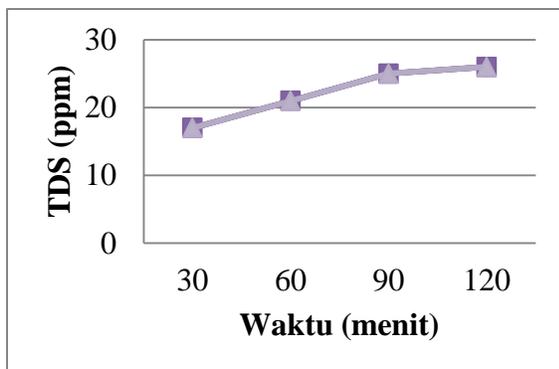
**c. Dengan menggunakan variasi tegangan 30 volt.**

Dalam proses ini, penelitian dilakukan dalam rentang waktu 120 menit dengan variasi tegangan 30 volt untuk mengetahui jumlah konsentrasi larutan (ppm) yang terdapat pada aquades dengan melakukan pengukuran TDS setiap 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit. Maka akan didapatkan data sebagai berikut :

Tabel 5. Konsentrasi larutan (ppm) yang diperoleh dari pengukuran TDS setiap 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit pada tegangan 30 volt.

Waktu (menit)	TDS (ppm)
30	17
60	21
90	25
120	26

Pada Tabel 5 dapat kita lihat bahwa pengujian pada tegangan 30 volt mengalami perubahan konsentrasi larutan (ppm) pada menit ke 30 yaitu sebesar 17 ppm. Pada menit ke 60 konsentrasi larutan (ppm) mengalami perubahan sebesar 21 ppm. Pada menit ke 90 konsentrasi larutan (ppm) mengalami perubahan sebesar 25 ppm. Kemudian, di menit ke 120 mengalami peningkatan konsentrasi larutan (ppm) sebesar 26 ppm. Hal ini dapat digambarkan pada grafik gambar 10.



Gambar 10. Grafik hubungan antara waktu dengan konsentrasi larutan (ppm) yang diperoleh dari pengukuran TDS pada tegangan 30 volt.

#### **d. Dengan menggunakan variasi tegangan 40 volt.**

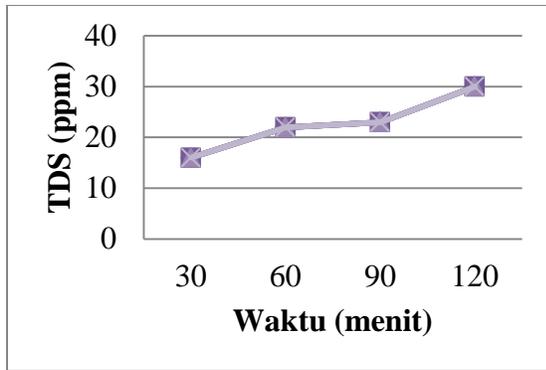
Dalam proses ini, penelitian dilakukan dalam rentang waktu 120 menit dengan variasi tegangan 40 volt untuk mengetahui jumlah konsentrasi larutan (ppm) yang terdapat pada aquades dengan

melakukan pengukuran TDS setiap 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit. Maka akan didapatkan data sebagai berikut :

Tabel 6. Konsentrasi larutan (ppm) yang diperoleh dari pengukuran TDS setiap 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit pada tegangan 40 volt.

Waktu (menit)	TDS (ppm)
30	16
60	22
90	23
120	30

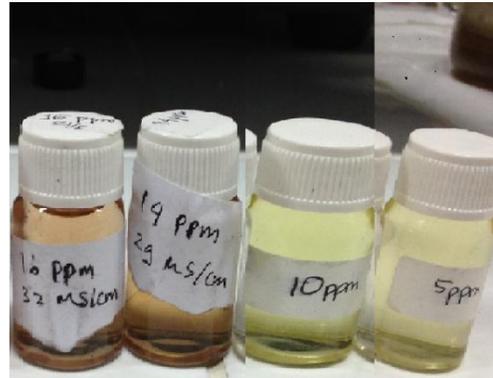
Pada Tabel 6 dapat kita lihat bahwa pengujian pada tegangan 40 volt mengalami perubahan konsentrasi larutan (ppm) pada menit ke 30 yaitu sebesar 16 ppm. Pada menit ke 60 konsentrasi larutan (ppm) mengalami perubahan sebesar 22 ppm. Pada menit ke 90 konsentrasi larutan (ppm) mengalami perubahan sebesar 23 ppm. Kemudian, di menit ke 120 mengalami peningkatan konsentrasi larutan (ppm) sebesar 30 ppm. Hal ini dapat digambarkan pada grafik gambar 11.



Gambar 11. Grafik hubungan antara waktu dengan konsentrasi larutan (ppm) yang diperoleh dari pengukuran TDS pada tegangan 40 volt.

Konsentrasi larutan yang dihasilkan dari teknik elektrolisis tersebut mempunyai suatu elektrolit yaitu suatu zat terlarut atau terurai ke dalam bentuk ion-ion yang didalamnya terdapat kandungan total bahan terlarut (Total Dissolve Solid atau TDS). Sebelum larutan yang dihasilkan dari teknik elektrolisis tersebut dimasukkan ke dalam botol sampel berukuran 5ml untuk pengujian selanjutnya, peneliti mengukur kembali konsentrasi larutan (ppm) yang diperoleh dari pengukuran TDS pada cairan aquades yang didalamnya mempunyai larutan nanopartikel perak. Maka didapatkan hasil akhir dengan konsentrasi larutan 5 ppm, 10 ppm, 14 ppm, dan 16 ppm. Disini terdapat penurunan konsentrasi pada larutan dikarenakan rentang waktu pada saat pengambilan data pertama menuju proses pengujian yang kedua berhenti selama kurang lebih sekitar 3 minggu. Sampel

larutan nanopartikel perak dapat dilihat pada gambar 12.



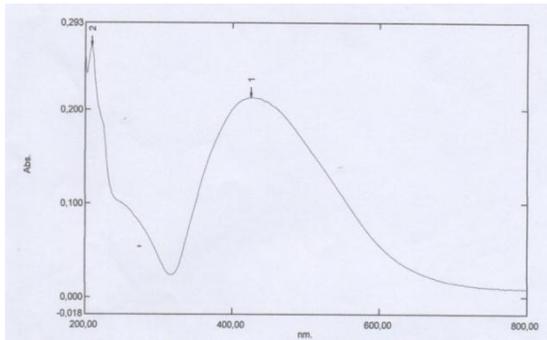
Gambar 12. sampel larutan nanopartikel perak yang dihasilkan dari teknik elektrolisis.

Pada gambar 12 dapat kita lihat bahwa warna nanopartikel perak bergantung pada ukuran partikelnya. Semakin besar jumlah konsentrasi yang terdapat dalam larutan maka warna yang dihasilkan akan menjadi kuning kemerahan.

## B. Hasil Uji Spektrofotometer Uv-vis Larutan Nanopartikel Perak.

Berdasarkan hasil dari teknik elektrolisis didapatkan empat sampel yang masing-masing konsentrasinya (ppm) berbeda yaitu 5 ppm, 10 ppm, 14 ppm, dan 16 ppm. Selanjutnya, peneliti akan menguji sampel tersebut dengan menggunakan spektrofotometer Uv-vis. Karakteristik Uv-vis dilakukan untuk mengetahui besar absorbansi dan panjang gelombang dari sampel larutan nanopartikel perak. Dilihat dari gambar 12 peneliti

menggunakan salah satu sampel saja yaitu sampel dengan konsentrasi larutan sebesar 16 ppm memiliki warna nanosilver yang berubah dari kuning menjadi kemerahan. Secara kualitatif ataupun kuantitatif hasil pengukuran menggunakan spektrofotometer Uv-Vis akan ditampilkan sebagai berikut :

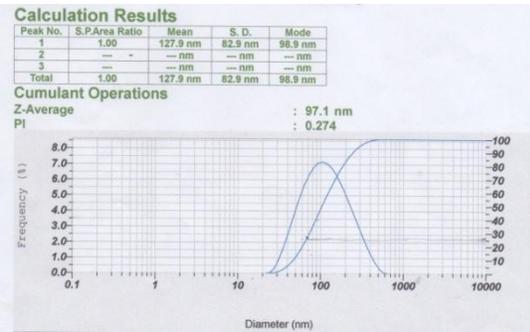


Gambar 13 .grafik hubungan antara panjang gelombang dan absorbansi nanopartikel perak pada konsentrasi 16 ppm.

Gambar 13 menunjukkan bahwa hasil uji Uv-vis larutan nanopartikel perak dengan konsentrasi 16 ppm memiliki nilai absorbansi sebesar 0,214 dapat menyerap cahaya pada panjang gelombang 425,50 nm. Karena nilai puncak absorbansi dari nanopartikel perak umumnya sekitar 400-500 nm (Bakir, 2011). Dari hasil uji Uv-vis ,nilai absorbansi dapat menunjukkan secara kualitatif jumlah nanopartikel perak yang terbentuk.

### C. Hasil Uji Particle Size Analyzer (PSA) Larutan Nanopartikel Perak.

Berdasarkan hasil dari teknik elektrolisis didapatkan empat sampel yang masing-masing konsentrasinya (ppm) berbeda yaitu 5 ppm, 10 ppm, 14 ppm, dan 16 ppm. . Dilihat dari gambar 12 peneliti menggunakan salah satu sampel saja yaitu sampel dengan konsentrasi larutan sebesar 16 ppm karena warna nanosilver bergantung pada ukuran partikelnya. Karena pada konsentrasi 16 ppm ini mempunyai warna yang kemerahan dikhawatirkan ukuran partikelnya melebihi ukuran dari nanopartikel sebesar 1-100 nm. Maka peneliti melakukan Uji Particle size Analyzer (PSA) bertujuan untuk mengetahui ukuran partikel pada larutan nanopartikel perak dengan menggunakan metode uji Dynamic light scattering. Secara kualitatif ataupun kuantitatif hasil pengukuran menggunakan Particle Size Analyzer (PSA) akan ditampilkan sebagai berikut:



Gambar 14. hasil dari uji particle size analyzer menggunakan metode dynamic light scattering.

Dari gambar 14 dapat kita ketahui bahwa ukuran nanopartikel yang terdapat pada konsentrasi larutan 16 ppm masih tergolong sebagai nanopartikel yaitu sebesar 97,1 nm. Tetapi, penjelasan dari Solomon ketika panjang gelombang kisaran 423-441 nm ukuran partikel yang dihasilkan seharusnya sebesar 50-60 nm. Perbedaan ini bisa saja terjadi karena berbagai macam faktor pada saat proses pengujian..

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Pada proses pembuatan nanopartikel perak dengan teknik elektrolisis didapatkan hubungan antara pengaruh tegangan dan waktu terhadap konsentrasi larutan (ppm) yang diperoleh dari hasil pengukuran TDS. Karena semakin lama durasi (waktu) pengujian dan semakin besar tegangan yang ditentukan maka konsentrasilarutan (ppm) yang didapatkan akan semakin tinggi.

Karakteristik nanopartikel perak dapat dilihat dari warna larutan nanopartikel yang berubah dari kuning menjadi kemerahan yang dihasilkan dari teknik elektrolisis maka didapatkan konsentrasi larutan sebesar 5ppm berwarna hampir kekuningan untuk sampel 1, 10 ppm berwarna kuning jernih untuk sampel 2, 14 ppm berwarna hampir kemerahan untuk sampel 3, dan 16 ppm berwarna mendekati merah untuk sampel 4. Berdasarkan hasil uji uv-vis menunjukkan bahwa sudah terbentuknya partikel-partikel koloid yang berukuran nanometer. Nilai absorben sebesar 0,214 dapat menyerap cahaya pada panjang gelombang 425,50 nm. Berdasarkan dari hasil uji PSA konsentrasi larutan 16 ppm masih tergolong sebagai nanopartikel yaitu sebesar 97,1 nm walaupun nanopartikel peraknya berwarna kemerahan.

### Saran

Dalam penelitian ini, karena terdapat hubungan antara pengaruh tegangan dan waktu terhadap konsentrasi larutan. Diharapkan pada penelitian selanjutnya, rentang waktu pada saat pengambilan data pertama menuju proses pengujian tidak terlalu lama. Karena akan mempengaruhi hasil kandungan total bahan terlarut (*Total*

*Dissolve Solid* atau TDS) atau konsentrasi ppm.

Dengan hasil uji particle size analyzer yang menggunakan metode uji *Dynamic light scattering* (hamburan cahaya dinamis) untuk mengetahui ukuran partikel pada larutan nanopartikel perak. Diharapkan ada penelitian lebih lanjut menggunakan metode scanning electron microscope (SEM) atau transmission electron microscope (TEM).

Dengan diketahui hasil uji spektrofotometer Uv-Vis dan hasil uji particle size analyzer, diharapkan ada penelitian lebih lanjut tentang manfaat dari pembuatan nanopartikel perak berdasarkan hasil produksi dari proses elektrolisis.

Dengan diketahui hasil uji spektrofotometer Uv-Vis dan hasil uji particle size analyzer, diharapkan ada penelitian lebih lanjut tentang cara pengaplikasian nanopartikel perak pada kehidupan sehari-hari.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah.Mikrajudin. (2009). Pengantar Nanosains.Bandung : ITB.
- Barkir.(2011). Pengembangan Biosintesis Nanopartikel Menggunakan Air Rebusan Daun Bisbul (*Diospyros Blancoi*) untuk Deteksi Ion Tembaga (II) dengan Metode

Kolorimetetri.Skripsi.Jakarta :FMIPA UI.

- Buzea,C.,I.I.P.Blandino,and K.Robbie.2007 *Nanomaterials and Nanoparticles : Source and Toxicity*. Biointerphases 2.
- Clunan, Anne.et.al. 2014. *Nanotechnology n A Globalized Word Strategic Assessments of An Emerging Technology*, Muntery : Naval Postgraduate School.
- Etzler,2014.The AAPS Journal: 6 (3) Articles 20.
- Fessenden, R.J.and J.S, Fessenden. 1986. Kimia Organik Dasar Edisi Ketiga.Jilid 1.Terjemahan oleh A.N.Pudjaatmaka Erlangga.Jakarta.
- Fessenden, R.J.and J.S, Fessenden. 1986. Kimia Organik Dasar Edisi Ketiga.Jilid 2.Terjemahan oleh A.N.Pudjaatmaka Erlangga.Jakarta.
- Haryono.A, dkk.Sintesa Nanopartikel Perak dan Potensi Aplikasinya. Jurnal Riset Industri. 2008 : 2(3) : 155-63
- Ilma Nafia. 2012. Nanopartikel Perak Termodifikasi L-Sisteian sebagai Indikator Warna Untuk Logam Pencemar Pada Sampel Ikan Tongkol, Skripsi. Depok:FMIPA UI.
- Januar Widakdo. 2011. Uji Intensitas Cahaya Lampu dan Tegangan Keluaran Pada Akumulator Basah Dengan Penambahan Variasi KonsentrasiLarutan Nanopartikel Perak AgNO<sub>3</sub>. Skripsi.Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Keenan and W, Charles. 1992. Kimia untuk Universitas. Jilid 1.Erlangga.Jakarta.

- Montazer, M. Hazimirzaba H, Rahimi MK, and Alibakhski S. 2012. *Durable Anti-Bacterial Nylon Carpet Using Colloidal Nanosilver*. FIBRES & TEXTILES in Eastern Europe, 20 (93). 96-101.
- Nagarajan, R. 2008. Nanoparticles : Building Bloks for Nanotechnology Dalam Nanoparticles : Synthesis, Stabilization Passivation And Functionalization. Merican Chemical Society, (3), 4-6.
- Oldenburg. 2011. *Silver Nanoparticles Properties and Applications*. USA: Sigma-Adrich. <http://www.sigmaaldrich.com/materials-science/mamomaterials/silver-nanoparticles.html>.
- Philipus. 2016. Pengaruh waktu pengukuran terhadap hasil pengukuran jari-jari partikel dengan hamburan cahaya dinamis. Ambon : FMIPA UNPATTI.
- Sarah Ulfa. 2018. Clinical Pharmacist, Pharmacy Faculty : Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta
- Silaekaite, A, et al. 2006. *Analysis of Silver Nanoparticles Produced by Chemicam Reduction of Silver Salt Solution*. Materials Science. Vol.12. Hlm.4.
- Solomon, S.D, M. Bahadary, A.V, Jeyaraja Singam, S.A, Rutkowsky, C. Boritz & L. Mulfinger. 2007. *Synthesis and Study of Silver nanoparticles*, Journal of Chemical Education, 84 (2), 322-325.
- Wiharti. 2010. Aplikasi Metode Elektrolisis Menggunakan elektroda Platina (Pt), Tembaga (Cu), dan Karbon (C) Untuk Penurunan Kadar Cr Dalam Limbah Cair Industri Penyamakan kulit di Desa Sitimulyo, Piyungan, Bantul, Yogyakarta
- Yulianti, K, Nursis, Wati, Urip, Rahayu et al. 2010. Hubungan Tingkat Self Care Dengan Tingkat Hbals Pada Klien Dabetes Melitus Tipe 2 Di poliklinik Endokrin RSUP Dr Hasan Sadikin Bandung. Journals reference diunduh pada tanggal 1 Oktober 2012.

Yogyakarta, 23 Agustus 2018

Disetujui,  
Dosen Pembimbing,



Suparno, M.App.Sc.,Ph.D.  
NIP: 196008141988031003