

**REVIEW : PENGARUH PENAMBAHAN NANOSILVER TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN NANOPLATINA DALAM MEREDAM RADIKAL BEBAS**  
**THE EFFECT OF NANOSILVER ADDITION TOWARD ANTIOXIDANT ACTIVITY OF NANOPLATINUM ON REDUCTION FREE RADICALS**

<sup>1\*</sup>Della Bonita, <sup>2</sup>Titik Taufikurrohman

<sup>1,2</sup>Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences<sup>1</sup>

State University of Surabaya

Jl. Ketintang Surabaya (60231), telp 031-8298761

\*Corresponding author, email : [dellabonitaputri@yahoo.com](mailto:dellabonitaputri@yahoo.com)

**Abstrak.** Manusia secara alami mengalami penurunan fungsi tubuh yang mengakibatkan pemusnahan radikal bebas tidak bekerja secara maksimal. Stress oksidatif yang disebabkan oleh radikal dapat berpengaruh pada beberapa penyakit degeneratif seperti penuaan dini, kanker, dan penyakit jantung coroner. Sebagai upaya dilakukan penelitian yang bertujuan untuk menganalisis dan membahas pengaruh nanosilver terhadap aktivitas antioksidan nanoplatina dalam meredam radikal bebas pada berbagai variasi waktu, serta untuk menganalisis dan membahas konsentrasi nanosilver terbaik yang mendukung aktivitas antioksidan nanoplatina. Konsentrasi yang digunakan nanoplatina 20 ppm dan Nanosilver 5 sampai 25 ppm. Menurut penelitian sebelumnya, untuk mengetahui aktivitas antioksidan menggunakan spektrofotometer UV-Vis sebagai alat untuk mengkarakterisasi nanopartikel platina dan metode DPPH untuk menguji aktivitas peredaman radikal bebas karena berpotensi sebagai antioksidan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan nanosilver dengan konsentrasi 5, 10, 15, 20 dan 25 ppm memberikan pengaruh yang signifikan terhadap aktivitas antioksidan dari nanoplatina. Hasil persen peredaman rata-rata gabungan nanosilver 20 ppm dengan variasi konsentrasi nanoplatina 5, 10, 15, 20, dan 25 ppm masing-masing adalah 75,90 %; 82,90 %; 86,61 %; 87,95 %; dan 85,19%. Pengaruh penambahan nanoplatinum terhadap aktivitas antioksidan nanosilver memiliki kesinergisan karena adanya peningkatan hasil persen peredaman dari setiap peningkatan konsentrasi dengan hasil optimum pada penambahan nanoplatina 20 ppm dengan hasil persen peredaman 87,95% [Hesti, Nita. (2017)].

**Kata Kunci :** Nanosilver, Nanoplatina, Aktivitas antioksidan, DPPH

**Abstract.** Humans naturally experience a decline in bodily functions which results in the elimination of free radicals not working optimally. Oxidative stress caused by radicals can affect several degenerative diseases such as premature aging, cancer, and coronary heart disease. In an effort carried out research aimed to analyze and discuss the effect of nanosilver on the antioxidant activity of nanoplatinines in reducing free radicals in various time variations, as well as to analyze and discuss the best concentration of nanosilver that supports the antioxidant activity of nanoplatinines. The concentration used was 20 ppm nanoplatine and Nanosilver 5 to 25 ppm. According to previous research, to study the antioxidant activity using a UV-Vis spectrophotometer as a tool to characterize platinum nanoparticles and DPPH methods to discuss the activity of reducing free radicals because they require antioxidants. Results showed that the addition of nanosilver with concentrations of 5, 10, 15, 20 and 25 ppm had a significant influence on the antioxidant activity of nanoplatinines. The results of the average reduction in combined nanosilver 20 ppm with variations in the concentration of nanoplatinines 5, 10, 15, 20, and 25 ppm were 75.90%; 82.90%; 86.61%; 87.95%; and 85.19%. The effect of the addition of nanoplatinum on the antioxidant activity of nanosilver has a synergy due to an increase in the yield of percent reduction from each increase in concentration with the optimum results on the addition of 20 ppm nanoplatina with a yield of 87.95% [Hesti, Nita. (2017)].

**Keywords :** Nanosilver, Nanoplatina, Antioxidant activity, DPPH

## PENDAHULUAN

Radikal bebas merupakan suatu senyawa yang mengandung elektron tidak berpasangan dalam orbital terluarnya sehingga senyawa tersebut sangat reaktif. Radikal

Radikal membentuk reaksi berantai ketika terjadi di dalam tubuh mampu menimbulkan kerusakan-kerusakan secara berkepanjangan [Khaira, Kuntum. (2010)]. Tubuh manusia terdapat sistem pertahanan dari dalam terhadap serangan radikal bebas terutama melewati peristiwa peradangan dan metabolisme sel normal. Asap rokok, faktor stres, polusi lingkungan dan radiasi termasuk bagian yang menyebabkan radikal bebas meningkat, serta mengakibatkan perlindungan di dalam tubuh tidak memadai, sehingga tubuh membutuhkan antioksidan tambahan dari luar guna melindungi dari serangan radikal bebas<sup>[7]</sup> (Anliza dan Hamtini, 2017).

Radikal bebas juga muncul karena proses kimia kompleks yang terjadi di dalam tubuh, hal ini diperlihatkan dari hasil samping suatu proses pembakaran sel atau oksidasi ketika olahraga berlebih, proses metabolisme tubuh maupun bernafas<sup>[5]</sup> (Fessenden and Fessenden, 1986). Radikal bebas cenderung menyerang elektron molekul seperti lipid, protein, maupun DNA yang memicu kerusakan sel dan mendasari munculnya berbagai macam penyakit degeneratif misalnya katarak, penurunan sistem imun, serangan jantung, kanker, serta mempercepat terjadinya proses penuaan dini<sup>[3]</sup> (Phaniendra, et al., 2015). Kulit adalah satu contoh organ tubuh yang mudah terserang radikal bebas. Adanya radikal bebas inilah penyebab hilangnya ketegangan kulit dan mengakibatkan kulit menjadi keriput (Verawaty, s 2016).

Radikal bebas dalam jumlah berlebih akan mengakibatkan tubuh manusia menjadi tidak seimbang<sup>[4]</sup>. Sel jaringan tubuh secara

alami dapat meredam radikal bebas karena didalam sel terdapat enzim khusus seperti *glutation S-transferase*, *glutation peroksidase*, *superoksida dismutase*, dan *katalase* yang mampu melawannya, tetapi apabila radikal bebas yang dihasilkan melebihi kemampuan dari antioksidan endogen, maka radikal bebas tersebut akan terakumulasi didalam tubuh (Hanif, Nabila. 2019)

Antioksidan berperan dalam menetralkan radikal bebas yang terdapat didalam tubuh, dengan cara memberikan elektronnya kepada molekul radikal bebas sehingga menjadi berpasangan dan stabil<sup>[5]</sup>. Adapun jenis antioksidan yaitu antioksidan sintetik dan antioksidan alami [Tristantini, dkk (2016)].

Antioksidan sintetik diperoleh dari sintesa reaksi kimia seperti *Butylated hidroxytoluene* (BHT), *Ter-Butylated Hidroxyquinon* (TBHQ) dan *Butylated Hidroxyanisol* (BHA). Antioksidan sintetik banyak digunakan pada bahan minuman maupun makanan akan tetapi dapat meningkatkan resiko karsinogenesis<sup>[3]</sup> [dewi, dkk. (2013)]. Sedangkan antioksidan alami diperoleh dari ekstrak tanaman atau berbahan alami<sup>[5]</sup>.

Nanoteknologi merupakan bidang riset yang berkembang pesat, paling banyak diminati dan menarik dalam penelitian [Salasa, dkk. (2016)]. Nanoteknologi selain digunakan dalam bidang kosmetik ataupun kecantikan kulit, juga banyak diaplikasikan ke dalam berbagai bidang sains dan sebagainya<sup>[1], [9]</sup>.

Metode yang digunakan dalam sintesis nanopartikel, yaitu *top-down* dan *bottom-up*. Pertama adalah *top-down*, yaitu pembuatan nanopartikel dengan memecahkan benda padat yang lebih besar menjadi nanometer. Cara kedua adalah *bottom-up*, yaitu mengumpulkan atom-atom atau molekul-molekul atau kluster-kluster yang digabung untuk mendapatkan hasil berukuran nanometer yang diinginkan<sup>[2]</sup> (Patravale, 2004).

Metode *bottom-up* memiliki tingkat konsistensi lebih baik daripada dengan metode *top-down*. Konsistensi nanopartikel memiliki peranan penting pada saat nanopartikel dikarakterisasi dan diaplikasikan ke produk. Secara umum, metode kimia sering digunakan dalam sintesis nanopartikel, yakni dengan cara mereduksi ion logam oleh agen pereduksi dengan menambahkan agen protektif untuk hasil nanopartikel yang konsisten (Haryono dkk, 2008).

Penelitian sintesis nanopartikel platina *monodisperse* sebelumnya sudah dilakukan dengan matriks *poly (vinylpyrrolidone)* (PVP) yang divariasi dengan menambahkan ion Ag untuk hasil faceting yang baik [4]. DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) ialah metode yang sering digunakan dalam menguji aktivitas antioksidan untuk meredam radikal bebas. Kemudian, diuji pula menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang maksimum 200 - 400 nm<sup>[6]</sup>. DPPH adalah senyawa radikal bebas yang memiliki sifat stabil dan cukup dengan dilarutkan ketika digunakan (Vanselow, 2007).

Pada review ini akan menganalisis dan membahas pengaruh *nanosilver* terhadap aktivitas antioksidan nanoplatina dalam meredam radikal bebas pada berbagai variasi waktu, serta untuk menganalisis dan membahas konsentrasi *nanosilver* terbaik yang mendukung aktivitas antioksidan nanoplatina.

## KAJIAN METODE

Metode yang digunakan dalam sintesis nanopartikel harus sesuai dengan jenis dan bahan bakunya. Tabel dibawah merupakan ringkasan umum jenis-jenis nanopartikel yang biasa digunakan untuk sintesis dengan beberapa metode. Salah satu contohnya pada metode kimia.

Category	Method	Nanoparticles
Bottom-up	Pyrolysis	Carbon and metal oxide

	Sol-gel	Carbon, metal and metal oxide based
	Biosynthesis	Organic polymers and metal based
	Chemical Vapour Deposition (CVD)	Carbon and metal based
	Spinning	Organic polymers
Top-down	Sputtering	Metal based
	Mechanical milling	Metal, oxide and polymer based
	Laser ablation	Carbon based and metal oxide based
	Nanolithography	Metal based
	Thermal decomposition	Carbon and metal oxide based

Tabel 1 : Kategori nanopartikel yang umumnya disintesis dengan berbagai metode (Ealias dan Saravanakumar, 2017)

Makkiyah (2015) mensintesis nanopartikel platina yang divariasi menggunakan kadar gliserin dan uji aktivitasnya dalam meredam radikal bebas. Hasil menunjukkan bahwa dengan adanya penambahan kadar gliserin dapat mempengaruhi ukuran klaster nanoplatina serta berpotensi sebagai antioksidan setelah direaksikan dengan DPPH dan diuji menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Hesti (2017) melakukan penelitian dengan menambahkan *nanosilver* pada larutan *nanogold* memberi pengaruh dalam meningkatkan aktivitas antioksidan dari *nanogold* 20 ppm. Sedangkan *nanogold* yang

ditambahkan dengan nanosilver aktivitas antioksidan tidak meningkat.

Rahmayani, dkk. (2019) melakukan sintesis nanopartikel perak dengan mereduksi larutan perak nitrat yang dimodifikasi bersama ekstrak daun alpukat menjadi bioreduktor. Hasil yang diberikan bahwa ekstrak tersebut mampu mereduksi larutan perak nitrat yang ditandai dengan surface plasmon resonance pada panjang gelombang 445-446 nm. Pada gambar SEM terlihat penyebaran partikel yang merata dan pada ukuran XRD terdapat puncak yang sesuai dengan data ICD.

Dwi, dkk. (2018) telah membuat sintesis nanomaterial perak dengan mengontrol bentuk dan ukuran. Metode yang digunakan metode *polyol*. Hasil yang didapatkan perlu adanya pengawasan yang ketat terhadap parameter reaksi karena indikator yang berubah-ubah dapat mempengaruhi ketidakseragaman ukuran dan struktur nanopartikel.

Taba, dkk. (2019) telah mensintesis nanopartikel perak dari ekstrak daun salam. Hasil yang di dapat bahwa nanopartikel memiliki daya antioksidan lemah dibandingkan dengan ekstrak daun salam, karena senyawa antioksidan seperti flavonoid, steroid, dll terdapat di dalam ekstrak daun salam.

## KAJIAN TENTANG PROSEDUR

### 1. Sintesis Nanoplatina 20 ppm

Langkah pertama dalam sintesis nanoplatina yaitu dengan cara 200 mL aquades, dimasukkan ke dalam gelas kimia yang berukuran 500 mL, dipanaskan hingga mendidih menggunakan hot plate. Ditambahkan 4 mL larutan  $H_2PtCl_4$  1000 ppm dan 0,3 gram Natrium sitrat. Kemudian, dicampur hingga homogen dan didinginkan pada suhu kamar (Lailatun, Zulmi. 2016).

### 2. Sintesis Nanosilver 5 sampai 25 ppm

Aquades sebanyak 200 mL dituangkan ke dalam 5 gelas kimia, ditunggu sampai

mendidih. Tambahkan 1 mL, 2 mL, 3 mL, 4 mL, 5 mL larutan  $AgNO_3$  1000 ppm pada masing-masing gelas kimia yang berisi aquades mendidih. Selanjutnya, 0,3 gram Natrium sitrat dimasukkan ke dalam campuran sebelumnya. Setelah itu, diaduk dan didinginkan pada suhu ruang (Hesti, 2017).

### 3. Pengujian Pengaruh Penambahan Nanosilver terhadap Aktivitas Antioksidan Nanoplatina

Sebanyak 3 mg serbuk DPPH dicampur ke dalam 100 mL etanol menggunakan labu ukur dan dikocok. Dibiarkan di tempat gelap selama 30 menit. Setelah itu, larutan DPPH diamati serapan dan spektrum tertinggi menggunakan spektrofotometer UV-Vis dengan rentang 400-600 nm.

Sampel nanoplatina 20 ppm masing-masing diambil sebanyak 10 mL, lalu dimasukkan ke botol gelap sebanyak 6. Kemudian, masing-masing botol ditambahkan 10 mL *nanosilver* 5, 10, 15, 20, 25 ppm dan ditambahkan 10 mL larutan DPPH 0,003%. Campuran *nanosilver*, nanoplatina dan DPPH dikocok sampai tercampur rata dan didiamkan dalam ruangan gelap hingga 30 menit.

Setelah itu, absorbansi sampel diukur pada lamda maksimal DPPH yang sudah diukur sebelumnya = 518 nm. Pengamatan aktivitas antioksidan dikerjakan dalam rentang waktu 30 menit, 1 jam, 2 jam, 3 jam dan 4 jam. Untuk melihat besarnya aktivitas antioksidan yang dimiliki nanoplatina dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\% \text{ peredaman} = \frac{A_{\text{DPPH}} - A_{\text{sampel}}}{A_{\text{DPPH}}} \times 100$$

Selanjutnya setelah mengetahui besarnya aktivitas antioksidan yang dimiliki nanoplatina dapat ditentukan dengan IC50 menggunakan analisis regresi linier.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Makkiyah (2015) melakukan sintesis nanopartikel platinum divariasi dengan kadar gliserin. Hasil menunjukkan dengan ditandai warna hitam kecoklatan. Selain itu, hasil peredaman radikal bebas yang telah direaksikan dengan DPPH menunjukkan bahwa kadar gliserin 3 mL merupakan hasil paling tinggi dan berinteraksi secara maksimal.

Pada sintesis koloid nanopartikel platina dengan variasi ion perak di dapat hasil konsentrat yang belum pasti, karena terjadinya perubahan setiap minggu pada hasil absorbansi. Hal ini pada penambahan ion perak pada konsentrasi yang berbeda tidak memiliki hasil yang signifikan. (Titik, dkk. 2016)

Taba (2019) telah memodifikasi ekstrak daun salam yang disintesis dengan nanopartikel perak. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan nanopartikel perak lebih rendah daripada dengan variasi antioksidan ekstrak daun salam. Data yang diberikan sebagai berikut :

No	Konsentrasi (ppm)	%Aktivitas antioksidan	
		Ekstrak Daun Salam	NPAg
1	10	5,75	4,63
2	20	7,95	5,43
3	40	21,16	6,86
4	80	39,66	10,16
5	160	70,78	16,58

Tabel 2. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Salam dan NPAg

Patabang (2019) telah menambahkan intisari daun kluwak ke nanopartikel perak. Aktivitas antioksidan ekstrak daun kluwak lebih besar daripada nanopartikel perak. Hal ini ditunjukkan melalui hasil data pada konsentrasi 160 ppm ekstrak daun kluwak sebesar 10,05% sedangkan nanopartikel perak 8,71%. Oleh karena itu, aktivitas antioksidan akan semakin besar ketika konsentrasi di dalamnya semakin tinggi.

Abdel Aziz dkk (2013) melakukan sintesis nanopartikel perak yang divariasi dengan buah kozan muda sebagai bioreduktor dan antioksidan. Hasil yang diperoleh nanopartikel perak dengan ukuran 30-50 nm dengan  $IC_{50}$  sebagai antioksidan sejumlah 13.720 ppm, serta konsentrat dari buah kozan di dapat hasil antioksidan sebanyak 12.630 ppm.

Lailatun (2016) membuat senyawa tabir surya di dalam kosmetik melalui uji aktivitas gabungan *nanogold-nanoplatinum*. Hasil uji serapan dan konsentrasi mengalami peningkatan. Selain itu, juga memiliki data SPF tinggi sehingga mempunyai keefektifan yang bagus dalam menerima sinar ultraviolet. Sehingga keduanya dapat dijadikan sebagai ramuan tabir surya karena kombinasi antara *nanogold-nanoplatinum* dengan variasi konsentrasi menunjukkan hasil proteksi ultra ( $SPF \geq 15$ ) pada sinar UV B.

Sintesis *nanoplatina* pada penelitian ini didapat dari larutan induk  $H_2PtCl_6$  1000 ppm yang disintesis menggunakan metode *bottom up* dimana larutan yang berukuran kecil (pikometer) akan bergabung menjadi ukuran yang lebih besar (nanometer). Langkah yang diambil pada proses sintesis *nanoplatina* yang pertama adalah menyiapkan aquades sebanyak 200 mililiter, lalu dituangkan ke dalam gelas kimia 250 ml dan diletakkan pada *hot plate* hingga berbuih. Pemanasan sampai  $100^\circ C$  dilakukan untuk mendapatkan ukuran partikel yang sesuai.

Setelah aquades mendidih, dimasukkan zat pereduksi dan *stabilizer* ke dalam aquades dan ditunggu hingga larut selama 5 menit kemudian setelah itu ditambahkan sebanyak x (5 ml) larutan induk  $H_2PtCl_6$  yang berwarna kuning kemerahan. Pada sintesis *nanoplatina*, natrium sitrat digunakan sebagai zat pereduksi platina. Pada *nanoplatina*,  $Pt^{4+}$  yang berasal dari larutan induk  $H_2PtCl_6$  akan tereduksi menjadi  $Pt^0$  yang tidak bermuatan.

Zat penstabil yang digunakan pada sintesis *nanoplatina* ini merupakan matriks gliserin yang

berfungsi untuk menyediakan tempat untuk partikel-partikel *nanoplatina* sehingga partikel akan stabil pada ukuran nanometer dan mencegah timbulnya agregasi pada larutan. Sintesis dihentikan ketika telah terjadi adanya perubahan warna pada larutan dari larutan awal yang berwarna kuning kemerahan akan berubah menjadi tidak berwarna dan beproses dengan hasil akhir larutan berwarna abu-abu.



Gambar 1. Hasil Sintesis *Nanoplatina* 20 ppm

Prosedur variasi konsentrasi dilakukan dengan cara pengenceran hasil sintesis *nanoplatina* 25 ppm menjadi konsentrasi 20, 15, 10, dan 5 ppm. Hal ini dilakukan agar *stabilizer* dan zat pereduksi memiliki porsi yang sebanding pada masing-masing konsentrasi dan mengoptimalkan prosedur kinerja dari peneliti.

Berdasarkan hasil karakterisasi dengan spektrofotometer Uv – Vis diketahui  $\lambda$  maksimum pada *nanoplatinum* dengan rentang antara 200 – 600 nm dan setelah dihitung berdasarkan teori menggunakan rumus *brus equation* didapati ukuran partikel seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Ukuran Partikel Berdasarkan Perhitungan Menggunakan *Brus Equation*

Konsentrasi NP	$\lambda_{NP}$	Ukuran Partikel
5	302,5	12,95
10	288,0	12,49
15	304,5	13,01
20	283,5	12,36
25	310,0	13,18
Rata-rata		12,80

Panjang gelombang maksimum pada konsentrasi 20 ppm adalah 240 nm dan setelah dihitung menggunakan *brus equation* didapati ukuran partikel sebesar 11,03 nm. Hasil uji TEM yang dilakukan di Universitas Gajah Mada telah didapat gambar ukuran partikel *nanoplatina* dengan konsentrasi 20 ppm. *Nanoplatina* merupakan zat antioksidan dan memiliki persentase peredaman sesuai yang tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Ukuran Partikel Berdasarkan Perhitungan Menggunakan *Brus Equation*

Konsentrasi <i>Nanoplatina</i> (ppm)	Hasil Perendaman (%)
5	92,714
10	90,143
15	87,857
20	83,571
25	83,714

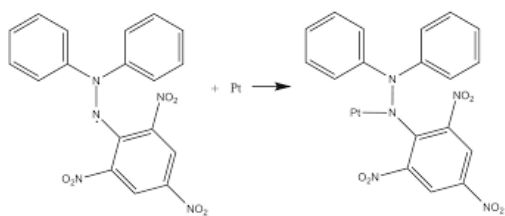
Pada data tersebut didapatkan jika konsentrasi *nanoplatina* semakin banyak berarti peredaman semakin kecil. Hal ini karena di dalam *nanoplatina* terjadi persaingan dengan *nanoplatina* itu sendiri untuk berikatan dengan radikal bebas sehingga semakin besar konsentrasi maka persaingan untuk meredam radikal bebas semakin tinggi hingga saling meniadakan.

Semakin tinggi konsentrasi semakin banyak jumlah partikel yang ada pada suatu senyawa. Adapun faktor lain yang berpengaruh adalah karena adanya faktor suhu sekitar yang harus dikontrol oleh pengkaji serta tidak adanya kontrol pH yang memungkinkan dapat mempengaruhi reaksi dari sampel.

Hasil % peredaman radikal dengan kadar gliserin yang telah direaksikan bersama DPPH dan dilihat dari variasi waktunya bahwa nilai

paling besar diperlihatkan pada ukuran 3 mL. Hubungan unsur antara *nanoplatina* dengan DPPH dapat terjadi secara maksimal, apabila tenggang antar kluster *nanoplatina* ideal.

Adanya ikatan kovalen koordinasi antara radikal bebas DPPH dengan platina ialah atom N yang mengakibatkan keduanya berinteraksi. Ikatan kovalen akan terbentuk dari atom N yang mendonorkan pasangan elektronnya ke Pt. Reaksi yang terbentuk pada gambar 2.



Gambar 2. Interaksi antara *nanoplatina* dengan DPPH

Radikal bebas yang dibaur oleh *nanoplatina* hasilnya akan lebih berlimpah jika menaikan peredaman radikal bebas yang berlangsung dengan durasi waktu yang semakin lama. Sebab *nanoplatina* termasuk dalam antioksidan anorganik dengan aktivitas katalitik tinggi yang membuat partikel tersebut tidak rusak.

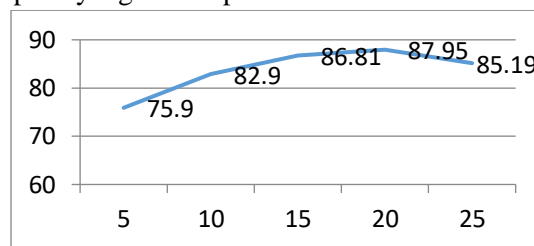
Langkah yang diambil dalam menguji antioksidan pada penelitian ini ialah metode DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*) yang artinya suatu radikal bebas buatan untuk menguji keefektifan senyawa dalam meredam radikal bebas. DPPH terbilang radikal bebas yang sanggup dikontrol sehingga mampu digunakan untuk uji kuantitatif antioksidan (Sunarni, 2007).

Cara ini diaplikasikan dengan cara mencampurkannya dengan sampel yang akan diuji aktivitas antioksidannya kemudian dilakukan analisa lanjutan menggunakan instrument spektrofotometer UV-Vis pada  $\lambda_{maks}$  DPPH. Berikut adalah data yang didapatkan sebelum dan sesudah direaksikan dengan DPPH.

Tabel 3. Persen Peredaman Gabungan  
*Nanosilver – Nanoplatina*

Konsentrasi (ppm)	Hasil Perendaman (%)
NS 20 ppm + NP 5 ppm	75,90
NS 20 ppm + NP 10 ppm	82,90
NS 20 ppm + NP 15 ppm	86,81
NS 20 ppm + NP 20 ppm	87,95
NS 20 ppm + NP 25 ppm	85,19

Dari hasil perhitungan persen peredaman yang telah dilakukan didapatkan hasil kurva seperti yang tertera pada Gambar 3.



Gambar 3. Kurva Persen Peredaman Gabungan  
*Nanosilver – Nanoplatina*

Pada penentuan pengaruh penambahan *nanoplatina* terhadap aktivitas antioksidan *nanosilver* adalah dengan menggabungkan hasil persen peredaman dari setengah konsentrasi sampel pada masing-masing zat. Nanosilver digunakan sebagai antimikroba yang handal dengan spektrum yang sangat luas.<sup>[10]</sup>

Dari hasil yang didapat bisa dikatakan bahwa adanya peningkatan persen peredaman pada gabungan *nanosilver-nanoplatina* untuk setiap bertambahnya konsentrasi dan data ini dinyatakan meningkat dengan konsentrasi optimum pada penambahan *nanoplatina* konsentrasi 20 ppm, hasil persen peredamannya adalah 87,95%.

Analisis yang dilakukan selanjutnya untuk membuktikan adanya pengaruh dalam penambahan *nanoplatina* terhadap aktivitas

antioksidan *nanosilver* dengan uji statistik menggunakan analisa parametrik *ANOVA One Way* karena pada penelitian ini hanya digunakan 1 variabel manipulasi yaitu pada lima konsentrasi sampel. Syarat uji *ANOVA* yakni diadakan uji normalitas dan homogenitas terlebih dahulu.

Tes ini mengenakan *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS). Syarat pada analisa *ANOVA One Way* adalah sampel harus berdistribusi normal dengan  $p > 0,05$ . Pengujian sampel untuk mengetahui sampel terdistribusi normal atau tidak adalah dengan cara analisa *One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test* dan didapatkan  $p > 0,05$  dengan nilai 0.623.

Maka sampel dinyatakan terdistribusi normal dan memenuhi syarat analisa parametrik. Kemudian dilakukan uji homogenitas dan *ANOVA One Way*. Pengujian menggunakan *ANOVA One Way* dipilih karena pada penelitian ini memiliki lebih dari satu variasi sampel yaitu konsentrasi *nanoplatina* 5, 10, 15, 20, dan 25 ppm. Dari hasil analisa tersebut didapatkan bahwa sampel ditolak pada daerah  $H_0$  karena nilai signifikan yang kurang dari 0,05 dengan arti bahwa data pada penelitian ini tidak homogen. Berdasarkan hasil uji homogenitas dapat dilihat jika pada konsentrasi 5 ppm memiliki 3 sampel hasil replikasi triplo dengan rata-rata persen peredaman 75,905 % kemudian untuk konsentrasi 10 ppm memiliki 3 sampel hasil replikasi triplo dengan hasil persen peredaman rata-rata 82,905 % dan seterusnya. Karena sampel tidak homogen maka tidak dapat dilanjutkan pada uji anova karena tidak memenuhi syarat sehingga analisa statistik tidak dapat digunakan. Data penentuan pengaruh penambahan *Nanoplatinum* terhadap aktivitas antioksidan *Nanosilver* hanya dianalisa menggunakan grafik data tanpa analisa statistik.

## KESIMPULAN

Berdasarkan review diatas bisa disimpulkan bahwa penambahan *nanosilver*

dengan konsentrasi dan variasi yang berbeda memberikan pengaruh yang signifikan terhadap aktivitas antioksidan dari *nanoplatina*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdel, Aziz., M.S., Shaheen, M.S., Aziza A., El-Nekeety, A.A., dan Abdel Wahhab, M.A., 2013. Antioxidant and Antibacterial Activity Of Silver Nanoparticles Biosynthesized Using *Chenopodium Murale* Leaf Extract. *Journal of Saudi Chemical Society*: 1-8.
- Abdullah, M. d., 2010. *Karakterisasi nanomaterial: Teori, Penerapan, dan Pengolahan Data*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Ahmadi, T. S., et. Al. (1996). Shape-Controlled Synthesis of Colloidal Platinum Nanoparticles. *Science*. Vol. 272 (5270) : pp 1924-1926.
- Amic D, Dusanka DA, Beslo D, Trinastjic., 2003, *Structure-radikal scavenging activity relationship of flavonoids*. *Croatia Chem Acta* 76:55-61.
- Anliza, Syarah., Hamtini. 2017. *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Dari Daun Alocasia Macrorrhizos dengan Metode DPPH*. Jurnal Medikes, Volume 4, edisi I.
- Bhakya, Muthukrishan, Sukumaran & Muthukumar. 2016. Biogenic synthesis of silver nanoparticles and their antioxidants and antibacterial activity. *Journal of Appl Nanosci*. Vol. 6 : hal 755-766.
- Dewi, Tina., Mimin kusmiyati., Fitri retna W., 2013. *Uji Aktivitas Daya Antioksidan Buah Rambutan Rapih Dengan Metode DPPH*. Bandung : UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
- Dwi, Wegik., dkk. 2018. *Sintesis Nanomaterial Perak dengan Kontrol terhadap Bentuk dan Ukuran*. Jurnal Teknologia : Universitas PERTAMINA.
- Hanif, Nabila, 2019. *Pengaruh Penambahan Nanoplatinum Terhadap Aktivitas*

- Antioksidan Nanogold*. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya.
- Haryono, Agus., Dewi Sondari., Sri Budi Harmami dan Muhammad Randy. 2008. Sintesa Nanopartikel Perak dan Potensi Aplikasinya. *Jurnal Riset Industri Vol. 2, No. 3*: 156-163.
- Hoshika, S, Nagano F., Tanaka, T., Ikeda T., Wada, T., Asakura, K., Koshiro, K., Selimovie, D., Miyamoto, Y., Sano, H., 2010. Effect of Applocation Time of Colloidal Platinum Nanoparticles on the Microtensile Bond Strength to Dentin *Dental Material Journal*, 682-689.
- Khaira, Kuntum. 2010. *Menangkal Radikal Bebas Dengan Anti-Oksidan*. Jurnal Sainstek Vol II No. 2 : 183-187
- Kurnia, N.H., & Taufikurohmah, T. (2017). Pengaruh Penambahan Nanosilver Terhadap Aktivitas Antioksidan Nanogold dalam Meredam Radikal Bebas. *UNESA Journal of Chemistry*, 161-165.
- Kim, J., et. Al, (2008). Effect of A Potent Antioxidant, Platinum Nanoparticles, on the Lifespan of *Caenorhabditis elegans*. *Mech Ageing Dev*. Vol. 129 (6): pp 322-331.
- Lailatun, Zulmi. 2016. *Uji Aktivitas Gabungan Nanogold-Nanoplatinum Sebagai Senyawa Tabir Surya dalam Kosmetik*. Unesa journal of Chemistry Vol. 5 No. 2
- Makkiyah, Toyyibatul. 2015. *Sintesis Nanopartikel Platinum dengan Variasi Kadar Gliserin dan Uji Aktivitasnya sebagai Peredam Radikal Bebas*. Surabaya : Universitas Negeri Surabaya.
- Nurmala, Dewi., Titik Taufikurohmah. 2015. *Sintesis Nanopartikel Platina Dengan Variasi Ion Ag<sup>+</sup> dan Uji Aktivitasnya Sebagai Peredam Radikal Bebas*. Unesa Journal of Chemistry Vol. 4, No. 1, January 2015.
- Onizawa, S., et. Al. (2010). Platinum Nanoparticle Antioksidants Inhibit Pulmonary Inflammation in Mice Exposed to Cigarette Smoke. *Pulm Parmachol Term*. Vol 22 (4): pp 340-349.
- Patabang, Indrawati., Syahrudin Kasim., Paulina Taba. 2019. Sintesis Nanopartikel Perak Menggunakan Ekstrak Daun Kluwak *Pangium edule* Reinw Sebagai Bioreduktor dan Uji Aktivitasnya Sebagai Antioksidan. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan* 10 (I) : 42-50
- Phaniendra, A., Jestadi, D.B. & Periyasamy, L., 2015. Free Radicals: Properties, Sources, Targets, and Their Implication in Various Diseases. *Indian J Clin Biochem*, 30(1), pp. 11-26.
- Potent antimicrobial agent and its biosynthesis. Sarsar, V., selwal, K.K. & Selwal, M.K., 2014. Silver nanoparticles : , 13(4), pp.546-554.
- Reynertson, K. A., 2007, *Phytochemical Analysis of Bioactive Edible Myrtaceae Fruit, Dissertation*, The City University of New York, New York.
- Rioux, R. M., Song, H., Grass, M., Habas, S., Niesz, K., Hoefelmeyer, J. D., et al. (2006). Monodisperse Platinum Nanoparticles of Well-Defined Shape: Synthesis, Characterization, Catalytic Properties and Future Prospects. *Topics in Catalysis*, 39, 3-4.
- Salasa, Dorlina., Henry Aritonang & Vanda Selvana Kamu. 2016. *Sintesis Nanopartikel Perak (Ag) dengan Reduktor Natrium Borohidrida (NaBH<sub>4</sub>) menggunakan Matriks Nata De Coco*. Manado : Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Sholihah, M. 2014. *Sintesis dan Karakterisasi Nanoplatina dengan Variasi Suhu Sebagai Material Antiaging Pada Kosmetik*. Skripsi.
- Taba, Paulina., Nadya Yuli Parmitha., Syahrudin Kasim. 2019. Simtesis Nanopartikel Perak Menggunakan Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) sebagai Bioreduktor dan Uji Aktivitasnya Sebagai Antioksidan. *Indo. J. Chem. Res.*, 7(1),51-60

- Taufikurohmah, T. (2013). Sintesis, Karakterisasi, Penentuam Mekanisme dan Uji Preklinik Nanogold Sebagai Material Esensial Dalam Kosmetik Antiaging *Disertasi* yang tidak dipublikasikan. Surabaya : Universitas Airlangga.
- Taufikurohmah, T., Armadioanto, H., Soepardjo, D., Rusmini. 2019. Synthesis and Characterization of Nanogold and Nanosilver as Leprosy Drug Candidates and Their Activity Tests in Leprosy Patients: Case Study. *Advances in Computer Science Research, volume 95*.
- Taufikurohmah, T., Sanjaya, I.G.M., Baktir, A., & Syahrani, A. 2014. Characterization the Stability of Colloidal Silver Nanoparticles Synthesized With Variance Silver Ions as Anti-Microbial in Cosmetic Formulation. *Asian Journal Of Chemistry*. Vol 26 (24): hal 1-4.
- Taufikurohmah, T, Djodjok Soepardjo, Rusmini, dkk. 2020. Synthesis and Characterization of Nanogold-Nanosilver Cluster Diameter Using UV-Visible Instruments and TEM Electron Microscope Transform Instruments, *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, Volume 390, 146-151.
- Taufikurohmah, T., Sanjaya, I.G.M., Baktir, A and Syahrani, A. 2016. Synthesis Colloidal Platinum Nanoparticles With Variance Silver Ion and Characterization With UV-Visible Spectrophotometer and TEM Analysis. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemichal Science Vol. 7, No. 2*.
- Taufikurohmah, T, Tjandrakirana, Siti Tjahjani, dkk. 2018. Clinical Test of Nanogold-Nanoseaweed Cosmetics For User Cosmetic Sociaty, *Atlantis Highlights in Engineering (AHE)*, Volume 1, 891-895.
- Tristantini, Dewi., Alifah Ismawati, Bhayangkara Tegar Pradana, Jason Gabriel, Jonathan. 2016. *Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH pada Daun Tanjung (Mimusops elengi L)*. Yogyakarta : Program Studi Teknik Kimia, FTI, UPN “Veteran” Yogyakarta.
- Vaya, J. dan M. Aviram. 2001. “Nutritional Antioxidants: Mechanisms of Action, Analyses of Activities and Medical Applications.” *Curr. Med. Chem.-Imm, Endoc. and Metab. Agents* 1(1).
- Yoshifumi Kimura, D. A. 2003. Synthesis of Platinum Nano-Particles in High-Temperatures and High-Pressur Fluids. *Coloid and Surfaces*, 131-141.