



**PEMBUATAN NANOPARTIKEL-PERAK EKSTRAK DAUN UBI
JALAR ORANGE (*Ipomoea batatas L.*) DENGAN METODE
BIOREDUKSI DAN UJI AKTIVITAS TERHADAP JUMLAH
TROMBOSIT *Mus musculus***

Ririn Trinanda*¹, Agus Sundaryono², Dewi Handayani³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan PMIPA, FKIP
Universitas Bengkulu

* e-mail : ririn.trinanda01@gmail.com



Abstract

This study aims to make silver nanoparticles (NPP) of orange Sweet potato extract (*Ipomoea batatas L.*) using bioreduction method and test the effect of giving silver nanoparticles - leaf extract of *Ipomoea batatas L.* orange (*Ipomoea batatas L.*) to the number of thrombocyte from male of *Mus musculus* induced by aspirin. The precursor used is 1 mM AgNO₃ solution and as bioreductor is an antioxidant compound in orange sweet potato extract (*Ipomoea batatas L.*). The ratio of AgNO₃ 1 mM solution volume and orange sweet potato leaf extract is 9: 1 with 2 hours time. The characteristic test again obtained NPP is done using FTIR and Particle Size Analyzer (PSA) using Dynamyc Light Scattering method (DLS). The results showed that from the PSA analysis is known the average size of NPP – I. Batatas, L leaf extract is an average of 86.0 nm with a polydispersity value (PDI) of 0.17 < 1 that indicates that the NPP-leaf extract particle size distribution It is less homogeneous and are less stable. The results show that the administration of silver nanoparticles - orange sweet potato extract (*Ipomoea batatas L.*) can increase the platelet count of male mice significantly Dose of 0.014 g / Kgbb of 259,600 / mm³.

Keywords : Silver nanoparticles, orange sweet potato (*Ipomoea batatas L.*), *Mus musculus*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membuat nanopartikel perak (NPP) ekstrak daun ubi jalar orange (*Ipomoea batatas L.*) dengan menggunakan metode bioreduksi dan menguji pengaruh pemberian nanopartikel perak - ekstrak daun *I. batatas L.* orange terhadap jumlah trombosit *Mus musculus* (mencit) jantan yang diinduksi aspirin. Prekursor yang digunakan adalah larutan AgNO₃ 1 mM dan sebagai bioreduktor adalah senyawa antioksidan yang ada di ekstrak daun *I. batatas L.* dengan perbandingan volume larutan AgNO₃ 1 mM dan ekstrak daun sebesar 9 : 1 dengan waktu reaksi 2 jam. Uji karakteristik terhadap NPP yang diperoleh dilakukan dengan menggunakan FTIR dan Particle Size Analyzer (PSA) menggunakan metode Dinamyc Light Scattering (DLS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari analisis PSA diketahui ukuran rata-rata NPP- ekstrak daun *I. batatas, L* adalah rata-rata 86,0 nm dengan nilai polydispersity (PDI) sebesar 0,17 < 1 yang menunjukkan bahwa distribusi ukuran partikel NPP-ekstrak daun *I. batatas L* yang diperoleh adalah kurang homogen serta bersifat kurang stabil. Hasil uji pemberian nanopartikel perak - ekstrak daun *I. batatas L* terbukti dapat meningkatkan jumlah trombosit mencit jantan dengan sangat nyata secara statistik. Dosis yang memberikan peningkatan jumlah trombosit secara nyata pada mencit yang diinduksi aspirin terjadi pada dosis 0,014 g/Kgbb yaitu sebesar 259.600/mm³.

Kata kunci : Nanopartikel perak, daun ubi jalar orange (*Ipomoea batatas L.*), *Mus muscuus*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki sumber daya alami berupa tumbuh-tumbuhan yang kaya, antara lain banyak digunakan sebagai obat yang biasa disebut obat tradisional [1].

Kandungan senyawa metabolik sekunder yang berkhasiat sebagai obat diantaranya yaitu flavonoid, terpenoid, steroid, tanin, alkaloid, dan saponin [2]. Salah satu tumbuhan berpotensi besar serta mampu dijangkau oleh masyarakat luas misalnya tanaman ubi jalar (*Ipomoea batatas L*) [3].

Ada berbagai varietas tanaman ubi jalar yaitu ada yang berwarna ungu, putih, orange dan kuning [4], dimana umbinya dapat dimanfaatkan sebagai sumber pangan dan memiliki kandungan vitamin yang sangat

baik [5].

Dibeberapa daerah, tanaman ubi jalar biasanya digunakan untuk makanan pokok pengganti beras. Sebagai tanaman obat ubi jalar digunakan sebagai obat tradisional untuk demam berdarah, dan demam berdarah dengue (DBD) [6]

Demam berdarah dengue merupakan penyakit akibat infeksi virus yang berakibat dengan turunnya jumlah trombosit [7], dimana pemeriksaan jumlah trombosit merupakan tes awal sederhana untuk indikasi terkena penyakit demam berdarah.

Trombosit merupakan sejenis sel darah merah yang diperlukan untuk pembekuan darah [8], dimana jika nilai trombosit turun, maka tubuh menjadi mudah mengalami perdarahan seperti mimisan, gusi berdarah

dan sebagainya [9]. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak daun ubi jalar ungu pada mencit jantan dapat meningkatkan jumlah trombosit pada dosis 0,025 dan 0,05 g/KgBb [10].

Untuk itu diharapkan penggunaan tanaman sebagai bahan obat mampu untuk memberikan efek penyembuhan yang maksimal [11].

Untuk meningkatkan efektivitas pengobatan dan pemanfaatan bahan herbal, maka penggunaan suatu obat umumnya dikombinasikan dengan pemanfaatan medium nanopartikel [12], yaitu suatu material nano yang memiliki ukuran terletak antara 10 – 1000 nm yang dapat disintesis baik secara alami maupun melalui proses sintesa oleh manusia [13].

Salah satu material nanopartikel yang dapat digunakan sebagai penghantar obat adalah nanopartikel perak (NPP). Metode pembuatan NPP yang relatif mudah dan efektif digunakan adalah dengan menggunakan metode reduksi dengan memanfaatkan tumbuhan sebagai agen pereduksi [14].

Penggunaan NPP sebagai penghantar obat telah terbukti dapat menyebabkan obat lebih mudah menyebar dalam darah serta lebih cepat dalam memberikan efek yang diharapkan [15].

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini sampel daun ubi jalar orange (*Ipomoea batatas L*) sebanyak 9 kg diambil 30 g untuk uji fitokimia dan selebihnya dicuci dan dicincang kemudian di jemur dan diangin-anginkan tanpa sinar matahari selama 9-12 hari sampai sampel kering.

Penelitian ini menggunakan daun *I.batatas L* segar yang dilakukan untuk mengetahui senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya.

Uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui golongan senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalam daun *I.batatas L*

Pada penelitian ini pembuatan ekstrak daun dilakukan dengan menggunakan proses maserasi dengan pelarut etanol.

Proses maserasi dilakukan dengan cara memasukkan 820 g sampel daun yang dihasilkan dan telah dihaluskan ke dalam toples yang disediakan ditambahkan dengan etanol teknis 96% hingga menggenang, kemudian dидiamkan selama 7 hari dan setiap 3 jam dilakukan pengadukan dengan pembolak balikan sampel agar merata, dan disaring dengan kertas saring.

Filtrat yang diperoleh dipekatkan menggunakan rotary evaporator. Ekstrak kental 98 mL yang dihasilkan untuk pembuatan nanopartikel dan uji pada mencit jantan.

Pembuatan NPP – ekstrak daun *I.batatas L* dilakukan dengan metode bioreduksi menggunakan agen pereduksi dari ekstrak daun *I.batatas L*, yang

akan mereduksi ion Ag^+ dalam larutan $AgNO_3$ menjadi Ag^0 . Metode ini dipilih karena merupakan metode yang sederhana dan menggunakan agen pereduksi yang berasal dari bahan alam sehingga ramah lingkungan. Nanopartikel ini dibuat dari larutan $AgNO_3$ 0,001 M sebanyak 0,015 g ditambahkan 90 mL aquabides dan ekstrak kental daun *I. batatas L* seberat 0,05 g. yang ditambahkan dengan 10 mL aquabides dan diaduk menggunakan magnetik stirrer selama 2 jam hingga berubah warna menjadi coklat [16].

NPP yang diperoleh selanjutnya di karakterisasi menggunakan FTIR dan PSA, serta dilakukan uji aktivitas trombosit pada mencit jantan berumur 7 – 12 minggu dan berat badan 20-40 gram. Untuk uji aktivitas trombosit, di ambil 30 ekor mencit dibagi menjadi 6 kelompok dengan masing-masing 5 ekor. Pemberian perlakuan untuk kelompok kontrol P0 dan P2 yang masing-masing diberi aquades dan aspirin, pemberian ekstrak kental untuk kelompok perlakuan P2 dengan dosis 0,028 g/kgbb, pemberian NPP pada kelompok P3,P4,P5 dosis yang diberikan untuk setiap perlakuan masing-masing 0,028, 0,014, dan 0,007 g/kgbb. Setiap kelompok perlakuan diinduksi aspirin untuk menurunkan jumlah trombosit, hingga kurang dari 150.000 kemudian *digavege* ekstrak kental dan NPP yang telah disediakan untuk setiap kelompok perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil uji fitokimia daun *Ipomoea batatas L*. diperoleh adanya kandungan yaitu alkaloid, flavonoid, fenolik, terpenoid, tannin dan saponin.

Dalam proses pembuatan NPP akan telah terbentuk jika terjadi perubahan warna pada larutan dari hijau menjadi kuning hingga kecoklatan [17], dimana larutan $AgNO_3$ yang berwarna bening berubah menjadi warna coklat (Gambar 1), yang terjadi dikarenakan tereduksinya ion Ag^+ menjadi Ag^0 . [18].



1.a 1.b 1.c

Gambar 1. Perubahan Warna Pembuatan NPP

- a) Larutan Ekstrak daun *Ipomoea batatas L*.
b) Campuran $AgNO_3$ dan Ekstrak daun

I.batatas L. sebelum di stirrer

c) Campuran AgNO₃ dan Ekstrak daun

I.batatas L setelah di stirrer.

Gugus fungsi dari senyawa metabolit sekunder daun *I.batatas* L mendonorkan elektron ke ion Ag⁺ dan mereduksinya menjadi Ag⁰.

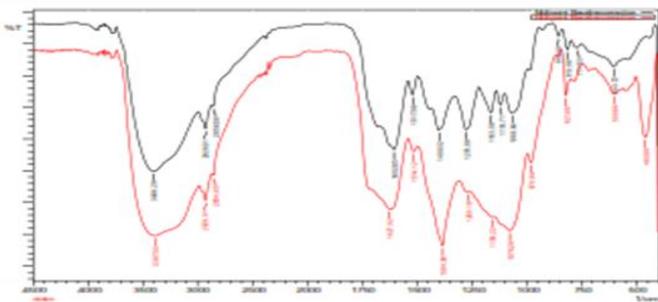
Diketahui bahwa golongan flavonoid yang ada pada senyawa-senyawa metabolit sekunder seperti senyawa polifenol terbukti juga merupakan suatu reduktor kuat dikarenakan memiliki banyak gugus-OH [19].

Adanya gugus -OH pada suatu senyawa fenolik jika direaksikan dengan AgNO₃ akan memungkinkan terjadinya ikatan rangkap terkonjugasi yang menyebabkan terjadinya perubahan warna larutan [19].

Pada awalnya gugus hidroksil (-OH) akan berubah menjadi karboksil (=O) setelah bereaksi dengan AgNO₃, dan akibat karena sifat keelektronegatifan yang dimiliki O akan mengalami gaya tarik-menarik dengan atom Ag⁰ yang memiliki ukuran yang sangat kecil serta masih memiliki proton dan elektron yang terus bergerak (dislokasi), sehingga proton bermuatan + yang ada akan lebih tertarik kearah atom O yang bersifat elektronegatif.

Hasil uji karakterisasi dengan menggunakan FTIR selain untuk mengidentifikasi gugus fungsi yang terkandung dalam ekstrak daun *I.batatas*. L dan NPP – ekstrak daun *I.batatas*. L. juga digunakan untuk menganalisis interaksi yang terjadi antara ion Ag dengan ekstrak daun *I.batatas*. L dalam sintesis nanopartikel.

Hal tersebut dapat dilihat dari spektrum FTIR NPP – ekstrak daun *I.batatas*. L (Gambar 2) yang menunjukkan terdapat beberapa puncak serapan pada bilangan gelombang (Tabel 1).



Gambar 2. Spektrum FTIR nanopartikel perak – ekstrak daun *Ipomoea batatas*. L (merah) dan ekstrak daun *Ipomoea batatas* L. (hitam)

Tabel 1. Karakterisasi FTIR Ekstrak Daun *Ipomoea*

batatas L

Bilangan Gelombang (cm ⁻¹)	Elusidasi
3406,29, puncak serapan kuat dengan pita melebar	menunjukkan adanya vibrasi stretching gugus hidroksil (-OH).
2926,01 ; 2856,58 dan 1400,32	menunjukkan adanya vibrasi stretching gugus C-H alkana (alifatik)
1602,85 dan 1517,98	menunjukkan vibrasi stretching gugus C=C
1276,88 ; 1163,08 ; 1118,71 dan 1066,64	menandakan adanya vibrasi stretching gugus C-O
850,39 dan 813,96	menunjukkan vibrasi bending H ₂ C=CH ₂
771,53	menunjukkan vibrasi bending -CH.

Pada FTIR NPP-ekstrak *I.batatas* L. terlihat adanya pergeseran bilangan gelombang, perubahan intensitas serapannya dan juga ada beberapa serapan yang muncul (Tabel 2).

Tabel 2. Karakterisasi FTIR NPP-Ekstrak Daun *Ipomoea batatas* L

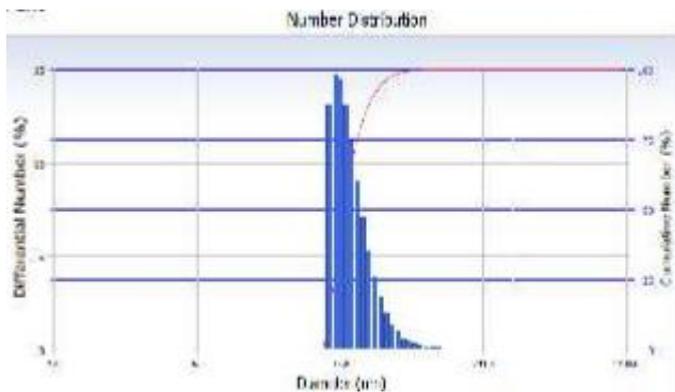
Gugus	Bilangan Gelombang (cm ⁻¹)
-OH	Bergeser ke 3387,00
C-H	Tetap pada 2926,01 dan 2854,65, terjadi tergeseran pada 1384,89.
C=C	Bergeser menjadi 1627,92 dan 1514,98
C-O	bergeser menjadi 1159,22 1 dan 1076,28 serta satu pita yang hilang.
CH ₂ =CH ₂	muncul satu pita pada 979,84, dan ada yang bergeser menjadi 821,68.

Terjadinya pergeseran bilangan gelombang, perubahan intensitas suatu gugus fungsi inilah yang menandakan adanya interaksi antara senyawa metabolit sekunder ekstrak daun *I.batatas*. L dengan ion Ag⁺ yang menandakan terbentuknya NPP. Penurunan intensitas gugus -OH yang ada pada ekstrak akibat dari penggunaan gugus ini untuk mereduksi ion Ag⁺ menjadi Ag⁰.

Karakterisasi NPP yang diperoleh menggunakan Particle Size Analyzer (PSA) menggunakan metode Dinamyc Light Scattering (DLS) yang memanfaatkan hamburan inframerah, untuk memeriksa apakah NPP benar-benar berhasil disintesis.

Data distribusi partikel NPP-ekstrak

I.batatas L menggunakan PSA dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil PSA nanopartikel perak-ekstrak daun *Ipomoea batatas L*.

Dari analisis PSA diketahui ukuran rata-rata NPP– ekstrak daun *I.batatas, L* yaitu 86,0 nm dengan *polydispersity* (PDI) sebesar $0,17 < 1$ yang menunjukkan bahwa distribusi ukuran partikel NPP yang terbentuk adalah kurang homogen [19] yang sekaligus menunjukkan bahwa stabilitas dari partikel NPP yang diperoleh bersifat kurang stabil [20].

Hasil uji pengaruh aktivitas NPP-ekstrak daun terhadap jumlah trombosit pada mencit untuk setiap perlakuan kelompok dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil perhitungan Jumlah Trombosit

Perlakuan	Pengulangan	Jumlah rata-rata ($1 \times 10^3/\text{mm}^3$)	Standar Deviasi (SD)
P0	5	$214.2 \pm$	15,056
P1	5	$55.2 \pm$	12,657
P2	5	$202.8 \pm$	25,509
P3	5	$273.2 \pm$	35,038
P4	5	$314.8 \pm$	15,595
P5	5	$242.4 \pm$	17,911

Pada tabel 3 dapat diketahui bahwa pemberian aspirin pada kelompok P1 terbukti dapat menurunkan jumlah rata-rata trombosit mencit di bawah jumlah trombosit kelompok P0 (kontrol aquades), serta dibawah keadaan normalnya antara 150 s/d $400 \times 10^3/\text{mm}^3$.(trombositopenia).

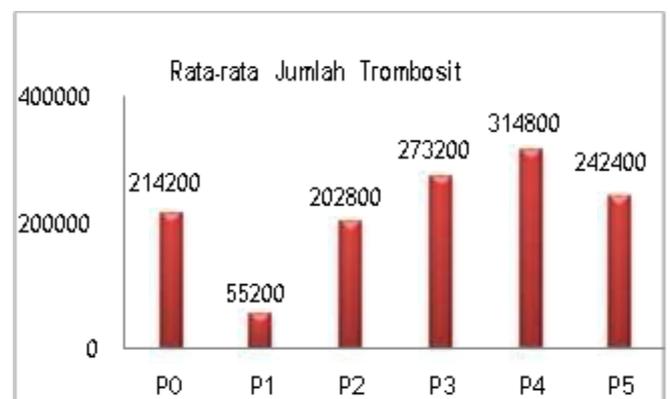
Hal ini menunjukkan bahwa aspirin terbukti merupakan obat yang dapat menghambat produksi trombosit melalui penghambatan pembentukan prostaglandin melalui enzim siklooksigenase [21], yang menyebabkan akumulasi leukosit dan kerusakan mukosa sehingga akan merusak trombosit dan menyebabkan berkurangnya trombosit yang beredar didalam tubuh mencit [22].

Pada kelompok P2 yaitu kelompok yang diinduksi aspirin dan diberikan ekstrak 0,028 g/kgbb terjadi peningkatan jumlah trombosit sebesar $147,6 \times 10^3/\text{mm}^3$ dibandingkan dengan P1. Pada kelompok P3 yang diinduksi Aspirin dan diberikan NPP-ekstrak 0,028 g/kgbb terjadi peningkatan trombosit sebesar $218 \times 10^3/\text{mm}^3$ dan pada kelompok P4 yang diinduksi Aspirin dan diberikan NPP– ekstrak 0,014 g/kgbb terjadi peningkatan trombosit sebesar $259,6 \times 10^3/\text{mm}^3$, sedangkan pada kelompok P4 yang diinduksi Aspirin dan diberikan NPP – ekstrak 0,007 g/kgbb terjadi peningkatan trombosit sebesar $187,2 \times 10^3/\text{mm}^3$.

Dari hasil tersebut terlihat bahwa antara kelompok perlakuan P2, P3, P4 dan P5 menghasilkan jumlah peningkatan trombosit yang berbeda-beda tergantung dengan banyaknya dosis NPP– ekstrak yang diberikan yang diberikan.

Hal ini dapat terjadi karena, peningkatan jumlah trombosit tergantung dengan banyaknya senyawa aktif yang terkandung didalam NPP– ekstrak . dan jumlah rata-rata peningkatan trombosit mencit dapat dilihat pada gambar 4.

Berdasarkan grafik (gambar 4) terlihat bahwa pemberian NPP– ekstrak daun *I.batatas L*. mampu meningkatkan jumlah rata-rata trombosit mencit yang diinduksi aspirin dengan sangat nyata sesuai dengan hasil uji analisis One Way Anova.



Gambar 4. Grafik Rata-rata jumlah trombosit Mencit (*Mus musculus*) yang diberi perlakuan

Dari analisis One Way Anova diperoleh F.hitung ($5,6013$) $>$ F.tabel ($\alpha 5\% = 2,776$, $\alpha 1\%=3,90$) sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima artinya NPP – ekstrak daun *I.batatas L*. Memiliki pengaruh sangat nyata terhadap jumlah trombosit mencit, sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian NPP–ekstrak daun *I. batatas, L* memiliki kemampuan untuk meningkatkan jumlah trombosit mencit jantan yang diinduksi aspirin.

Dalam hal ini, NPP – ekstrak daun *I.batatas*

L. tidak memperbaiki kerusakan trombosit yang disebabkan oleh aspirin yang menonaktifkan kinerja enzim siklooksigenase (COX) untuk mengubah prostaglandin yang dihasilkan trombosit menjadi tromboxan A₂, karena kerusakan trombosit tersebut bersifat irreversibel (tidak dapat balik) selama masa hidup trombosit yaitu 9-10 hari [23].

Pemberian NPP-ekstrak daun *I.batatas.L.* diduga mampu meningkatkan jumlah trombosit dengan menstimulus kinerja hormon trombopoetin yang diproduksi oleh hati dan ginjal [24] dan juga meningkatkan pembentukan megakariosit dalam sumsum tulang.

Berdasarkan tabel dan gambar 4 dapat dilihat bahwa data kelompok P4 memiliki berbeda sangat nyata dengan data kelompok P5, sedangkan P3 tidak berbeda nyata. Pada kelompok P2 terjadi kenaikan jumlah trombosit yang tidak terlalu signifikan.

Pada kelompok P4 kenaikan jumlah trombosit sangat signifikan jika dibandingkan dengan P2 dengan pemberian ekstrak serta P3 dan P5 karena dosis yang berbeda, dimana pada P5 dosis yang diberikan adalah sangat kecil yaitu 1/2 dosis P4.

Untuk perlakuan P4 dan P5 terlihat sangat berbeda nyata, karena dosis yang diberikan berbeda. Pada kelompok P5 dengan dosis hanya 0,007 g/kgbb, tetapi mampu meningkatkan jumlah trombosit mencit trombositopenia menjadi normal. Hal ini menunjukkan bahwa dengan dosis yang sangat kecil sekalipun NPP – ekstrak daun *I.batatas L.* berpotensi meningkatkan trombosit mencit hingga kondisi normalnya.

Hasil penelitian membuktikan bahwa NPP sebagai sistem penghantaran obat dapat berpotensi membantu kinerja zat aktif menjadi lebih efektif, dengan membantu adsorpsi senyawa aktif sehingga dengan dosis yang kecil sekalipun suatu sediaan obat tetap efektif, karena ukuran yang nano membuat reaksi obat menjadi lebih cepat [25].

Jumlah trombosit paling tinggi terdapat pada kelompok P3 dan P4 tetapi jumlah trombosit tersebut diatas kondisi normal. Sehingga dosis terbaik adalah pada kelompok P2 dengan ekstrak daun *I.batatas L.* dosis efektif 0,028 g/Kgbb dan P5 dengan pemberian NPP-ekstrak daun *I.batatas L.* dosis 0,007 g/kgbb yang memiliki jumlah trombosit pada kondisi normal.

KESIMPULAN

Profil fitokimia di dalam daun ubi jalar orange (*Ipomoea batatas L.*) adalah Flavonoid, saponin, tanin, felonik, terpenoid, dan Alkaloid.

Karakterisasi dengan FTIR menunjukkan

adanya pergeseran bilangan gelombang dan perubahan intensitas serapan bila dibandingkan dengan spektrum FTIR ekstrak *I.batatas L* saja, terutama pada gugus –OH yang mengalami pergeseran bilangan gelombang 3406,29 cm⁻¹ menjadi 3415,13 cm⁻¹ dan intensitas serapannya berkurang akibat penggunaan gugus – OH untuk mereduksi Ag⁺ menjadi Ag⁰.

Karakterisasi dengan PSA menunjukkan ukuran rata-rata NPP-ekstrak daun *I.batatas L.* yaitu 86 nm dengan polydispersity (PDI) sebesar 0,17. Pemberian NPP - ekstrak daun *I.batatas L.* dapat meningkatkan jumlah trombosit mencit (*Mus musculus*) jantan yang telah diinduksi aspirin dengan sangat nyata pada dosis 0,014 g/Kgbb dan dosis efektif yang memiliki kenaikan jumlah trombosit normal adalah dosis NPP - ekstrak daun *I.batatas L.* pada dosis 0,007 g/Kgbb dan dosis ekstrak daun *I.batatas L.* dengan dosis 0,028 g/Kgbb

SARAN

Perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut tentang perbandingan konsentrasi, volume antara ekstrak daun ubi jalar orange (*Ipomoea batatas L.*) dan larutan perak nitrat, serta waktu pengadukan untuk mendapatkan hasil NPP berdiameter lebih kecil.

Pembuatan NPP-ekstrak daun *I.batatas L.* disarankan untuk dilakukan dengan menggunakan metode lain, sehingga dapat dibandingkan hasil nanopartikel yang diperoleh

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Amir, H, Bambang Gonggo Murcitra, 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.
- [2] Amir, H, Bambang Gonggo Murcitra, Uji Microtetrazolium (MTT) Ekstrak Metanol Daun *Phaleriamacrocarpa* (Scheff.) Boerl Terhadap Sel Kanker Payudara MCF7, *Alotrop*, 2017: 1 (1) : 27-32.
- [3] Islam, S. Sweetpotato Leaf: Its Potential Effect on Human Health and Nutrition, *J.Food Sci*, 2006 : 71: R13– R21.
- [4] Purbasari, K., Angga Rahabistara Sumadji, Studi Variasi Ubi Jalar (*Ipomoea batatas L*) Berdasarkan Karakter Morfologi Di Kabupaten Ngawi, *Florea : Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 2018: 5(2): 78 – 84.

- [5] Widowati, S., Diversifikasi Konsumsi Pangan Berbasis Ubi Jalar, *PANGAN*, 2011: 20 (1): 49-61.
- [6] Susila, K.A., Andi Tanra Tellu, Lilies Tangge, Jenis Dan Pemanfaatan Tanaman Obat Di Desa Tinading Dan Pengembangannya Sebagai Media Pembelajaran , *e-JIP BIO*, 2017: 5 (2): 60-70.
- [7] Candra, A., Demam Berdarah Dengue: Epidemiologi, Patogenesis, dan Faktor Risiko Penularan, *Aspirator*, 2010: 2 (2): 110 –119.
- [8] Khasanah, A.N., Suyadi, Studi Jumlah Trombosit Antara Pendonor Laki-laki Dan Perempuan Pada Usia Yang Berbeda Di Unit Transfusi Darah Cabang Kota Malang, *Florea* , 2014: 1 (1): 17-22.
- [9] Salsabila, O., M. Ali Shodikin, Dwita Aryadina Rachmawati, Analisis Faktor Risiko Terjadinya Sindrom Syok Dengue Pada Anak di RSD dr.Soebandi Kabupaten Jember, *Journal of Agromedicine and Medical Sciences*, 2017: 3 (1): 56-61.
- [10] Widyastuti, R., Pengaruh Pemberian Air Rebusan Daun Ubi Jalar (*Ipomea batatas*) Terhadap Peningkatan Jumlah Trombosit Mencit (*Mus musculus*), *The Journal of Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist Back Issue*, 2016: 2(2): 60-69.
- [11] 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.
- [12] Irianto , H.E., Ijah Muljanah., Proses Dan Aplikasi Nanopartikel Kitosan Sebagai Penghantar Obat , *Squalen*, 2011: 6 (1): 1-8
- [13] Abdullah, M., Yudistira Virgus, Nirmin, dan Khairurrijal, Review : Sintesis Nanomaterial, *Jurnal Nanosains & Nanoteknologi* , 2008 : 1(2): 33-57.
- [14] Sari, P.I., M.Lutfi Firdaus, Rina Elvia., Pembuatan Nanopartikel Perak (NPP) Dengan Bioreduktor Ekstrak Buah *Muntingia calabura L* Untuk Analisis Logam Merkuri , *Alotrop*, 2017: 1(1): 20-26
- [15] Husniati , Eva Oktarina, Sintesis Nano Partikel Kitosan Dan Pengaruhnya Terhadap Inhibisi Bakteri Pembusuk Jus Nenas , *Jurnal Dinamika Penelitian Industri*, 2014 : 25 (2): 89-95.
- [16] Ariyanta, H.A., Preparasi Nanopartikel Perak Dengan Metode Reduksi Dan Aplikasinya Sebagai Antibakteri Penyebab Luka Infeksi, *Jurnal MKMI*, 2014: 10(1): 36-42.
- [17] Prasetiowati, A.L., Agung Tri Prasetya, Sri Wardani, Sintesis Nanopartikel Perak dengan Bioreduktor Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) sebagai Antibakteri, *Indo. J. Chem. Sci*, 2018: 7 (2): 160-166.
- [18] Oktaviani, D.T., Danang Cahya F, Aziz Amrullah, Sintesis Nano Ag Dengan Metode Reduksi Kimia, *Saintekno*, 2015: 13 (2): 101-114.
- [19] Chuchita, Sri Juari Santoso, Suyanta., Sintesis Nanopartikel Dari Perak Nitrat Dengan Tirosin Sebagai Reduktor Dan Agen Pengkaping Untuk Membentuk Nanokomposit Film AgNPs-Poli Asam Laktat Sebagai Antibakteri , *Berkala MIPA*, 25(2), Mei 2018 : 140-153.
- [22] Madao , D.A., Mongan AE, Manoppo. F., Hubungan Antara Lama Penggunaan Aspirin Dengan Nilai Agregasi Trombosit Pada Pasien Hipertensi Di RSUP Prof.Dr. R. D. Kandou Manado, *Jurnal e-Biomedik (eBM)*, 2014: 2(2): 545-550.
- [23] Rofinda, Z.D., Kelainan Hemostasis pada Leukemia, *Jurnal Kesehatan Andalas*, 2012; 1(2): 68-74.
- [24] Juliana, I.M., I Dewa Nyoman Wibawa, Korelasi Antara Derajat Penyakit Sirosis Hati Berdasarkan Klasifikasi Child-Turcotte-Pugh Dengan Konsentrasi Trombopoietin Serum , *J Peny Dalam*, 2008: 9 (1): 23-35.
- [25] Tiyaboonchai,W., Chitosan Nanoparticles : A Promising System for Drug Delivery, *Naresuan University Journal* , 2003 : 11(3): 51-66.

Penulisan Sitasi Artikel Ini adalah
Trinanda, R., Agus Sundaryono, Dewi Handayani, Pembuatan Nanopartikel Perak Ekstrak Daun Ubi Jalar Orange (*Ipomoea batatas L.*) Dengan Metode Bioreduksi Dan Uji Aktivitas Terhadap Jumlah Trombosit *Mus musculus*, *Alotrop*, 2019: 3(1): 76-81.