

**OPTIMASI SINTESIS NANOPARTIKEL PERAK-EKSTRAK BIJI  
KARABENGGUK (*Mucuna pruriens* L.) (AgMPn) DAN UJI AKTIVITASNYA  
SEBAGAI ANTI PARKINSON**

**SKRIPSI**

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains  
Program Studi Kimia



Oleh:

Kissi Hannani Fitriani

NIM 1501717

**PROGRAM STUDI KIMIA  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN  
ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
BANDUNG  
2019**

**OPTIMASI SINTESIS NANOPARTIKEL PERAK-EKSTRAK BIJI  
KARABENGGUK (*Mucuna pruriens* L.) (AgMPn) DAN UJI AKTIVITASNYA  
SEBAGAI ANTIPARKINSON**

Oleh  
Kissi Hannani Fitriani

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Kissi Hannani Fitriani  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Agustus 2019

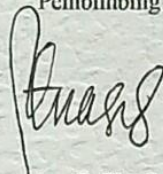
Hak Cipta dilindungi undang-undang  
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruh atau sebagian, dengan dicetak ulang,  
difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

**KISSI HANNANI FITRIANI**

**OPTIMASI SINTESIS NANOPARTIKEL PERAK-EKSTRAK BIJI  
KARABENGUK (*Mucuna pruriens* L.) (AgMPn) DAN UJI AKTIVITASNYA  
SEBAGAI ANTIPARKINSON**

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

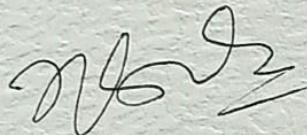
Pembimbing I,



Dr. Ratnahingsih Eko Sardjono, M.Si

NIP. 196904191992032002

Pembimbing II

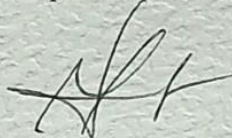


Fitri Khoerunnisa, Ph.D

NIP. 197806282001122001

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Kimia,



Dr. Hendrawan, M.Si

NIP. 196310291987031001

## ABSTRAK

Karabenguk (*Mucuna pruriens* L.) telah banyak digunakan sebagai obat dalam penanganan penyakit Parkinson. Pengubahan ukuran partikel ekstrak biji karabenguk menjadi nanopartikel diharapkan dapat meningkatkan aktivitas antiparkinsonnya. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui hasil optimasi, hasil karakterisasi, dan aktivitas antiparkinson dari nanopartikel perak-ekstrak biji karabenguk (*Mucuna pruriens* L.) (AgMPn). Tahapan penelitian yang dilakukan yaitu terdiri dari ekstraksi serbuk biji karabenguk, yang dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%:aquades (1:1) pada pH 3. Optimasi sintesis dilakukan dengan mereaksikan larutan perak nitrat dan ekstrak biji karabenguk dengan perbandingan massa 1:5 ; 1:3 ; 1:2 ; 3:1 dan 2:1, kemudian dihomogenkan dengan variasi waktu pengadukan 5, 10, 20, 60, dan 80 menit. Karakterisasi AgMPn dilakukan dengan instrumen *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dan *Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive X-Ray* (SEM-EDX), dan *x-ray diffraction* (XRD). Uji aktivitas antiparkinson dari AgMPn dilakukan dengan cara uji katalepsi pada mencit yang diinduksi haloperidol. Uji katalepsi dilakukan pada dosis 5, 10, 15, 20, 25 mg/kg berat badan mencit. Hasil ekstraksi serbuk biji karabenguk diperoleh ekstrak biji karabenguk kering sebanyak 2,68%. Hasil optimasi sintesis AgMPn diperoleh serbuk AgMPn berwarna hitam sebanyak 30,79% pada perbandingan konsentrasi 1:5 dan waktu pengadukan 20 menit. Hasil karakterisasi menggunakan SEM-EDX menunjukkan bahwa AgMPn hasil sintesis berbentuk bulat (*spherical*) dengan ukuran partikel 50-86 nm dan mengandung unsur C 28,64%, N 16,14%, O 17,63% dan Ag 37,60%. Spektrum FTIR pada daerah sidik jari  $464,84\text{ cm}^{-1}$  menandakan adanya ikatan Ag-O pada AgMPn. Spektrum XRD diketahui bahwa AgMPn tersusun dari nano kristal berstruktur FCC dengan ukuran kristal 27,13 nm. Hasil uji aktivitas antiparkinson pada mencit menunjukkan AgMPn dosis 5, 10, 15, 20, 25 mg/kg berat badan dapat menurunkan gejala katalepsi, dan dari kelima dosis yang diuji, dosis yang paling baik dalam menurunkan gejala katalepsi adalah dosis 5 mg/kg berat badan.

**Kata kunci:** *Mucuna pruriens* L., antiparkinson, katalepsi, nanopartikel, perak

## ABSTRACT

*Velvet bean (Mucuna pruriens L.) has been widely used as a drug for treatment Parkinson disease's. Transforming the particle size of velvet bean extract to nanoparticles was expected to increase its antiparkinson activity. The purpose of this research was to determine the result of optimization, characterization, and evaluate its antiparkinson activity silver-velvet bean extract nanoparticles (AgMPn). The stages of the research carried out consisted of extraction velvet bean powder, which was carried out by maceration method using ethanol 96%: aquades (1: 1) at pH 3. Optimization of synthesis was carried out by reacting silver nitrate solution and velvet bean extract with a mass ratio of 1:5; 1:3; 1:2; 3:1 and 2:1, then homogenized with a variation of stirring time of 5, 10, 20, 60, and 80 minutes. AgMPn characterization was carried out with Fourier Transform Infrared (FTIR) and Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive X-Ray (SEM-EDX) instruments, and x-ray diffraction (XRD). The evaluation of antiparkinson's activity of AgMPn was performed through a cataleptic test in haloperidol-induced mice. The catalepsy test was performed at several dosage, i.e 5, 10, 15, 20, and 25 mg/kg body weight. The extraction of velvet bean powder produced a dry extract in 2.68 %. AgMPn obtained from synthesis optimization was a powder with 30.79% of randement at a concentration ratio of 1:5 and stirring time 20 minutes. Based on the characterization using SEM-EDX showed that the synthesized AgMPn was spherical with a particle size of 50-86 nm and contained elements C 28.64%, N 16.14%, O 17.63% and Ag 37.60%. The FTIR spectrum in the fingerprint area of  $464.84\text{ cm}^{-1}$  indicates the interaction of Ag-O bonds in AgMPn. Based on the XRD spectrum known that AgMPn was composed of nanocrystal with FCC structure, the diameter single crystal was 27.13 nm. The results of antiparkinson's test in mice showed AgMPn dose of 5, 10, 15, 20, 25 mg / kg body weight can reduce the symptoms of catalepsy, and based of the five doses tested, the best dosage in reducing the symptoms of catalepsy is a dose of 5 mg / kg by weight body.*

**Keywords:** *Mucuna pruriens L., antiparkinson, catalepsy, nanoparticles, silver*

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	
UCAPAN TERIMAKASIH .....	
ABSTRAK .....	
<i>ABSTRACT</i> .....	
DAFTAR ISI .....	
DAFTAR TABEL .....	
DAFTAR GAMBAR .....	
DAFTAR LAMPIRAN .....	
BAB I PENDAHULUAN .....	
1.1 Latar belakang .....	
1.2 Rumusan Masalah.....	
1.3 Tujuan penelitian .....	
1.4 Pembatasan Masalah.....	
1.5 Manfaat penelitian .....	
1.6 Struktur organisasi skripsi.....	
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	
2.1 Penyakit Parkinson .....	
2.2 Karabenguk ( <i>Mucuna pruriens</i> L.) .....	
2.3 Sintesis nanopartikel perak.....	
2.4 Nanopartikel perak.....	
2.5 Karakterisasi nanopartikel perak-ekstrak biji karabenguk ( <i>Mucuna pruriens</i> <i>L.</i> ) (AgMPn) .....	
2.5.1 Spektroskopi Fourier Transform Infrared (FTIR) .....	
2.5.2 Scanning Electron Microscopy (SEM) .....	

2.5.3	Energy Dispersive X-Ray (EDX).....
2.5.4	X-Ray Diffraction (XRD).....
2.6	Hewan uji.....
2.7	Uji katalepsi.....
BAB III METODE PENELITIAN .....	
3.1	Waktu dan tempat penelitian.....
3.2	Alat dan Bahan .....
3.2.1	Alat .....
3.2.2	Bahan .....
3.3	Metode Penelitian.....
3.3.1	Ekstraksi Biji Karabenguk ( <i>Mucuna pruriens</i> ) .....
3.3.2	Optimasi sintesis nanopartikel perak-ekstrak biji karabenguk ( <i>Mucuna pruriens</i> L.) (AgMPn) .....
3.3.3	Karakterisasi nanopartikel perak-ekstrak biji karabenguk ( <i>Mucuna pruriens</i> L.) (AgMPn) .....
3.3.4	Uji katalepsi.....
3.3.5	Analisis Data .....
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	
4.1	Hasil ekstraksi biji karabenguk ( <i>Mucuna pruriens</i> L.).....
4.2	Hasil optimasi sintesis perak-ekstrak biji karabenguk.....
4.3	Hasil karakterisasi perak-ekstrak biji karabenguk ( <i>Mucuna pruriens</i> L.) Nanopartikel (AgMPn).....
4.3.1	Karakterisasi AgMPn menggunakan instrumen <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR).....

4.3.2	Karakterisasi AgMPn menggunakan instrumen Scanning Electron Microscopy-Energy Dispersive X-Ray (SEM-EDX).....
4.3.3	Karakterisasi AgMPn menggunakan instrumen <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD) .....
4.4	Hasil uji aktivitas katalepsi .....
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	
5.1	Kesimpulan.....
5.2	Saran .....
DAFTAR PUSTAKA .....	
LAMPIRAN .....	



## DAFTAR TABEL

- Tabel 2. 1 Senyawa kimia beserta strukturnya yang terdapat pada *Mucuna pruriens*..
- Tabel 4. 1 Hasil optimasi sintesis AgMPn berdasarkan perbedaan konsentrasi dengan waktu homogenasi selama 20 menit: .....
- Tabel 4. 2 Hasil optimasi sintesis AgMPn 1:5 berdasarkan perbedaan waktu homogenasi (pengadukan) .....
- Tabel 4. 3 Data Hasil Uji Aktivitas Antiparkinson .....
- Tabel 4. 4 Hasil uji statistic one-way ANOVA dengan Post Hoc Uji Dunnet .....

## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2. 1 Tirosin dan L-DOPA merupakan prekursor dari dopamin .....
- Gambar 2. 2 Biji karabenguk .....
- Gambar 4. 1 a) serbuk biji kacang karabenguk b) ekstrak kering biji karabenguk .....
- Gambar 4. 2 Perkiraan reaksi sintesis nanopartikel perak-ekstrak biji karabenguk (AgMPn) .....
- Gambar 4. 3 Spektra FTIR dari ekstrak biji karabenguk dan AgMPn .....
- Gambar 4. 4 Foto SEM a) AgMPn dengan perbesaran 10.000 kali; b) AgMPn dengan perbesaran 50.000 kali .....
- Gambar 4. 5 Spektrum EDX dari AgMPn .....
- Gambar 4. 6 Spektrum XRD dari AgMPn .....
- Gambar 4. 7 a) pemberian sediaan secara oral b) pemberian sediaan secara intramuscular dan c) pengujian katalepsi .....
- Gambar 4. 8 Diagram hasil uji katalepsi .....

## DAFTAR PUSTAKA

- Akasum, N.S. (2017). *Aktivitas antiparkinson dari perak-ekstrak biji karabenguk (Mucuna pruriens Linn var. Utilis)-nanopartikel (AgMPn)*. Kimia. Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung
- Arulkumar, S., & Sabesan, M. (2010). Rapid preparation process of antiparkinsonian drug Mucuna pruriens silver nanoparticle by bioreduction and their characterization. *Pharmacognosy research*, 2(4), 233.
- Austin, L. A., Mackey, M. A., Dreaden, E. C., & El-Sayed, M. A. (2014). The optical, photothermal, and facile surface chemical properties of gold and silver nanoparticles in biodiagnostics, therapy, and drug delivery. *Archives of toxicology*, 88(7), 1391-1417.
- Bagewadi, H. G., & Khan, A. A. (2015). Investigation of antiparkinsonian effect of Aloe vera on haloperidol induced experimental animal model. *Indian Journal of Pharmaceutical and Biological Research*, 3(1), 108.
- Banasikowski, T. J., & Beninger, R. J. (2012). Haloperidol conditioned catalepsy in rats: a possible role for D1-like receptors. *International Journal of Neuropsychopharmacology*, 15(10), 1525-1534.
- Costall, B., Naylor, R. J., & Olley, J. E. (1972). Catalepsy and circling behaviour after intracerebral injections of neuroleptic, cholinergic and anticholinergic agents into the caudate-putamen, globus pallidus and substantia nigra of rat brain. *Neuropharmacology*, 11(5), 645-663.
- Damier, P., Hirsch, E. C., Agid, Y., & Graybiel, A. M. (1999). The substantia nigra of the human brain: II. Patterns of loss of dopamine-containing neurons in Parkinson's disease. *Brain*, 122(8), 1437-1448.
- Dauer, W., & Przedborski, S. (2003). Parkinson's disease: mechanisms and models. *neuron*, 39(6), 889-909.
- De Virgilio, A., Greco, A., Fabbrini, G., Inghilleri, M., Rizzo, M. I., Gallo, A., & Vincentiis, M. (2016). Parkinson's disease: autoimmunity and neuroinflammation. *Autoimmunity reviews*, 15(10), 1005-1011.

- Dickson, D. W. (2018). Neuropathology of Parkinson disease. *Parkinsonism & related disorders*, 46, S30-S33.
- Dymock, W., & Warden, C. J. (1980). Mucuna. *Pharmacographia Indica*, 1, 477-480.
- Fernandez, H. H. (2012). Updates in the medical management of Parkinson disease. *Cleveland Clinic Journal of Medicine*, 79(1), 38-35. <https://doi.org/10.3949/ccjm.78.gr11005>.
- Fessenden, R. J., & Fessenden, J.S. (1982). Kimia Organik. (A. H. Pujaatmaka,Ed.) (Edisi Ketiga). Jakarta: Erlangga.
- Hendayana, S., Kadarohman, A., Sumarna, A., & Supriatna, A. (1994). Kimia Analitik Instrumen. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Hussian, G., & Manyam, B. V. (1997). Mucuna pruriens proves more effective than L-DOPA in Parkinson's disease animal model. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Medical and Scientific Research on Plants and Plant Products*, 11(6), 419-423.
- Hutapea, E.L (2008). Penyakit Parkinson sebagai salah satu Etiologi Terjadinya Sialorroe. (Skripsi). Fakultas Kedokteran Gigi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Höglinger, G. U., Rizk, P., Muriel, M. P., Duyckaerts, C., Oertel, W. H., Caille, I., & Hirsch, E. C. (2004). Dopamine depletion impairs precursor cell proliferation in Parkinson disease. *Nature neuroscience*, 7(7), 726.
- Jones, D. R., Moussaud, S., & McLean, P. (2014) Targeting heat shock proteins to modulated  $\alpha$ -synuclein toxicity. *Therapeutic Advances in Neurological Disorders*, 7(1), 33-51. <http://doi.org/10.1177/1756285613493469>
- Kumar, P., & Saha, S. (2013). An updated review on taxonomy, phytochemistry, pharmacology and toxicology of Macuna pruriens. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 2(1).
- Kumar, C. G., & Poornachandra, Y. (2015). Biodirected synthesis of Miconazole-conjugated bacterial silver nanoparticles and their application as antifungal agents and drug delivery vehicles. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 125, 110-119.

- Lampariello, L. R., Cortelazzo, A., Guerranti, R., Sticozzi, C., & Valacchi, G. (2012). The Magic Velvet Bean of *Mucuna pruriens*. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 2(4), 331-339. [https://doi.org/10.1016/S2225-4110\(16\)30119-5](https://doi.org/10.1016/S2225-4110(16)30119-5).
- Mavridis, I. N., Meliou, M., Pyrgelis, E. S., & Agapiou, E. (2018). Nanotechnology and Parkinson's disease. In *Design of Nanostructures for Versatile Therapeutic Applications* (pp. 1-29). William Andrew Publishing.
- Maxmen, A. (2010). "Antipsychotic deflates the brain". *Nature International Weekly Journal of Science*. [Online]. Tersedia: <http://www.nature.com>. [16 Agustus 2019].
- Mena, M. A., Davila, V., & Sulzer, D. (1997). Neurotrophic effects of L-DOPA in postnatal midbrain dopamine neuron/cortical astrocyte cocultures. *Journal of neurochemistry*, 69(4), 1398-1408.
- Misra, L., & Wagner, H. (2007). Extraction of bioactive principles from *Mucuna pruriens* seeds.
- Parveen, K., Banse, V., & Ledwani, L. (2016, April). Green synthesis of nanoparticles: Their advantages and disadvantages. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 1724, No. 1, p. 020048). AIP Publishing.
- Poornachandra, M. N., Shivananda, B. G., Shivananda, T. N., & Dris, R. (2005). *Mucuna pruriens* (L.) DC-A novel drug for learning and memory retrieval.
- Salam, O. A., & Nada, S. (2011). Piracetam reverses haloperidol-induced catalepsy in mice. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 41(4), 693-699.
- Sardjono, R. E. (2016). Evaluation of antiparkinson's activity of Indonesian velvet bean (*Mucuna pruriens*) extract. *ARPN J. Eng. Appl. Sci*, 11, 10856-10861.
- Sardjono, R. E., Khoerunnisa, F., Musthopa, I., Akasum, N. S. M. M., & Rachmawati, R. (2018, May). Synthesize, characterization, and anti-Parkinson activity of silver-Indonesian velvet beans (*Mucuna pruriens*) seed extract nanoparticles (AgMPn). In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1013, No. 1, p. 012195). IOP Publishing.
- Setiabudi, A., Hardian, R., & Mudzakir, A. (2012). Karakterisasi material: Prinsip dan Aplikasinya dalam Penelitian Kimia. Bandung: UPI PRESS.

- Setijono, M.M. (1985). Mencit (*Mus musculus*) sebagai hewan Percobaan. (Skripsi). Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sharma, V. K., Yngard, R. A., & Lin, Y. (2009). Silver nanoparticles: green synthesis and their antimicrobial activities. *Advances in colloid and interface science*, 145(1-2), 83-96.
- Siddhuraju, P., & Becker, K. (2001). Rapid reversed-phase high performance liquid chromatographic method for the quantification of L-Dopa (L-3, 4-dihydroxyphenylalanine), non-methylated and methylated tetrahydroisoquinoline compounds from Mucuna beans. *Food chemistry*, 72(3), 389-394.
- Sitompul, A. (1996). Efek Proses Metalurgi Serbuk dan Pengerolan terhadap Struktur Mikro Inti Elemen Bakar Dispersi U<sub>3</sub>Si<sub>2</sub> – Al. (Tesis). Institut Teknologi Bandung. Bandung
- Sridhar KR, Bhat R (2007) Agrobotanical, nutritional and bioactive potential of unconventional legume—Mucuna. *Livest Res Rural Dev*19:1–36. Article #126. Retrieved from <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd19/9/srid19126.htm>
- Tiwari, B. B., Prakash, V., Tripathi, V., & Malaviya, N. (1999). Nonlinear effects in optical fiber transmission system. *IETE Technical Review*, 16(5-6), 461-479.
- Verma, S. C., Vashishth, E., Singh, R., Pant, P., & Padhi, M. M. (2014). A review on phytochemistry and pharmacological activity of parts of Mucuna pruriens used as an ayurvedic medicine. *World Journal of Pharmaceutical Research*, 3(5), 138-158.j
- Yang, X., Zhang, X., & Zhou, R. (2001). Determination of l-dopa content and other significant nitrogenous compounds in the seeds of seven Mucuna and Stizolobium species in China. *Pharmaceutical biology*, 39(4), 312-316.
- Yoosaf, K. (2008). *Supramolecular organization of metal nanoparticles in solution and of Phenyleneethynylenes on surfaces*. National Institute For Interdisciplinary Science and Technology (CSIR), Kerala, India.