



**KEPUTUSAN  
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
Nomor :0081/UN9.FMIPA/TU.SK/2022**

TENTANG  
**Dosen Pembimbing dan Penguji Sidang Sarjana Jurusan Farmasi**  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya  
Semester Genap 2021-2022

DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

- Memperhatikan : Surat Ketua Jurusan Farmasi Nomor:041/UN9.1.7/6/EP/2022 Tanggal 9 Februari 2022 tentang Dosen Pembimbing dan Penguji Sidang Sarjana Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya, Semester Genap 2021-2022.
- Menimbang : a. Bahwa untuk kelancaran pelaksanaan Sidang Sarjana Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya Semester Genap 2021-2022, maka perlu mengangkat Dosen Penguji Sidang Sarjana.  
b. Bahwa sehubungan dengan butir a tersebut di atas, maka perlu diterbitkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya sebagai dasar hukumnya.
- Mengingat : 1. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi;  
2. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 Tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;  
3. Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2012 Tentang Kerangka Kualifikasi Nasional Pendidikan;  
4. Peraturan Menristek Dikti Nomor 50 Tahun 2018 Tentang Perubahan atas Permenristek Dikti Nomor 44 Tahun 2015 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi;  
5. Peraturan Menristek Dikti Nomor 17 Tahun 2018 tentang Statuta Universitas Sriwijaya;  
6. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 190/KMK.05/2009 Tentang Penetapan Universitas Sriwijaya pada Kementerian Pendidikan Nasional sebagai Instansi Pemerintah yang menerapkan Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;  
7. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 92 Tahun 2014 Tentang Petunjuk Teknis Pelaksanaan Angka Kredit Jabatan Fungsional Dosen;  
8. Keputusan Rektor Universitas Sriwijaya Nomor:0111/UN9/SK.BUK.KP/2021 Tentang Pengangkatan Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.

**MEMUTUSKAN**

- Menetapkan : Keputusan Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya tentang Dosen Pembimbing dan Penguji Sidang Sarjana Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya Semester Genap 2021-2022.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
Jalan Palembang – Prabumulih Km.32 Indralaya Ogan Ilir Kode Pos 30662  
Telepon (0711) 580268, 580056 - Faksimile (0711) 580056  
Laman : [www.mipa.unsri.ac.id](http://www.mipa.unsri.ac.id)

- Kesatu : Mengangkat Saudara yang nama dan jabatannya tercantum dalam lampiran keputusan ini sebagai Dosen Pembimbing dan Penguji sidang sarjana Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya Semester Genap 2021-2022.
- Kedua : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan, bahwa segala sesuatu akan diubah dan/atau diperbaiki sebagaimana mestinya apabila ternyata terdapat kekeliruan dalam keputusan ini.

Ditetapkan di : Indralaya  
Pada tanggal : 10 Februari 2022  
Dekan,



Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D  
NIP. 197111191997021001

Tembusan :

1. Wakil Dekan I dan II FMIPA Unsri
2. Ketua Jurusan Farmasi FMIPA UNSRI
3. Dosen yang bersangkutan di FMIPA Unsri





**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
Jalan Palembang – Prabumulih Km.32 Indralaya Ogan Ilir Kode Pos 30662  
Telepon (0711) 580268, 580056 - Faksimile (0711) 580056  
Laman : [www.mipa.unsri.ac.id](http://www.mipa.unsri.ac.id)

Lampiran : Keputusan Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan  
Alam Universitas Sriwijaya  
Nomor : 0081/UN9.FMIPA/TU.SK/2022  
Tanggal : 10 Februari 2022  
Tentang : Dosen Pembimbing dan Penguji Sidang Sarjana Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan  
Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya Semester Genap 2021-2022.

**DOSEN PEMBIMBING DAN PENGUJI SIDANG SARJANA MAHASISWA JURUSAN  
FARMASI FMIPA UNSRI**

| NO | NAMA / NIM                             | TANGGAL<br>SIDANG  | JUDUL   | PEMBIMBING   | PENGUJI  |
|----|--|--------------------|---|--|--|
| 1  | Dimas Nur<br>Hidayat<br>08061381722110 | 11 Januari<br>2022 | Studi Viabilitas<br><i>Bifidobacterium<br/>bifidum</i> Dalam<br>Kopi Fermentasi<br>dan Daya<br>Hambatnya<br>Terhadap<br><i>Escherichia coli</i>   | 1. Dr. Miksusanti,<br>M.Si.<br>2. Elsa Fitria Apriani,<br>M.Farm., Apt.  | 1. Laida Neti<br>Mulyani, M.Si.<br>2. Rennie Puspa<br>Novita, M.Farm,<br>Klin., Apt. |
| 2  | Anazir Mukafi<br>08061381823077        | 11 Januari<br>2022 | Uji Aktivitas<br>Penyembuhan<br>Luka Bakar<br>Ekstrak Etanol<br>Daun Semprawang<br>( <i>Dillenia<br/>Ochreatea</i> )<br>Terhadap Tikus<br>Putih Jantan Galur<br>Wistar  | 1. Prof. Dr. Muharni,<br>M.Si.<br>2. Annisa Amriani S.,<br>M.Farm., Apt. | 1. Laida Neti<br>Mulyani, M.Si.<br>2. Rennie Puspa<br>Novita, M.Farm,<br>Klin., Apt. |
| 3  | Marfina Yuniarti<br>08061281722070     | 13 Januari<br>2022 | Uji Aktivitas<br>Ekstrak Etanol<br>Daun Karamunting<br>( <i>Rhodomyrtus<br/>tomentosa</i> (Ait)<br>Hassk) Terhadap<br>Penyembuhan<br>Luka Terbuka Pada<br>Tikus Putih Jantan<br>Galur <i>Sprague<br/>Dawley</i> | 1. Dr. Salni, M.Si<br>2. Indah Solihah,<br>M.Sc., Apt.                   | 1. Prof. Dr. Elfita,<br>M.Si.<br>2. Annisa Amriani S,<br>M.Farm., Apt.               |
| 4  | Ella May Honey<br>08061181722002       | 13 Januari<br>2022 | Uji Aktivitas<br>Ekstrak Etanol<br>Daun Senduduk<br>( <i>Melastoma<br/>Malabathricum</i> L)<br>Terhadap<br>Penyembuhan<br>Luka Terbuka Pada<br>Tikus Putih Jantan<br>Galur <i>Sprague<br/>Dawle</i>             | 1. Dr. Salni, M.Si<br>2. Indah Solihah,<br>M.Sc., Apt.                   | 1. Prof. Dr. Elfita,<br>M.Si.<br>2. Annisa Amriani S,<br>M.Farm., Apt.               |
| 5  | Ria Hani Andira<br>08061181823005      | 13 Januari<br>2022 | Uji Analgetika dan<br>Antiinflamasi   | 1. Dr. Salni, M.Si.  | 1. Dr. Shaum   |





**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
Jalan Palembang – Prabumulih Km.32 Indralaya Ogan Ilir Kode Pos 30662  
Telepon (0711) 580268, 580056 - Faksimile (0711) 580056  
Laman : [www.mipa.unsri.ac.id](http://www.mipa.unsri.ac.id)

|    |  |                 |  |   |  |
|----|--|-----------------|--|---|--|
|    |  |                 | Ekstrak dan Fraksi Daun Cempedak ( <i>Artocarpus integer</i> (Thunb.) Merr) Pada Tikus Putih Jantan  | 2. Indah Solihah, M.Sc., Apt.   | Shiyan, M.Sc., Apt.<br>2. Rennie Puspa Novita, M.Farm, Klin., Apt.                                     |
| 6  | Bevi Novitasari<br>08061381722088      | 13 Januari 2022 | Ftir-Atr-Based Fingerprinting Kombinasi Kemometrik Pada Uji Stabilitas Serum Kosmetik Antiaging Ekstrak Etanol Daun Kopi Robusta ( <i>Coffea canephora</i> )       | 1. Dr. Shaum Shiyan, M.Sc., Apt.<br>2. Elsa Fitria Apriani, M.Farm., Apt.       | 1. Laida Neti Mulyani, M.Si.<br>2. Dina Permata Wijaya, M.Si., Apt.                                    |
| 7  | Cut Mutiara Azzahra<br>08061381823103  | 13 Januari 2022 | Uji Analgetika dan Antiinflamasi Ekstrak dan Fraksi Daun Mangkokan ( <i>Polyscias scutellaria</i> (Burm.f.) Fosberg.) Pada Tikus Putih Jantan                      | 1. Dr. Salni, M.Si.<br>2. Indah Solihah, M.Sc., Apt.                            | 1. Dr. Shaum Shiyan, M.Sc., Apt.<br>2. Rennie Puspa Novita, M.Farm, Klin., Apt.                        |
| 8  | Catrina kinanti<br>08061181823121      | 14 Januari 2022 | Uji Analgetika dan Antiinflamasi ekstrak dan fraksi daun binjai ( <i>Mangifera caesia</i> Jack.) pada tikus putih jantan   | 1. Dr. Salni, M.Si.<br>2. Indah Solihah, M.Sc., Apt.                            | 1. Dr. Shaum Shiyan, M.Sc., Apt.<br>2. Rennie Puspa Novita, M.Farm, Klin., Apt.                        |
| 9  | Syndi Nandita Kurnia<br>08061382722104 | 21 Januari 2022 | Viabilitas Probiotik Dalam Kopi Yang Mengandung Prebiotik Dan Uji Antibakteri Terhadap <i>Escherichia Coli</i>   | 1. Dr. Miksusanti, M.Si.<br>2. Adik Ahmadi, M.Si., Apt.                         | 1. Fitriya, M.Si., Apt.<br>2. Annisa Amriani S, M.Farm., Apt.<br>3. Elsa Fitria Apriani, M.Farm., Apt. |
| 10 | Anjas Hendrawan<br>08061281823035      | 20 Januari 2022 | Optimasi Sintesis Nanopartikel Perak-Ekstrak Biji Pinang Muda dengan Variasi Konsentrasi Perak Nitrat dan Ekstrak Menggunakan Metode <i>Simplex Lattice Design</i> | 1. Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.<br>2. Elsa Fitria Apriani, M.Farm., Apt. | 1. Dr. Shaum Shiyan, M.Sc., Apt.<br>2. Dina Permata Wijaya, M.Si., Apt.                                |
| 11 | Fito Pratama Helyken<br>08061181823007 | 21 Januari 2022 | Optimasi Suhu dan pH dengan <i>Response Surface Methodology</i> Terhadap <i>Green</i>  | 1. Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.<br>2. Elsa Fitria Apriani,               | 1. Dr. Shaum Shiyan, M.Sc., Apt.<br>2. Viva Starlista, M.  |



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET, DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
Jalan Palembang – Prabumulih Km.32 Indralaya Ogan Ilir Kode Pos 30662  
Telepon (0711) 580268, 580056 - Faksimile (0711) 580056  
Laman : [www.mipa.unsri.ac.id](http://www.mipa.unsri.ac.id)

|    |   |                    |  |  |   |
|----|---|--------------------|--|--|---|
|    |   |                    | <i>Synthesis</i><br>Nanopartikel Perak<br>Menggunakan<br>Ekstrak Etanol Biji<br>Pinang Muda  | M.Farm., Apt.  | FarmSci., Apt.  |
| 12 | Calvin Ciam<br>Wijaya<br>08061381823100 | 21 Januari<br>2022 | Optimasi<br>Kecepatan dan<br>Waktu Pengadukan<br>dengan Desain<br>Faktorial terhadap<br>Sintesis<br>Nanopartikel Perak<br>menggunakan<br>Ekstrak Etanol Biji<br>Pinang Muda<br>sebagai<br>Bioreduktor          | 1. Dr.rer.nat.<br>Mardiyanto, M.Si.,<br>Apt.<br>2. Elsa Fitria Apriani,<br>M.Farm., Apt. | 1. Dr. Shaum<br>Shiyan, M.Sc.,<br>Apt.<br>2. Viva Starlista, M.<br>Farm.Sci., Apt                                       |
| 13 | Faizah Refani<br>08061381722116         | 27 Januari<br>2022 | Preparasi dan<br>karakterisas<br>submikro partikel<br>kitosan alginate<br>pembawa ekstrak<br>etanol daun<br>kirnyuh<br>( <i>Chromolaena<br/>odorata</i> L.) dengan<br>variasi konsentrasi<br>CaCl <sub>2</sub> | 1. Dr.rer.nat.<br>Mardiyanto, M.Si.,<br>Apt.<br>2. Indah Solihah,<br>M.Sc., Apt.         | 1. Dr. Shaum<br>Shiyan, M.Sc.,<br>Apt.<br>2. Laida Neti<br>Mulyani, M.Si.<br>3. Vitri Agustiarini,<br>M.Farm.Sci., Apt. |

Dekan,  
  
Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D  
NIP. 197111191997021001

Tembusan :

1. Wakil Dekan I dan II FMIPA Unsri
2. Ketua Jurusan Farmasi FMIPA UNSRI
3. Dosen yang bersangkutan di FMIPA Unsri



**OPTIMASI SUHU DAN PH DENGAN *RESPONSE SURFACE*  
*METHODOLOGY* TERHADAP *GREEN SYNTHESIS*  
NANOPARTIKEL PERAK MENGGUNAKAN EKSTRAK  
ETANOL BIJI PINANG MUDA**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Farmasi (S.Farm.) di Jurusan Farmasi pada Fakultas MIPA**



**OLEH:**

**FITO PRATAMA HELYKEN**

**08061181823007**

**JURUSAN FARMASI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2022**

## HALAMAN PERSETUJUAN MAKALAH HASIL PENELITIAN

Judul Makalah : Optimasi Suhu dan pH dengan *Response Surface Methodology* Terhadap *Green Synthesis* Nanopartikel Perak Menggunakan Ekstrak Etanol Biji Pinang Muda

Nama Mahasiswa : Fito Pratama Helyken

NIM : 08061181823007

Jurusan : Farmasi

Telah dipertahankan dihadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 6 Januari 2022 serta telah diperbaiki, diperiksa dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 12 Januari 2022

Pembimbing:

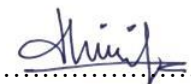
1. **Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.**

NIP 197103101998021002

()

2. **Elsa Fitria Apriani, M.Farm., Apt.**

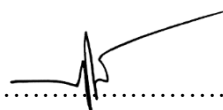
NIP 199204142019032031

()

Pembahas:

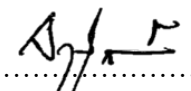
1. **Dr. Shaum Shivan, M.Sc., Apt.**

NIP 198605282012121005

()

2. **Dina Permata Wijaya, M.Si., Apt.**

NIP 199201182019032023

()

Mengetahui,

Ketua Jurusan Farmasi  
Fakultas FMIPA UNSRI



Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.  
NIP 197103101998021002

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : Optimasi Suhu dan pH dengan *Response Surface Methodology* Terhadap *Green Synthesis* Nanopartikel Perak Menggunakan Ekstrak Etanol Biji Pinang Muda

Nama Mahasiswa : Fito Pratama Helyken

NIM : 08061181823007

Jurusan : Farmasi

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 21 Januari 2022 dan telah diperbaiki, diperiksa serta disetujui sesuai dengan masukan panitia sidang skripsi.

Inderalaya, 21 Januari 2022

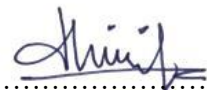
Ketua:

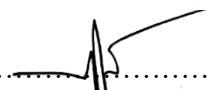
1. **Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.**  
NIP 197103101998021002

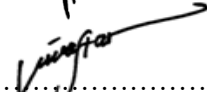
  
(.....)

Anggota:

1. **Elsa Fitria Apriani, M.Farm., Apt.**  
NIP 199204142019032031
2. **Dr. Shaum Shivan, M.Sc., Apt.**  
NIP 198605282012121005
3. **Viva Starlista, M.Farm.Sci., Apt.**  
NIK 3275036704950024

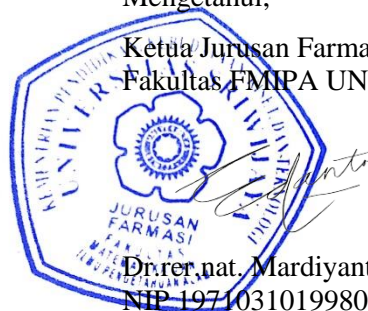
  
(.....)

  
(.....)

  
(.....)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Farmasi  
Fakultas FMIPA UNSRI



Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.  
NIP 197103101998021002



## **Optimization of Temperature and pH with Response Surface Methodology for Green Synthesis of Silver Nanoparticles Using Ethanol Extract of Unripe Areca Nut**

**Fito Pratama Helyken**  
**08061181823007**

### **ABSTRACT**

Silver nanoparticles have antimicrobial activity that can inhibit the bacteria and fungi's growth. An eco-friendly, fast, cost-effective and biocompatible green synthesis method for the synthesis of silver nanoparticles using ethanolic extract of unripe areca nut as a bioreduction and stabilizer. This study aims to obtain the optimum temperature and pH conditions in the synthesis of silver nanoparticles. The ethanolic extract of unripe areca nut was carried out for phytochemical screening and determination of total flavonoid content. In this study, there were 9 formulas of silver nanoparticles produced by Design-Expert 12<sup>®</sup> using response surface methodology and  $\lambda_{\max}$  surface plasmon resonance (SPR) response and absorbance were determined and analyzed to produce the optimum formula. The optimum formula for silver nanoparticles was characterized and stability tested. The results of phytochemical screening showed that the ethanolic extract of unripe areca nut contains alkaloids, polyphenols, tannins, flavonoids and saponins. The total flavonoid content in the ethanolic extract of unripe areca nut was  $110,8 \pm 0,4110$  mgCE/g extract. The optimum formula for the synthesis of silver nanoparticles using ethanolic extract of unripe areca nut was obtained at temperature of 30°C and pH of 10,5. The characterization results of the optimum formula showed the  $\lambda_{\max}$  SPR value of 423 nm, absorbance 1,148, particle size of  $161,7 \pm 46,1$  nm, PDI of  $0,286 \pm 0,035$ , zeta potential of  $-16,1 \pm 3,7$  mV. The stability test showed the formation of precipitate in the 1<sup>st</sup> to 6<sup>th</sup> cycle, a redshift in the value of  $\lambda_{\max}$  SPR from 423 nm with an absorbance of 1,148 to 425 nm with an absorbance of 1,396 in the 6<sup>th</sup> cycle and a decrease in pH from pH 10,50  $\pm$  0,008 to pH 10,10  $\pm$  0,008 in the 6<sup>th</sup> cycle. The optimum formula has good particle characteristics, but it still has less stability.

**Keywords: Silver Nanoparticles, Green Synthesis, Unripe Areca Nut, Optimization, Response Surface Methodology**

# **Optimasi Suhu dan pH dengan *Response Surface Methodology* Terhadap *Green Synthesis* Nanopartikel Perak Menggunakan Ekstrak Etanol Biji Pinang Muda**

**Fito Pratama Helyken**  
**08061181823007**

## **ABSTRAK**

Nanopartikel perak memiliki aktivitas antimikroba yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur. Metode *green synthesis* yang ramah lingkungan, cepat, *cost-effective* dan biokompatibel untuk sintesis nanopartikel perak menggunakan ekstrak etanol biji pinang muda sebagai bioreduktor dan agen penstabil. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kondisi suhu dan pH yang optimum dalam sintesis nanopartikel perak. Ekstrak etanol biji pinang muda dilakukan skrining fitokimia dan penetapan kadar flavonoid total. Penelitian ini terdapat 9 formula nanopartikel perak yang dihasilkan oleh program *Design-Expert 12*<sup>®</sup> dengan metode *response surface methodology* dan ditentukan respon  $\lambda_{maks}$  *surface plasmon resonance* (SPR) dan absorbansi serta dilakukan analisis untuk menghasilkan formula optimum. Formula optimum nanopartikel perak yang diperoleh dilakukan karakterisasi serta uji stabilitas. Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol biji pinang muda mengandung alkaloid, polifenol dan tanin, flavonoid serta saponin. Kadar flavonoid total dalam ekstrak etanol biji pinang muda sebesar  $110,8 \pm 0,4110$  mgCE/g ekstrak. Formula optimum untuk sintesis nanopartikel perak menggunakan ekstrak etanol biji pinang muda diperoleh pada suhu 30°C dan pH 10,5. Hasil karakterisasi formula optimum menunjukkan nilai  $\lambda_{maks}$  SPR sebesar 423 nm, absorbansi 1,148, ukuran partikel sebesar  $161,7 \pm 46,1$  nm, PDI sebesar  $0,286 \pm 0,035$ , zeta potensial sebesar  $-16,1 \pm 3,7$  mV. Hasil uji stabilitas menunjukkan terbentuknya endapan pada siklus ke-1 hingga siklus ke-6, pergeseran merah nilai  $\lambda_{maks}$  SPR dari 423 nm dengan absorbansi 1,148 menjadi 425 nm dengan absorbansi 1,396 pada siklus ke-6 dan penurunan pH dari pH  $10,50 \pm 0,008$  menjadi pH  $10,10 \pm 0,008$  pada siklus ke-6. Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa formula optimum nanopartikel perak memiliki karakteristik partikel yang cukup baik, tetapi memiliki stabilitas yang kurang stabil.

**Kata Kunci:** Nanopartikel Perak, *Green Synthesis*, Biji Pinang Muda, Optimasi, *Response Surface Methodology*