

**LAPORAN PENELITIAN  
PENGEMBANGAN IPTEK**



**Sintesis Ramah Lingkungan Nanopartikel ZnO Menggunakan Buah Lerak  
(*Sapindus rarak* DC) dan Pemanfaatannya Sebagai Zat Antioksidan**

**TIM PENELITI**

**Dr. Yusnidar Yusuf, M.Si**

**Dra. Fitriani, M.Si**

**FAKULTAS FARMASI DAN SAINS  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA  
JAKARTA**

**2019**

**HALAMAN PENGESAHAN  
PENELITIAN SOSIAL DAN HUMANIORA**

<b>Judul Penelitian</b>	<b>Sintesis Ramah Lingkungan Nanopartikel ZnO Menggunakan Buah Lerak (<i>Sapindus rarak</i> DC) dan Pemanfaatannya Sebagai Zat Antioksidan</b>
<b>Ketua Peneliti</b> a. Nama Lengkap b. NIDN c. Jabatan Fungsional d. Fakultas/ Program Studi e. HP f. Email	Dr. Yusnidar Yusuf, M.Si. 0003085601 Lektor Kepala Fakultas Farmasi dan Sains 08129334318 yusnidar_yusuf@yahoo.co.id
<b>Anggota Peneliti I</b> a. Nama Lengkap b. NIDN	Dra. Fitriani, M.Si. 0027026401
<b>Lama Penelitian</b>	6 Bulan
<b>Luaran Penelitian</b>	<b>1. Laporan Penelitian; 2. Proceeding atau, Artikel Jurnal Internasional</b>
<b>Biaya Penelitian yang diusulkan</b>	<b>Rp 12.000.000</b>

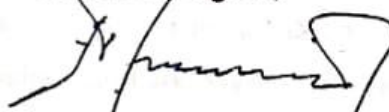
Jakarta, 21 Juni 2019

Mengetahui,  
Ketua Program Studi



**Kori Yati, S.Si. Apt. M.Farm.**  
**NIDN 0324067802**

Ketua Tim Pengusul,



**Dr. Hj. Yusnidar Yusuf, M.Si.**  
**NIDN 0003085601**

Menyetujui:

Ka. Lemlitbang UHAMKA



**Prof. Dr. Hj. Suswandari, M.Pd.**  
**NIDN 0020116601**



**Dr. Hadi Sunaryo, M.Si.Apt.**  
**NIDN 0825067201**



**SURAT PERJANJIAN KONTRAK KERJA PENELITIAN  
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA**

Nomor 191/P.03.07/2019  
Tanggal 28 Februari 2019

**Bismillahirrahmanirrahim**

Pada hari ini, Kamis, tanggal dua puluh delapan, bulan Februari, tahun dua ribu sembilan belas, yang bertanda tangan di bawah ini Prof. Dr. Hj. Suswandari, M.Pd, Ketua Lembaga Penelitian dan Pengembangan Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, selanjutnya disebut sebagai PIHAK PERTAMA, Dr YUSNIDAR YUSUF M.Si, selanjutnya disebut sebagai PIHAK KEDUA.

PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA sepakat untuk mengadakan Perjanjian Kontrak Kerja Penelitian yang didanai oleh RAPB Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA 2018 - 2019.

**Pasal 1**

PIHAK KEDUA akan melaksanakan kegiatan penelitian dengan judul **Sintesis Ramah Lingkungan Nanopartikel ZnO Menggunakan Buah Lerak (*Sapindus rarak* DC) dan Pemanfaatannya Sebagai Zat Antioksidan** dengan luaran wajib sesuai data usulan penelitian Batch 2 Tahun 2018 melalui [simakap.uhamka.ac.id](http://simakap.uhamka.ac.id) dan luaran tambahan (bila ada).

**Pasal 2**

Bukti luaran penelitian harus berstatus sudah published sebagaimana yang dijanjikan dalam Pasal 1 wajib dilampirkan dalam laporan penelitian yang diunggah melalui [simakap.uhamka.ac.id](http://simakap.uhamka.ac.id).

**Pasal 3**

Kegiatan tersebut dalam Pasal 1 akan dilaksanakan oleh PIHAK KEDUA mulai tanggal 28 Februari 2019 dan selesai pada tanggal 30 Juli 2019.

**Pasal 4**

PIHAK PERTAMA menyediakan dana sebesar Rp.12.000.000,- (Terbilang : Dua Belas Juta) kepada PIHAK KEDUA untuk melaksanakan kegiatan tersebut dalam Pasal 1. Sumber biaya yang dimaksud berasal dari Penelitian dan Pengembangan Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA melalui Lembaga Penelitian dan Pengembangan.

**Pasal 5**

Pembayaran dana tersebut dalam Pasal 4 akan dilakukan dalam 2 (dua) termin sebagai berikut:

(1) Termin I 70 % : sebesar Rp.8.400.000,- (Terbilang : Delapan Juta Empat Ratus Ribu Rupiah) setelah PIHAK KEDUA menyerahkan proposal yang telah direview dan diperbaiki sesuai saran reviewer pada kegiatan tersebut pada Pasal 1.

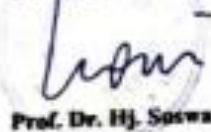
(2) Termin II 30 % : sebesar Rp.3.600.000,- (Terbilang : Tiga Juta Enam Ratus Ribu Rupiah) setelah PIHAK KEDUA menyerahkan laporan akhir berikut luaran yang telah dijanjikan dalam kegiatan penelitian tersebut dalam Pasal 1.

#### Pasal 6

- (1) PIHAK KEDUA wajib melaksanakan kegiatan tersebut dalam Pasal 1 dalam waktu yang ditentukan dalam Pasal 3.
- (2) PIHAK PERTAMA akan melakukan monitoring dan evaluasi pelaksanaan kegiatan tersebut sebagaimana yang disebutkan dalam Pasal 1.
- (3) PIHAK PERTAMA akan menenda PIHAK KEDUA setiap hari keterlambatan penyerahan laporan hasil kegiatan sebesar 0,5% (setengah persen) maksimal 20% (dua puluh persen) dari jumlah dana tersebut dalam Pasal 4.
- (4) Dana Penelitian dikenakan Pajak Pertambahan Nilai (PPN) pada poin honor peneliti sebesar 5 % (lima persen).

Jakarta, 28 Februari 2019

PIHAK PERTAMA  
Lembaga Penelitian dan Pengembangan  
Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA  
Ketua



Prof. Dr. Hj. Suswandari, M.Pd

PIHAK KEDUA  
Peneliti



Dr YUSNIDAR YUSUF M.Si

Mengetahui  
Wakil Rektor II UHAMKA



Dr. ZAMAH SARI M.Ag.

## IDENTITAS DAN URAIAN UMUM

---

1. Judul Penelitian : **Sintesis Ramah Lingkungan Nanopartikel ZnO Menggunakan BuahLerak (*Sapindus rarak* DC) dan Pemanfaatannya Sebagai Zat Antioksidan**

2. Tim Peneliti

No	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Instansi Asal	Alokasi Waktu (jam/Minggu)
1.	Dr. Yusnidar Yusuf, M.Si	Ketua	Kimia	FFS UHAMKA	9 Jam/Minggu
2.	Dra. Fitriani, M.Si	Anggota	Kimia	FFS UHAMKA	9 Jam/Minggu

3. Obyek Penelitian : Buah Lerak, penelitian laboratorium di Lab. FFS UHAMKA dan Lab instrumentasi UI , Jakarta dan Depok.

4. Masa Pelaksanaan : Bulan Januari

Berakhir : Bulan April 2019

5. Biaya Internal UHAMKA

Rp12.000.000

6. Lokasi Penelitian : Jakarta

7. Instansi lain yang terlibat : menggunakan Laboratorium Instrumentasi UI

8. Temuan yang ditargetkan : Potensi tanaman lerak sebagai tanaman asli Indonesia yang sebagai material alami yang ramah lingkungan dapat dipakai sebagai pensintesis logam Zinc (Zn). Produk yang diperoleh secara nanopartikel dengan ukuran 100 nm.

9. Kontribusi mendasar pada bidang ilmu dapat yaitu dimanfaatkan secara luas dan bermanfaat bagi pengembangan dan penyediaan bahan-bahan aktif farmakologi, kedokteran, dan khususnya materi fungsional untuk pangan yaitu zat antioksidan.

10. Jurnal Ilmiah yang menjadi sasaran adalah jurnal ilmiah Internasional terindeks scopus Pharmaceutical of Science.

## **Abstrak**

Nanopartikel sangat menarik untuk diteliti, karena ciri ukuran tersebut dapat merubah sifat fisik dan kimiawi material tersebut. Logam nanopartikel sangat bermanfaat antara lain untuk bidang katalis kimia, alat bantu kedokteran, proses kimia dan ilmu pangan. Logam zinc dalam penelitian ini dipilih karena sifatnya yang non-toksik, murah dan dapat dimanfaatkan untuk bidang pangan khususnya pangan fungsional yaitu zat antioksidan. Zat antioksidan dibutuhkan karena dapat melindungi bahan pangan dari kerusakan dan sekaligus sebagai bahan aktif untuk aspek kesehatan. Pembentukan nanopartikel juga mengalami perkembangan penelitian yang pesat, dan salah satu hal yang menarik adalah pemanfaatan material alami (senyawa bahan alam) yang dapat membentuk sifat nanopartikel logam. Dalam penelitian ini akan dimanfaatkan tanaman asli Indonesia lerak (*Sapindus rarak* DC) yaitu bagian buah lerak yang kaya akan saponin. Output dari penelitian ini adalah adanya data potensi kekayaan hayati Indonesia yang dapat dikembangkan sebagai reagen ramah lingkungan dan hasil produk nanopartikel ZnO sebagai zat aktif antioksidan dan uji pemanfaatannya dalam lingkup antioksidan bahan pangan.

Keyword : Nanopartikel ZnO, Lerak, Antioksidan, sintesis ramah lingkungan

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Pendahuluan

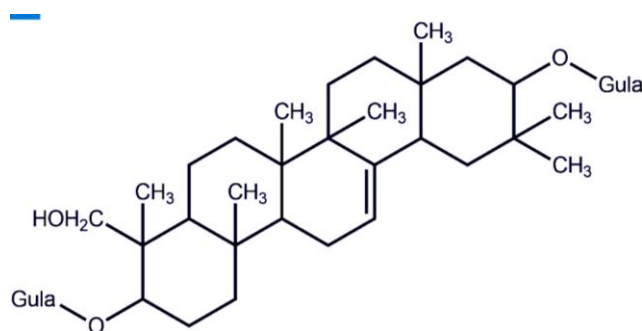
Partikel ukuran nano mempunyai karakter yang menarik untuk dipelajari, karena mempunyai sifat-sifat lain : luas area permukaan yang tinggi, kapasitas adsorpsi yang baik, dan permukaan yang tidak jenuh, serta cara pembuatannya yang sederhana. Contoh logam yang berskala nano seperti  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{SiO}_2$ , dan  $\text{Al}_2\text{O}_3$  dapat digunakan sebagai material agen penyerap/adsorben (Afkhami A, 2009). Penelitian partikel nano logam-logam juga telah diteliti lanjut dengan pengujian terhadap kemampuannya dalam bidang kesehatan seperti penanganan kanker, (Akhtar, M. J 2012, Bisht G.2016), uji sifat anti kuman dan bakterial (Azam, A.,2012 ; Xie, Y. 2011). Selain cara-cara kimiawi yang umum dipakai dalam pembuatan ukuran nano pada logam yaitu secara kimia kering dan termal, sekarang dikembangkan menggunakan bahan organik alami dari tanaman, karena diketahui tanaman adalah sumber senyawa-senyawa organik seperti fenolik, flavonoid, terpenoid dan alkaloid. Senyawa ini berpotensi untuk dikembangkan dalam rangka menuju proses kimiawi yang *green chemistry*.

*Sapindus rarak DC* atau yang dikenal sebagai buah lerak merupakan tumbuhan yang digunakan sebagai deterjen tradisional. Buah, akar, dan biji lerak mengandung triterpenoid, beberapa macam polifenol dan saponin yang berfungsi sebagai anti kanker, anti bakteri, dan anti insektisida. Kandungan kadar saponin dalam buah lerak mencapai 10-11,5%. Saponin merupakan golongan senyawa glikosida yang berfungsi sebagai bahan pencuci yang memiliki sifat seperti sabun dan bertindak sebagai surfaktan. Surfaktan yang terdapat pada buah lerak merupakan biosurfaktan, yang berguna sebagai stabilisasi dan *capping agent* dalam pembuatan nanopartikel. Penggunaan *Sapindus* sebagai *capping agent* nanopartikel telah berhasil dilakukan diantaranya dalam pembuatan nanopartikel perak (Ramgopal *et al.*, 2011), pembuatan dengan gum (Darroudi M., 2013) dan nanopartikel paladium (Kumar *et al.*, 2016). Berdasarkan uraian di atas pada penelitian ini dirancang untuk pengujian potensi buah lerak sebagai bahan untuk pembuatan partikel nano seng yang berasal dari kumpulan limbah seng hasil pemisahan limbah baterai yang terbuang di lingkungan, dan diharapkan dapat dimanfaatkan potensi lainnya dari nanopartikel seng sebagai bahan aktif farmakologi yaitu aktivitas antioksidan sebagai *radical scavenger*.

Pembuatan partikel nanologam, yaitu seng (Zn) dapat dilakukan dengan pendekatan yang ramah lingkungan. Ramah lingkungan disini diartikan sebagai proses-proses dengan menggunakan bahan yang berasal dari alam suatu materi organik (Kuppusamy, P, 2014) . Diketahui materi organik yang ada dalam alam dapat dikenal sebagai senyawa dalam golongan-golongan yaitu ; fenolik, alkaloid, terpenoid (Bala N, 2015 ; Sangeetha, G.,2011)

Senyawa ini merupakan senyawa organik dengan variasi gugus-gugus fungsi yang dapat dimanfaatkan. Gugus fungsi organik ini adalah hidroksi (-OH) ; aldehid, keton, asam karboksilat dan derivat nya : amida dan ester, Gugus fungsi ini dapat dimanfaatkan sebagai reagen-reagen kimia untuk memodifikasi materi kimia lainnya, sehingga proses ini menjadi aman, tidak menimbulkan kontaminan di lingkungan, sehingga proses ini mendukung system *green chemistry* yang sekarang sedang digalakkan.

Sintesis partikel nano dari ekstrak tumbuhan merupakan bentuk dari *green chemistry* karena bersifat cepat, mudah dibuat, dan tidak memerlukan isolasi. Ekstrak tanaman yang merupakan bahan organik dalam pembuatan partikel nano bertujuan sebagai membatasi pertumbuhan nanopartikel sehingga tidak mengalami pengendapan atau disebut sebagai agen pereduksi logam. Kemampuan ekstrak tumbuhan sebagai agen pereduksi logam sekaligus *capping agent* pada proses sintesis partikel nano ini karena adanya kandungan senyawa metabolit sekunder bahan alam, seperti fenolik, alkaloid dan terpenoid dan modifikasinya seperti senyawa glikosida ( Tiwari, 2011). Perlu diketahui bahwa senyawa glikosida adalah senyawa bahan alam metabolit sekunder yang mengikat 1 atau lebih monosakarida , umumnya berupa glukosa, tetapi dapat dijumpai juga seperti ramnosa. Senyawa glikosida yang umum dan mudah dijumpai adalah senyawa saponin.



Gambar 1. Senyawa saponin alami



Lerak atau yang biasa disebut *soapberries* atau *soapnuts* ini adalah buah yang bentuknya mirip seperti kacang walnut dan tumbuhnya di pohon yang tingginya mencapai 10 meter (Sharma .A.,2013). Indonesia kaya sekali dengan tanaman ini karena tanah dan iklimnya. Buah ini dikenal karena kegunaan bijinya yang dipakai sebagai bahan pencuci tradisional. Paling banyak digunakan untuk mencuci bahan batik demi menjaga kualitasnya. Hanya saja, lerak ini hanya dikenal sebatas sebagai pencuci alami batik yang alami padahal sebenarnya buah ini punya kegunaan yang jauh lebih banyak dari pencuci batik. Biasanya bahan pencuci batik ini sudah diramu dan cair yang dijual di kemasan botol. Sedangkan lerak yang akan kami bicarakan dibawah ini benar-benar langsung digunakan dari buahnya.

## **1.2 Tanaman Lerak (*Sapindus rarak* DC)**

Lerak (*Sapindus rarak* DC) merupakan tanaman yang berasal dari Asia Tenggara yang dapat tumbuh dengan baik pada hampir semua jenis tanah dan keadaan iklim Sulisetiyono, (2016). Nama spesies diambil dari nama Malaysia yaitu rerak atau rerek. Di Indonesia tanaman ini mempunyai nama yang berbeda pada setiap daerah, seperti di Palembang disebut lamuran, di Jawa lerak/klerek dan di Jawa Barat sering disebut rerek. Lerak atau Klerek termasuk dalam famili Sapindaceae, tumbuh dengan baik pada di Pulau Jawa sebagai tanaman liar, dengan tinggi mencapai 42 m dan berdiameter batang 1 m. Kayunya ringan dan biasa digunakan sebagai papan cor, batang korek api dan kerajinan dari kayu. Kulit batang dapat digunakan sebagai pembersih rambut, buahnya yang bulat dapat dimanfaatkan sebagai pengganti sabun untuk mencuci berbagai macam kain, biasa digunakan dalam industri batik.

Taksonomi tanaman lerak yaitu:

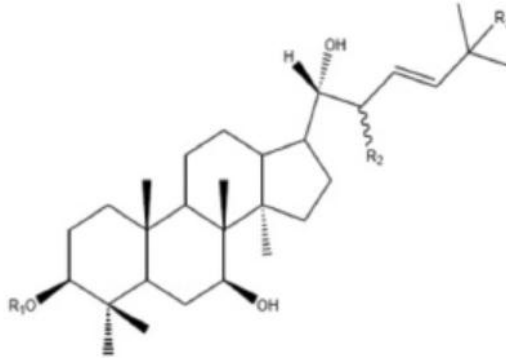
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledons
Sub kelas	: Rosidae
Bangsa	: Sapindales
Suku	: Sapindaceae
Marga	: Sapindus
Jenis	: Sapindus mukorossi



Gambar 2. Tanaman lerak (*Sapindus rarak* DC)

Tanaman lerak memiliki bentuk daun bulat telur/oval, perbungaan majemuk, malai, terdapat di ujung batang warna putih kekuningan. Bentuk buah seperti kelereng jika sudah tua atau masak, berwarna coklat kehitaman, permukaan buah licin atau mengkilat, bijinya bundar berwarna hitam. Daging buah sedikit berlendir

Kandungan kimiawi tanaman lerak antara lain sebagai berikut : daging buah mengandung triterpen, alkaloid, steroid, antrakinon, tanin, fenol, flavonoid, dan minyak atsiri. Selain itu kulit buah, biji, kulit batang dan daun lerak mengandung saponin dan flavonoid, sedangkan kulit buah juga mengandung alkaloida dan polifenol. Kulit batang dan daun tanaman lerak mengandung tanin. Senyawa aktif yang telah diketahui dari buah lerak adalah senyawa–senyawa dari golongan saponin dan sesquiterpen (Pasaribu, T. 2014).



Gambar 1. Triterpen dan saponin lerak ( $R_1$ =Glukosa-ramnosa ,  $R_2/R_3 = -OH$ )

### 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah studi pendahuluan potensi buah lerak (*Sapindus rarak* Dc) yang tumbuh local di Indonesia, dimanfaatkan untuk pembuatan partikel nano seng (ZnO) dengan cara sederhana, dan pengujian partikel nano logam seng ini sebagai bahan aktif antioksidan.

### 1.4. Manfaat Penelitian.

Manfaat penelitian ini adalah dengan disusunnya data ilmiah analisis kimiawi bahan alam asli Indonesia , tanaman lerak (*Sapindus rarak* Dc.) yang dipilih bagian buahnya. Bagian buah ini dapat dimanfaatkan lebih potensial lagi selain dipakai sebagai bahan sabun alami, dapat difungsikan sebagai bahan untuk membantu sintesis yang ramah lingkungan, khususnya dalam pembuatan partikel nano logam.

## **BAB 2**

### **METODE PENELITIAN**

#### **2.1 Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah *Sapindus rarak Dc*, HCl, HNO<sub>3</sub>, NaOH, aquades, etanol absolut, . Kegiatan laboratorium ini akan menggunakan berbagai alat-alat gelas yang umum dipakai di laboratorium kimia serta alat penunjang lainnya, seperti kertas saring, corong pisah, botol kecil (vial), *fume hood*, neraca analitik, *furnace*, *hot plate*, *magnetic bar*, SEM-EDS, FTIR (*Fourier Transform Infra Red*) dan *Spektrofotometer UV-Vis Shimadzu 2450*.

#### **2.2 Prosedur Pelaksanaan**

##### **Pembuatan Larutan aqueus saponin lerak**

Sebanyak 50 g buah lerak dihancurkan cukup kasar saja kemudian dimasukkan dalam aqueus larutan air : etanol (8:2) sebanyak 250 ml. Campuran distirer selama 6 jam. Setelah selesai disaring, filtrate dikumpulkan dan disimpan. Dilanjutkan dengan uji identifikasi saponin, yaitu sebanyak 1 mL fraksi aqueus ditambahkan dengan 5 mL aquades lalu dikocok dengan kuat. Adanya saponin dalam fraksi tersebut ditandai dengan timbulnya gelembung yang stabil selama 10 menit.

#### **2. 3 Pembuatan partikel nano ZnO dari larutan ion seng**

Pembuatan partikel nano ZnO dilakukan sebagai berikut : Sebanyak 50 mL Zn(CH<sub>3</sub>COO)<sub>2</sub>.4H<sub>2</sub>O 0,1 M ditempatkan pada gelas kimia dan ditambahkan dengan 50 mL fraksi air buah *Sapindus rarak Dc*. Ke dalam larutan tersebut kemudian ditambahkan NaOH 0,1 M 100 mL secara perlahan. Campuran yang dihasilkan disonikasi pada suhu kamar selama 1 jam. Gel yang terbentuk kemudian disaring dan dicuci dengan aquades sebanyak 3 kali. Gel kemudian didiamkan selama 24 jam, dan dikeringkan dalam oven suhu 110<sup>0</sup> C sampai beratnya stabil dan disimpan dalam desikator.

#### **2. 4 Karakterisasi Partikel nano seng**

#### **2.4.1 SEM-EDS**

Morfologi partikel nano dianalisis menggunakan alat SEM-EDS merek Carl Zeiss tipe EVO MA10 dengan dilakukan perbesaran gambar SEM antara 1.000-50.000 kali. Analisis dilanjutkan dengan uji EDS untuk mengetahui komposisi unsurnya.

### **2. 5 Uji Aktivitas Antioksidan metode DPPH**

#### **2.5.1 Pembuatan Larutan Blanko DPPH**

Serbuk DPPH sebanyak 4 mg dimasukkan ke dalam labu volumetric 100 ml kemudian ditambahkan metanol p.a sampai tanda batas, dikocok dengan vortex hingga homogen, diinkubasi dalam ruangan gelap selama 30 menit (Molyneux, 2004). Selanjutnya absorbansi diukur pada panjang gelombang maksimum yang didapat pada sekitar panjang gelombang 517 nm.

#### **2.5.2 Pembuatan Larutan Uji dan serial pengencerannya.**

Pembuatan larutan uji yang mengandung sampel partikel nano seng ZnO dengan konsentrasi yang dikehendaki dilakukan dengan *trial-error*. Perlakuan pertama dengan uji kelarutan sampel dalam etanol. Perlakuan kelarutan dilakukan dengan pengambilan sejumlah sampel dilarutkan dalam 5 ml etanol, sampai ada materi yang tidak larut. Dipisahkan dengan disaring, dikeringkan padatan tak larut dan ditimbang. Jumlah terlarut dihitung dengan pengurangan masa yang tak larut. Data yang diperoleh dicatat untuk dijadikan pedoman pembuatan larutan dengan konsentrasi dalam satuan ( $\mu\text{g/mL}$ ).

## BAB III

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Ekstraksi saponin buah lerak.

Buah lerak sebanyak 50 g, dipecah-pecah kasar saja selanjutnya dimasukkan dalam campuran aquades:etanol (8:2) sebanyak 150 ml, dan direndam selama 12 jam seperti gambar berikut. Selanjutnya disaring dengan kertas saring, filtrate disimpan baik-baik dalam kulkas.



Gambar 4. Sampel buah lerak (*Sapindus rarak* Dc) dan ekstraksi saponin lerak

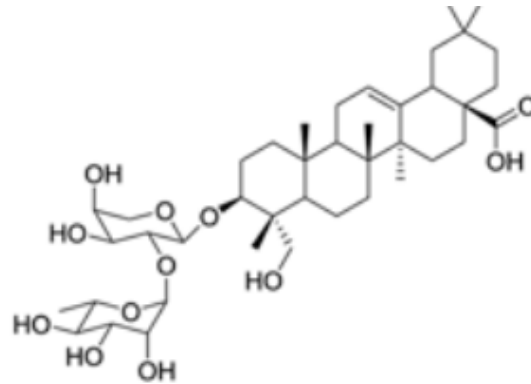
#### 3.2 Uji fitokimia saponin lerak.

Dimambil sampel filtrate yang telah disiapkan sebelumnya sebanyak 2 mL, ditambahkan dengan 5 mL aquades lalu dikocok dengan kuat. Adanya saponin dalam fraksi tersebut ditandai dengan timbulnya gelembung yang stabil selama 10 menit. Seperti terlihat gambar berikut, dalam tabung reaksi bagian kirin jernih adalah aquades, dan kanan adalah uji saponin filtrate lerak. Setelah pengocokan selama 10 menit, seperti terlihat data uji laboratorium adanya busa yang permanen dibagian atas filtrate kuning. Buih tersebut menandakan uji positif saponin.



Gambar 5. Uji kualitatif komponen saponin lerak

Diketahui bahwa saponin merupakan surfaktan atau istilah lain mempunyai karakter *active surface* sehingga mampu berbiuh dengan stabil. Secara kimiawi, surfaktan adalah senyawa organik yang mempunyai sifat polar dan non-polar. Sifat polar saponin disebabkan oleh glikosida gulanya sedang sifat non-polarnya karena struktur triterpenoid sejumlah atom karbon sebanyak 27, seperti gambar berikut.



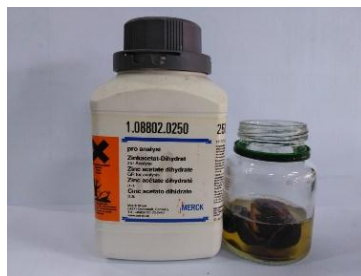
Gugus polar

gugus non-polar

Gambar 6. Struktur kimia saponin surfaktan

### 3.3 Pembuatan partikel nano seng (ZnO)

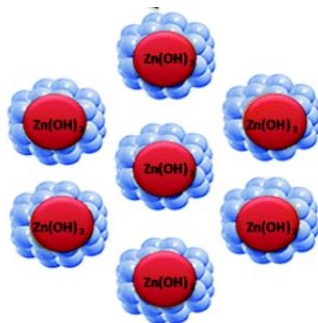
Bahan yang dipakai dalam penelitian ini adalah seng asetat., dicampurkan dengan filtrat ekstrak buah *Sapindus rarak* *De* menggunakan cara sol-gel, seng asetat dalam media air ditambahkan dengan ekstrak buah *Sapindus rarak* *De* dan NaOH 0,1M lalu disonikasi selama 2 jam.



Gambar 7. Material ion seng sebagai reagen pembentukan partikel nano Zn

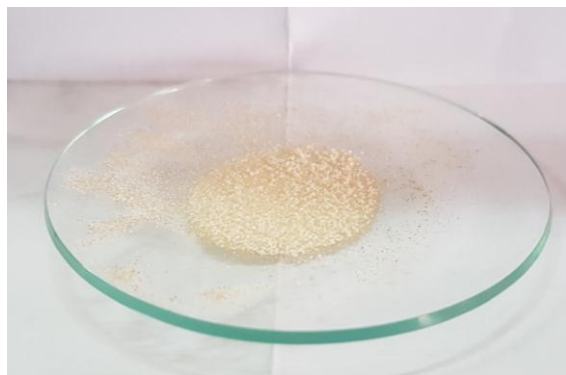
Selanjutnya campuran didiamkan 30 menit, dilanjutkan dengan pemisahan padatan dengan cairannya dengan gelas corong dilengkapi dengan kertas saring. Kertas saring selanjutnya dikeringkan dalam oven suhu 110 °C sampai kering dengan diamatai berat yang sudah stabil.

Padatan putih yang terbentuk diambil ditempatkan dalam botol vial. Diketahui bahwa ekstrak buah *Sapindus rarak Dc* merupakan biosurfaktan yang dapat bertindak sebagai *capping agent* dan agen pereduksi logam yang nantinya akan menyelimuti ion  $Zn^{2+}$  yang terbentuk sehingga mencegah terjadinya aglomerasi partikel. Ilustrasi mekanisme *capping agent* bertindak seperti gambar berikut,



Gambar 8. Ilustrasi saponin lerak sebagai *capping agent* pembentukan partikel nano ZnO

Dari ilustrasi diatas, diketahui bahwa saponin yang merupakan senyawa organik yang kaya akan gugus fungsi dan rantai karbon panjang, dapat berperan sebagai pelapis luar/*capping agent*. Warna biru diatas menggambarkan senyawa saponin lerak akan menyelimuti ion logam sendan memungkinkan untuk mempermudah pembentukan unit-unit ion logam yang tidak saling bergabung sehingga partikel nano dapat terbentuk. Kemampuan ini menyebabkan adanya kemudahan pembentukan partikel2 seng yang nantinya tidak saling ber aglomerasi/ penggumpalan sehingga ukuran menuju satuan nano bisa terbentuk. Bentuk fisik usaha pembuatan partikel nano seng dengan sasponin lerak, setelah dipisahkan dari campuran reaksi dan dikeringkan selama 24 jam, terlihat seperti gambar dibawah ini.

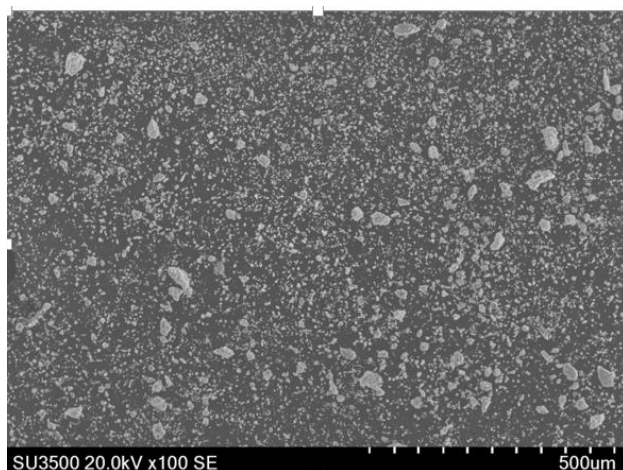


Gambar 9. Hasil reaksi garam Zn-asetat yang direaksikan dengan saponin lerak



### 3.4 Karakterisasi partikel nano ZnO

Analisis ini digunakan untuk mengetahui morfologi permukaan partikel nano. Dengan perbesaran 1000x hasil permukaan materi partikel nano seperti gambar berikut.



Gambar 9. Foto morfologi uji SEM hasil sintesis menggunakan saponin lerak

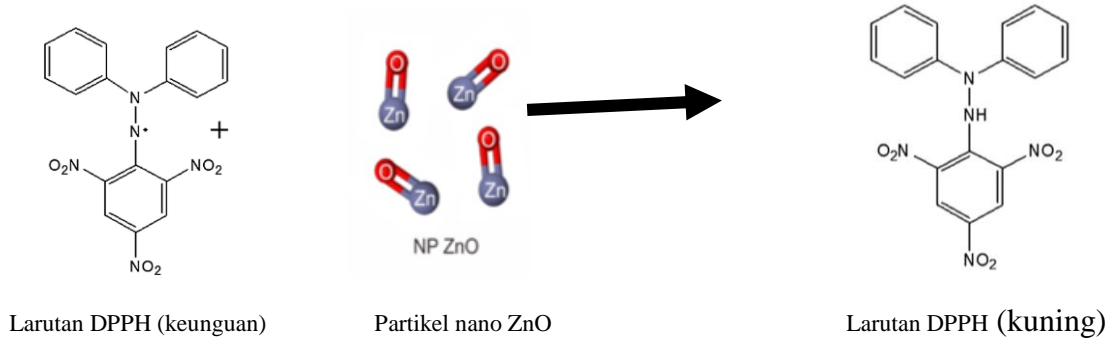
Sifat fisik permukaan partikel nano ZnO ini menunjukkan bentuk gumpalan yang seragam. Hasil SEM nanopartikel ZnO yang didapatkan terlihat seperti gumpalan yang jelas, artinya ekstrak buah *Sapindus rarak Dc* telah berhasil menyelimuti (*capping*) ZnO dengan baik. Akan tetapi masih dapat kita lihat sedikit agregat yang terbentuk, hal ini disebabkan karena kurang meratanya persebaran ekstrak buah *Sapindus rarak Dc* dalam sintesis nanopartikel ZnO. Hasil pengukuran menunjukkan ukuran dalam skala nano yaitu 152.5 nm.

### 3.5 Uji aktivitas antioksidan metode DPPH

Penelitian yang berkaitan dengan aktivitas antioksidan menarik perhatian, karena pengembangan lebih lanjut dapat diterapkan secara luas yang berkaitan dengan kesehatan. Penelitian ini menerapkan metode DPPH karena metode ini dapat dilaksanakan dengan cara sederhana dan akurat. Metode ini bisa digunakan untuk berbagai bentuk sampel, baik organik maupun anorganik. Dalam penelitian ini sampel partikel nano seng sebagai materi anorganik diharapkan mempunyai kemampuan sebagai zat yang mampu menangkal radikal bebas.

Metode DPPH berprinsip pada kemampuan zat uji dapat mendonorkan elektron berupa H kepada spesi DPPH. Spesi ini adalah radikal yang stabil yang ada pada gugus azo ( $N=N$ ). Maka bila zat

uji mampu memberikan electron H untuk terikat pada gugus azo, maka secara fisik dapat diamati dengan perubahan warna DPPH awal keunguan menjadi kekuningan.



Gambar 10. Ilustrasi metode pengujian antioksidan partikel nano dengan metode DPPH

Dari data diatas diketahui prinsip kimiawi partikel nano ZnO dapat memberikan electron H terhadap spesi radikal DPPH, sehingga terdeteksi perubahan warna keunguan menjadi kuning. Elektron H ini terlihat menempel dalam gugus azo  $N=N$  sehingga berubah menjadi  $N-NH$ . Uji pendahuluan disiapkan larutan DPPH dengan konsentrasi 0,5 mM seperti terlihat dalam gambar dibawah ini, sebagai warna ungu dalam vial sebelah kiri. Dengan uji awal penambahan sampel materi partikel nano seng terlarut etanol seperti terlihat pada botol vial sebelah kanan.

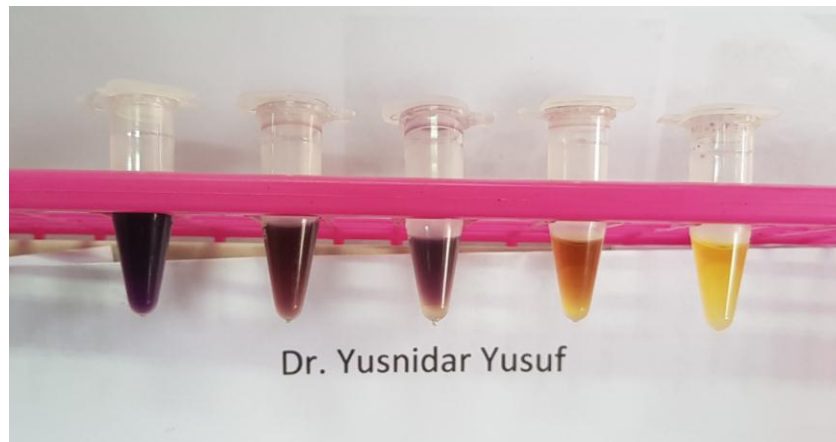


Catatan ; Botol kiri ; Larutan DPPH, botol kanan ;Larutan DPPH+ Nano ZnO

Gambar 11. Uji awal kualitatif partikel nano seng dalam larutan DPPH etanol

Dari data uji kualitatif dapat disimpulkan bahwa partikel nano seng terlarut dalam etanol menunjukkan kemampuan sebagai penangkal radikal bebas reagen DPPH yang ditunjukkan dengan penurunan warna ungu larutan DPPH menjadi warna kekuningan. Dengan kesimpulan

kualitatif ini selanjutnya dirancang potensi sampel tersebut untuk didesain pengukuran kuantitatif yaitu menyiapkan rangkaian konsentrasi sampel dalam serial pengenceran untuk diukur kemampuannya dengan mendata nilai % inihibisinya, seperti hasil pengujian gambar dibawah ini.



Catatan : Serial penambahan konsentrasi uji nano ZnO bereaksi dengan larutan DPPH

Gambar 12. Rangkaian serial pengenceran konsentrasi uji *radical scavenger* menggunakan metode DPPH

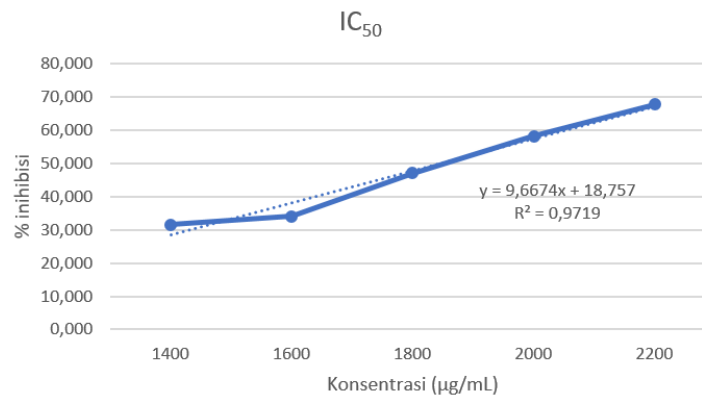
Keterangan gambar diatas sebagai berikut : urutan ampul plastic berisi campuran larutan DPPH dengan konsentrasi 0,5 mM seperti ampul paling kanan, berwarna keunguan. Dereta ampul selanjutnya dari kiri ke kanan adalah dengan penambahan sampel partikel nano seng terlarut etanol dengan konsentrasi ( $\mu\text{g/mL}$ ) yang semakin meningkat. Pengamatan visual selanjutnya diamatai dengan diukur  $\lambda_{\text{max}}$  DPPH sebesar 517 nm. Perhitungan selanjutnya dikerjakan dengan perhitungan :  $(\text{absorbansi DPPH} - \text{Absorbansi sampel}) / \text{absorbansi DPPH} \times 100\%$ . Akumulasi data yang diperoleh diolah untuk menghitung nilai  $\text{IC}_{50}$  sebagai representasi potensi aktivitas antioksidan.

Tabel 1. Pengujian antioksidan partikel nano seng metode DPPH

Konsentrasi ( $\mu\text{g/mL}$ )	Absorban DPPH (517 nm)	Absorban (517 nm) Sampel uji	% Inhibisi
1400	1,09	0.7465	31,52
1600	1,09	0.7181	34,12
1800	1,09	0,5766	47,10
2000	1,09	0,4551	58,250
2200	1,09	0,3510	67,800

Catatan : konsentrasi terhitung  $\mu\text{g/mL}$  setelah koreksi dengan sampel yang tidak larut etanol, dan dipisahkan dahulu, sehingga yang terlarut saja yang dihitung sebagai data variasi konsentrasi.

Dari tabel tersebut selanjutnya dapat menghasilkan data sebagai penentuan potensi penangkal radikal bebas (radical scavenger) dengan parameter sebagai nilai  $\text{IC}_{50}$



Gambar 13. Penentuan potensi penangkal radikal bebas (nilai  $\text{IC}_{50}$ ) partikel nano seng

Dari perhitungan diatas, maka dapat ditentukan nilai  $\text{IC}_{50}$  adalah 1850  $\mu\text{g/mL}$ . Berdasarkan fakta ini, maka struktur konfigurasi ZnO yang mengandung electron bebas, mempunyai kemampuan untuk melepaskan electron. Adanya kemudahan kemampuan melepaskan electron pada sifat fisik yang berubah menjadi skala nano logam seng ini menjadikannya dapat berfungsi sebagai pendonor electron yang baik, maka ini berkorelasi dengan kemampuannya sebagai penangkal radikal bebas. Dengan demikian maka partikel nano seng (ZnO) ini perlu diteliti dan dikembangkan lebih lanjut, agar menjadi material yang bermanfaat.

## **BAB IV**

### **Kesimpulan dan Saran**

#### **4.1 Kesimpulan**

Kekayaan hayati Indonesia, salah satunya tanaman lerak (*Sapindus rarak* Dc) diketahui mempunyai kandungan komponen kimia yang disebut saponin. Saponin tersusun oleh senyawa triterpenoid terglukosida dan bersifat surfaktan. Sifat ini berhasil dimanfaatkan sebagai agen pembuatan partikel nano seng (ZnO) dari material logam seng dalam bentuk garamnya, dan dari analisis SEM diketahui mempunyai ukuran skala nanopartikel yaitu 152.5 nm. Material baru ini dalam uji penangkal radikal bebas dengan metode DPPH mempunyai aktivitas antioksidan dengan nilai IC<sub>50</sub> 1850 µg/mL.

#### **4.2 Saran.**

Dari penelitian pendahuluan ini telah menunjukkan potensi yang baik atas materi yang dipakai yaitu bahan alami lerak dan pengetahuan partikel nano seng ZnO. Maka perlu dilanjutkan dengan pembuatan partikel nano yang lebih baik lagi serta pengukuran yang lebih detail atas karakter partikel nano yang terbentuk.

## Daftar Pustaka

Akhtar, M. J., Ahamed, M., Kumar, S., Khan, M. M., Ahmad, J., & Alrokayan, S. A. (2012). *Zinc oxide nanoparticles selectively induce apoptosis in human cancer cells through reactive oxygen species*. *International Journal of Nanomedicine*, 7, 845–857.

Afkhami A, Norooz-Asl R (2009) Removal, preconcentration and determination of Mo (VI) from water and wastewater samples using maghemite nanoparticles. *Colloids Surf A* 346:52–57.

Azam, A., Ahmed, A. S., Oves, M., Khan, M. S., Habib, S. S., & Memic, A. (2012). *Antimicrobial activity of metal oxide nanoparticles against Gram-positive and Gram-negative bacteria: A comparative study*. *International Journal of Nanomedicine*, 7(December), 6003–6009.

Bala N, Saha S, Chakraborty M, Maiti M, Das S, Basu R, Nandy P (2015). *Green synthesis of zinc oxide nanoparticle using Hibiscus subdariffa leaf extract: effect of temperature on synthesis, anti-bacterial activity and anti-diabetic activity*. *Royal Society of Chemistry Advances*, 5:4993–5003.

Bisht G. Rayamajhi S., (2016). ZnO Nanoparticles: A Promising Anticancer Agent. *Nanobiomedicine*. 3.9.

Darroudi M., Sabouri Z., Oskuee R.K., Zak A.K., Kargar H., Hamid M.H.N.A. (2013). *Sol-gel synthesis, characterization and neurotoxicity effect of zinc oxide nanoparticles using gum tragacanth*. *Ceram. Int.* 39: 9195-9199.

Kuppusamy, P, Yusoff, M. M., Maniam, G. P., and Govindan, N.. 2014. Biosynthesis of Metallic Nanoparticles Using Plant Derivatives and Their New Avenues in Pharmacological Applications. *Saudi Pharmaceutical Journal*. 24(4): 473-484.

Pasaribu T, et al (2014). Saponin Content of Sapindus rarak Pericarp Affected by Particle Size and Type of Solvent, its Biological Activity on Eimeria tenella Oocysts. *Inter. J. Poultry Sci*. 13 (6): 347-352.

Ramgopal M, Ch. Saisushma, Idress Hamad Attitalla and Abobaker M. Alhasin. (2011). *A Facile Green Synthesis of Silver Nanoparticles using Soap Nuts*. *Research Journal of Microbiology*, 6: 432-438.

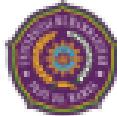
Sangeetha, G., Rajeshwari, S., and Venckatesh, R.. 2011. Green Synthesis of Zinc Oxide Nanoparticles by aloe barbadensis miller leaf extract: structure and optical properties. *Mater. Res. Bull.* 46: 2560–2566.

Sharma .A., Chandra S.S. Prakash S. (2013) . Triterpenoid Saponins from the Pericarp of Sapindus mukorossi. *Hindawi Pub. Co. J. Chem. ArticleID613190*.

Tiwari, Prashant, Kumar B., Kaur, M., Kaur, G., and Kaur, M.. 2011. Phytochemical Screening and Extraction: A Review. *International Pharmaceutica Scientia Journal*. 1(1): 98-106.

Sulisetiyono, (2016). STUDY ON FLOWERING DEVELOPMENT BIOLOGY OF *Sapindus rarak* DC. *Inter. J. Agric. Forest. Plant*, Vol. 3 (June.) ISSN 2462-1757.

Xie, Y., He. Y., (2011). Antibacterial Activity and Mechanism of Action of Zinc Oxide Nanoparticles against *Campylobacter jejuni*. Appl. Environ. Microb. 2325-2331.



## SIMAKIP

### Sistem Informasi Manajemen & Kinerja Penelitian

Lembaga Penelitian dan Pengembangan - Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA  
Tlp. 021-8416624, 87781809; Fax. 021-87781809; Email : lemli@uhamka.ac.id

#### LAPORAN KERJA PENELITIAN



NIDN :0003085601  
NAMA LENGKAP :Dr YUSNIDAR YUSUF M.Si  
FAKULTAS/PROGRAM STUDI :Farmasi dan Sains/S1 Farmasi  
JABATAN AKADEMIS :Lektor Kepala  
PANGKAT/GOL RUANG :Pangkat Pembina, IV/a

#### Penelitian Mandiri

Jumlah: 0

No.	Tahun	Judul	Lokasi
-----	-------	-------	--------

#### Jenis Luaran: Buku/Bahan Ajar

Jumlah: 0

No.	Judul	Buku
-----	-------	------

#### Jenis Luaran: Publikasi Jurnal

Jumlah: 2

No.	Judul	Penulis Publikasi	Jurnal
1	Syntheses via phenolic oxidative coupling using crude peroxidase from <i>Brassica juncea</i> (L.) Czern leaves and antioxidant evaluation	• Dr YUSNIDAR YUSUF M.Si	Mediterranean Journal Of Chemistry Morocco (by Astucia Group) Med Journal Editions, Morocco ISSN : ISSN 2028-3997 Volume : 3 Nomor : 6 Halaman : 1 - 11 URL : www.medjchem.com
2	Effect of AsamKandis ( <i>Garcinia xanthoxy mus</i> ) Pulp in Decreasing Level of Mercury (Hg) and Plumbum (Pb) Content in Water Spinach ( <i>Ipomea aquatica</i> Forsk)	• Dr YUSNIDAR YUSUF M.Si	International Journal of ChemTech Research (IJCRGG) ISSN : ISSN: 0974-4290 Volume : 0 Nomor : 10 Halaman : 222 - 227 URL : www.sphinoxal.com

#### Jenis Luaran: Forum Ilmiah

Jumlah: 1

No.	Nama Dosen	Judul Makalah	Penyelenggara
1	<b>Dr YUSNIDAR YUSUF M.Si</b> NIDN : 0003085601 Status : Pemakalah Biasa	Classroom Action Research On The Use Of ICT As Alternative Approach Effective Or Ineffective Forum : The 2015 International Seminar On Education	Institusi : University of Bengkulu Tgl. : 18/01/2015 - 18/01/2015 Tempat : Graha Horizon Hotel, Bengkulu, Indonesia





## SIMAKIP

### Sistem Informasi Manajemen & Kinerja Penelitian

Lembaga Penelitian dan Pengembangan - Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA

Tlp. 021-8416624, 87781809; Fax. 021-87781809; Email : [lemli@uhamka.ac.id](mailto:lemli@uhamka.ac.id)

#### Jenis Luaran: Hak Cipta

Jumlah: 0

No.	Nama Dosen	Judul	HKI
-----	------------	-------	-----

#### Jenis Luaran: Luaran Lainnya

Jumlah:

No.	Luaran	Deskripsi Singkat
-----	--------	-------------------

Semua data yang saya berikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi pelaporan kinerja penelitian dosen Universitas Muhammadiyah Prof DR HAMKA.

Jakarta, 15 Januari 2019  
Pembuat Kinerja Penelitian

**Dr YUSNIDAR YUSUF M.Si**



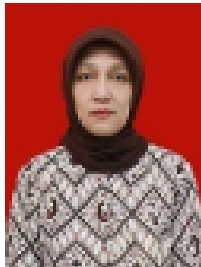
## SIMAKIP

### Sistem Informasi Manajemen & Kinerja Penelitian

Lembaga Penelitian dan Pengembangan - Universitas Muhammadiyah Prof DR. HAMKA

Tlp. 021-8416624, 8778 1809; Fax. 021-87781809; Email : [icmi@uhamka.ac.id](mailto:icmi@uhamka.ac.id)

#### LAPORAN KERJA PENELITIAN



NIDN :0027028401  
NAMA LENGKAP :Dra FITRIANI M.Si  
FAKULTAS/PROGRAM STUDI :Farmasi dan Sains/S1 Farmasi  
JABATAN AKADEMIS :Lektor  
PANGKAT/GOL RUANG :Pangkat Penata, III/c

#### Penelitian Mandiri

Jumlah: 0

No.	Tahun	Judul	Lokasi
-----	-------	-------	--------

#### Jenis Luaran: Buku/Bahan Ajar

Jumlah: 0

No.	Judul	Buku
-----	-------	------

#### Jenis Luaran: Publikasi Jurnal

Jumlah: 0

No.	Judul	Penulis Publikasi	Jurnal
-----	-------	-------------------	--------

#### Jenis Luaran: Forum Ilmiah

Jumlah: 0

No.	Nama Dosen	Judul Makalah	Penyelenggara
-----	------------	---------------	---------------

#### Jenis Luaran: Hak Cipta

Jumlah: 0

No.	Nama Dosen	Judul	HKI
-----	------------	-------	-----

#### Jenis Luaran: Luaran Lainnya

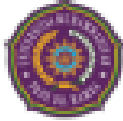
Jumlah:

No.	Luaran	Deskripsi Singkat
-----	--------	-------------------

Semua data yang saya berikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi pelaporan kinerja penelitian dosen Universitas Muhammadiyah Prof DR HAMKA.

Jakarta, 15 Januari 2019  
Pembuat Kinerja Penelitian



## **SIMAKIP**

**Sistem Informasi Manajemen & Kinerja Penelitian**

**Lembaga Penelitian dan Pengembangan - Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA**

Tlp. 021-8416624, 87781809; Fax. 021-87781809; Email : [lemlit@uhamka.ac.id](mailto:lemlit@uhamka.ac.id)

---

**Dea FITRIANI M.Si**

## SURAT PERNYATAAN KETUA PENGUSUL

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dr. Yusnidar Yusuf, M.Si.

NIDN : 0003085601

Jabatan Fungsional : Lektor Kepala

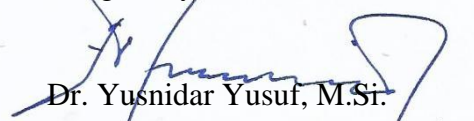
Dengan ini menyatakan bahwa penelitian saya dengan judul: **Sintesis Ramah Lingkungan Nanopartikel ZnO Menggunakan Buah Lerak (*Sapindus rarak* DC) dan Pemanfaatannya Sebagai Zat Antioksidan** yang diusulkan dalam skema Penelitian Internal Pengembangan Iptek untuk tahun anggaran 2019 **bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh lembaga/sumber dana lain.**

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, 21-06-2019

Yang menyatakan,



Dr. Yusnidar Yusuf, M.Si.

NIDN: 0003085601