

LAMPIRAN

Lampiran A. Pendukung kegiatan pendukung penelitian A.1 Surat keterangan identifikasi tanaman pinus



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA FAKULTAS MIPA
JURUSAN BIOLOGI
Jl. Veteran, Malang 65145, Jawa Timur, Indonesia, Telp-fax : +62-341-575841
<http://biologi.ub.ac.id>

SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI

No. 0191/Takso.Identifikasi/03/2016

Kepala Laboratorium Taksonomi, Struktur dan Perkembangan Tumbuhan, Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya, menerangkan bahwa spesimen yang dibawa oleh:

Nama : Dinna Norani Pangestin (NIM 135090201111027)
Instansi : Jurusan Kimia, Fakultas MIPA Universitas Brawijaya

Berdasarkan deskripsi karakter dan kunci identifikasi pada Flora of Java (Backer dan Van den Brink, 1968), volume I, halaman 91, diidentifikasi sebagai:

Familia : Pinaceae
Genus : *Pinus*
Species : *Pinus merkusii* Jungh. & De Vriese
Nama lokal : Pinus

Demikian surat keterangan identifikasi ini dibuat untuk digunakan seperlunya.

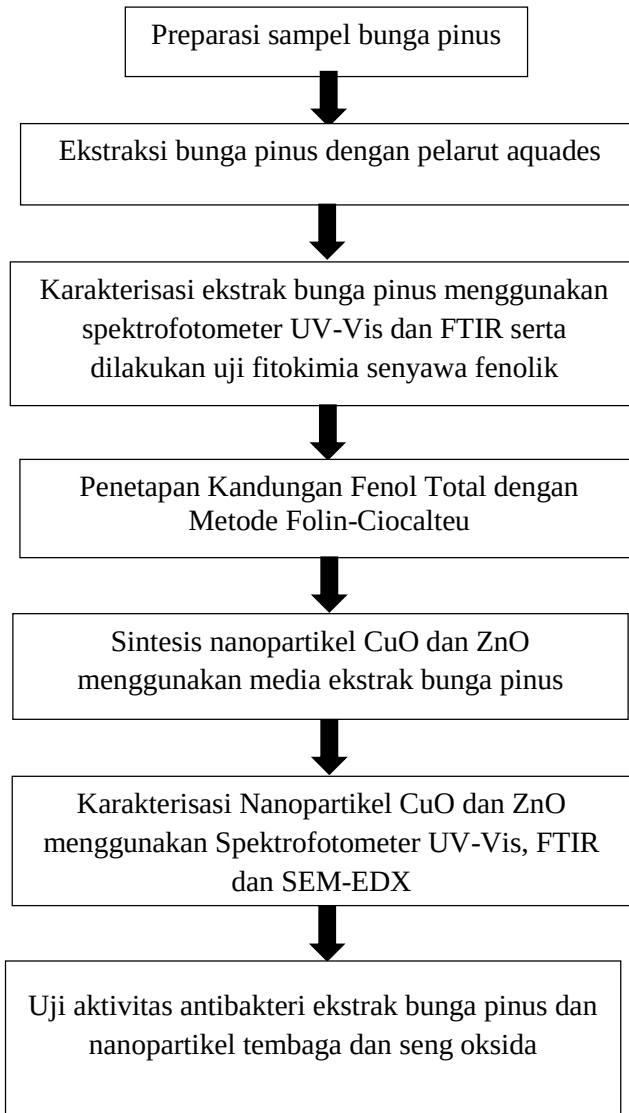
Malang, 28 September 2016

Kepala Laboratorium

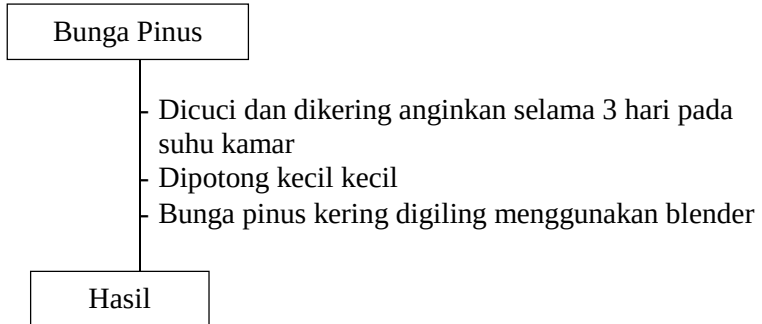

LABORATORIUM TAKSONOMI
Dr. Serafinah Indriyani, M.Si
NIP. 196309091988022001

Lampiran B. Skema kerja

B.1 Diagram Alir Penelitian

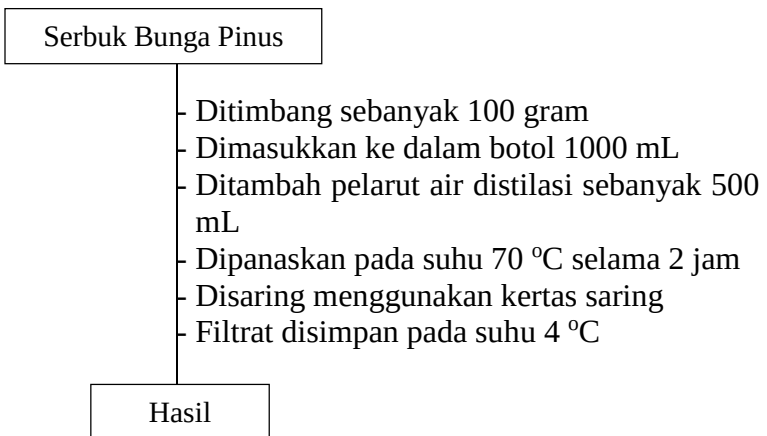


B.2 Preparasi Sampel

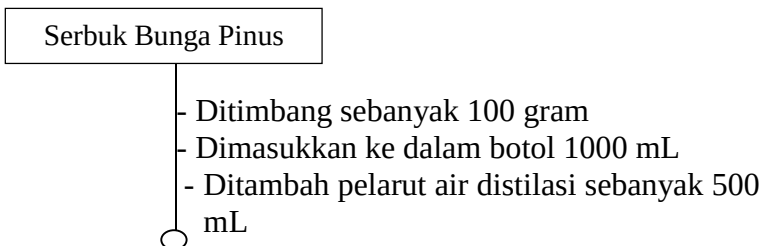


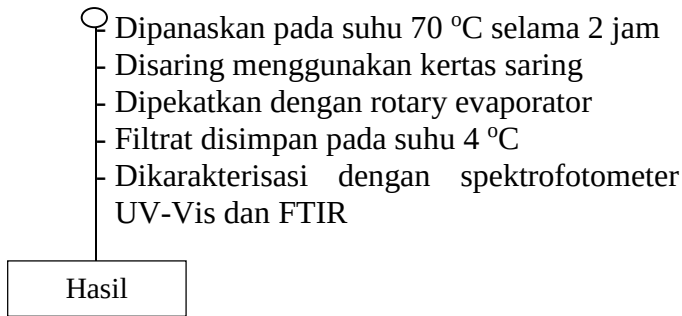
B.3 Ekstraksi Bunga Pinus

B.3.1 Ekstraksi Bunga Pinus Sebagai Media Sintesis Nanopartikel CuO dan ZnO

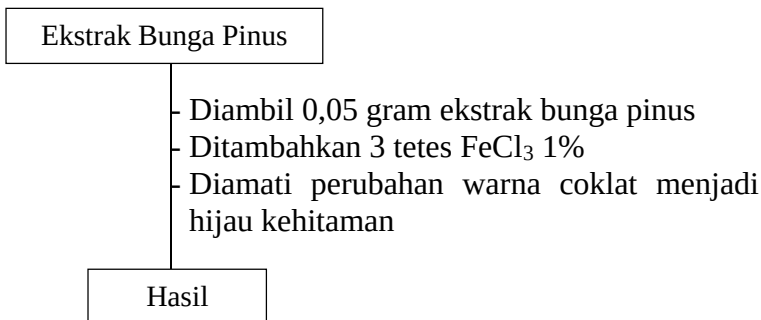


B.3.2 Ekstraksi Bunga Pinus Untuk Mendapatkan Ekstrak Pekat



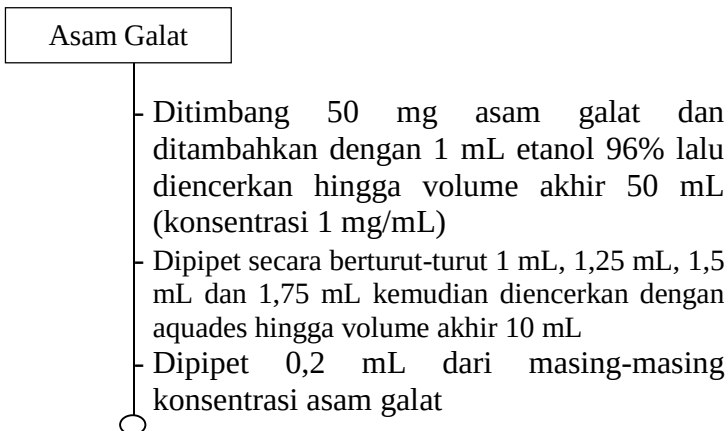


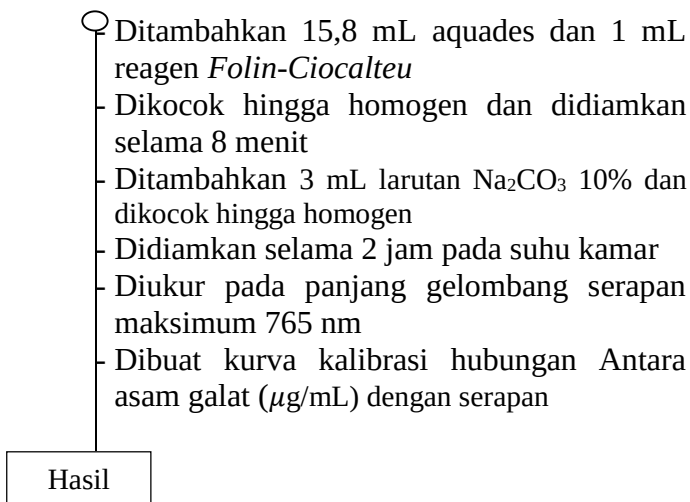
B.4 Uji Fitokimia Senyawa Fenolik



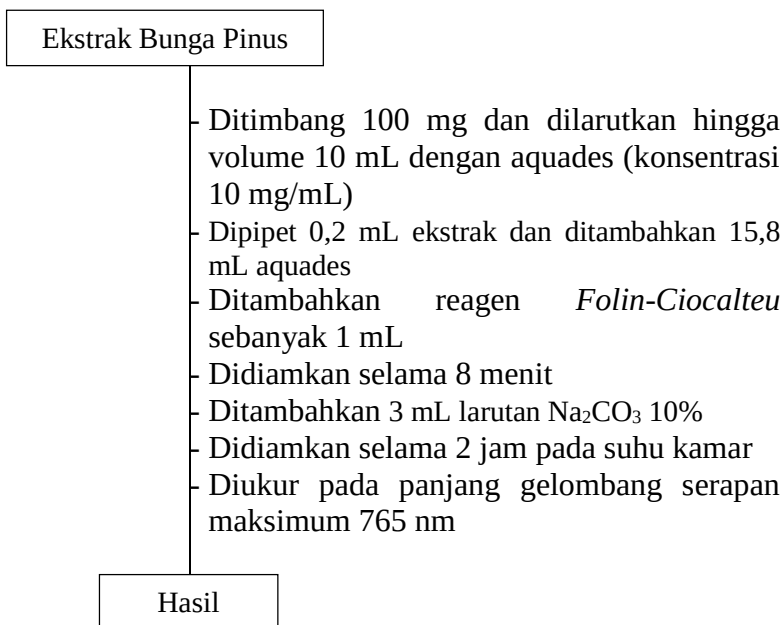
B.5 Penentuan Kandungan Total Fenolik dengan Metode *Folin-Ciocalteu*

B.5.1 Pembuatan Kurva Standar Asam Galat

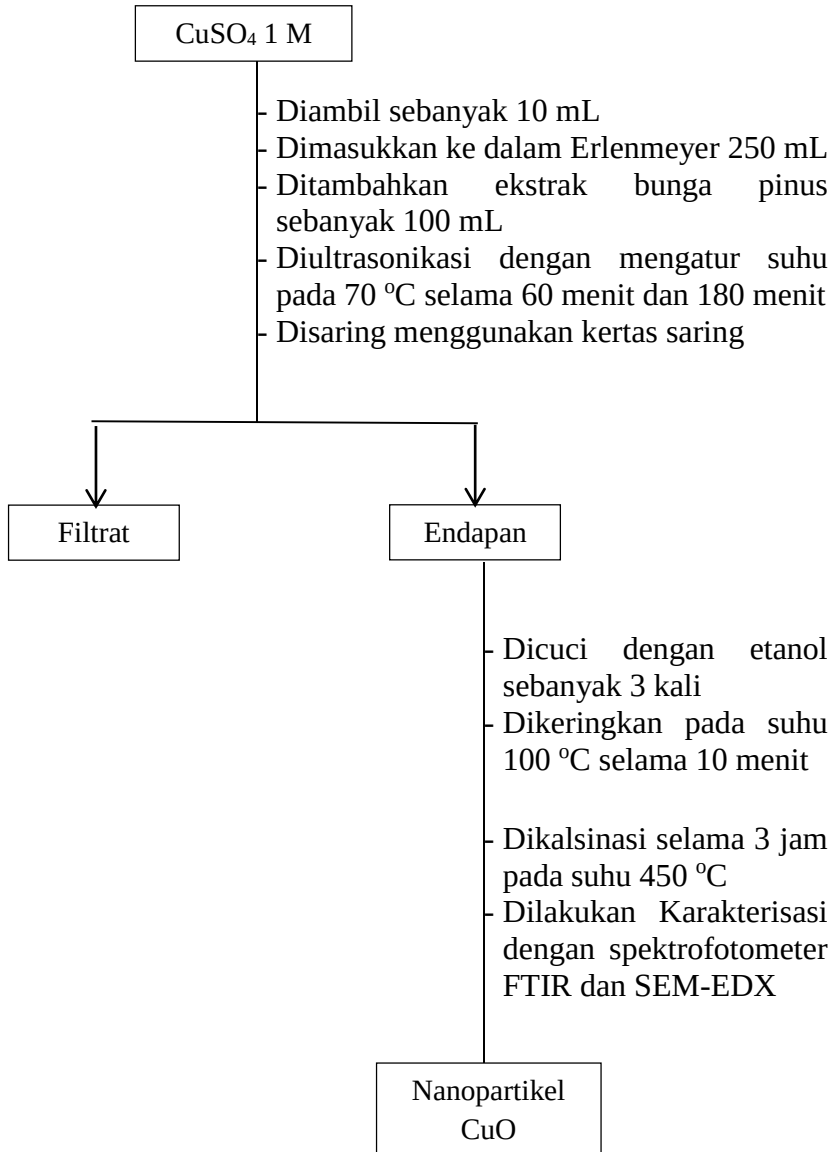




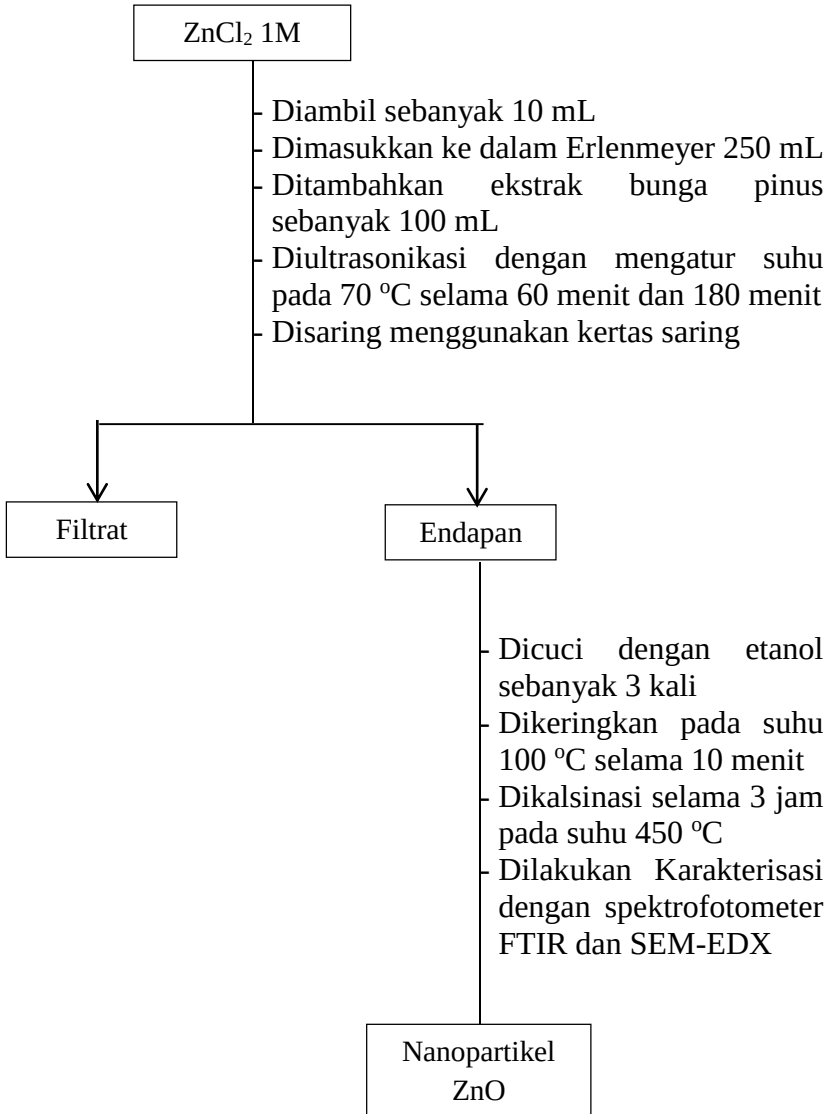
B.5.2 Penentuan Kandungan Fenol Total



B.6 Sintesis Nanopartikel Tembaga(II) Oksida



B.7 Sintesis Nanopartikel Seng(II) Oksida



B.8 Uji Aktivitas Antibakteri

Suspensi bakteri
Staphylococcus aureus

- Dibuat pada lempeng agar NA
- Dibuat nanopartikel tembaga dan seng oksida serta ekstrak yang bercampur dengan nanopartikel tembaga dan seng oksida dengan konsentrasi mulai 3,125, 6,25, 12,5, 25, 50, 75 dan 100 %
- Setiap konsentrasi dari masing-masing dimasukkan ke dalam lempeng agar yang berbeda
- Lempeng di inkubasi pada suhu 37 °C
- Diukur diameter zona penghambatan dalam mm

Zona hambat senyawa uji

Lampiran C. Perhitungan

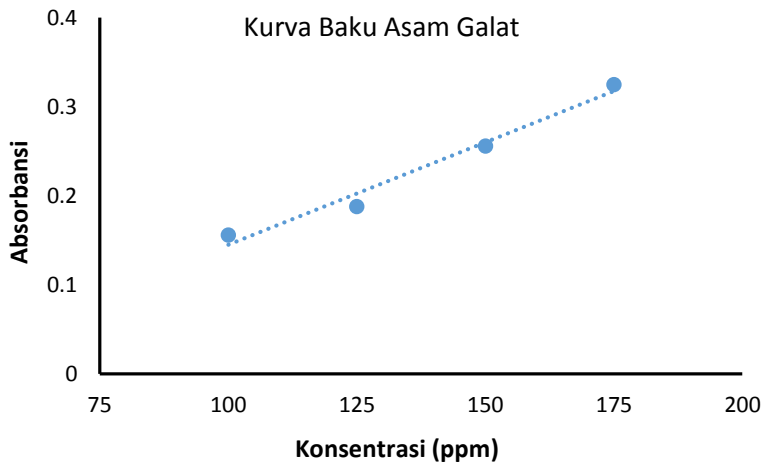
C.1 Pembuatan Larutan $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 1 M

$$\begin{aligned}\text{Molar CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} &= 1 \text{ M} \\ \text{Volume CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} &= 0,1 \text{ L} \\ \text{Mr CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} &= 249,69 \text{ g/mol} \\ \text{Mol CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} &= M \times V \\ &= 1 \text{ M} \times 0,1 \text{ L} \\ &= 0,1 \text{ mol} \\ \text{Massa CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} &= n \times \text{Mr} \\ &= 0,1 \text{ mol} \times 249,69 \text{ g/mol} \\ &= 24,969 \text{ g}\end{aligned}$$

C.2 Pembuatan Larutan ZnCl_2 1 M

$$\begin{aligned}\text{Molar ZnCl}_2 &= 1 \text{ M} \\ \text{Volume ZnCl}_2 &= 0,1 \text{ L} \\ \text{Mr ZnCl}_2 &= 136,2860 \text{ g/mol} \\ \text{Mol ZnCl}_2 &= M \times V \\ &= 1 \text{ M} \times 0,1 \text{ L} \\ \text{Massa ZnCl}_2 &= n \times \text{Mr} \\ &= 0,1 \text{ mol} \times 136,2860 \text{ g/mol} \\ &= 13,6286 \text{ g}\end{aligned}$$

C.3 Perhitungan Kandungan Fenol Total pada Sampel Ekstrak Bunga Pinus



$$\begin{aligned}
 y &= 0,0023x - 0,085 \\
 0,221 &= 0,0023x - 0,085 \\
 0,306 &= 0,0023x \\
 x &= \frac{0,306}{0,0023} \\
 &= 133,04 \text{ mg GAE/mL}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{TPC} &= \frac{c.v.f.p}{g} \\
 &= \frac{133,04 \text{ mg/mL} \cdot 0,2 \text{ mL} \cdot 10}{0,1 \text{ g}} \\
 &= \frac{266,08}{0,1} \\
 &= 2660,8 \text{ mg GAE/g}
 \end{aligned}$$

Keterangan :

TPC : Total Senyawa Fenolik
 V : Volume ekstrak (mL)
 C : Konsentrasi
 Fp : Faktor Pengenceran
 G : Massa Ekstrak

C.4 Data Daya Hambat Sampel Uji Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

C.4.1 Data Hasil Uji Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus* Ekstrak Bunga Pinus dengan Variasi Konsentrasi

No	Konsentrasi sampel	Ulangan Zona Hambat (nm)			Rata-rata ± standar deviasi
		I	II	III	
1	0%	6,01	6,00	6,00	6,00 ± 0,01
2	3,125%	6,02	6,02	6,02	6,02 ± 0,00
3	6,25%	6,04	6,05	6,05	6,04 ± 0,01
4	12,5 %	6,26	6,26	6,27	6,26 ± 0,01
5	25 %	6,39	6,38	6,38	6,38 ± 0,01
6	50%	6,54	6,54	6,55	6,54 ± 0,01
7	100%	6,77	6,76	6,76	6,76 ± 0,01

C.4.2 Data Hasil Uji Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus* Nanopartikel CuO Ultrasonikasi 60 menit dengan Variasi Konsentrasi

No	Konsentrasi sampel	Ulangan Zona Hambat (nm)			Rata-rata $\pm$ standar deviasi
		I	II	III	
1	0%	6,01	6,01	6,01	6,01 $\pm$ 0,00
2	3,125%	6,02	6,02	6,02	6,02 $\pm$ 0,00
3	6,25%	6,04	6,05	6,05	6,04 $\pm$ 0,01
4	12,5 %	6,07	6,07	6,07	6,07 $\pm$ 0,00
5	25 %	6,09	6,08	6,09	6,08 $\pm$ 0,00
6	50%	6,16	6,17	6,17	6,16 $\pm$ 0,00
7	100%	6,21	6,20	6,19	6,20 $\pm$ 0,01

C.4.3 Data Hasil Uji Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus* Nanopartikel CuO Ultrasonikasi 180 menit dengan Variasi Konsentrasi

No	Konsentrasi Sampel	Ulangan Zona Hambat (nm)			Rata-rata $\pm$ standar deviasi
		I	II	III	
1	0%	6,01	6,01	6,00	6,01 $\pm$ 0,01
2	3,125%	6,02	6,02	6,03	6,02 $\pm$ 0,01
3	6,25%	6,05	6,07	6,08	6,06 $\pm$ 0,02
4	12,5 %	6,09	6,08	6,08	6,08 $\pm$ 0,01
5	25 %	6,11	6,08	6,08	6,09 $\pm$ 0,02
6	50%	6,11	6,11	6,12	6,11 $\pm$ 0,01
7	100%	6,25	6,24	6,24	6,24 $\pm$ 0,01

C.4.4 Data Hasil Uji Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus* Nanopartikel ZnO Ultrasonikasi 60 menit dengan Variasi Konsentrasi

No	Konsentrasi sampel	Ulangan Zona Hambat (nm)			Rata-rata $\pm$ standar deviasi
		I	II	III	
1	0%	6,01	6,01	6,00	$6,00 \pm 0,01$
2	3,125%	6,01	6,02	6,01	$6,01 \pm 0,01$
3	6,25%	6,02	6,03	6,03	$6,02 \pm 0,01$
4	12,5 %	6,09	6,09	6,10	$6,09 \pm 0,01$
5	25 %	6,18	6,18	6,19	$6,18 \pm 0,01$
6	50%	6,27	6,27	6,28	$6,27 \pm 0,01$
7	100%	6,33	6,34	6,34	$6,33 \pm 0,01$

C.4.5 Data Hasil Uji Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus* Nanopartikel ZnO Ultrasonikasi 180 menit dengan Variasi Konsentrasi

No	Konsentrasi	Ulangan Zona Hambat (nm)			Rata-rata $\pm$ standar deviasi
		I	II	III	
1	0%	6,01	6,00	6,01	$6,00 \pm 0,01$
2	3,125%	6,01	6,01	6,01	$6,01 \pm 0,00$
3	6,25%	6,02	6,05	6,05	$6,04 \pm 0,02$
4	12,5 %	6,11	6,11	6,11	$6,11 \pm 0,00$
5	25 %	6,19	6,21	6,21	$6,20 \pm 0,01$
6	50%	6,23	6,23	6,23	$6,23 \pm 0,00$
7	100%	6,40	6,41	6,41	$6,40 \pm 0,01$

C.4.6 Aktivitas Daya Hambat Senyawa Uji dengan Variasi Konsentrasi Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*

Nama Sampel	Diameter Zona Hambat (mm) dengan Konsentrasi						
	0%	3,125%	6,25%	12,5%	25%	50%	100%
Ekstrak bunga pinus	6,00±0,01	6,02±0,01	6,04±0,01	6,26±0,01	6,38±0,01	6,54±0,01	6,76±0,01
Nanopartikel CuO ultrasonikasi 60 menit	6,01±0,01	6,02±0,00	6,04±0,01	6,07±0,00	6,08±0,01	6,16±0,01	6,20±0,01
Nanopartikel CuO ultrasonikasi 180 menit	6,01±0,01	6,02±0,01	6,06±0,02	6,08±0,01	6,09±0,02	6,11±0,01	6,24±0,01
Nanopartikel ZnO ultrasonikasi 60 menit	6,00±0,01	6,01±0,01	6,02±0,01	6,09±0,01	6,18±0,01	6,27±0,01	6,33±0,01
Nanopartikel ZnO ultrasonikasi 180 menit	6,00±0,01	6,01±0,00	6,04±0,02	6,11±0,00	6,20±0,01	6,23±0,00	6,40±0,01

Catatan : Nilai dinyatakan dalam rata-rata ± standar deviasi (n=3)

Lampiran D. Dokumentasi Penelitian

D.1 Dokumentasi Preparasi Sampel Bunga *Pinus merkusii* Jungh. & De vriese



Sampel bunga pinus



Pengeringan sampel
bunga pinus



Penggilingan
sampel bunga pinus

D.2 Dokumentasi Ekstrak Bunga Pinus



Proses ekstraksi
bunga pinus



Proses penyaringan
pertama



Proses penyaringan
kedua



Proses evaporasi
ekstrak bunga pinus



Ekstrak pekat bunga
pinus

D.3 Dokumentasi Uji Senyawa Fenolik



Keterangan : (1) ekstrak bunga pinus
(2) Hasil Uji Senyawa Fenolik
(3) FeCl_3 1%

D.4 Dokumentasi Sintesis Nanopartikel CuO



Proses pengadukan menggunakan *magnetic stirrer*



Proses ultrasonikasi



Larutan hasil sintesis CuO



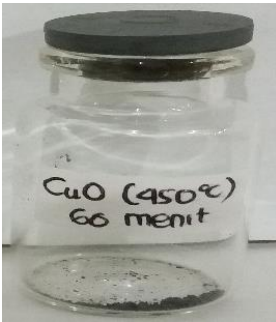
Proses penyaringan



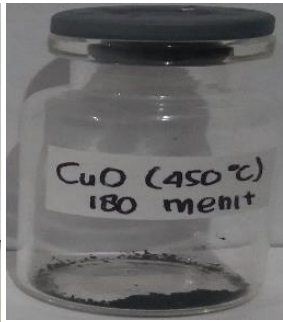
Produk NP CuO ultrasonikasi 60 menit sebelum kalsinasi



Produk NP CuO ultrasonikasi 60 menit sebelum kalsinasi



Produk NP CuO
ultrasonikasi 60
menit setelah
kalsinasi



Produk NP CuO
ultrasonikasi 1800
menit setelah
kalsinasi

D.5 Dokumentasi Sintesis Nanopartikel ZnO



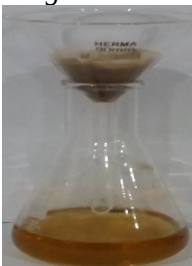
Proses sintesis
dengan pengadukan
menggunakan
magnetic stirrer



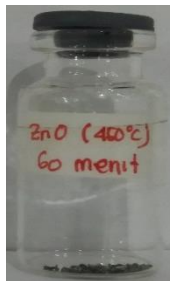
Proses ultrasonikasi



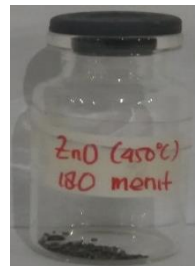
Larutan hasil sintesis
ZnO



Proses penyaringan

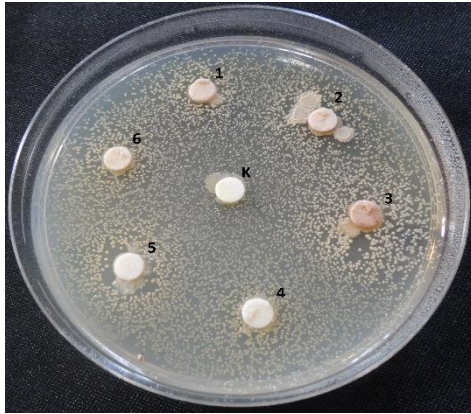


Produk nanopartikel
ZnO ultrasonikasi 60
menit

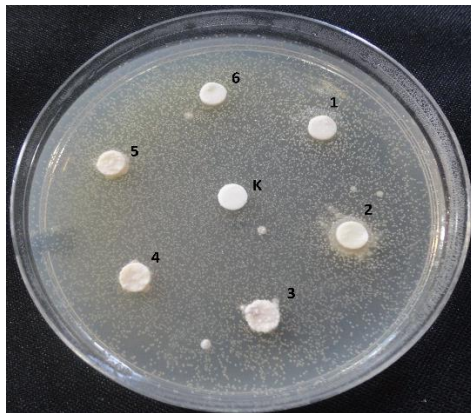


Produk nanopartikel
ZnO ultrasonikasi
180 menit

D.6 Dokumentasi Uji Aktivitas Antibakteri



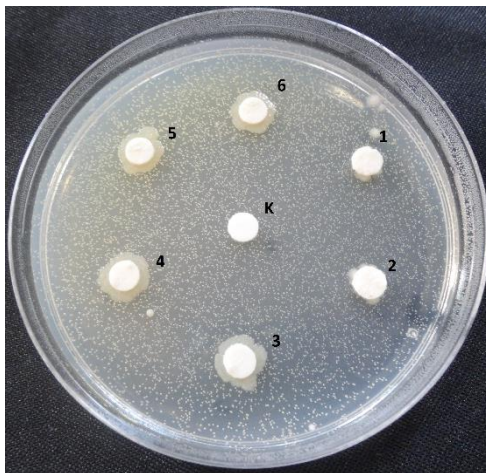
Hasil uji aktivitas daya hambat antibakteri *Staphylococcus aureus*
Plate 1 : Sampel ekstrak pekat bunga pinus dengan konsentrasi sampel (1) 3,125% (2) 6,25% (3) 12,5% (4) 25% (5) 50% (6) 100% dan (K) kontrol negatif pelarut DMSO



Hasil uji aktivitas daya hambat antibakteri *Staphylococcus aureus*
Plate 1 : Sampel nanopartikel CuO ultrasonikasi 60 menit dengan konsentrasi sampel (1) 3,125% (2) 6,25% (3) 12,5% (4) 25% (5) 50% (6) 100% dan (K) kontrol negatif pelarut DMSO



Hasil uji aktivitas daya hambat antibakteri *Staphylococcus aureus*
 Plate 1 : Sampel nanopartikel CuO ultrasonikasi 180 menit dengan konsentrasi sampel (1) 3,125% (2) 6,25% (3) 12,5% (4) 25% (5) 50% (6) 100% dan (K) kontrol negatif pelarut DMSO



Hasil uji aktivitas daya hambat antibakteri *Staphylococcus aureus*
 Plate 1 : Sampel nanopartikel ZnO ultrasonikasi 60 menit dengan konsentrasi sampel (1) 3,125% (2) 6,25% (3) 12,5% (4) 25% (5) 50% (6) 100% dan (K) kontrol negatif pelarut DMSO



Hasil uji aktivitas daya hambat antibakteri *Staphylococcus aureus*
Plate 1 : Sampel nanopartikel ZnO ultrasonikasi 180 menit dengan konsentrasi sampel (1) 3,125% (2) 6,25% (3) 12,5% (4) 25% (5) 50% (6) 100% dan (K) kontrol negatif pelarut DMSO