



# **EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI NANOEMULSI MINYAK ESENSIAL *Eucalyptus citriodora* TERHADAP *Escherichia coli* ATCC® 25922™**

**MUHAMMAD ZAKI IMANSYAH**



**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2021**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
    - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
    - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
  2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



### @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Efektivitas Antibakteri Nanoemulsi Minyak Esensial *Eucalyptus citriodora* Terhadap *Escherichia coli* ATCC® 25922™” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2021

Muhammad Zaki Imansyah  
NIM B04160039

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## ABSTRAK

MUHAMMAD ZAKI IMANSYAH. Efektivitas Antibakteri Nanoemulsi *Eucalyptus citriodora* Terhadap *Escherichia coli* ATCC® 25922™. Dibimbing oleh USAMA AFFIF dan YUSUF RIDWAN.

Penerapan obat herbal yang menggunakan zat bioaktif dan ekstrak tanaman atau fitofarmasi dibatasi oleh rendahnya kelarutan, permeabilitas, dan ketersediaan hayati. Penerapan nanoteknologi dianggap mampu mengatasi kelemahan ini. Penelitian ini bertujuan melihat efek penerapan nanoteknologi pada efektivitas antibakteri dari ekstrak *Eucalyptus citriodora* terhadap *Escherichia coli*. Nanoemulsi yang mengandung minyak *E. citriodora* disiapkan tiga formula berbeda (F1, F2, dan F3) dengan metode emulsifikasi pengadukan kecepatan tinggi menggunakan alat Ultra Turrax®. Kemampuan dari ketiga kelompok nanoemulsi, minyak esensial, dan kelompok kontrol diujikan terhadap *E. coli* dengan metode *agar well diffusion*. Aktifitas antibakteri paling tinggi terdapat pada nanoemulsi F1, dengan kandungan 5% minyak esensial, 2% polysorbate 20, 2% polysorbate 80, dan 91% air. Aktifitas antibakteri kelompok F1 ini lebih tinggi dibandingkan kontrol positif kloramfenikol ( $P < 0,05$ ). Penerapan nanoteknologi dalam bentuk nanoemulsi mampu meningkatkan efektivitas antibakteri dari minyak esensial *E. citriodora*.

Kata kunci: *Escherichia coli*, *Eucalyptus citriodora*, minyak esensial, nanoteknologi.

## ABSTRACT

MUHAMMAD ZAKI IMANSYAH. Efektivitas Antibakteri Nanoemulsi *Eucalyptus citriodora* Terhadap *Escherichia coli* ATCC® 25922™. Supervised by USAMA AFFIF and YUSUF RIDWAN.

*Application of herbal medicine using bioactive substances and plant extracts or phytopharmacy is limited by low solubility, permeability, and bioavailability. The application of nanotechnology is considered to be able to counter this weakness. This research aims to observe the effects of nanotechnology application on the antibacterial effectivity of Eucalyptus citriodora extracts towards Escherichia coli. Nanoemulsions containing E. citriodora oils were prepared following three different formulas (F1, F2, and F3) employing the high stirring emulsification method using the Ultra Turrax® equipment. Performance of the three groups of nanoemulsions, essential oils, and control groups were tested on E. coli with reference to the agar well diffusion method. The highest antibacterial activity was found in nanoemulsion F1, which contains 5% essential oil, 2% polysorbate 20, 2% polysorbate 80, and 91% water. Antibacterial activity of Nanoemulsion F1 was higher than the control positive chloramphenicol. The application of nanotechnology in the form of nanoemulsion is able to increase antibacterial effectivity of E. citriodora essential oils.*

Keywords: *Escherichia coli*, essential oil, *Eucalyptus citriodora*, nanotechnology.



© Hak Cipta milik IPB, tahun 2021  
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

*Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.*

*Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.*

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



### @Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



**EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI NANOEMULSI MINYAK  
ESENSIAL *Eucalyptus citriodora* TERHADAP *Escherichia coli*  
ATCC® 25922™**

**MUHAMMAD ZAKI IMANSYAH**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Fakultas Kedokteran Hewan

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2021**



**@Hak cipta milik IPB University**

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Dr. Drh. Wahono Esthi Prasetyaningtyas, M.Si.
2. Dr. Bayu Febram Prasetyo, S.Si., Apt, M.Si.
3. Drh. Usamah Affif, M.Sc.
4. Dr. Drh. Yusuf Ridwan, M.Si.



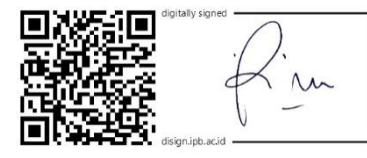
Judul Skripsi : Efektivitas Antibakteri Nanoemulsi Minyak Esensial *Eucalyptus citriodora* Terhadap *Escherichia coli* ATCC® 25922™  
Nama : Muhammad Zaki Imansyah  
NIM : B04160039

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Drh Usamah Affif, MSc.



Pembimbing 2:  
Dr Drh Yusuf Ridwan, MSi.



Diketahui oleh

Wakil dekan bidang akademik Fakultas Kedokteran Hewan:  
Prof Drh Ni Wayan Kurniani Karja, MP, PhD.  
NIP 19690207 199601 2 001



Tanggal Ujian:  
28 Juni 2021

Tanggal Lulus:  
7 Juli 2021

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan September 2020 sampai bulan Juli 2021 ini ialah Nanoteknologi, dengan judul “Efektivitas Antibakteri Nanoemulsi Minyak Esensial *Eucalyptus citriodora* Terhadap *Escherichia coli* ATCC® 25922<sup>TM</sup>”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Drh. Usamah Affif, M.Sc. dan Dr. Drh. Yusuf Ridwan, M.Si., yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pembimbing akademik, moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Dr. Ir. Sri Yuliani, M.T. dari Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Badan Litbang Pertanian, Kementrian Pertanian Republik Indonesia, beserta staf Laboratorium Nanoteknologi, Ibu Ema, Ibu Citra, dan Ibu Kendri yang telah membantu selama pengumpulan data. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya.

Ungkapan terima kasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada bapak, ibu, kakak, serta seluruh keluarga, atas segala doa dan kasih sayangnya. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada rekan-rekan ACERODON FKH 53, teman-teman INARI, serta teman-teman PSM IPB Agria Swara yang telah menemani penulis selama menempuh masa studi S1 di IPB tercinta..

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna oleh karena itu besar harapan penulis akan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan..

Bogor, Juli 2021

*Muhammad Zaki Imansyah*

## DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan	1
1.3 Manfaat	1
II TINJAUAN PUSTAKA	2
2.1 <i>Eucalyptus citriodora</i>	2
2.2 <i>Escherichia coli</i>	2
2.3 Nanoemulsi	2
III METODE	4
3.1 Waktu dan Tempat	4
3.2 Alat dan Bahan	4
3.3 Pembuatan Nanoemulsi <i>E. citriodora</i>	4
3.4 Pengujian Aktivitas Antibakteri Nanoemulsi dan Minyak <i>E. citriodora</i>	5
3.5 Analisis Data	6
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	7
4.1 Pembuatan Nanoemulsi <i>E. citriodora</i>	7
4.2 Pengujian Aktivitas Antibakteri Nanoemulsi dan Minyak <i>E. citriodora</i>	9
V SIMPULAN DAN SARAN	12
5.1 Simpulan	12
5.2 Saran	12
DAFTAR PUSTAKA	13
RIWAYAT HIDUP	16

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



## DAFTAR TABEL

1	Rancangan formula nanoemulsi	5
2	Hasil analisa PSA masing-masing formula nanoemulsi	7
3	Rataan diameter zona hambat sediaan nanoemulsi dan minyak esensial terhadap bakteri uji	10

## DAFTAR GAMBAR

1	Ilustrasi uji antibakteri dengan metode agar well diffusion	5
2	Nanoemulsi masing-masing formula	7
3	Pemisahan fase minyak dan fase air pada hari ke-14 setelah pembuatan	8
4	Partikel nanoemulsi di bawah mikroskop TEM	8
5	Zona hambat yang terbentuk oleh sediaan nanoemulsi	9
6	Zona hambat yang terbentuk oleh sediaan minyak esensial	9

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang  
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :  
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah  
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.  
 2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.