



# FORMULASI DAN ENKAPSULASI NANOEMULSI MINYAK ATSIRI SERAI WANGI (*Cymbopogon nardus*) DAN POTENSINYA SEBAGAI ANTIFUNGI *Ganoderma boninense*

Hak cipta milik IPB University

MUHAMMAD DZIKRIL HAKIM



DEPARTEMEN BIOKIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024



*@Hak cipta milik IPB University*

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

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.

Perpustakaan IPB University



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

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Formulasi dan Enkapsulasi Nanoemulsi Minyak Atsiri Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*) dan Potensinya sebagai Antifungi *Ganoderma boninense*” 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 2024

Muhammad Dzikril Hakim  
NIM G8401201012



*@Hak cipta milik IPB University*

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.



## ABSTRAK

MUHAMMAD DZIKRIL HAKIM. Formulasi dan Enkapsulasi Nanoemulsi Minyak Atsiri Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*) dan Potensinya sebagai Antifungi *Ganoderma boninense*. Dibimbing oleh UKHRADIYA MAGHARANIQ SAFIRA PURWANTO dan LAKSMI AMBARSARI.

Minyak atsiri pada serai wangi diduga memiliki aktivitas antifungi terhadap *Ganoderma boninense*. Namun, minyak atsiri merupakan campuran senyawa yang bersifat volatil dan tidak larut dalam air. Penelitian ini bertujuan menguji kemampuan minyak atsiri serai wangi dalam bentuk enkapsulat nanoemulsi sebagai antifungi *G. boninense*. Nanoemulsi minyak atsiri serai wangi dibuat menggunakan kombinasi dua metode yaitu teknik energi rendah dan teknik energi tinggi serta dilakukan enkapsulasi dengan teknik *spray drying*. Efisiensi penjerapan dilakukan dengan menghitung kadar total oil dan *surface oil*. Aktivitas antifungi diuji dengan metode *modified dual culture assay*. Hasil penelitian menunjukkan formulasi terbaik nanoemulsi adalah dengan penambahan tween 80 sebesar 100% dari fase organik. Nanoemulsi memiliki ukuran sebesar  $102,0 \pm 25,7$  nm dengan indeks polidispersitas sebesar 0,330. Enkapsulasi memiliki rendemen sebesar 51,92% serta efisiensi enkapsulasi sebesar 49,65 %. Aktivitas antifungi enkapsulat minyak atsiri memiliki nilai *Percentage of Inhibition of Radial Growth* sebesar 54,44%.

Kata kunci: *Ganoderma boninense*, Minyak atsiri, Nanoemulsi, Serai wangi

## ABSTRACT

MUHAMMAD DZIKRIL HAKIM. Formulation and Nanoemulsion Encapsulation of Citronella (*Cymbopogon nardus*) Essential Oil and Its Potential as an Antifungal for *Ganoderma boninense*. Supervised by UKHRADIYA MAGHARANIQ PURWANTO and LAKSMI AMBARSARI.

The essential oil in citronella was thought to have antifungal activity against *Ganoderma boninense*, however the essential oil was a mixture of compounds that are volatile and insoluble in water. This research aims to test the ability of citronella essential oil in nanoemulsion encapsulate form as an antifungal for *G. boninense*. Citronella essential oil nanoemulsion was made using a combination of two methods, namely low-energy and high-energy techniques, and encapsulation was carried out using spray drying technique. Adsorption efficiency was calculated by calculating the total oil and *surface oil* levels. Antifungal activity was tested using the modified dual culture assay method. The research results showed that the best formulation for nanoemulsion was with the addition of Tween 80 at 100% of the organic phase. The nanoemulsion has a size of  $102.0 \pm 25.7$  nm with a polydispersity index of 0.330. Encapsulation has a yield of 51.92% and an encapsulation efficiency of 49.65%. The antifungal activity of essential oil encapsulates has a *Percentage of Inhibition of Radial Growth* value of 54.44%.

Keywords: Citronella, Essential oil, *Ganoderma boninense*, Nanoemulsion



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, tahun 2024  
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.*



**FORMULASI DAN ENKAPSULASI NANOEMULSI MINYAK ATSIRI  
SERAI WANGI (*Cymbopogon nardus*) DAN POTENSINYA SEBAGAI  
ANTIFUNGI *Ganoderma boninense***

**MUHAMMAD DZIKRIL HAKIM**

Skripsi  
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana pada  
Program Studi Biokimia

**DEPARTEMEN BIOKIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2024**



*@Hak cipta milik IPB University*

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

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 Prof. Dr. Ir. I Made Artika, M.App.Sc.
- 2 Dr. Syamsul Falah, S.Hut., M.Si.

Perpustakaan IPB University

Judul Skripsi : Formulasi dan Enkapsulasi Nanoemulsi Minyak Atsiri  
(*Cymbopogon nardus*) dan Potensinya Sebagai Antifungi  
*Ganoderma boninense*

Nama : Muhammad Dzikril Hakim  
NIM : G8401201012

Disetujui oleh

Pembimbing 1:  
Ukhradiya Magharaniq Safira, S.Si, M.Si.  
NIP. 199104242019032022

Pembimbing 2:  
Prof. Dr. Dra. Laksmi Ambarsari, M.S.  
NIP. 196011181994032001

Diketahui oleh

Ketua Departemen Biokimia  
Dr. Mega Safithri, S.Si., M.Si.  
NIP. 197709152005012002

Tanggal Ujian:  
29 Juli 2024

Tanggal Lulus:



### *@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.

## 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 Februari sampai bulan Juni 2024 ini ialah Biopestida, dengan judul “Formulasi dan Enkapsulasi Nanoemulsi Minyak Atsiri Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*) dan Potensinya sebagai Antifungi *Ganoderma boninense*”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Ukhradiya Maghraniq Safira, S.Si, M.Si. dan Prof. Dr. Dra. Laksmi Ambarsari, 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 Departemen Biokimia beserta Mba Lusi, Mba Eli dan Bu Tini selaku staf Laboratorium Biokimia dan rekan-rekan se-laboratorium yang telah kebersamai selama penelitian. Ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak, Bunda serta seluruh keluarga besar D'Khairuman dan Angku Bahar yang telah memberikan dukungan, doa, dan kasih sayangnya. Tidak lupa pula sahabat-sahabat saya, Faozi, Riska, Gloria, Marceline, Iman, Natalhia, Farah, Desty, Shelo, Fitri, dan Tiara serta Nidy dan Meldi yang sudah menemani petualangan selama di Eropa dan teman-teman Asrama Riau Dang Merdu yang sudah menjadi rumah bagi saya serta teman-teman lainnya yang telah membantu saya dalam bentuk apapun itu.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan..

Bogor, Juli 2024

*Muhammad Dzikril Hakim*



*@Hak cipta milik IPB University*

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.



## DAFTAR ISI

|                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| DAFTAR GAMBAR                                                                                     | x  |
| DAFTAR LAMPIRAN                                                                                   | x  |
| I PENDAHULUAN                                                                                     | 1  |
| 1.1 Latar Belakang                                                                                | 1  |
| 1.2 Rumusan Masalah                                                                               | 2  |
| 1.3 Tujuan                                                                                        | 2  |
| 1.4 Manfaat                                                                                       | 2  |
| II TINJAUAN PUSTAKA                                                                               | 3  |
| 2.1 <i>Ganoderma boninense</i>                                                                    | 3  |
| 2.2 Serai Wangi ( <i>Cymbopogon nardus</i> )                                                      | 4  |
| 2.3 Nanoemulsi dan Enkapsulasi                                                                    | 6  |
| III METODE                                                                                        | 8  |
| 3.1 Waktu dan Tempat                                                                              | 8  |
| 3.2 Alat dan Bahan                                                                                | 8  |
| 3.3 Prosedur Kerja                                                                                | 8  |
| 3.4 Analisis Data                                                                                 | 11 |
| IV HASIL                                                                                          | 12 |
| 4.1 Karakteristik Nanoemulsi Minyak Atsiri Serai Wangi                                            | 12 |
| 4.2 Karakteristik dan Efisiensi Enkapsulasi Enkapsulat Nanoemulsi Minyak Atsiri Serai Wangi       | 12 |
| 4.3 Aktivitas Enkapsulat Nanoemulsi Minyak Atsiri Serai Wangi Terhadap <i>Ganoderma boninense</i> | 13 |
| V PEMBAHASAN                                                                                      | 15 |
| 5.1 Karakteristik Nanoemulsi Minyak Atsiri Serai Wangi                                            | 15 |
| 5.2 Enkapsulasi Nanoemulsi Minyak Atsiri Serai Wangi                                              | 16 |
| 5.3 Efisiensi Enkapsulasi                                                                         | 17 |
| 5.4 Aktivitas Enkapsulat Nanoemulsi Minyak Atsiri Serai Wangi Terhadap <i>Ganoderma boninense</i> | 18 |
| VI SIMPULAN DAN SARAN                                                                             | 21 |
| 6.1 Simpulan                                                                                      | 21 |
| 6.2 Saran                                                                                         | 21 |
| DAFTAR PUSTAKA                                                                                    | 22 |
| RIWAYAT HIDUP                                                                                     | 34 |



## DAFTAR GAMBAR

|   |                                                                                                                                       |    |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Tubuh buah <i>Ganoderma boninense</i>                                                                                                 | 3  |
| 2 | Gejala umum penyakit BPB pada kelapa sawit                                                                                            | 4  |
| 3 | Serai wangi ( <i>Cymbopogon nardus</i> )                                                                                              | 5  |
| 4 | <i>Major compounds</i> pada serai wangi                                                                                               | 6  |
| 5 | Sistem nanoemulsi oil-in-water (O/W)                                                                                                  | 7  |
| 6 | Metode <i>modified dual cultured</i> uji antifungi enkapsulat nanoemulsi minyak atsiri serai wangi terhadap <i>G. boninense</i>       | 11 |
| 7 | Hasil nanoemulsi pembentukan nanoemulsi formula A dan B menggunakan metode Emulsion Inversion Point dan <i>Ultrasonic homogenizer</i> | 12 |
| 8 | Serbuk enkapsulat nanoemulsi minyak atsiri serai wangi                                                                                | 13 |
| 9 | Nilai PIRG terhadap <i>Ganoderma boninense</i>                                                                                        | 14 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|   |                                                                            |    |
|---|----------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | Bagan alir penelitian                                                      | 25 |
| 2 | Karakteristik nanoemulsi formula A hasil PSA                               | 26 |
| 3 | Karakteristik nanoemulsi formula B hasil PSA                               | 27 |
| 4 | Contoh perhitungan kadar air enkapsulat nanoemulsi minyak atsiri           | 28 |
| 5 | Perhitungan rendemen enkapsulasi nanoemulsi minyak atsiri                  | 29 |
| 6 | Perhitungan efisiensi enkapsulasi                                          | 30 |
| 7 | Hasil Uji antifungi                                                        | 31 |
| 8 | Hasil uji one-way ANOVA dan Tukey                                          | 32 |
| 9 | Sertifikat analisis minyak atsiri serai wangi ( <i>Cymbopogon nardus</i> ) | 33 |