



HOMOGENITAS DAN STABILITAS BIAKAN KERING BEKU *Staphylococcus aureus* DENGAN KRIOPROTEKTAN UNTUK UJI PROFISIENSI

JESSICA CLAUDIA THAMRIN



**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Homogenitas dan Stabilitas Biakan Kering Beku *Staphylococcus aureus* dengan Krioprotektan untuk Uji Profisiensi” 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, Agustus 2024

Jessica Claudia Thamrin
F2401201085

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 memperbarui sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

JESSICA CLAUDIA THAMRIN. Homogenitas dan Stabilitas Biakan Kering Beku *Staphylococcus aureus* dengan Krioprotektan untuk Uji Profisiensi. Dibimbing oleh WINIATI P. RAHAYU dan USWATUN HASANAH.

Staphylococcus aureus (*S. aureus*) merupakan bakteri yang dapat menghasilkan enterotoksin yang bila mencemari pangan dapat mengakibatkan gangguan kesehatan. Oleh karena itu diperlukan pengujian produk pangan di laboratorium yang telah terakreditasi untuk mengetahui keberadaan *S. aureus*. Uji profisiensi merupakan salah satu cara untuk mengetahui kemampuan dari suatu laboratorium. Salah satu tahap dari uji profisiensi adalah penyediaan objek uji profisiensi (OUP) oleh penyelenggara uji profisiensi yang harus dipastikan stabilitas dan homogenitasnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kesesuaian krioprotektan yang dapat mempertahankan viabilitas, stabilitas, dan homogenitas biakan kering beku *S. aureus*. Tahapan penelitian meliputi pengujian efektivitas krioprotektan, uji homogenitas, uji stabilitas pada 0 dan 30 hari, dan uji konfirmasi *S. aureus* dengan metode uji koagulase. Kultur *S. aureus* dengan konsentrasi awal $6,46 \pm 0,01$ log CFU/mL ditambahkan krioprotektan susu skim 10% dengan perbandingan 1:1 (0,3 mL bakteri dengan 0,3 mL krioprotektan). Proses liofilisasi dilakukan dengan suhu pembekuan -80°C selama 24 jam dilanjutkan dengan proses liofilisasi pada suhu -50°C selama 20 jam dengan tekanan 0,04 atm. Kondisi tersebut menghasilkan biakan kering beku yang homogen dengan konsentrasi $5,07 \pm 0,06$ log CFU/mL dan stabil selama 30 hari.

Kata kunci: homogenitas, krioprotektan, stabilitas, *S. aureus*, uji profisiensi



JESSICA CLAUDIA THAMRIN. Homogeneity and Stability of Freeze Dried Culture *Staphylococcus aureus* with Cryoprotectant for Proficiency Test. Supervised by WINIATI P. RAHAYU and USWATUN HASANAH.

ABSTRACT

Staphylococcus aureus (*S. aureus*) is a bacteria that can produce enterotoxins which, if they contaminate food, can cause health problems. Therefore, it is necessary to test food products in an accredited laboratory to determine the presence of *S. aureus*. Proficiency testing is one way to determine the capabilities of a laboratory. One of the stages of a proficiency test is providing a proficiency test object (OUP) by the proficiency test organizer whose stability and homogeneity must be ensured. This research aimed to evaluate the suitability of cryoprotectant to maintain the viability, stability, and homogeneity of *S. aureus* freeze-dried cultures. The research stages included testing the effectiveness of cryoprotectants, homogeneity tests, stability tests at 0 and 30 days, and confirmation tests for *S. aureus* using the coagulase test method. *S. aureus* culture with an initial concentration of $6.46 \pm 0.01 \log \text{CFU/mL}$ was added with 10% skim milk cryoprotectant in a ratio of 1:1 (0.3 mL of bacteria with 0.3 mL of cryoprotectant). The lyophilization process was carried out at a freezing temperature of -80°C for 24 hours followed by a lyophilization process at a temperature of -50°C for 20 hours with a pressure of 0.04 atm. These conditions produced a homogeneous freeze-dried culture with a concentration of $5.07 \pm 0.06 \log \text{CFU/mL}$ and was stable for 30 days.

Keyword : cryoprotectant, homogeneity, proficiency test, stability, *S. aureus*.

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,

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 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.



HOMOGENITAS DAN STABILITAS BIAKAN KERING BEKU *Staphylococcus aureus* DENGAN KRIOPROTEKTAN UNTUK UJI PROFISIENSI

JESSICA CLAUDIA THAMRIN

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan

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 memperbarui sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



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 Pengaji pada Ujian Skripsi:

1 Dr. Siti Nurjanah, S.T.P., M.Si.



Judul Skripsi

: Homogenitas dan Stabilitas Biakan Kering Beku *Staphylococcus aureus* dengan Krioprotektan untuk Uji Profisiensi

>Nama
NIM

: Jessica Claudia Thamrin
: F2401201085

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.

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Winiati P. Rahayu
NIP 19560813 198201 2 001



Pembimbing 2:

Dr. Uswatun Hasanah, S.T.P., M.Si.
NIP 19891117 201504 2 002



Diketahui oleh

Ketua Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan:

Dr. Eko Hari Purnomo S.T.P, M. Sc
NIP 19760412 199903 1 004



Tanggal Ujian:
12 Agustus 2024

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Maret 2024 sampai bulan Juli 2024 ini adalah mikrobiologi, dengan judul “Homogenitas dan Stabilitas Biakan Kering Beku *Staphylococcus aureus* dengan Krioprotektan untuk Uji Profisiensi” yang merupakan kegiatan pengembangan PUP yang didanai oleh Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pangan (LDITP) IPB.

Penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Winiati P. Rahayu dan Dr. Uswatun Hasanah, S.T.P., M.Si selaku dosen pembimbing tugas akhir yang senantiasa memberikan bimbingan dan saran kepada penulis selama proses penelitian dan penyelesaian tugas akhir.
2. Dr. Siti Nurjanah, S.T.P., M.Si. yang telah bersedia sebagai dosen penguji.
3. Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pangan (LDITP) yang telah memberikan pendanaan kepada penulis untuk menjadi bagian dari proyek pengembangan PUP LDITP dan IPB *Culture Collection* yang telah membantu produksi biakan kering beku dengan metode liofilisasi.
4. Segenap keluarga, Alm. Antoon Thamrin, Lo Mej Ling, Richard Lo, Lo Mey Hau, Ivana Abigael Thamrin, Kelvin Libert Thamrin, Steven Peter Thamrin yang selalu memberikan doa dan dukungan bagi penulis.
5. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan IPB, IPB *Culture Collection* (IPBCC) sebagai lokasi penelitian.
6. Bapak dan Ibu teknisi Laboratorium mikrobiologi pangan di Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan atas bantuan dan arahannya selama penelitian berlangsung.
7. Monica Agustina Sinaga, Nadya Angeline Jonathan, Nur Hikma, Nurani Putri Setya Pratiwi, Siti Fatonah selaku sahabat penulis yang memberikan dukungan dan doa selama proses penelitian dan penyelesaian tugas akhir.

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

Bogor, Agustus 2024

Jessica Claudia Thamrin

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

	PENDAHULUAN	x
1.1	Latar Belakang	1
1.2	Rumusan Masalah	1
1.3	Tujuan	2
1.4	Manfaat	2
II	TINJAUAN PUSTAKA	xii
2.1	Uji Profisiensi	3
2.2	Karakteristik <i>Staphylococcus aureus</i>	3
2.3	Liofilisasi dan Krioprotektan	4
2.4	Uji Homogenitas dan Stabilitas	5
III	METODE	xi
3.1	Waktu dan Tempat	7
3.2	Alat dan Bahan	7
3.3	Prosedur Kerja	7
IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1	Viabilitas <i>Staphylococcus aureus</i>	13
4.2	Homogenitas dan Stabilitas Biakan Kering Beku <i>S. aureus</i>	14
4.3	Bakteri <i>S. aureus</i> Terkonfirmasi dengan Uji Koagulase	19
V	SIMPULAN DAN SARAN	21
5.1	Simpulan	21
5.2	Saran	21
	DAFTAR PUSTAKA	22
	LAMPIRAN	27
	RIWAYAT HIDUP	33



DAFTAR TABEL

1	Pengaplikasian krioprotektan terhadap biakan kering beku <i>S.aureus</i>	5
2	Rancangan perlakuan krioprotektan	9
3	Hasil pengujian krioprotektan setelah liofilisasi	13
4	Hasil pengolahan data uji homogenitas biakan kering beku <i>S. aureus</i> berdasarkan ISO 13528:2015	16
5	Hasil pengolahan data uji homogenitas biakan kering beku <i>S. aureus</i> berdasarkan SNI ISO/TS 22117:2017	17
6	Hasil pengolahan data uji stabilitas biakan kering beku <i>S. aureus</i> berdasarkan ISO 13528:2015	18
7	Hasil pengolahan data uji-t stabilitas biakan kering beku <i>S. aureus</i> (<i>t</i> -Test: Two-Sample Assuming Equal Variance)	19

DAFTAR GAMBAR

1	Morfologi <i>Staphylococcus aureus</i>	4
2	Diagram alir tahapan penelitian	7
3	Tipe reaksi uji koagulase (SNI 2332.9:2015)	10
4	Koloni positif <i>S. aureus</i> pada media BPA	13
5	Hasil uji koagulase	20

DAFTAR LAMPIRAN

1	Perbandingan kepekatan suspensi <i>S. aureus</i> dengan standar McFarland 4.0	28
2	Hasil pengujian viabilitas awal <i>S. aureus</i>	28
3	Hasil pengujian viabilitas <i>S. aureus</i> setelah liofilisasi setelah penambahan krioprotektan	29
4	Hasil pengujian homogenitas biakan kering beku <i>S. aureus</i> dengan susu skim sebagai krioprotektan	30
5	Hasil pengujian stabilitas biakan kering beku <i>S. aureus</i> dengan susu skim sebagai krioprotektan	32