

PENGARUH *Saccharomyces cerevisiae* UNJCC Y-87 dan *Pichia manshurica* UNJCC Y-123 DALAM FERMENTASI BIJI KAKAO BASAH TERHADAP MUTU FISIK dan KIMIA BIJI KAKAO (*Theobroma cacao* L.)

Skripsi

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana Sains**



**Nuranisa Putri Ariani
1308618004**


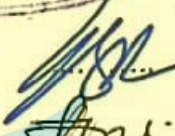
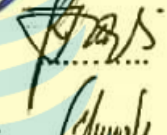

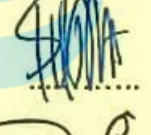


**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH *Saccharomyces cerevisiae* UNJCC Y-87 DAN *Pichia manshurica* UNJCC Y-123 DALAM FERMENTASI BIJI KAKAO BASAH TERHADAP MUTU FISIK DAN KIMIA BIJI KAKAO (*Theobroma cacao* L.)

Nama Mahasiswa : Nuranisa Putri Ariani

No. Registrasi : 1308618004

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab Dekan	: <u>Prof. Dr. Muktiningsih N., M.Si.</u> NIP. 19640511 198903 2 001		31/08-2023
Wakil Penanggung Jawab Wakil Dekan I	: <u>Dr. Esmar Budi, S.Si., M.T.</u> NIP. 19720728 199903 1 002		31/08-2023
Ketua	: <u>Dr. Reni Indrayanti, M.Si.</u> NIP. 19621023 199803 2 002		29/08-2023
Sekretaris/Penguji I	: <u>Annisa Wulan Agus Utami, M.Si.</u> NIP. 199108012019032016		29/08-2023
Anggota Pembimbing I	: <u>Dr. Dalia Sukmawati, M.Si.</u> NIP. 19730914 200604 2 001		30/8/2023
Pembimbing II	: <u>Ns. Sri Rahayu, M.Biomed.</u> NIP. 19790925 200501 2 002		29/08-2023
Penguji II	: <u>Rizky Priambodo, M.Si.</u> NIP. 198912232019031014		31/08-2023

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 23 Agustus 2023

LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul **“Pengaruh *Saccharomyces cerevisiae* UNJCC Y-87 dan *Pichia manshurica* UNJCC Y-123 Dalam Fermentasi Biji Kakao Basah Terhadap Mutu Fisik dan Kimia Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.)”** yang disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dari Program Studi Biologi Universitas Negeri Jakarta adalah karya ilmiah saya dengan arahan dari dosen pembimbing.

Sumber informasi yang diperoleh dari penulis lain yang telah dipublikasikan yang disebutkan dalam teks skripsi ini, telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Jika dikemudian hari ditemukan sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, Agustus 2023

A 1000 Rupiah Indonesian postage stamp with a signature over it. The stamp features a portrait of a man and the text 'REPUBLIK INDONESIA', '1000', and '5B246AJK014327'.

Nuranisa Putri Ariani



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka, Jakarta 13220 Telepon/Faksimili: 021-4894221

Laman: lib.unj.ac.id

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Nuranisa Putri Ariani
NIM : 1308618004
Fakultas/Prodi : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Prodi Biologi
Alamat email : anisaputriarian@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi Tesis Disertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Pengaruh *Saccharomyces cerevisiae* UNJCC Y-87 dan *Pichia manshurica* UNJCC Y-123 Dalam Fermentasi Biji Kakao Basah Terhadap Mutu Fisik dan Kimia Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.)

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 22 Agustus 2023

Penulis

(Nuranisa Putri Ariani)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh *Saccharomyces cerevisiae* UNJCC Y-87 dan *Pichia manshurica* UNJCC Y-123 Dalam Fermentasi Biji Kakao Basah Terhadap Mutu Fisik dan Kimia Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.),** yang dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Prodi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jakarta. Shalawat serta salam pun senantiasa teriring kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah mendidik generasi terbaik menuju kehidupan mulia seluruh umat manusia ini.

Skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya dukungan, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada penyelesaian skripsi ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan hormat yang sedalam-dalamnya, yang pertama, kepada Ibu Dr. Dalia Sukmawati, M.Si sebagai dosen pembimbing 1 yang telah memberikan banyak sekali ilmu, bimbingan, arahan, motivasi, nasehat serta meluangkan waktu dan memberikan kesabaran yang luar biasa kepada penulis selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini. Penulis juga ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada Ibu Ns. Sri Rahayu M.Biomed, selaku pembimbing 2 sekaligus pembimbing akademik yang telah membimbing dan menasihati penulis dari awal masa perkuliahan hingga selesainya penelitian ini, serta memberikan banyak masukan, saran dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan proses penelitian dan penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis ucapkan kepada kementerian DRPM Kemenristekdikti 2023 yang telah membiayai skripsi di bawah payung riset dengan No. kontrak 39/UN39.14/PG.02.00.PL/VI/2023 atas nama Dalia Sukmawati dengan judul “Fermentasi Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.) dari Khamir *Indigenous* Indonesia Terimobilisasi dengan Potensi Probiotik dan Penghasil Enzim Untuk Meningkatkan Kualitas Ekspor *Flavour* Cokelat Fungsional.

Penulis juga menyampaikan rasa terima kasih kepada tim dosen penguji yaitu Ibu Annisa Wulan Agus Utami, S.Si., M.Si dan Bapak Rizky Priambodo S.Si, M.Si, selaku dosen penguji 1 & 2 yang telah memberi banyak masukan dan

saran pada penelitian skripsi ini. Tidak lupa terima kasih penulis ucapkan kepada Ibu Dr. Reni Indrayanti M.Si sebagai ketua program studi biologi yang selalu memberikan arahan kepada penulis pada setiap tahapan selama masa perkuliahan dan kepada seluruh dosen pengajar yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat selama penulis menempuh studi di Prodi Biologi FMIPA UNJ.

Penulis juga mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya, kepada kedua orang tua penulis, yaitu Ibu Djudju dan Bapak Hariono, yang selalu memberikan kasih sayang yang tulus, do'a, semangat yang tiada henti, kesabaran yang luar biasa kepada penulis dan memotivasi penulis agar dapat menyelesaikan perkuliahan dengan baik serta telah memfasilitasi pendidikan dan kehidupan penulis dengan sangat baik sampai saat ini.

Kepada rekan-rekan seperjuangan skripsi, kakak-kakak, dan adik-adik di keluarga Mycoteam, yaitu Nadya, Salsabilla, Almira, Syifa, Probo, Desty, Azizah, Kak Allika, Kak Fira, Kak Rapika, Afiifah, Desta, terima kasih telah saling bahu membahu dalam berjuang selama di laboratorium mikrobiologi. Sahabat-sahabat terbaik penulis di kelas, Hannum, Adha, Syifa, Sarah, Fitri, dan Sisca serta Teman-teman Biologi A 2018 terima kasih telah selalu bersama melewati suka duka selama menjalani perkuliahan di Biologi UNJ. Terima kasih juga kepada *Rhizophora stylosa*, BEMP Biologi UNJ 2018-2019 atas kebersamaan, pengalaman, rasa kekeluargaan, ilmu baru yang diberikan, dan suka duka yang tak terlupakan kepada penulis selama masa perkuliahan ini.

Penulis sadar bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan selanjutnya. Akhirnya, penulis berharap hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan secara umum, dan khususnya bagi penulis sendiri. Semoga Allah SWT senantiasa menambahkan ilmu kepada kita semua dan semoga segala hal yang telah dikerjakan mendapatkan ridha-Nya, Amin.

Jakarta, Agustus 2023

Nuranisa Putri Ariani

ABSTRAK

NURANISA PUTRI ARIANI. Pengaruh *Saccharomyces cerevisiae* UNJCC Y-87 dan *Pichia manshurica* UNJCC Y-123 Dalam Fermentasi Biji Kakao Basah Terhadap Mutu Fisik dan Kimia Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.). Skripsi, Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Dibawah bimbingan DALIA SUKMAWATI, SRI RAHAYU.

Indonesia adalah salah satu penghasil kakao utama ketiga di dunia. Namun berdasarkan mutu, produk kakao Indonesia masih relatif tergolong rendah. Rendahnya mutu biji kakao ini diakibatkan oleh biji kakao yang sebagian besar tidak difermentasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *S. cerevisiae* UNJCC Y-87 dan *P. manshurica* UNJCC Y-123, dan kombinasi keduanya dalam fermentasi biji kakao basah terhadap mutu fisik dan kimia biji kakao meliputi uji *cut-test*, suhu, pH, indeks fermentasi, dan kadar total polifenol. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah biji kakao *forastero* yang diperoleh dari PPKS-UKBB Bogor dan khamir koleksi UNJCC yaitu *S. cerevisiae* UNJCC Y-87 dan *P. manshurica* UNJCC Y-123. Hasil dianalisis dengan ANOVA dua arah, jika terdapat pengaruh dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) 5% untuk mengetahui perbedaan tiap perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan penambahan khamir berpengaruh nyata terhadap mutu fisik dan kimia biji kakao. Pengaruh terbaik dalam persentase uji belah (*cut-test*) biji terfermentasi dan suhu tertinggi oleh penambahan khamir *S. cerevisiae* UNJCC Y-87 dengan lama fermentasi 96 jam yaitu sebesar 55% dan nilai suhu sebesar 34,62°C, pH sebesar 5, indeks fermentasi sebesar 1,14 dan kadar total polifenol sebesar 0.010 mgGAE/g. Hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa penambahan khamir *S. cerevisiae* UNJCC Y-87, *P. manshurica* UNJCC Y-123 dan kombinasi keduanya pada fermentasi biji kakao basah berpengaruh secara signifikan terhadap mutu fisik dan kimia biji kakao dan berpotensi dalam meningkatkan mutu biji kakao.

Kata Kunci: *Indeks fermentasi, Khamir, pH, Suhu, Total polifenol*

ABSTRACT

NURANISA PUTRI ARIANI. Effect of *Saccharomyces cerevisiae* UNJCC Y-87 and *Pichia manshurica* UNJCC Y-123 in Fermenting Wet Cocoa Beans on the Physical and Chemical Quality of Cocoa Beans (*Theobroma cacao* L.). Thesis, Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Jakarta. Under the guidance of DALIA SUKMAWATI, SRI RAHAYU.

Indonesia is one of the third major cocoa producers in the world. However, based on quality, Indonesian cocoa products are still relatively low. The low quality of cocoa beans is due to the fact that most cocoa beans are not fermented. This study aims to determine the effect of *S. cerevisiae* UNJCC Y-87 and *P. manshurica* UNJCC Y-123, and their combination in wet cocoa bean fermentation on the physical and chemical quality of cocoa beans including cut-test, temperature, pH, fermentation index, and total polyphenol content. The samples used in this study were *forastero* cocoa beans obtained from PPKS-UKBB Bogor and UNJCC collection yeasts, namely *S. cerevisiae* UNJCC Y-87 and *P. manshurica* UNJCC Y-123. The results were analyzed with two-way ANOVA, if there was an effect, a further test of Duncan Multiple Range Test (DMRT) 5% was conducted to determine the differences between each treatment. The results showed that the variation of yeast addition significantly affected the physical and chemical quality of cocoa beans. With the best effect in the cut-test percentage of fermented beans and the highest temperature by the addition of *S. cerevisiae* UNJCC Y-87 yeast with a fermentation time of 96 hours which amounted to $55.0\% \pm 0.41$ and a temperature value of 34.62°C , pH of 5.0 by the combination treatment, fermentation index of 1.14 and total polyphenol content of 0.010 mgGAE/g. Based on the results obtained, it can be concluded that the addition of *S. cerevisiae* UNJCC Y-87 and *P. manshurica* UNJCC Y-123 and their combination in wet cocoa bean fermentation significantly affects the physical and chemical quality of cocoa beans and has the potential to improve the quality of cocoa beans.

Keywords: *Fermentation Index, pH, Temperature, Total polyphenols, Yeast*

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
A. Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.)	6
B. Varietas Kakao	9
C. Fermentasi Biji Kakao	10
E. Mutu Fisik dan Kimia Biji Kakao	17
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	7
A. Waktu dan Tempat Penelitian	7
B. Metode penelitian	7
C. Sampel	22
D. Alat dan Bahan	22
E. Prosedur Penelitian	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
A. Uji Belah (<i>Cut-test</i>)	23
B. Perubahan Suhu Biji Kakao fermentasi	30
C. Perubahan pH Biji Kakao Fermentasi	33
D. Nilai Indeks Fermentasi Biji Kakao	35
E. Kadar Total Polifenol	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	41
A. Kesimpulan	41
B. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	51
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	51

DAFTAR TABEL

No.	Halaman
1. Komposisi kimia biji kakao	9
2. Desain rancangan penelitian	27
3. Hasil uji <i>cut-test</i> biji terfermentasi	23
4. Hasil pengukuran suhu biji kakao fermentasi	30
5. Hasil nilai pH biji fermentasi	33
6. Hasil nilai indeks fermentasi biji kakao	36
7. Hasil uji kandungan total polifenol	43
8. Hasil analisis ANOVA dua arah pada pengujian <i>cut-test</i>	62
9. Hasil uji lanjut DMRT pada pengujian <i>cut- test</i>	62
10. Hasil analisis ANOVA dua arah pada pengujian nilai suhu	63
11. Hasil uji lanjut (DMRT) pada pengujian nilai suhu	63
12. Hasil analisis ANOVA dua arah pada pengujian nilai pH biji kakao	64
13. Hasil uji lanjut (DMRT) pada pengujian nilai pH biji	65
14. Hasil analisis ANOVA dua arah pada uji nilai indeks fermentasi	66
15. Hasil uji lanjut (DMRT) pada pengujian indeks fermentasi	67
16. Hasil analisis ANOVA dua arah pada uji kandungan total polifenol.....	64
17. Hasil uji lanjut (DMRT) pada pengujian kandungan total polifenol.....	64

DAFTAR GAMBAR

No.	Halaman
1. Tanaman Kakao (<i>Theobroma cacao</i> L.)	6
2. Struktur Buah Kakao.....	7
3. Struktur morfologi biji kakao	8
4. Morfologi bentuk jenis – jenis kakao.....	10
5. Morfologi <i>S. cerevisiae</i>	15
6. Morfologi sel vegetatif <i>P. manshurica</i>	17
7. Bagan alir penelitian	23
8. Peremajaan Isolat khamir.....	58
9. Preparasi Sampel Biji Kakao	58
10. Preparasi <i>Starter</i> dan Inokulasi Khamir.....	59
11. Proses Fermentasi Biji Kakao	59
12. Proses Pengukuran Suhu Biji Kakao Fermentasi.....	59
13. Pengukuran pH Biji Kakao Fermentasi.....	60
14. Dokumentasi Uji <i>Cut-test</i> Fermentasi Biji Kakao	60
15. Proses Pengeringan Biji Kakao Fermentasi Menggunakan Oven.....	60
16. Proses Penghalusan biji kakao fermentasi menggunakan <i>chopper</i>	61
17. Dokumentasi Uji Nilai Indeks Fermentasi.....	61
18. Dokumentasi Uji Kandungan Total Polifenol.....	61

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Halaman
1. Komposisi dan Pembuatan Medium	51
2. Komposisi dan Pembuatan Larutan	53
3. Sterilisasi Peralatan dan Medium	56
4. Peremajaan Isolat Khamir	56
5. Dokumentasi Proses Penelitian	58
6. Perhitungan Statistik	62

