

**PENGARUH KHAMIR *Saccharomyces cerevisiae*  
UNJCCY-87 dan *Pichia manshurica* UNJCC Y-123  
TERHADAP KUALITAS FERMENTASI BIJI KAKAO  
BASA (*Theobroma cacao* L.)**

**Skripsi**

**Disusun untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar sarjana sains**

HALAMAN JUDUL



**NADYA KURNIA MAHARANI  
1308618041**

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

## LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**Pengaruh Khamir *Saccharomyces cerevisiae* UNJCC Y-87 dan *Pichia manshurica* UNJCC Y-123 Terhadap Kualitas Fermentasi Biji Kakao Basah (*Theobroma cacao* L.)**

**Nama** : Nadya Kurnia Maharani  
**Nomor Registrasi** : 1308618041

**Penanggung Jawab** Nama Tanda Tangan Tanggal

**Dekan** : Prof. Dr. Muktiningsih N., M.Si. 31/8-2023  
NIP. 19640511 198903 2 001

**Wakil Penanggung Jawab**

**Wakil Dekan I** : Dr. Esmar Budi, S.Si., MT. 31/8-2023  
NIP. 19720728 199903 1 002

**Ketua** : Dr. Tri Handayani Kurniati, M.Si. 29/8-2023  
NIP. 19660316 199203 2 001

**Sekretaris/Penguji I** : Annisa Wulan Agus Utami, S.Si., M.Si. 29/8-2023  
NIP. 19910801 201903 2 016

**Anggota**

**Pembimbing I** : Dr. Dalia Sukmawati, S.Pd., M.Si. 30/8/2023  
NIP. 19730914 200604 2 001

**Pembimbing II** : Ns. Sri Rahayu, S.Kep., M.Biomed 29/8-2023  
NIP. 19790925 200604 2 002

**Penguji II** : Rizky Priambodo, M.Si. 31/8-2023  
NIP. 19891223 201903 1 014

**Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal**



## LEMBAR PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul “Pengaruh Khamir *Saccharomyces cerevisiae* UNJCC Y-87 dan *Pichia manshurica* UNJCC Y-123 terhadap Kualitas Fermentasi Biji Kakao Basah (*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.







KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN  
KEBUDAYAAN UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta  
13220 Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://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 : Nadya Kurnia Maharani  
NIM : 1308618041  
Fakultas/Prodi : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Prodi Biologi  
Alamat email : nadyamaharani675@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 Khamir *Saccharomyces cerevisiae* UNJCC Y-87 dan *Pichia manshurica* UNJCC Y-123 Terhadap Kualitas Fermentasi Biji Kakao Basah (*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, 24 Agustus 2023

Penulis

( Nadya Kurnia Maharani )

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat, rahmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Pengaruh Khamir *Saccharomyces cerevisiae* UNJCC Y-87 dan *Pichia manshurica* UNJCC Y-123 Terhadap Kualitas Biji Kakao Basah (*Theobroma cacao* L.)”** dengan sebaik-baiknya. Penulisan skripsi ini dilakukan untuk mencapai gelar Sarjana Sains pada Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Pertama penulis ingin menyampaikan terima kasih banyak yang sedalam-dalamnya kepada Ibu Dr. Dalia Sukmawati, M.Si sebagai dosen pembimbing yang senantiasa sabar untuk mengarahkan, membantu, menasehati, dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini sehingga banyak pengalaman serta ilmu yang didapatkan penulis. Kedua kepada Ibu Ns. Sri Rahayu, M.Biomed selaku dosen pembimbing kedua yang telah senantiasa membantu, mengarahkan, memberikan masukan, memberikan solusi, dan memotivasi penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Ucapan terima kasih juga 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.**

Tim penguji hasil penelitian Ibu Annisa Wulan Agus Utami, S.Sc., M.Sc dan Bapak Rizky Priambodo, M.Si selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan, saran dan berbagai ilmu kepada penulis dalam penulisan skripsi ini maupun selama masa perkuliahan.

Ibu Reni Indrayanti M.Si selaku ketua program studi biologi yang selalu memberikan arahan penulis pada setiap tahapan selama masa perkuliahan. Bapak Isnin Noer, M.Si selaku Kepala Laboratorium Biologi yang telah berkenan mengizinkan penulis dalam menggunakan Laboratorium Mikrobiologi FMIPA

UNJ untuk melakukan penelitian di Laboratorium Mikrobiologi.

Kak Leni, Kak Alika, Kak Sayyid dan Bapak Hadirin yang telah berkenan dalam membantu peminjaman berbagai alat selama proses penelitian. Serta seluruh pengajar di Biologi yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat selama penulis menempuh studi di program studi Biologi.

Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang tua penulis yaitu Bapak Supardi dan Ibu Andriana Dwi Rusmintarni serta Eyang Sukantiningsih, Ibu Iin, Neisha Kurnia Damayanti yang senantiasa memberikan doa dan motivasi untuk penulis selama menempuh studi di Biologi. Terima kasih untuk selalu memberikan dukungan baik moril maupun materil dan menyemangati penulis selama penyelesaian studi.

Kepada rekan seperjuangan skripsi, kakak dan adik-adikku di keluarga kecil mikrobiologi yaitu Almira, Nuranisa, Probo, Bella, Desty, Syifa, Axel, Azizah yang telah senantiasa membantu penulis dan mewarnai hari-hari selama penelitian. Sahabat-sahabat terbaik penulis yaitu Lala, Olip, Fara, Probo, Sarah, Dwena, Ajet yang telah membantu, mendukung, dan selalu menemani dan mendengarkan keluh kesah selama menjalani penelitian dan menyelesaikan skripsi ini.

Kepada sahabat terdekat penulis yaitu Nabila, Atika dan Rani, terima kasih untuk setia mendengarkan keluh kesah pada setiap langkah selama masa perkuliahan dan penyelesaian skripsi ini serta teman-teman Biologi B 2018, terimakasih atas kebersamaan, pengalaman, suka dan duka selama masa perkuliahan. Kakak dan adik keluarga LLMP Biologi UNJ, terima kasih telah memberikan kesempatan untuk bekerjasama dalam keluarga yang memberikan pengalaman berkesan.

Serta Bripda Fauzy Azzaky, terima kasih telah menemani, mendukung dan mendoakan penulis selama menyelesaikan skripsi ini. *Last but not least* terima kasih kepada diri sendiri karena telah berjuang sejauh ini untuk melewati proses panjang yang tidak mudah ini, terima kasih telah bertahan, tetaplah kuat tetaplah hebat wahai diri.

Penulis sadar bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diperlukan demi perbaikan selanjutnya agar lebih baik. Penulis berharap hasil penelitian ini dapat bermanfaat



bagi pengembangan ilmu pengetahuan secara umum, dan khususnya bagi penulis sendiri. Semoga Allah SWT senantiasa menambahkan ilmu dan pengetahuan kepada kita semua dan semoga segala hal yang telah dikerjakan mendapatkan ridhanya, Aamiin.

Jakarta, Agustus 2023

Nadya Kurnia Maharani



## ABSTRAK

**Nadya Kurnia Maharani.** PENGARUH KHAMIR *Saccharomyces cerevisiae* UNJCC Y-87 DAN *Pichia manshurica* UNJCC Y-123 TERHADAP KUALITAS FERMENTASI BIJI KAKAO BASAH (*Theobroma cacao* L.). Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta. Dibawah Bimbingan DALIA SUKMAWATI, SRI RAHAYU.

Khamir merupakan mikroorganisme yang dapat ditemukan dalam segala jenis proses fermentasi bahan pangan. Salah satunya pertumbuhan khamir yang terdapat pada fermentasi biji kakao. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan khamir *S.cerevisiae* UNJCC Y-87 dan *P.manshurica* UNJCC Y-123 terhadap mutu fisik dan kimia fermentasi biji kakao. Pengujian terhadap mutu fisik berupa *cut test*, sedangkan pengujian mutu kimia berupa uji suhu, pH, gula reduksi dan aktivitas antioksidan (DPPH). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental dengan desain penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data dianalisis menggunakan ANOVA *two ways* dan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) 5%. Hasil penelitian menunjukkan ketiga variasi inokulum khamir serta waktu fermentasi berpengaruh nyata terhadap kualitas fermentasi biji kakao basah. Hasil pengujian diperoleh bahwa dengan perlakuan terbaik yaitu penambahan inokulum tunggal *S.cerevisiae* UNJCC Y-87 dan penambahan inokulum kombinasi *S.cerevisiae* UNJCC Y-87+*P. manshurica* UNJCC Y-123 dapat meningkatkan nilai suhu sebesar  $34,6 \pm 0,82^{\circ}\text{C}$ , pH sebesar  $5,0 \pm 0,00$ , gula reduksi sebesar  $2,9 \pm 0,05$  mg/g, *cut test* sebesar  $55,0 \pm 0,41$  dan nilai aktivitas antioksidan sebesar  $78,6 \pm 0,75\%$ . Waktu fermentasi selama 48 jam berpengaruh nyata terhadap nilai pH dan gula reduksi, 72 jam berpengaruh terhadap nilai suhu dan waktu 96 jam berpengaruh nyata terhadap nilai aktivitas antioksidan dan *cut test*. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa penambahan khamir *S.cerevisiae* UNJCC Y-87 dan *P. manshurica* UNJCC Y-123 pada fermentasi biji kakao basah berpengaruh secara signifikan terhadap kualitas fermentasi biji kakao dan berpotensi untuk meningkatkan kualitas biji kakao.

**Kata kunci:** Aktivitas antioksidan DPPH, Gula reduksi, pH, Suhu, Waktu fermentasi.



## ***ABSTRACT***

**Nadya Kurnia Maharani.** INFLUENCE OF KHAMIR *Saccharomyces cerevisiae* UNJCC Y-87 AND *Pichia manshurica* UNJCC Y-123 ON THE QUALITY OF FERMENTATION OF SOILS OF BASIC COA (*Theobroma cacao* L.). Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Jakarta. Under the Guidance of DALIA SUKMAWATI, SRI RAHAYU.

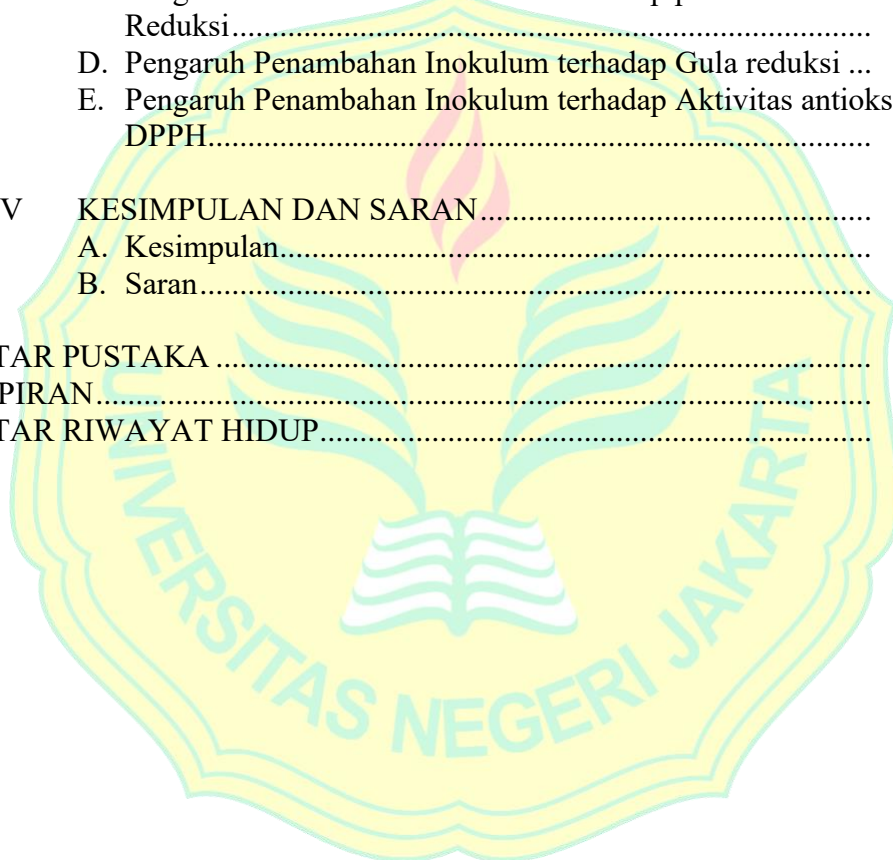
Yeast is a microorganism that can be found in all types of food fermentation processes. One of them is the growth of yeast found in the fermentation of cocoa beans. This study aims to determine the effect of the addition of yeast *S.cerevisiae* UNJCC Y-87 and *P.manshurica* UNJCC Y-123 on the physical and chemical quality of fermented cocoa beans. Physical quality testing is in the form of cut test, while chemical quality testing is in the form of temperature, pH, reducing sugar and antioxidant activity (DPPH). The method used in this research is an experimental method with a research design using a completely randomized design (RAL). Data were analyzed using ANOVA two ways and continued with Duncan Multiple Range Test (DMRT) 5%. The results showed that the three variations of yeast inoculum and fermentation time significantly affected the quality of wet cocoa bean fermentation. The test results showed that the best treatment was the addition of a single inoculum of *S.cerevisiae* UNJCC Y-87 and the addition of a combination inoculum of *S.cerevisiae* UNJCC Y-87 + *P. manshurica* UNJCC Y-123 which could increase the temperature value by  $34.6 \pm 0.82^{\circ}\text{C}$ , pH by  $5.0 \pm 0.00$ , reducing sugar by  $2.9 \pm 0.05$  mg/g, cut test by  $55.0 \pm 0.41$  and antioxidant activity value by  $78.6 \pm 0.75\%$ . Fermentation time for 48 hours significantly affects the pH value and reducing sugar, 72 hours affects the temperature value and 96 time significantly affects the antioxidant activity value and cut test. Based on the results obtained, it can be concluded that the addition of *S. cerevisiae* UNJCC Y-87 and *P. manshurica* UNJCC Y-123 to wet cocoa bean fermentation significantly affects the quality of cocoa bean fermentation and has the potential to improve the quality of cocoa beans.

Keywords: DPPH antioxidant activity, Reducing sugar, pH, Temperature, Fermentation time.

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	i
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i> .....	ix
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I    PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II    KAJIAN PUSTAKA.....	5
A. Kakao ( <i>Theobroma cacao</i> L.).....	5
1. <i>Criollo</i> .....	7
2. <i>Forastero</i> .....	7
3. <i>Trinitario</i> .....	7
B. Biji Kakao .....	8
C. Kualitas dan Mutu Biji Kakao.....	9
D. Waktu Fermentasi .....	10
E. Suhu dan pH.....	11
F. Gula Reduksi .....	12
G. Aktivitas Antioksidan (DPPH).....	13
H. Uji Belah ( <i>Cut Test</i> ) .....	14
I. Fermentasi Biji Kakao.....	15
J. Khamir yang digunakan dalam Proses Fermentasi Biji Kakao .....	16
1. <i>Saccharomyces cerevisiae</i> .....	16
2. <i>Pichia manshurica</i> .....	18
BAB III    METODOLOGI PENELITIAN.....	20
A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	20
B. Metode Penelitian.....	20
C. Variasi Perlakuan .....	20
D. Sampel.....	21
E. Alat dan Bahan .....	21
F. Prosedur Penelitian.....	22
G. Peremajaan Khamir .....	23
H. Preparasi Suspensi Khamir.....	23
I. Fermentasi Biji Kakao Basah .....	23

J.	Pengukuran pH Biji Kakao .....	24
K.	Pengukuran suhu Biji Kakao .....	24
L.	Uji Belah .....	24
M.	Analisis Gula Reduksi .....	24
N.	Analisis Aktivitas Antioksidan DPPH .....	24
O.	Teknik Pengumpulan dan Analisis Data .....	25
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>26</b>
A.	Pengaruh Penambahan Inokulum terhadap Uji Belah Fermentasi .....	28
B.	Pengaruh Penambahan Inokulum terhadap Suhu Fermentasi .....	31
C.	Pengaruh Penambahan Inokulum terhadap pH Reduksi.....	32
D.	Pengaruh Penambahan Inokulum terhadap Gula reduksi ...	35
E.	Pengaruh Penambahan Inokulum terhadap Aktivitas antioksidan DPPH.....	35
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>39</b>
A.	Kesimpulan.....	39
B.	Saran.....	39
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>47</b>
	<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>66</b>





## DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Karakteristik Tiga Jenis Utama Kakao.....	7
2. Perlakuan dan lama fermentasi .....	20
3. Nilai uji belah fermentasi biji kakao basah menggunakan inokulum <i>S.cerevisiae</i> UNJCC Y-87 dan <i>P.manshurica</i> UNJCC Y-123 dengan waktu inkubasi selama 24, 48, 72 hingga 96 jam. ....	26
4. Nilai suhu fermentasi biji kakao basah menggunakan inokulum <i>S.cerevisiae</i> UNJCC Y-87 dan <i>P.manshurica</i> UNJCC Y-123 dengan waktu inkubasi selama 24, 48, 72 hingga 96 jam. ....	28
5. Nilai pH fermentasi biji kakao basah menggunakan inokulum <i>S.cerevisiae</i> UNJCC Y-87 dan <i>P.manshurica</i> UNJCC Y-123 dengan waktu inkubasi selama 24, 48, 72 hingga 96 jam. ....	33
6. Nilai gula reduksi fermentasi biji kakao basah menggunakan inokulum <i>S.cerevisiae</i> UNJCC Y-87 dan <i>P.manshurica</i> UNJCC Y-123 dengan waktu inkubasi selama 24, 48, 72 hingga 96 jam.....	35
7. Nilai aktivitas antioksidan (DPPH) fermentasi biji kakao basah menggunakan inokulum <i>S.cerevisiae</i> UNJCC Y-87 dan <i>P.manshurica</i> UNJCC Y-123 dengan waktu inkubasi selama 24,48,72,hingga 96 jam.....	35
8. Nilai IC50 aktivitas antioksidan (DPPH) fermentasi biji kakao basah menggunakan inokulum <i>S.cerevisiae</i> UNJCC Y-87 dan <i>P.manshurica</i> UNJCC Y-123 dengan waktu inkubasi selama 24,48,72,hingga 96 jam.....	36
9. Hasil Uji ANOVA dua arah univariate data suhu proses fermentasi biji kakao basah.....	54
10. Hasil Uji lanjut DMRT data suhu proses fermentasi biji kakao basah.....	55
11. Hasil Uji ANOVA dua arah univariate data pH proses fermentasi biji kakao basah.....	56
12. Hasil Uji lanjut DMRT data pH proses fermentasi biji kakao basah.....	57
13. Hasil Uji ANOVA dua arah univariate data gula reduksi proses fermentasi biji kakao basah.....	58
14. Hasil Uji lanjut DMRT data gula reduksi proses fermentasi biji kakao basah .....	59
15. Hasil Uji ANOVA dua arah univariate data Aktivitas antioksidan DPPH proses fermentasi biji kakao basah .....	60

16. Hasil Uji lanjut DMRT data Aktivitas antioksidan DPPH proses fermentasi biji kakao basah.....	61
17. Hasil Uji ANOVA dua arah univariate data Uji belah proses fermentasi biji kakao basah.....	64
18. Hasil Uji lanjut DMRT data Uji belah proses fermentasi biji kakao basah.....	65



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Buah kakao dan Biji Kakao (Sari <i>et al.</i> , 2013).....	6
2. Tanaman Kakao (Indarti, 2007) .....	6
3. Tiga Jenis Utama Kakao di Indonesia (Satryadi,2013).....	8
4. Daging Buah dan Biji Kakao Basah (Desy <i>et al.</i> ,2021).....	9
5. <i>S.cerevisiae</i> (Konig <i>et al.</i> , 2009).....	17
6. <i>P.manshurica</i> (Zhang <i>et al.</i> , 2017).....	19
7. Prosedur Penelitian .....	22
8. Buah Kakao yang akan di Preparasi .....	48
9. Pemotongan Buah Kakao.....	48
10. Buah Kakao yang Telah Dipotong Secara Membujur.....	48
11. Proses Pengambilan Biji Kakao Dari Buah .....	48
12. Biji Kakao .....	48
13. Isolat Khamir <i>S.cerevisiae</i> .....	48
14. Isolat Khamir <i>P.manshurica</i> .....	48
15. Proses Inokulasi Fermentasi Biji Kakao .....	49
16. Proses Fermentasi Biji Kakao .....	49
17. Pengambilan pH.....	50
18. Pengambilan Data Suhu Menggunakan Thermometer Digital .....	50
19. Proses Penghalusan Biji Kakao Menggunakan <i>Chopper</i> .....	51
20. Sample Uji Gula Reduksi.....	51
21. Sampel Uji DPPH .....	52
22. Sampel Uji Cut test .....	52
23. Bagan Alir Penelitian .....	53
24. Kurva Standar Glukosa .....	62
25. Grafik Persentase Inhibisi.....	63



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Sterilisasi Peralatan dan Medium.....	47
2. Pembuatan Reagen DNS,Larutan Standar dan DPPH.....	47
3. Pembuatan Suspensi Sel Khamir, <i>stock culture</i> dan <i>working culture</i> .....	47
4. Preparasi Sampel Biji Kakao.....	48
5. Isolat Khamir yang Digunakan .....	49
6. Proses Inokulasi .....	50
7. Proses Fermentasi Biji Kakao .....	50
8. Proses Pengambilan Data pH .....	51
9. Proses Pengambilan Data Suhu.....	50
10. Proses Penghalusan Biji Kakao Menggunakan <i>Chopper</i> Menjadi Bubuk Kakao .....	52
11. Proses Uji Gula Reduksi, Aktivitas Antioksidan DPPH, <i>Cut-test</i> .....	51
12. Bagan Alir Penelitian.....	53
13. Perhitungan Statistik Uji Suhu pada Proses Fermentasi Biji Kakao Basah.....	55
14. Perhitungan Statistik Uji pH pada Proses Fermentasi Biji Kakao Basah.....	57
15. Perhitungan Statistik Uji Gula Reduksi pada Proses Fermentasi Biji Kakao Basah .....	58
16. Perhitungan Statistik Uji Aktivitas Antioksidan pada Proses Fermentasi Biji Kakao Basah.....	60
17. Kurva Standar Gula Reduksi.....	62
18. Grafik Persentase Inhibisi DPPH.....	63
19. Perhitungan Statistik Uji Cut test pada Proses Fermentasi Biji Kakao Basah.....	64
18. Daftar Riwayat Hidup.....	66