

**META ANALISIS: PENGGUNAAN KULTUR *STARTER* PADA
FERMENTASI BIJI KAKAO (*Theobroma cacao. L*)**

TUGAS AKHIR



NAFILA CHAERUNNISA MISBAKH

1162006016

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BAKRIE**

JAKARTA

2020

**META ANALISIS: PENGGUNAAN KULTUR *STARTER* PADA
FERMENTASI BIJI KAKAO (*Theobroma cacao. L*)**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pangan**



NAFILA CHAERUNNISA MISBAKH

1162006016

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER**

UNIVERSITAS BAKRIE

JAKARTA


2020

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Nafila Chaerunnisa Misbakh

NIM : 1162006016

Tanda Tangan : 

Tanggal : 18 September 2020

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Nafila Chaerunnisa Misbakh
NIM : 1162006016
Program Studi : Teknologi Pangan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Judul Skripsi : Meta Analisis: Penggunaan Kultur *Starter* pada Fermentasi Biji Kakao (*Theobroma cacao. L*)

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan pada Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Laras Cempaka, S.Si., M.T

()

Pembimbing II : Dr.agr. Wahyudi David

()

Penguji : Nurul Asiah, S.T., M.T

()

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 18 September 2020

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah swt. atas berkat dan rahmatNya, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Meta Analisis: Penggunaan Kultur *Starter* pada Fermentasi Biji Kakao (*Theobroma cacao. L*)”. Penulisan tugas akhir ini dilakukan sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknologi Pangan pada Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie. Selama proses pembuatan tugas akhir ini, penulis mendapat banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Laras Cempaka, S.Si., M.T, Bapak Dr.agr. Wahyudi David dan Ibu Nurul Asiah, S.T, M.T selaku dosen pembimbing dan dosen penguji tugas akhir yang telah memberikan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membantu dan mengarahkan penulis dalam penyusunan tugas akhir.
2. Kedua orang tua; Mama Ari Erlina dan Ayah Misbakhul Munir, adik-adik: Narulita Azzahra dan M. Ataya, serta keluarga besar penulis yang selalu memberikan dukungan moral maupun material serta doa-doa selama penyusunan tugas akhir ini.
3. Feby, Ega, Hesti, Opin, Yulita, Mella, Aulia, Stephanie, Nabila, Amy, Nadia, Rizka dan Yunike. Selaku teman-teman dari Program Studi Teknologi Pangan 2016 yang telah menemani penulis dari awal masa perkuliahan hingga hari ini dan banyak memberikan dukungan, semangat dan bantuan dalam menyelesaikan tugas akhir.
4. Seluruh dosen dan staff program studi Teknologi Pangan yang telah mendidik, mengarahkan, dan membimbing selama penulis menjalankan pendidikan.
5. Muhammad Tulus, telah menemani keseharian penulis dengan lantunan lagunya dan liriknya yang indah.
6. Cepu, Fanny Fareiza, serta seluruh sahabat dan teman penulis yang banyak memberikan dukungan, semangat, dan bantuan dalam menyelesaikan tugas akhir.
7. Pihak-pihak terkait lainnya yang telah banyak membantu dan memberi semangat dalam penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan agar pembaca dapat memberikan kritik dan saran yang membangun. Semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat pada pembaca dan pihak lainnya.

Jakarta, September 2020

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nafila Chaerunnisa Misbakh
NIM : 1162006016
Program Studi : Teknologi Pangan
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer
Jenis Tugas Akhir : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas sebagian karya ilmiah saya yang berjudul:

Meta Analisis: Penggunaan Kultur Starter Pada Fermentasi Biji Kakao
(*Theobroma Cacao. L*)

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini, Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 18 September 2020

Yang menyatakan,



Nafila Chaerunnisa Misbakh

**META ANALISIS: PENGGUNAAN KULTUR *STARTER* PADA
FERMENTASI BIJI KAKAO (*Theobroma cacao. L*)**

Nafila Chaerunnisa Misbakh

ABSTRAK

Fermentasi biji kakao dapat memicu tumbuhnya prekursor *flavor* dan perubahan warna pada coklat, umumnya dilakukan selama 5-7 hari serta tidak terkontrol. Sehingga produk yang dihasilkan pun memiliki kualitas yang rendah. Penambahan kultur *starter* diharapkan dapat memperbaiki kualitas biji kakao. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk membandingkan kultur *starter* yang digunakan pada proses fermentasi biji kakao melalui pendekatan meta analisis. Penelitian ini menggunakan 24 artikel terkait yang telah di *screening* dari jumlah awal 110 artikel. Terdapat 5 kultur *starter* dan 6 parameter yang dapat diolah dengan analisis *Confidence Interval* (CI). Perhitungan nilai p dan I^2 menggunakan *software* STATA dilakukan untuk melihat variasi antar penelitian serta uji signifikansi terhadap pengaruhnya selama proses fermentasi melalui nilai p. Uji variasi antar penelitian menunjukkan bahwa artikel pada nilai profil bakteri asam laktat (BAL) dan bakteri asam asetat (BAA) antar penelitian bersifat heterogen. Sedangkan pada profil *yeast*, kadar asam laktat, asam asetat dan pH antar penelitian bersifat homogen. Dari uji signifikansi didapatkan hasil bahwa penambahan kultur *starter* akan mempengaruhi nilai profil *yeast* (ES: 0,470; 95% CI: 0,371 hingga 0,569; P=0,0); profil BAL (ES: 0,747; 95% CI: 0,600 hingga 894; P=0,0); profil BAA (ES: 0,808; 95% CI: 0,663 hingga 0,953; P=0,0); kadar asam asetat (ES: 0,189; 95% CI: 0,01 hingga 0,368; P=0,039) dan pH (ES: 0,109; 95% CI: 0,001 hingga 0,218; P=0,049). Penggunaan kultur *starter* perlu disesuaikan dengan profil metabolit dan karakteristik produk akhir yang akan dihasilkan.

Kata kunci : kakao, fermentasi, kultur *starter*, profil mikroorganisme, metabolit, meta analisis.

***META-ANALYSIS: USE OF STARTER CULTURE IN COCOA BEANS
(Theobroma cacao. L) FERMENTATION***

Nafila Chaerunnisa Misbakh

ABSTRACT

Fermentation is a crucial process in processing cocoa bean, this will trigger the flavour as well as colour change in chocolate and lasted for 5-7 days and is not controlled. This result in low quality of fermented cocoa bean final product. The addition of starter culture is expected to improve the quality of cocoa beans. The purpose of this study is to compare the types of starters used in the fermentation of cocoa beans through a meta-analysis. This study used 24 related articles that were screened from 110. There are 5 starters and 6 parameters that could be analyzed using Confidence Interval. p value and I^2 were calculated using STATA software to see variations between studies and also significancy test to see its effect during fermentation with p value. The p value and I^2 showed that the articles used in lactic acid bacteria (LAB) and acetic acid bacteria (AAB) profile were heterogeneous. Meanwhile, the articles used in yeast profile, lactic acid, acetic acid and pH were homogeneous. The significancy test shows that with the addition of starter culture could affect the yeast profile (ES: 0,470; 95% CI: 0,371 to 0,569; $P=0,0$); LAB profile (ES: 0,747; 95% CI: 0,600 to 894; $P=0,0$); AAB profile (ES: 0,808; 95% CI: 0,663 to 0,953; $P=0,0$); acetic acid (ES: 0,189; 95% CI: 0,01 to 0,368; $P=0,039$) and pH (ES: 0,109; 95% CI: 0,001 to 0,218; $P=0,049$). Therefore, the use of starter cultures needs to be adjusted to the metabolite profile and characteristics of the final product.

Keywords : cocoa bean, fermentation, starter culture, microorganism profile, metabolite, meta analysis.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	4
BAB II METODOLOGI PENELITIAN	5
2.1. Metode Penelitian	5
2.1.1. <i>Search Terms</i>	7
2.1.2. Kriteria Inklusi	9
2.1.3. Pengolahan Data	9
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN	10
3.1. Hasil Pencarian	10
3.2. Jenis Biji Kakao	16
3.3. Metode Fermentasi	18
3.3.1. Metode Wadah Fermentasi	18
3.3.2. Metode Waktu Fermentasi	21
3.4. Jenis Kultur <i>Starter</i>	22
3.5. Parameter Fermentasi	24
3.5.1. Profil <i>Yeast</i>	29
3.5.2. Profil Bakteri Asam Laktat	31

3.5.3. Profil Bakteri Asam Asetat	34
3.5.4. Kadar Asam Laktat	37
3.5.5. Kadar Asam Asetat	39
3.5.6. pH	42
BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN	45
4.1. Kesimpulan	45
4.2. Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Gambaran Umum Proses Pengolahan Biji Kakao.....	1
Gambar 2. Skema Penelitian	6
Gambar 3. Flow Diagram Screening Literatur (PRISMA).....	11
Gambar 4. Jenis Biji Kakao Sumber Literatur yang digunakan.....	16
Gambar 5. Metode Wadah Fermentasi Sumber Literatur yang digunakan.	18
Gambar 6. Metode Waktu Fermentasi Sumber Literatur yang digunakan .	21
Gambar 7. Jenis Kultur <i>Starter</i> Sumber Literatur yang digunakan.....	23
Gambar 8. Parameter Fermentasi Sumber Literatur yang digunakan	25
Gambar 9. Dinamika Pertumbuhan Mikroorganisme (Sumber: De Vuyst, 2016)	27
Gambar 10. Dinamika Degradasi Substrat dan Produksi Metabolit (Sumber: De Vuyst, 2016)	28
Gambar 11. Rata Gabungan Profil Pertumbuhan <i>Yeast</i>	29
Gambar 12. Grafik Forest Plot Pengaruh Penambahan Starter terhadap Profil <i>Yeast</i>	30
Gambar 13. Rata Gabungan Profil Pertumbuhan BAL	32
Gambar 14. Grafik Forest Plot Pengaruh Penambahan Starter terhadap Profil BAL	33
Gambar 15. Rata Gabungan Profil Pertumbuhan BAA	34
Gambar 16. Grafik Forest Plot Pengaruh Penambahan Starter terhadap Profil BAA.....	35
Gambar 17. Rata Gabungan Kadar Asam Laktat	37
Gambar 18. Grafik Forest Plot Pengaruh Penambahan Starter terhadap Kadar Asam Laktat	38
Gambar 19. Rata Gabungan Kadar Asam Asetat	39
Gambar 20. Grafik Forest Plot Pengaruh Penambahan Starter terhadap Kadar Asam Asetat.....	40
Gambar 21. Rata Gabungan pH	42
Gambar 22. Grafik Forest Plot Pengaruh Penambahan Starter terhadap pH	43

DAFTAR TABEL

Tabel 1. <i>Search Terms</i>.....	8
Tabel 2. Karakteristik Sumber Literatur yang digunakan	12
Tabel 3. Karakteristik Parameter Sumber Literatur yang digunakan.....	14
Tabel 4. Nilai Parameter dari Jenis Biji Kakao Sumber Literatur.....	17
Tabel 5. Nilai Parameter dari Metode Wadah Fermentasi Sumber Literatur yang digunakan.....	19
Tabel 6. Nilai Parameter dari Metode Waktu Fermentasi Sumber Literatur yang digunakan.....	21
Tabel 7. Perbandingan Parameter Standar dengan Perlakuan dari Sumber Literatur yang digunakan.....	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan CI Yeast Kultur starter.....	53
Lampiran 2. Perhitungan Nilai Efek <i>Yeast</i> Kultur starter.....	53
Lampiran 3. Perhitungan CI BAL Kultur starter.....	54
Lampiran 4. Perhitungan Nilai Efek BAL Kultur starter.....	54
Lampiran 5. Perhitungan CI BAA Kultur starter.....	55
Lampiran 6. Perhitungan Nilai Efek BAA Kultur starter	55
Lampiran 7. Perhitungan CI Asam Laktat Kultur starter	56
Lampiran 8. Perhitungan Nilai Efek Asam Laktat Kultur starter	56
Lampiran 9. Perhitungan CI Asam Asetat Kultur starter.....	57
Lampiran 10. Perhitungan Nilai Efek Asam Asetat Kultur starter.....	57
Lampiran 11. Perhitungan CI pH Kultur starter.....	58
Lampiran 12. Perhitungan Nilai Efek pH Kultur starter	58