

COMPARATIVE ANALYSIS OF BOTTLING PROCESS IMPROVEMENT FOR YEAST MOLD CONTAMINATION REDUCTION USING ROOT CAUSE ANALYSIS APPROACH

ARYA FATIH ATHALLAH



**DEPARTMENT OF AGROINDUSTRIAL TECHNOLOGY
FACULTY OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY
IPB UNIVERSITY
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



@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.



DECLARATION OF ORIGINALITY AND COPYRIGHT TRANSFER

At this moment, I declare that the undergraduate final report with the title "Comparative Analysis of Bottling Process Improvement for Yeast Mold Contamination Reduction Using Root Cause Analysis Approach" is my work under the supervision of Prof. Dr. Erliza Hambali. It has never previously been published in any form by any higher education organization. An information source that comes or is quoted from published or unpublished work by other authors has been mentioned in the text and included in the reference at the end of this paper.

At this moment, I state that the copyright to this paper has been transferred to IPB University.

Bogor, July 2024

Arya Fatih Athallah
F3401201819

- 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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRACT

ARYA FATIH ATHALLAH. Comparative Analysis Of Bottling Process Improvement For Yeast Mold Contamination Reduction Using Root Cause Analysis Approach. Supervised by ERLIZA HAMBALI and PURWOKO.

PT LHI has been experiencing significant product spoilage due to yeast and mold contamination in their Coconut Aminos, with rejection rates ranging from 20% to 50%. The bottling process was identified as a critical point for contamination. This study aimed to determine the optimal bottling method for minimizing yeast and mold growth while considering factors like microbial inactivation efficacy, cost-effectiveness, and production efficiency. A root cause analysis, employing cause-and-effect analysis, Pareto charts, and FMEA, was conducted to pinpoint the underlying causes of contamination within the bottling process. Various alternative methods, including hot filling, autoclave, and water bath canning, were evaluated and compared. The findings revealed that hot filling with a combination of 80°C filling temperature and dry sterilization at 120°C for 2 hours emerged as the most effective approach, significantly reducing contamination rates from 50% to 8.26%.

Keywords: Bottling process, *Coconut Aminos*, root cause analysis, Yeast and mold

ABSTRAK

ARYA FATIH ATHALLAH. Analisa Komparatif Metode Perbaikan Proses Pembotolan untuk Mengurangi Kontaminasi Khamir dan Kapang Melalui Pendekatan *Root Cause Analysis*. Dibimbing oleh ERLIZA HAMBALI dan PURWOKO.

PT LHI menghadapi permasalahan berupa kontaminasi khamir dan kapang pada produk *Coconut Aminos*, dengan tingkat penolakan mencapai 20% hingga 50%. Proses pembotolan diidentifikasi sebagai titik kritis terjadinya kontaminasi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan metode pembotolan yang optimal untuk meminimalkan pertumbuhan khamir dan kapang, dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti efektivitas inaktivasi mikroba, biaya produksi, dan efisiensi produksi. Analisis akar masalah, menggunakan analisis sebab-akibat, diagram Pareto, dan FMEA, dilakukan untuk mengidentifikasi penyebab mendasar kontaminasi dalam proses pembotolan. Beberapa metode alternatif, termasuk *hot filling*, *autoclave*, dan pengemasan *water bath*, dievaluasi dan dibandingkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *hot filling* dengan kombinasi suhu pengisian 80°C dan sterilisasi kering pada 120°C selama 2 jam muncul sebagai pendekatan yang paling efektif, yang secara signifikan mengurangi tingkat kontaminasi dari 50% menjadi 8,26%.

Kata kunci: *Coconut Aminos*, khamir dan kapang, pembotolan, *root cause analysis*



© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024¹
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.

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.

COMPARATIVE ANALYSIS OF BOTTLING PROCESS IMPROVEMENT FOR YEAST MOLD CONTAMINATION REDUCTION USING ROOT CAUSE ANALYSIS APPROACH

ARYA FATIH ATHALLAH

Undergraduate Final Report
One of the requirements for obtaining a degree of
Bachelor of Engineering with Honours
at
Department of Agroindustrial Technology

**DEPARTMENT OF AGROINDUSTRIAL TECHNOLOGY
FACULTY OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY
IPB UNIVERSITY
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 mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@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.

Examination Committee:

- 1 Dr. Ir. Mulyorini Rahayuningsih, M.Si.**
- 2 Prof. Dr. Farah Fahma, S.TP., M.T.**



Title : Comparative Analysis of Bottling Process Improvement for Yeast Mold Contamination Reduction Using Root Cause Analysis Approach
Name : Arya Fatih Athallah
NIM : F3401201819

@Hak cipta milik IPB University

Approved by

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Erliza Hambali, M.Si

Pembimbing 2:
Dr. Drs. Purwoko, M.Si

Acknowledged by

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ono Suparno, S.TP, M.T
NIP. 197212031997021001

Date of Exam:
July 8, 2024

Date of Approval:

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.

PREFACE

Praise and gratitude the author pray to Allah SWT for all His blessings so the author finally completed the undergraduate final report, from February to June 2024. The Capstone project undertaken by the author is entitled " Comparative Analysis of Bottling Process Improvement For Yeast Mold Contamination Reduction Using Root Cause Analysis Approach" which is a requirement to complete the undergraduate program from the Department of Agroindustrial Technology, Faculty of Agricultural Technology.

The author would like to thank all parties who have helped in the writing and preparation of this research, namely:

1. Prof. Dr. Ir. Erliza Hambali, M.Si as PIC project and supervisor who has guided and provided advice during the project.
2. Dr. Drs. Purwoko, M.Si as supervisor for insightful suggestions and support.
3. Prof. Dr. Ono Suparno, S.TP, M.T., as Head of the Department of Agroindustrial Technology.
4. Ersi Herliana, STP, as field supervisor during the research at PT Liza Herbal International.
5. The entire employees of the Department of Agroindustrial Technology.
6. All PT Liza Herbal International staff and employees who have assisted the author in collecting data and providing input on the author's research.
7. The author's family at Magelangf or always sends prayers, motivation, and material so that the author is able to finish this research.
8. All members of the Capstone Project group, namely Sekar Ayu Wulandari, Wulan Sri Putri Ayuningtyas, and Dinda Alamiah.
9. Colleagues in the Department of Agricultural Industrial Technology Batch 57.

Bogor, July 2024

Arya Fatih Athallah



TABLE OF CONTENT

LIST OF CONTENT	ix
LIST OF FIGURES	ix
I INTRODUCTION	1
1.1 Background	1
1.2 Problem Statement	2
1.3 Objective	2
1.4 Benefit	2
1.5 Project Scope	3
II METHODOLOGY	4
2.1 Time and Setting	4
2.2 Engineering Design Stage	4
2.3 Data Collection	3
2.4 Data Analysis	6
III RESULT AND DISCUSSION	8
3.1 Exploration and Problem Definition	8
3.2 Ideation	9
3.3 Prototype and Iteration I	11
3.4 Solution Test and Iteration II	14
3.5 Validation	17
IV CONCLUSION AND RECOMENDATION	18
4.1 Conclusion	18
4.2 Rekomendation	18
REFERENCES	19
BIOGRAPHY	20

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.

LIST OF TABLE

1	Data type and collecton method	6
2	Average Values of total microbes and Yeast Mold for Each Alternative	12
3	Cost-effectiveness analysis of sterilization method	12
4	Alternative bottling methods comparison	13
5	Defect type in first batch	14
6	Failure Mode and Effects Analysis (FMEA) assessment	16
7	Quality Control Parameters for Batches 1, 2, and 3	17

LIST OF FIGURE

1	Enginering design stage	5
2	Mold contamination cause and effect analysis	8
3	Types of defects during first batch	15

LIST OF APPENDIXES

1	Total Plate Count (TPC) procedure for microbes analysis in Coconut Aminos	19
2	Yeast and mold in first batch after 14 days	20