

**KAJIAN PUSTAKA: IDENTIFIKASI TITIK KENDALI KRITIS MELALUI  
HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*) PADA  
PROSES PENGOLAHAN TEH HITAM**

**SKRIPSI**



**Oleh:**

**MUHAMMAD THARIO SYAHPUTRA**

**201910220311110**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS PERTANIAN-PETERNAKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**2024**

**KAJIAN PUSTAKA: IDENTIFIKASI TITIK KENDALI KRITIS MELALUI  
HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*) PADA  
PROSES PENGOLAHAN TEH HITAM**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana  
Program Studi Teknologi Pangan



Oleh:

**MUHAMMAD THARIO SYAHPUTRA**

**201910220311110**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS PERTANIAN-PETERNAKAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG**

**2024**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**KAJIAN PUSTAKA: IDENTIFIKASI TITIK KENDALI KRITIS MELALUI  
HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*) PADA  
PROSES PENGOLAHAN TEH HITAM**

Oleh:  
**MUHAMMAD THARIQ SYAHPUTRA**  
NIM: 201910220311110

**Disetujui Oleh:**

Pembimbing Utama

Malang, 18 Juli 2024



**Hanif Alamudin M., S.Gz., M.Si.**

**NIP-UMM. 180929121990**

Pembimbing Pendamping

Malang, 18 Juli 2024



**Prof. Dr. Ir. Noor Harini, MS**

**NIP: 196104211986032003**

Malang, 18 Juli 2024

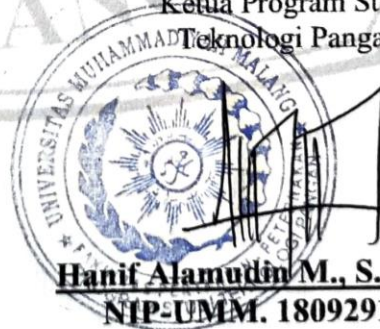
**Menyetujui**

Wakil Dekan I  
Fakultas Pertanian Peternakan,

Ketua Program Studi  
Teknologi Pangan



**Ir. Henik Sukorini, M.P., Ph.D., IPM**  
**NIP. 10593110359**



**Hanif Alamudin M., S.Gz., M.Si.**  
**NIP-UMM. 180929121990**

HALAMAN PENGESAHAN  
SKRIPSI

**KAJIAN PUSTAKA: IDENTIFIKASI TITIK KENDALI KRITIS MELALUI  
HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*) PADA  
PROSES PENGOLAHAN TEH HITAM**

Oleh:  
**MUHAMMAD THARIQ SYAHPUTRA**  
NIM: 201910220311110

Disusun Berdasarkan Surat Keputusan Dekan  
Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang  
Nomor: E.2.b/1623/FPP/UMM/IX/2022 dan rekomendasi Komisi Skripsi  
Fakultas Pertanian Peternakan UMM pada tanggal 06 September 2022 dan Keputusan Ujian  
Sidang yang dilaksanakan pada tanggal 8 Juli 2024

Dewan Penguji:

Pembimbing Utama

Hanif Alamudih M., S.Gz., M.Si.  
NIP – UMM 180929121990

Pembimbing Pendamping

Prof. Dr. Ir. Noor Harini, MS  
NIP 196104211986032000

Penguji Utama

Rista Anggriani, S.TP., MP., M.Sc  
NIP - UMM 190906041988

Penguji Pendamping

Dahlia Elianarni, S.TP., M.Sc  
NIP – UMM 20230110051997

Malang, 18 Juli 2024

Mengesahkan:

Dekan Fakultas Pertanian Peternakan



Prof. Dr. Ir. Aris Winaya, M.M., M.Si., IPU, ASEAN Eng.  
NIP. 1964055141990031002

Ketua Program Studi



Hanif Alamudih M., S.Gz., M.Si.  
NIP-UMM. 180929121990

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Thariq Syahputra  
NIM : 201910220311110  
Jurusan/Fakultas : Teknologi Pangan/Pertanian Peternakan  
Universitas Muhammadiyah Malang

Menyatakan bahwa Skripsi/Karya Ilmiah dengan :

Judul : Kajian Pustaka: Identifikasi Titik Kendali Kritis Melalui HACCP (*Hazard Analysis And Critical Control Points*) Pada Proses Pengolahan Teh Hitam.

1. Adalah bukan karya orang lain baik sebagian maupun keseluruhan kecuali dalam bentuk kutipan yang diacu dalam naskah ini dan telah dituliskan sumbernya.
2. Hasil tulisan karya ilmiah atau skripsi dari penelitian yang telah saya lakukan merupakan Hak Bebas Royalti non Eksklusif, apabila digunakan sebagai sumber pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila terdapat hal yang tidak sesuai, maka saya bersedia mendapatkan sanksi sesuai dengan undang-undang yang berlaku.

Pembimbing Utama



**Hanif Alamudin-M., S.Gz., M.Si.**  
NIP-UMM. 180929121990

Malang, .....2024

Yang menyatakan,



**Muhammad Thariq Syahputra**  
NIM. 201910220311110

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur disampaikan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Kajian Pustaka: Identifikasi Titik Kendali Kritis Melalui HACCP (*Hazard Analysis And Critical Control Points*) Pada Proses Pengolahan Teh Hitam**”. Skripsi ini disusun sebagai persyaratan memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan pada progsam studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian-Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang. Penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang mendukung dalam proses pengerjaan skripsi ini, diantaranya :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Aris Winaya, M.M., M.Si., IPU, ASEAN Eng. Selaku Pejabat Dekan Fakultas Pertanian Peternakan beserta seluruh Dekanat Fakultas Pertanian Peternakan.
2. Bapak Hanif Alamudin M, S.Gz., M.Si selaku Ketua Program Studi Teknologi Pangan sekaligus Dosen Pembimbing I yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis dengan sabar serta banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ibu Prof. Dr. Ir. Noor Harini, MS. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis dengan sabar serta banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Malang.
5. Bapak Sahfun Syaifulloh dan Ibu Anna Yusniar selaku orang tua yang telah membesarkan, mendidik, membimbing, dan mendoakan demi tercapainya kesuksesan penulis. Ayudhita Syahfrina selaku kakak dan adik Akbar Aria Kusuma yang selalu mendukung penulis.

Demikian yang dapat penulis sampaikan. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih belum sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan masukan berupa saran dan kritik dari semua pihak agar dapat dijadikan perbaikan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dapat diterima oleh semua pihak yang membutuhkan.

Malang, Juni 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR LAMPIRAN .....	vi
ABSTRAK.....	1
<i>ABSTRACT</i> .....	1
1. Pendahuluan.....	2
2. Metode .....	4
3. Hasil dan Pembahasan .....	6
4. Kesimpulan dan Saran .....	14
Daftar Pustaka.....	15



## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor

Halaman

### Teks

1. Analisis Bahaya Serta Penentuan TKK oleh Kristiningrum, dkk. (2023) ..... 19
2. Titik Kendali Kritis oleh Kristiningrum dkk. (2023) ..... 20
3. Titik Kendali Kritis oleh Ahmad dkk. (2019)..... 21
4. Titik kendali kritis oleh Gandamastuti dan Rafaella (2024) ..... 22
5. Diagram Alir Proses Pengolahan Teh Hitam ..... 23
6. Matriks Signifikansi Bahaya..... 23
7. Diagram Alir Pohon Keputusan TKK (Titik Kendali Kritis)..... 24





# KAJIAN PUSTAKA: IDENTIFIKASI TITIK KENDALI KRITIS MELALUI HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*) PADA PROSES PENGOLAHAN TEH HITAM

Muhammad Thariq Syahputra<sup>1</sup>, Hanif Alamudin<sup>1</sup>, Noor Harini<sup>1</sup>

<sup>a)</sup>*Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian – Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang, Indonesia*

Email Korespondensi: \*)[hanifalamudin@umm.ac.id](mailto:hanifalamudin@umm.ac.id)

## ABSTRAK

Teh merupakan minuman yang sangat populer dan digemari di Indonesia. Proses pengolahan teh kering melalui serangkaian langkah yang kompleks untuk menghasilkan produk teh berkualitas tinggi. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi titik kendali kritis, analisis bahaya, dan tindakan koreksi/pengendalian untuk meningkatkan keamanan dan kualitas produk teh kering menggunakan pendekatan HACCP. HACCP adalah sistem keamanan pangan yang berbasis prinsip tertentu. Tujuannya adalah mengidentifikasi potensi bahaya yang mungkin terjadi pada setiap tahap dan menerapkan pengendalian yang tepat guna mencegahnya. Metode penelitian yang digunakan adalah *systematic review* dengan PRISMA. Pencarian data dilakukan melalui basis data *Google Scholar*, *Science Direct*, *Taylor and Francis* dan *Typeset.io*, dengan rentang publikasi 2014-2024. Kata kunci yang digunakan antara lain “HACCP” “pengolahan teh”, “pengendalian teh” “Titik kendali kritis” “*tea processing*” dan “*Food safety*”. Total temuan awal 1183 artikel dan setelah melalui *identification*, *screening*, *eligibility* dan *included* didapatkan sebanyak 7 artikel yang membahas titik kendali kritis pada proses pengolahan teh hitam. Hasil penelitian menyebutkan titik kendali kritis yang ditemukan pada pengolahan teh hitam yaitu pada tahap pelayuan, penggilingan, oksidasi enzimatis dan pengeringan. Pada titik-titik kendali kritis tersebut, ditemukan potensi bahaya. Suhu dan waktu masuk ke dalam bahaya karena dapat memengaruhi karakteristik dan senyawa teh pada tahap-tahap selanjutnya. Secara garis besar, tindakan pengendalian yang dilakukan yaitu pengecekan suhu dan waktu yang terlibat dalam proses pelayuan, oksidasi fermentasi dan pengeringan. Tindakan koreksi yang dilakukan antara lain melakukan penyortiran dan pengelompokkan teh berdasarkan hasil mutunya dan dilakukan *rework* pada proses pengeringan apabila teh belum memenuhi standar.

**Kata kunci :** pengendalian mutu; produk pangan; analisis bahaya; keamanan pangan; suhu

## ABSTRACT

*Tea is a very popular and favored beverage in Indonesia. The processing of dry tea goes through a series of complex steps to produce high-quality tea products. This study aims to identify critical control points, hazard analysis, and corrective/control actions to improve the safety and quality of dry tea products using the HACCP approach. HACCP is a food safety system based on certain principles. The goal is to identify potential hazards that may occur at each stage and implement appropriate controls to prevent them. The research method used is a systematic review with PRISMA. Data searches were conducted through the Google Scholar, Science Direct, Taylor and Francis and Typeset.io databases, with a publication range of 2014-2024. The keywords used include "HACCP", "tea processing", "tea control", "Critical control points", "tea processing" and "Food safety". The initial total of 1114 articles was reduced to 7 journals after identification, screening, eligibility, and inclusion, which discuss the critical control points in the black tea processing process. The research results mention the critical control points found in the processing of black tea, namely at the stages of withering, grinding, enzymatic oxidation and drying. At these critical control points, potential hazards were found. Temperature and time are considered hazards as they can affect the characteristics and compounds of tea at subsequent stages. In general, the control measures taken are checking the temperature and time involved in the withering, fermentation oxidation and drying processes. The*

*corrective actions taken include sorting and grouping the tea based on its quality results, and performing rework in the drying process if the tea does not meet the standard requirements.*

**Keywords:** *quality\_control; food\_products; hazard\_analysis; food\_safety; temperature*

## **1. Pendahuluan**

Teh merupakan minuman yang sangat populer dan digemari di Indonesia karena harganya yang terjangkau, enak dan dapat disesuaikan dengan preferensi individu. Terbukti Indonesia memiliki posisi yang kuat dalam pasar minuman teh di Asia Tenggara. Pada tahun 2023, *Momentum Works* melaporkan bahwa nilai pasar minuman teh di Indonesia diperkirakan mencapai US\$2,28 miliar. Secara keseluruhan, nilai pasar minuman teh di seluruh Asia Tenggara diperkirakan mencapai US\$4,86 miliar dengan demikian, nilai pasar minuman teh di Indonesia menyumbang hampir separuh dari total nilai pasar minuman teh di kawasan Asia Tenggara (Annur, 2024). Dominasi nilai pasar minuman teh di Indonesia mencerminkan minat besar masyarakat Indonesia terhadap teh. Menurut data dari Statistik Perkebunan Indonesia 2013-2015, ekspor teh Indonesia sebagian besar terdiri dari teh hitam yaitu sekitar 75% dari total ekspor teh (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2015)

Teh hitam merupakan teh dengan proses paling rumit diantara proses pengolahan teh lainnya (Rohdiana, 2015). Dikarenakan pembuatan teh hitam mengalami proses oksidasi enzimatis, dimana membuat senyawa katekin pada teh dikatalisa oleh enzim polifenol oksidase yang menghasilkan *theaflavin* dan *thearubigin* (Rohdiana, 2015). Beberapa tahap proses pengolahan teh hitam, yaitu diawali dengan pelayuan menggunakan udara panas selama 12-18 jam untuk mengurangi kadar air daun teh. Langkah ini mempermudah proses penggilingan. Kemudian proses penggilingan melibatkan penghancuran (*crushing*), penyobekan (*tearing*), dan penggulangan (*curling*) pucuk teh untuk membentuk pucuk teh yang diinginkan dan mempercepat proses fermentasi. Setelah itu, oksidasi enzimatis (fermentasi) dilakukan untuk mencapai warna, aroma, dan rasa teh yang diinginkan. Setelah oksidasi melalui tahap pengeringan yang dilakukan untuk mengurangi kadar air bubuk teh dan menghentikan proses oksidasi polifenol teh. Kemudian, sortasi kering dilakukan untuk memisahkan dan menggolongkan teh hitam serbuk kering agar memiliki ukuran dan warna yang seragam serta bebas dari benda asing. Diakhiri dengan pengemasan yang dilakukan menggunakan plastik, kantong kertas lapis, dan peti kayu lapis untuk memudahkan pengiriman, melindungi produk teh dan efisien dalam penyimpanan di gudang (Januar dkk., 2014).

Proses pengolahan teh hitam melalui serangkaian langkah kompleks. Namun, dalam proses yang kompleks tersebut justru dapat menjadi celah yang mengakibatkan penurunan kualitas teh atau bahkan berisiko bagi konsumen apabila terjadi penyimpangan. Salah satu

celah tersebut akibat fasilitas produksi yang tidak bersih dan sanitasi yang tidak memadai dapat menjadi sumber kontaminasi mikroba. Pada penelitian yang dilakukan oleh Kristiningrum (2023), disebutkan bahwa pada proses pengolahan teh dapat terkontaminasi karat besi akibat dari mesin yang tidak terawat. Kontaminasi pangan dapat disebabkan oleh beberapa hal, termasuk kontaminasi silang dan adanya senyawa alergen serta senyawa toksin yang ditemukan dalam pangan (Gandamastuti dan Megananda, 2024). Oleh karena itu, diwajibkan untuk mengembangkan sistem manajemen keamanan pangan guna memastikan bahwa produk yang dihasilkan bebas dari bahaya dan memenuhi standar keamanan yang ditetapkan. Sistem manajemen keamanan pangan (*Food Safety Management*) ini mencakup seluruh proses rantai makanan, mulai dari bahan baku ketika di lapangan, pengolahan atau proses produksi, pengemasan, penyimpanan, distribusi, hingga bisa dikonsumsi (Purwanto dkk., 2021).

Peningkatan kualitas sangat ditentukan oleh *input*, proses, *output*, dan pengendalian produk sebelum produk tersebut digunakan konsumen (Asmadi dkk., 2020). Hal ini sejalan dengan tuntutan konsumen yang semakin meningkat terhadap penjaminan mutu, pengendalian, dan keamanan pangan. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan yang sistematis dan terstruktur untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengendalikan titik kendali kritis (*Critical Control Points/CCP*) dalam proses pengolahan teh guna memastikan keamanan pangan. Metode *Hazard Analysis and Critical Control Point* (HACCP) digunakan sebagai salah satu standarisasi untuk meningkatkan penjaminan mutu dan pengendalian produk. HACCP adalah pendekatan sistematis dalam pengelolaan keamanan pangan yang didasarkan pada prinsip-prinsip tertentu. Tujuannya adalah mengidentifikasi potensi bahaya yang mungkin terjadi pada setiap tahap dan menerapkan pengendalian yang tepat guna mencegahnya. HACCP menunjukkan bahwa pangan olahan telah dikategorikan aman dari berbagai kontaminan fisik, kimia, dan biologis (Awuchi, 2023).

Maka dari itu, patut dipelajari lebih lanjut lagi terkait perlunya memahami tentang pentingnya metode HACCP dalam mengidentifikasi kemungkinan bahaya yang terjadi pada tahap pengolahan teh hitam. Penerapan HACCP merupakan salah satu tolak ukur bagi suatu produk untuk dinyatakan benar-benar aman untuk dikonsumsi oleh masyarakat (Awuchi, 2023). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi titik kendali kritis, analisis bahaya, dan tindakan pengendalian serta tindakan koreksi dalam rangka meningkatkan keamanan dan kualitas produk teh hitam. Hal ini akan membantu produsen teh dalam meningkatkan keamanan dan kualitas produk, sehingga dapat memenuhi persyaratan standar pangan yang berlaku dan meningkatkan kepercayaan konsumen terhadap produk teh hitam yang dihasilkan. HACCP

adalah salah satu pengendalian untuk jaminan mutu pangan sehingga pangan yang diproduksi di industri yang telah menerapkan HACCP aman dari kontaminasi.

## 2. Metode

### Metode Penelitian

Metode penelitian dalam studi ini adalah kajian pustaka sistematis (*systematic review*) menggunakan metode PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) (Moher dkk., 2009). Metode ini digunakan untuk mengumpulkan data dan sumber yang relevan dengan topik tertentu dari berbagai referensi, seperti jurnal penelitian internasional dan nasional.

Pemilihan literatur yang ditelaah terdiri atas 4 tahapan yaitu tahapan pertama *Identification*. Pada tahapan ini data yang telah didapatkan kemudian digabungkan dan diidentifikasi. Tahapan kedua yaitu *Screening*, pada tahapan ini penulis meninjau tahun publikasi dan bahasa yang digunakan. Tahapan ketiga yaitu *eligibility* dimana dilakukan uji kelayakan terhadap literatur yang terpilih dengan format literatur *open access/full text*. Kemudian tahapan terakhir yaitu *Included* dimana data literatur yang telah melewati tahapan sebelumnya sudah memenuhi kriteria untuk di telaah dengan topik pembahasan HACCP atau titik kendali kritis pada pengolahan teh hitam (Taula'bi dkk., 2021).

#### **Identifikasi (*Identification*)** (Taula'bi dkk., 2021).

Dalam pencarian jurnal penelitian yang telah dipublikasikan di internet dengan menggunakan empat database yaitu, *Google Scholar*, *Science Direct*, *Taylor & Francis Online* dan *typeset.io* dengan menggunakan kata kunci: "HACCP" "pengolahan teh", "pengendalian teh" "Titik kendali kritis" "*tea processing*" dan "*Food safety*".

#### **Penyaringan (*Screening*)** (Taula'bi dkk., 2021).

Penyaringan data dilakukan dengan cara menentukan kriteria inklusi dan eksklusi.

##### **a) Kriteria Inklusi**

1. Penelitian yang diterbitkan dari rentang tahun 2014 hingga 2024 (10 tahun terakhir).
2. Penelitian yang diterbitkan dalam bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris.

##### **b) Kriteria Eksklusi**

1. Jurnal penelitian yang diterbitkan sebelum tahun 2014.
2. Penelitian yang diterbitkan selain bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris.

**Kelayakan (*Eligibility*)** (Taula'bi dkk., 2021).

Setelah melakukan penyaringan peneliti menentukan jurnal yang akan dijadikan bahan kajian pustaka yang relevan. Jurnal yang dijadikan sebagai bahan merupakan jurnal yang diterbitkan dengan akses sepenuhnya (*open access/ full text*).

**Termasuk (*Included*)** (Taula'bi dkk., 2021).

Setelah jurnal memenuhi kelayakan maka didapatkan jumlah jurnal yang relevan dengan topik pembahasan yaitu HACCP atau titik kendali kritis pada pengolahan teh hitam. Jurnal akhir yang dijadikan bahan penelitian sebanyak 7 jurnal.

**Sintesis Data** (Angelina, 2021).

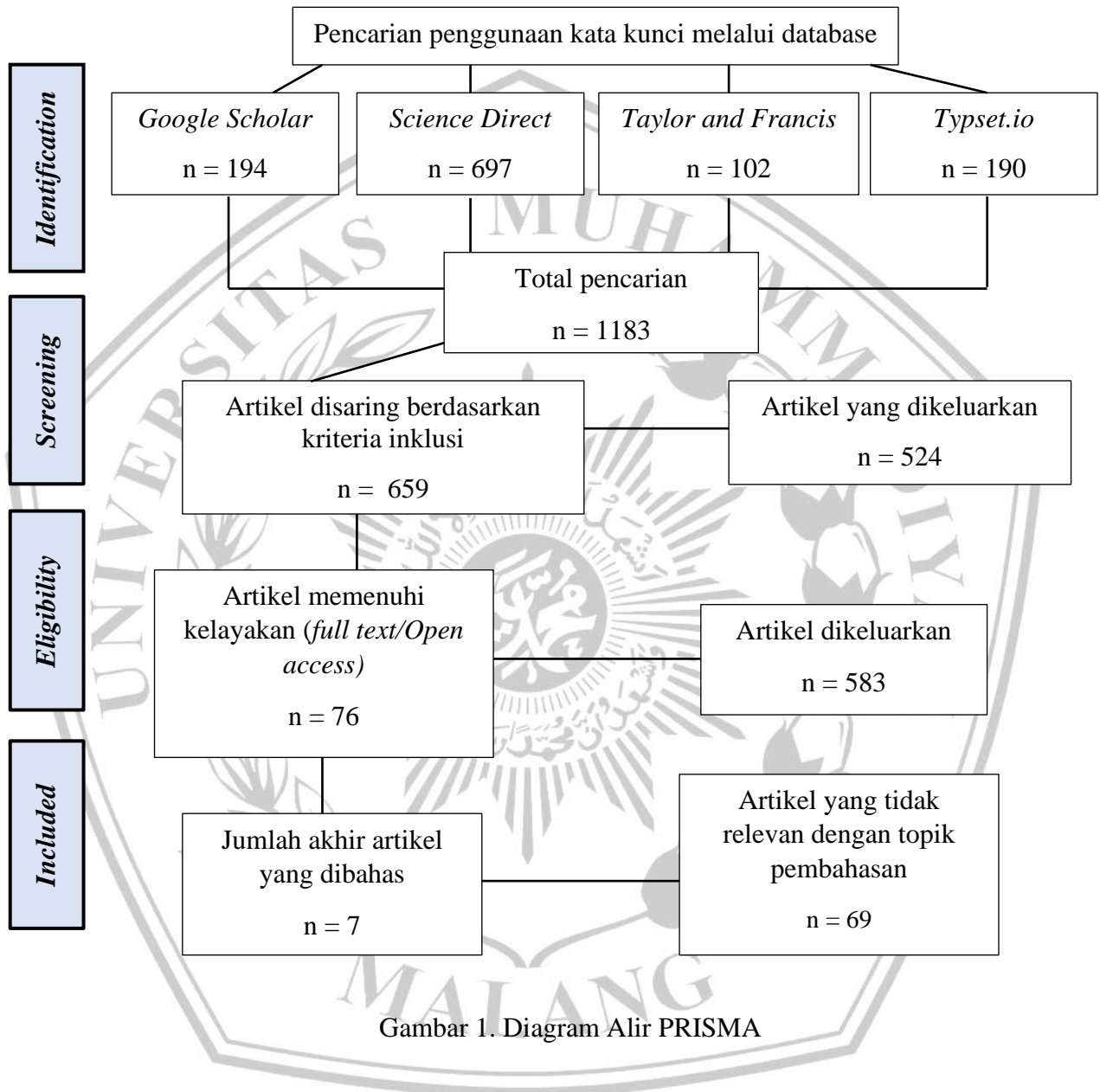
Data penelitian akan dikurasi sesuai metode, lalu dirangkum secara naratif berdasarkan kelompok hasil. Setelah kurasi dan pengelompokan berdasarkan kriteria inklusi, peneliti akan merangkum dan menggambarkan seluruh hasil penelitian, termasuk informasi penulis, tahun, judul, dan ringkasan. Kemudian, peneliti akan menganalisis persamaan dan perbedaan antar jurnal, yang akan disimpulkan dan dibahas.



### 3. Hasil dan Pembahasan

#### Hasil Pencarian Literatur Berdasarkan PRISMA

Pada gambar 1 menjelaskan bagaimana cara mendapatkan artikel yang akan diteliti, yaitu:



Gambar 1. Diagram Alir PRISMA

Berdasarkan penelusuran literatur yang diperoleh dengan metode PRISMA pada *Google Scholar* ditemukan sebanyak 194 artikel, *Science Direct* sebanyak 697 artikel, *Taylor and Francis* sebanyak 102 artikel dan *Typeset.io* sebanyak 190 artikel, dengan total 1183 artikel. Kemudian artikel yang memenuhi kriteria inklusi dan relevan untuk review ini didapatkan sebanyak 7 artikel. 4 jurnal merupakan jurnal berbahasa Inggris dan 3 jurnal berbahasa Indonesia. Data 7 artikel tersebut dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Daftar 7 Artikel Hasil Metode PRISMA

No.	Peneliti dan Tahun	Indeks	Judul	Penerbit
1.	Gandamastuti dan Rafaella (2024)	Google Scholar	GMP Evaluation and HACCP Plan in Black Tea Industry, Central Java, Indonesia.	IJSES ( <i>International Journal of Scientific Engineering and Science</i> )
2.	Ellia Kristiningrum dkk. (2023)	Q4	Improvement of The Food Safety Management System for Tea-Producing SMEs Based on HACCP.	E3S Web of Conferences
3.	Maghfiro dkk. (2023)	Sinta-4	Pengendalian Kualitas Proses Pengolahan Teh Hitam Ortodox Menggunakan Metode DMAIC di PT Pagilaran.	Universitas Veteran Bangun Sejahtera (Agrisaintifika Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian)
4.	Illiyastia dkk. (2023)	Sinta-5	Implementasi Pengendalian Kualitas pada Proses Pengeringan Teh Hitam (Orthodox) Menggunakan Metode Six Sigma (DMAIC).	Universitas Muhammadiyah Riau (Jurnal Surya Teknik)
5.	Ahmad dkk. (2019)	Google Scholar	HACCP Plan and Adoption of HACCP Metasystem in the Tea Industries of Bangladesh.	Asian Food Science Journal
6.	Lokunarangodage dkk. (2016)	Google Scholar	Impact of HACCP Based Food Safety Management Systems in Improving Food Safety of Sri Lankan Tea Industry.	Biopublisher ( <i>Journal of Tea Science Research</i> )
7.	Januar dkk. (2014)	Sinta-2	Analisis Pengendalian Kualitas Pada Proses Pengeringan Teh Hitam Dengan Metode Six Sigma: Studi Kasus Di PTPN XII (Persero) Wonosari, Lawang.	Universitas Brawijaya (Jurnal Teknologi Pertanian)

## Titik Kendali Kritis Pada Proses Pengolahan Teh Hitam

Dari 7 artikel yang dianalisis, ditemukan beberapa titik kendali kritis (*Critical Control Point/CCP*) pada proses pengolahan teh hitam. Temuan titik kendali kritis tersebut disajikan dalam tabel 2 berikut.

Tabel 2. Temuan Titik Kendali Kritis (TKK) pada Proses Pengolahan Teh Hitam

No	Peneliti dan tahun	Hasil Penelitian			
		TKK	Potensi Bahaya	Tindakan Pengendalian	Tindakan Koreksi
1.	Gandamastuti dan Rafaella (2024)	Pelayuan	Fisik: Suhu dan waktu (kerusakan pada teh)	-Pengujian <i>moisture content</i> layu dan rata-rata kelayuan (Mutia dan Trimo, 2019) -Pengamatan suhu dan kelembapan udara (Amalia dan Rosida, 2016)	- Pengelompokan berdasarkan hasil mutu terdiri dari mutu 1,2 dan 3 (Sari dan Juwitaningtyas, 2022)
		Oksidasi Enzimatis (fermentasi)	Kimia: Suhu dan kelembapan	- Pemantauan suhu dan waktu yang digunakan pada <i>fermenting unit</i> (Amalia dan Rosida, 2016)	- Pengelompokan berdasarkan hasil mutu terdiri dari mutu 1,2 dan 3 (Sari dan Juwitaningtyas, 2022)
		Pengeringan	-Kimia: Suhu Pengeringan	-Pemantauan suhu pengering -Uji organoleptik dan kadar air setiap 20 menit (Amalia dan Rosida, 2016)	- Pengubahan ketebalan hampanan teh - Penyortiran bubuk teh berdasarkan kadar air (Amalia dan Rosida, 2016)



Tabel 2. Temuan Titik Kendali Kritis (TKK) pada Proses Pengolahan Teh Hitam (Lanjutan)

No	Peneliti dan tahun	Hasil Penelitian			
		TKK	Potensi /Sumber Bahaya	Tindakan Pengendalian	Tindakan Koreksi
2.	Ellia Kristiningrum dkk. (2023)	Penggilingan	Fisik: Benda asing (karat, debu, serpihan) dan kontaminasi silang dari karyawan.	Pemeriksaan kondisi mesin gerinda dan sanitasi karyawan	Penolakan produk yang terkontaminasi (Ahmad dkk., 2019)
		Pengeringan	Fisik: Benda asing (karat besi, debu, serpihan pasir) dan kontaminasi silang dari karyawan,	Pemeriksaan kondisi oven dan sanitasi karyawan	Penolakan produk yang terkontaminasi (Ahmad dkk., 2019)
3.	Maghfiro dkk. (2023)	Pengeringan	Kimia: Suhu Pengeringan	- Pemantauan suhu pengering - Uji organoleptik dan kadar air setiap 20 menit (Amalia dan Rosida, 2016)	- Pengubahan ketebalan hamparan teh - Penyortiran bubuk teh berdasarkan kadar air (Amalia dan Rosida, 2016)
		Oksidasi Enzimatis (fermentasi).	Kimia: Suhu dan kelembapan	- Pemantauan suhu dan waktu yang digunakan pada <i>fermenting unit</i> (Amalia dan Rosida, 2016).	- Pengelompokan berdasarkan hasil mutu terdiri dari mutu 1,2 dan 3 (Sari dan Juwitaningtyas, 2022).

Tabel 2. Temuan Titik Kendali Kritis (TKK) pada Proses Pengolahan Teh Hitam (Lanjutan)

No	Peneliti dan tahun	Hasil Penelitian			
		TKK	Potensi /Sumber Bahaya	Tindakan Pengendalian	Tindakan Koreksi
4.	Iliyastia dkk. (2023)	Pengeringan	Kimia: Suhu pengeringan	- Pemantauan suhu pengeringan - Uji organoleptik dan kadar air setiap 20 menit (Amalia dan Rosida, 2016)	-Bubuk kering yang memiliki jumlah kadar air lebih dari 4% harus dilakukan proses pengeringan kembali atau <i>rework</i> - jika dibawah 3% dikelompokkan ke <i>grade</i> rendah
5.	Ahmad dkk. (2019)	Penggilingan (CTC)	Kimia: Kontaminasi logam	-Pemeriksaan mesin <i>metal detector</i> secara berkala - Mengevaluasi catatan inspeksi <i>metal detector</i>	Penolakan produk yang terkontaminasi
6.	Lokunarangodage dkk. (2016)	Oksidasi Enzimatis (fermentasi)	Kimia: Suhu dan kelembapan	- Pemantauan suhu dan waktu yang digunakan pada <i>fermenting unit</i> (Amalia dan Rosida, 2016)	- Pengelompokan berdasarkan hasil mutu terdiri dari mutu 1,2 dan 3 (Sari dan Juwitaningtyas, 2022)
7.	Januar dkk. (2016)	Pengeringan	Kimia: Suhu Pengeringan	- Pemantauan suhu pengeringan - Uji organoleptik dan kadar air setiap 20 menit (Amalia dan Rosida, 2016)	-Pengubahan ketebalan hamparan teh - Penyortiran bubuk teh berdasarkan kadar air (Amalia dan Rosida, 2016)

Pada beberapa jurnal yang telah di-review di atas, didapatkan tahapan-tahapan yang termasuk ke dalam kategori titik kendali kritis, yaitu pada tahap pelayuan, perajangan, penggilingan, oksidasi enzimatis (fermentasi) dan pengeringan. Kemudian tahapan tersebut akan dibahas pada pembahasan dibawah

### **Pelayuan**

Pada proses pelayuan, bahaya dapat terjadi akibat dari suhu dan waktu yang digunakan. Ketidaksesuaian suhu dan waktu dapat dikategorikan sebagai titik kendali kritis sebab dapat mempengaruhi hasil kualitas produk akhir. Pada penelitian yang dilakukan oleh Lagawa dkk., (2020), menyebutkan suhu yang tinggi dapat mengurangi kadar air dan meningkatkan pH, sedangkan waktu pelayuan yang lebih lama dapat mengurangi kadar air lebih efektif. Kemudian suhu yang lebih tinggi dapat meningkatkan kadar total fenol dan flavonoid, tetapi waktu pelayuan yang lebih lama dapat mengurangi kandungan ini. Jika pelayuan pucuk teh belum mencapai kadar air yang sesuai standar, maka saat proses penggilingan akan terjadi penggulungan teh yang tidak sempurna (Sari dan Juwitaningtyas, 2022). Standar kadar air layu berkisar 49 – 55% serta kerataan layuan minimal 90% (Mela dan Novianti, 2023). Hal ini menyatakan suhu dan waktu pelayuan sangat mempengaruhi berbagai karakteristik seperti kadar air dan kandungan bioaktif yang nantinya akan berpengaruh pada tahapan selanjutnya.

Terdapat tindakan pengendalian pada proses pelayuan untuk mencegah terjadinya produk tidak sesuai dengan standar, yaitu mengatur perataan dan ketebalan pada daun teh dan melakukan pengamatan suhu dan kelembapan udara setiap 2 jam (Amalia dan Rosida, 2016). Jika hasil dari proses pelayuan daun teh tidak memenuhi standar, maka tindakan koreksi yang dilakukan yaitu dilakukan pengelompokan hasil pelayuan berdasarkan mutu yang terdiri dari mutu 1,2 dan 3 yang nantinya akan lanjut ke tahapan selanjutnya (Sari dan Juwitaningtyas, 2022).

### **Penggilingan**

Proses penggilingan masuk ke dalam kategori titik kendali kritis selanjutnya pada proses pengolahan teh hitam. Terdapat dua perbedaan proses penggilingan yang ditemukan pada penelitian, yaitu penggilingan dengan proses penggilingan tradisional (Kristiningrum dkk., 2023) dan penggilingan dengan metode CTC (*Crushing, Curling and Tearing*) (Ahmad dkk., 2019). Pada proses penggilingan tradisional, potensi bahaya yang ditemui seperti benda asing (karat besi, debu, serpihan pasir) dan kontaminasi silang dari karyawan. Sedangkan pada penggilingan dengan metode CTC disebutkan bahwa potensi bahaya disebabkan dari kontaminasi logam. Selama proses penggilingan CTC, hampir seluruh proses dipengaruhi

mesin dan selama proses, daun teh mengalami kontak dengan *roll* CTC (Pratama dkk., 2022). Hal ini berpotensi terkontaminasi dengan logam. Logam (Fe) menyebabkan dampak non karsinogenik bagi kesehatan apabila terpapar dalam jumlah yang berlebihan seperti rusak usus, kondisi cepat menua dan kematian mendadak, keracunan, cacat dari lahir, luka gusi, kerusakan pankreas, gula darah tinggi, buang air besar berlebihan, gangguan hati, kurang darah, sirosis ginjal, pusing kepala dan mudah merasakan kelelahan (Supriyanti, 2015).

Tindakan pengendalian yang dapat dilakukan pada tahap penggilingan yaitu melakukan pemeriksaan ulang *metal detector* untuk memastikan bahwa mesin tersebut berfungsi dengan baik, menyesuaikan jarak antara lini produksi dan magnet guna memastikan bahwa magnet dapat bekerja secara efektif dalam menangkap kontaminan logam yang mungkin ada dalam produk serta dilakukan penolakan produk yang terkontaminasi sebagai tindakan koreksi (Ahmad dkk., 2019). Jika *metal detector* gagal mendeteksi serpihan logam, perlu dilakukan kalibrasi atau perbaikan pada alat tersebut dengan memeriksa sensitivitasnya agar fragmen logam yang melewati dapat terdeteksi. (Hasibuan dkk., 2020).

#### **Oksidasi Enzimatis (Fermentasi)**

Proses oksidasi enzimatis masuk ke dalam kategori titik kendali kritis selanjutnya. Terdapat tiga penelitian yang menyebutkan bahwa proses oksidasi enzimatis masuk ke dalam titik kendali kritis, yaitu pada penelitian Gandamastuti dan Rafaella (2024), Maghfiro dkk. (2023), dan Lokunaragodage dkk. (2016). Ketidaksihesuaian dalam pengaturan suhu dan waktu proses dapat dikategorikan sebagai titik kendali kritis. Hal ini karena suhu dan waktu yang tidak tepat dapat mempengaruhi kandungan senyawa dan karakteristik pada teh yang dihasilkan. Jika warna bubuk teh masih dominan hijau, dapat dipastikan bahwa proses oksidasi enzimatis belum terjadi secara maksimal. Kondisi ini akan mempengaruhi rasa teh menjadi sepat. Di sisi lain, jika proses oksidasi terlalu lama, maka warna bubuk teh akan menjadi terlalu coklat dan rasanya gosong (Sriwijayanti dkk., 2021).

Tindakan pengendalian yang dilakukan ketika proses fermentasi adalah dengan mengontrol suhu dan kelembapan pada ruang fermentasi yaitu pada kondisi suhu 32 °C – 33 °C dan *Relative humidity* (RH) 85-90% (Amalia dan Rosida, 2016). Ketika terdapat hasil oksidasi enzimatis teh yang tidak sesuai standar, maka tindakan koreksi yang dilakukan yaitu dilakukan pengelompokan teh berdasarkan mutu hasil oksidasi sesuai dengan *grade* untuk dilanjut ke tahapan selanjutnya (Sari dan Juwitaningtyas, 2022).

## Pengeringan

Terdapat lima penelitian yang menyebutkan bahwa proses pengeringan masuk ke dalam kategori titik kendali kritis (Gandamastuti dan Rafaella, 2024; Ellia Kristiningrum dkk., 2023; Maghfiro dkk., 2023; Illiyastia dkk., 2023; dan Januar dkk., 2016). Ketidaksesuaian dalam pengaturan suhu pengeringan ketika proses pengeringan dapat dikategorikan sebagai titik kendali kritis. Hal ini karena suhu pengeringan yang tidak tepat dapat mempengaruhi kandungan senyawa dan karakteristik fisik pada teh yang dihasilkan. Apabila waktu pengeringan terlalu lama dapat menyebabkan bubuk teh cepat rapuh dan kualitasnya rendah. Sedangkan waktu yang terlalu cepat dapat menyebabkan bubuk teh tidak cukup kering sehingga tidak dapat disimpan terlalu lama (Sari dan Juwitaningtyas, 2022). Tujuan utama pengeringan yaitu untuk mengurangi kadar air bahan sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba yang tidak diinginkan (Yamin dkk., 2017). Pada penelitian lain oleh Salsabila dkk., (2023) menyebutkan pengeringan teh memiliki tujuan utama untuk menghentikan oksidasi enzimatis senyawa polifenol dalam pucuk teh dengan penggunaan suhu pengeringan 98 °C-100 °C selama 25 menit yang menghasilkan teh kering dengan kadar air 3-4%. Tidak menutup kemungkinan faktor lainnya seperti karat besi, debu, serpihan pasir yang berasal dari mesin pengering dan kontaminasi silang dari karyawan dapat menjadi potensi bahaya jenis fisik (Kristiningrum dkk., 2023).

Tindakan pengendalian yang dilakukan agar teh melewati proses pengeringan yang sesuai dengan standar yaitu dengan dilakukan pengontrolan suhu pengeringan pada mesin suhu masuk (*inlet*) 110-150 °C, suhu keluar (*outlet*) 80-90 °C dan suhu bubuk 40-45 °C. Kemudian perlu dilakukan uji organoleptik dan uji kadar air setiap 20 menit sekali untuk mencegah terjadinya penyimpangan pada proses pengeringan (Amalia dan Rosida, 2016). Pada produk teh kering lainnya (Kristiningrum dkk., 2023), tindakan pengendalian yang dilakukan yaitu dengan pemeriksaan kondisi oven/ mesing pengering dan juga kepatuhan karyawan terhadap praktik sanitasi yang tepat. Tindakan koreksi yang dilakukan jika terjadi penyimpangan pada hasil pengeringan teh makan seperti bubuk teh kering yang memiliki jumlah kadar air lebih dari 4% harus dilakukan proses pengeringan kembali atau *rework* dan jika kadar air dibawah 3% dikelompokkan ke *grade* rendah (Illiyastia dkk., 2023). Pada penelitian lain disebutkan tindakan koreksi yang dilakukan jika terjadi penyimpangan adalah dengan penyortiran bubuk teh dan dikelompokkan berdasarkan kadar air (Amalia dan Rosida, 2016).

#### 4. Kesimpulan dan Saran

Titik kendali kritis pada proses pengolahan teh hitam yang ditemukan yaitu pada tahap pelayuan, penggilingan, oksidasi enzimatis (fermentasi) dan pengeringan. Jenis bahaya fisik yang ditemukan antara lain benda asing, karat, besi, pasir, dan debu. Jenis bahaya kimia yang ditemukan yaitu kontaminasi logam. Kemudian suhu dan waktu menjadi parameter bahaya yang masuk ke dalam titik kendali kritis. Hal ini dikarenakan suhu dan waktu dapat memengaruhi senyawa dan karakteristik pada teh. Secara garis besar, tindakan pengendalian yang dilakukan dari tiap proses adalah pengecekan suhu dan waktu yang terlibat dalam proses pelayuan, oksidasi fermentasi dan pengeringan. Tindakan koreksi yang dilakukan antara lain melakukan penyortiran dan pengelompokan teh berdasarkan hasil mutunya dan dilakukan pengeringan kembali pada proses pengeringan apabila teh belum memenuhi standar kadar air.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdapat saran yaitu perlu dilakukan observasi langsung ke pabrik pengolahan teh hitam untuk mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif tentang proses produksi teh hitam dan melakukan analisis mendalam terhadap titik-titik kendali kritis yang teridentifikasi serta mengevaluasi parameter-parameter kritis pada setiap tahap, seperti suhu, kelembaban, waktu proses dan lain-lain.

## Daftar Pustaka

- Abelha, M., Fernandes, S., Mesquita, D., Seabra, F., & Ferreira-Oliveira, A. T. (2020). Graduate employability and competence development in higher education—A systematic literature review using PRISMA. *Sustainability*, 12(15), 5900.
- Ahmad, I., Chowdhury, R. S., Uddin, R., Shakawat, A., Rahman, W. U., & Zzaman, W. (2019). HACCP Plan and Adoption of HACCP Metasystem in the Tea Industries of Bangladesh. *Asian Food Sci. J*, 13, 1-11.
- Amalia, D., & Rosida, D. F. (2016). Kajian pengendalian mutu teh hitam *crushing, tearing, curling*. *Jurnal Teknologi Pangan*, 9(2).
- Angelina, S. (2021). Literature Review Sistematis tentang Efektivitas Penggunaan Bahan Ajar Berbasis Multirepresentasi pada Pembelajaran IPA di SMP.
- Anggraini, Q. D., Haryono, H., & Aksioma, D. F. (2016). Pengendalian kualitas proses produksi teh hitam di PT. Perkebunan Nusantara XII Unit Sirah Kencong. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 5(2).
- Annur, C. M. (2024) *Indonesia Merajai Pasar Minuman Teh di Asia Tenggara 2023* [online] <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2024/03/14/indonesia-merajai-pasar-minuman-teh-di-asia-tenggara-2023> [Accessed: 18 Desember 2023]
- Asmadi, D., Ilyas, I., & Nadhilah, E. (2020). Perancangan Penjaminan Mutu dan Pengendalian Produk Dengan Metode HACCP (Studi Kasus). *Jurnal TEKSAGRO*, 1(2), 1-13.
- Awuchi, C. G. (2023). *HACCP, quality, and food safety management in food and agricultural systems*. *Cogent Food & Agriculture*, 9(1), 2176280.
- Azizah, F. U., Hamidah, S., & Dewantoro, V. (2020). Analisis pengendalian kualitas produk teh hitam di unit produksi Pagilaran PT. Pagilaran Keteleng, Blado, Batang, Jawa Tengah. *Jurnal Dinamika Sosial Ekonomi*, 20(1), 65-80.
- Badan Standardisasi Nasional (1998) *SNI 01-4852-1998: Sistem analisa bahaya dan pengendalian titik kritis (HACCP) serta pedoman penerapannya*
- Dewi, A.S. (2015) *Proses Pengeringan Bubuk Teh Pada Pengolahan Teh Hitam CTC di PT. Perkebunan Nusantara XII Kebun Kertowono Lumajang Jawa Timur*. Laporan Kerja Lapang Jurusan Keteknikan Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Direktorat Jenderal Perkebunan (2015) *Statistik Perkebunan Indonesia Teh*. Laporan Statistik Perkebunan Indonesia. Jakarta
- EbookPangan (2006) *Panduan Penyusunan Rencana HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) Bagi Industri Pangan* [online] Available at: <https://dokumen.tech/document/pedoman-penyusunan-rencana-haccp-bagi-industri-pangan.html> [Accessed: 2 Juni 2024]

- Gandamastuti, B., & Megananda, R. C. (2024) GMP Evaluation and HACCP Plan in Black Tea Industry, Central Java, Indonesia. *International Journal of Scientific Engineering and Science*. Volume 8, Issue 4, pp. 15-19
- Hasibuan, N. E., Azka, A., & Rohaini, A. (2020). Penerapan Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) Tuna (*Thunnus sp.*) Loin Beku di PT. Tridaya Eramina Bahari. *Aurelia Journal*, 2(1), 53-62.
- Iliyastia, N., Prakoso, I., & Puji, A. A. (2023). Implementasi Pengendalian Kualitas pada Proses Pengeringan Teh Hitam (Orthodox) Menggunakan Metode Six Sigma (DMAIC)(Studi Kasus: PT. XY). *Jurnal Surya Teknika*, 10(1), 564-573.
- Irwan, J., Virginia, A., Gerti, D., Fidelia, J., Reynaldo, K., Nugroho, Y. W. A., & Kiyat, W. E. (2019). Penerapan hazard analysis critical control point (HACCP) pada produksi brownies UMKM 3 Sekawan Cake and Bakery. *Jurnal Bakti Saintek*, 3(1), 23-30.
- Jamil, H. (2011). 12 Langkah Penerapan HACCP: *Training Penerapan HACCP Angkatan XIV Based On ISO 22000*. Bogor: P2SDM LPPM IPB.
- Januar, M., Astuti, R., & Ikasari, D. M. (2014). Analisis Pengendalian Kualitas Pada Proses Pengeringan Teh Hitam Dengan Metode SIX-Sigma Studi Kasus di PTPN XII (Persero) Wonosari, Lawang. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 15(1), 37-46.
- Jayanti, R. D., & Zuhri, M. Z. (2017). Analisis Pengaruh Iklan Dan Harga Terhadap Keputusan Pembelian Minuman Teh Pucuk Harum Pada Konsumen De Nala Foodcourt. *Eksis: Jurnal Riset Ekonomi dan Bisnis*, 12(1).
- Kristiningrum, E., Setyoko, A. T., Adinugroho, T. P., Susanto, D. A., Isharyadi, F., & Ayundyahrini, M. (2023). Improvement of The Food Safety Management System for Tea-Producing SMEs Based on HACCP. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 465, p. 02039). EDP Sciences.
- Lagawa, I. N. C., Kencana, P. K. D., & Aviantara, I. G. N. A. (2020). Pengaruh waktu pelayuan dan suhu pengeringan terhadap karakteristik teh herbal daun bambu Tabah (*Gigantochloa nigrociliata* BUSE-KURZ). *Jurnal Biosistem dan Teknik Pertanian*, 8(2), 223-230.
- Liem, J. L., & Herawati, M. M. (2021). Pengaruh umur daun teh dan waktu oksidasi enzimatis terhadap kandungan total flavonoid pada teh hitam (*Camellia sinesis*). *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 10(1), 41-48.
- Lokunaragodage, C. V. K., Wickramasinghe, I., & Ranaweera, K. K. D. (2016). Impact of HACCP Based Food Safety Management Systems in Improving Food Safety of Sri Lankan Tea Industry. *Journal of Tea Science Research*, 6.
- Maghfiro, Y., Damat, D., & Manshur, H. A. (2023). PENGENDALIAN KUALITAS PROSES PENGOLAHAN TEH HITAM ORTODOX MENGGUNAKAN METODE DMAIC DI PT. PAGILARAN. *AGRISAINTIKA: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 7(1), 112-125.



- Mahrta, S., Kusumadati, W., Faridawaty, E., & Tianto, T. (2022). Pengaruh Lama Pengerangan Terhadap Mutu Teh Herbal Daun Sungkai (*Peronema canescens* Jack). *Jurnal Cakrawala Ilmiah*, 2(4), 1411-1422.
- Mela, E., & Novianti, D. D. (2023) Praktik Produksi Yang Baik (Good Manufacturing Practices) Pada Pengolahan Teh Hitam di PT. XYZ. *Indonesian Journal of Food Technology Volume 2 Nomor 1*.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & PRISMA Group\*, T. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of internal medicine*, 151(4), 264-269.
- Noprans, M., Yusuf, M., & Syahrizal, A. (2023). Peran Manajemen Strategi Dalam Upaya Meningkatkan Kualitas Produk Diperusahaan PTP. Nusantara Vi Kebun Teh Kayu Aro Kabupaten Kerinci. *Transformasi: Journal of Economics and Business Management*, 2(1), 168-187.
- Pratama, G. Y., Putri, D. N., Danieli, R., & Saati, E. A. (2022). Perubahan Karakteristik Fisik Teh Hitam Selama Oksidasi Enzimatis Pada Proses Penggilingan CTC. *VIABEL: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Pertanian*, 16(1), 41-51.
- Purwanto, A., Asbari, M., Novitasari, D., Nugroho, Y. A., & Sasono, I. (2021). Peningkatan keamanan pangan melalui pelatihan ISO 22000: 2018 sistem manajemen keamanan pangan pada industri kemasan makanan di Tangerang. *Journal of Community Service and Engagement*, 1(02), 13-20.
- Rohdiana, D. (2015). Teh: proses, karakteristik dan komponen fungsionalnya. *Food Review Indonesia*, 10(8), 34-37.
- Salsabila, S., Nilda, C., & Hasni, D. (2023). Pengendalian Mutu Keringan Teh Hitam Menggunakan Metode Seven Tools di PT. Mitra Kerinci, Solok Selatan, Sumatera Barat. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 8(3).
- Sari, D. N., & Juwitaningtyas, T. (2022) Analisis Mutu Teh Hitam Ortodoks Kualitas Rendah di PT Perkebunan Nusantara VIII Kebun Kertamanah Bandung, Jawa Barat. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. Vol. 10 No. 3
- Setyamidjaja, D. (2008). Teh Budidaya dan Pengolahan Pasca Panen Edisi 6. *Kanisius. Yogyakarta. Hal*, 133-145..
- Sriwijayanti, N., Saati, E. A., & Winarsih, S. (2021). Karakterisasi Mutu Teh Hitam Metode CTC (Crushing, Tearing and Curling): Characterization of Black tea Quality in CTC (Crushing, Tearing and Curling) Method at PTPN XII District Bantaran Region Sirah Kencong. *Pro Food*, 7(2), 23-31.
- Sud, R. G., & Baru, A. (2000). *Seasonal variations in theaflavins, thearubigins, total colour and brightness of Kangra orthodox tea (Camellia sinensis (L) O Kuntze) in Himachal Pradesh. Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80(9), 1291-1299.

- Supriyantini, E., & Endrawati, H. (2015). Kandungan logam berat besi (Fe) pada air, sedimen, dan kerang hijau (*Perna viridis*) di perairan Tanjung Emas Semarang. *Jurnal Kelautan Tropis*, 18(1).
- Surahman, D. N., & Ekafitri, R. (2014). Kajian HACCP (Hazard Analysis And Critical Control Point) pengolahan jambu biji di pilot plant sari buah UPT. B2PTTG–LIPI Subang. *Agritech*, 34(3), 266-276.
- Surono, I. S., Sudibyoy, A., & Waspodo, P. (2016). *Pengantar keamanan pangan untuk industri pangan*. Deepublish.
- Taula'bi, M. S., Oessoey, Y. Y., & Sumual, M. F. (2021). Kajian Komposisi Kimia Snack Bars Dari Berbagai Bahan Baku Lokal: Systematic Review Study Of The Chemical Composition Of Snack Bars From Various Local Raw Materials: Systematic Review. *Agri-SosioEkonomi*, 17(1), 15-20.
- Vatria, B. (2022). Penerapan Sistim Analysis and Critical Control Point (HACCP) Sebagai Jaminan Mutu dan Keamanan Pangan Hasil Perikanan. *Manfish Journal*, 3(1), 104-113.
- Yamin, M., Ayu, D. F., & Hamzah, F. (2017). *Lama pengeringan terhadap aktivitas antioksidan dan mutu teh herbal daun ketepeng cina (Cassia alata L.)* (Doctoral dissertation, Riau University).
- Yuwono, S. S., & Waziroh, E. (2017). *Teknologi pengolahan pangan hasil perkebunan*. Universitas Brawijaya Press

## Lampiran 1. Data Pendukung

### 1. Analisis Bahaya Serta Penentuan TKK oleh Kristiningrum, dkk. (2023)

Process	Potential hazard	Risk Category			Potential to Be Important		
		Hazard	Quality	economy	Frequency	Severity	CCP
Receiving materials	Biological hazard: microorganisms & pests Chemical hazards: pesticides Physical hazards: Cross-contamination, physical hazards of improper handling	√	√		often	high	yes
Withering	Physical hazard: cross-contamination from employees	√			rarely	low	no
Chopping	Physical hazards: foreign bodies (iron rust, dust, sandflakes) and cross- contamination from employees	√	√	√	often	high	yes
Grinding	Physical hazards: foreign bodies (iron rust, dust, sandflakes) and cross- contamination from employees	√	√	√	often	high	yes
Drying	Physical hazards: foreign bodies (iron rust, dust, sand flakes) and crosscontamination from employees	√	√	√	often	high	yes
Sorting	Physical hazard: cross-contamination from employee	√			rarely	low	no
Packaging	Physical hazard: cross-contamination from employees	√	√	√	rarely	low	no

2. Titik Kendali Kritis oleh Kristiningrum dkk. (2023)

CCP process	Reason	Critical Limit	Corrective Action	Monitoring Procedure
Receiving raw materials	Poor quality of raw materials	Organoleptically, there is no physical hazard, namely foreign body contamination, according to SNI 4296-1996.	Physical checks and Certificate of Analysis (CoA) documents of incoming raw materials	Officers receiving raw materials always check the physical condition and Documents of Certificate of Analysis (CoA) of incoming raw materials.
Chopping	Sanitation of employees, equipment, and presence of physical hazards	Organoleptically there are no physical hazards such as rust, dust, and foreign matter, according to SNI 4296-1996	Checking the condition of the chopping machine and also employee sanitation	The production staff continuously checks the cleanliness of the employee's tools and sanitation during each chopping process
Grinding	Sanitation of employees, equipment, and presence of physical hazards	Organoleptically there are no physical hazards such as rust, dust, and foreign matter, according to SNI 4296-1996	Checking the condition of the grinding machine and also employee sanitation	The production staff continuously checks the cleanliness of the tools and sanitation of the employees
Drying	Sanitation of employees, equipment, and presence of physical hazards	Organoleptically there are no physical hazards such as rust, dust, and foreign matter, according to SNI 4296-1996	Checking the condition of the oven and also employee sanitation	The production staff continuously checks the cleanliness of the tools and sanitation of the employees during each drying process

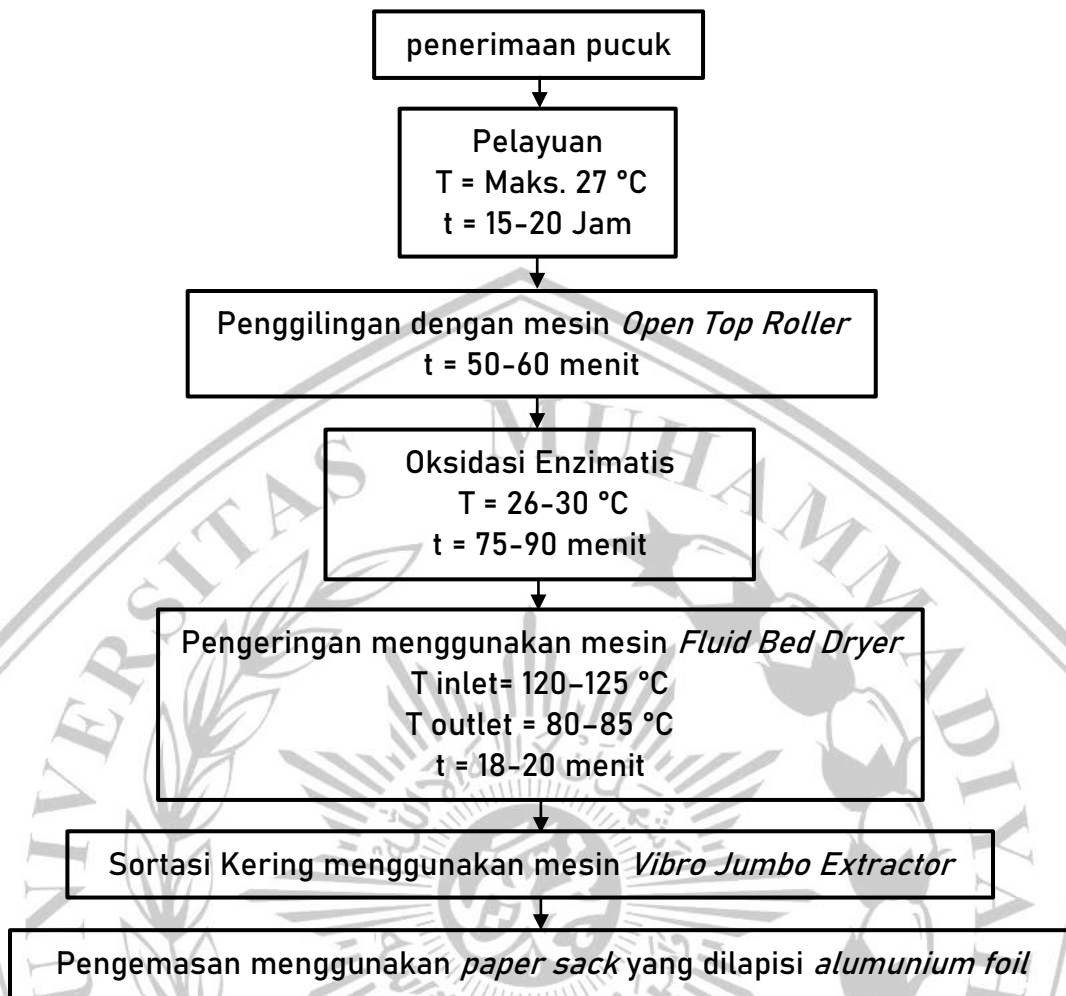
3. Titik Kendali Kritis oleh Ahmad dkk. (2019)

Steps	Hazard	Critical limit	Monitoring procedure				Correction	Corrective action
			What	When	How	Who		
CCP 1 Cultivation	Plant disease and insect infections	Max. allowable damage by quality control department or according to regulation	Health of the plants and leaves	Periodic and timely inspection	-proper monitoring  -Visual supervision	Managerial level staff from garden operation	Adoption of GAP	Allowed pesticides and insecticides should be used
CCP 2 CTC	Physical: Metallic contamination	No metal component detected	Metals component at metal detector	Hourly interval or operational batch wise interval	-visual inspection  -by using correct magnet	Process operator	-Proper monitoring -scheduled testing of the all metal detectors -evaluate the record of metal detector inspection	-check the effeciency of the metal detector -adjust distance between production line and magnet -informs the quality officer -rejection of the product

4. Titik kendali kritis oleh Gandamastuti dan Rafaella (2024)

<b>Process Stages</b>	<b>Danger</b>	<b>Cause of danger</b>	<b>Preventive measure</b>	<b>CCP Category</b>
Reception of shoots	Physical: gravel Biological: caterpillars	There is cross contamination from tea plantations	Carry out the sorting process before further processing is carried out	Non-CCP
Withering	Physical: temperature, time	The temperature entering the system is unsuitable, and the withering time is incomplete	Ensure that the temperature in the tool is appropriate, and determine the length of time for the withering process.	CCP
Rolling	Chemistry: cross-contamination	The rolling machine is not running well, so the rolling process is not perfect.	Check the winding machine regularly	Non-CCP
Milling	Physical: size is not uniform	The grinding machine was not working correctly, so the tea leaves were not ground perfectly.	Check the grinding machine regularly	Non-CCP
Wet sorting	Chemistry: temperature and humidity	The presence of friction from a machine can cause an increase in temperature. Increasing temperature can damage the quality of the tea produced	Equip the room with a humidifier so it doesn't damage the products being made.	Non CCP
Oxidation	Chemistry: temperature, humidity	Inappropriate temperature and humidity can cause the oxidation process to fail.	Ensure temperature and humidity comply with predetermined standards	CCP
Drying	Chemistry: drying temperature	The drying process could improve, making the product not completely dry.	Ensure drying temperature meets standards	CCP
Dry sorting	Chemistry: temperature and humidity	Temperature and humidity are not suitable, which can damage the characteristics of the final product.	Ensure temperature and humidity during the dry sorting process	CCP
Packaging and storage	Physical: gravel	The presence of physical contamination can cause a decrease in product quality	Ensure cleanliness in packaging and storage areas	Non CCP

5. Diagram Alir Proses Pengolahan Teh Hitam



Sumber: Mela dan Novianti (2023)

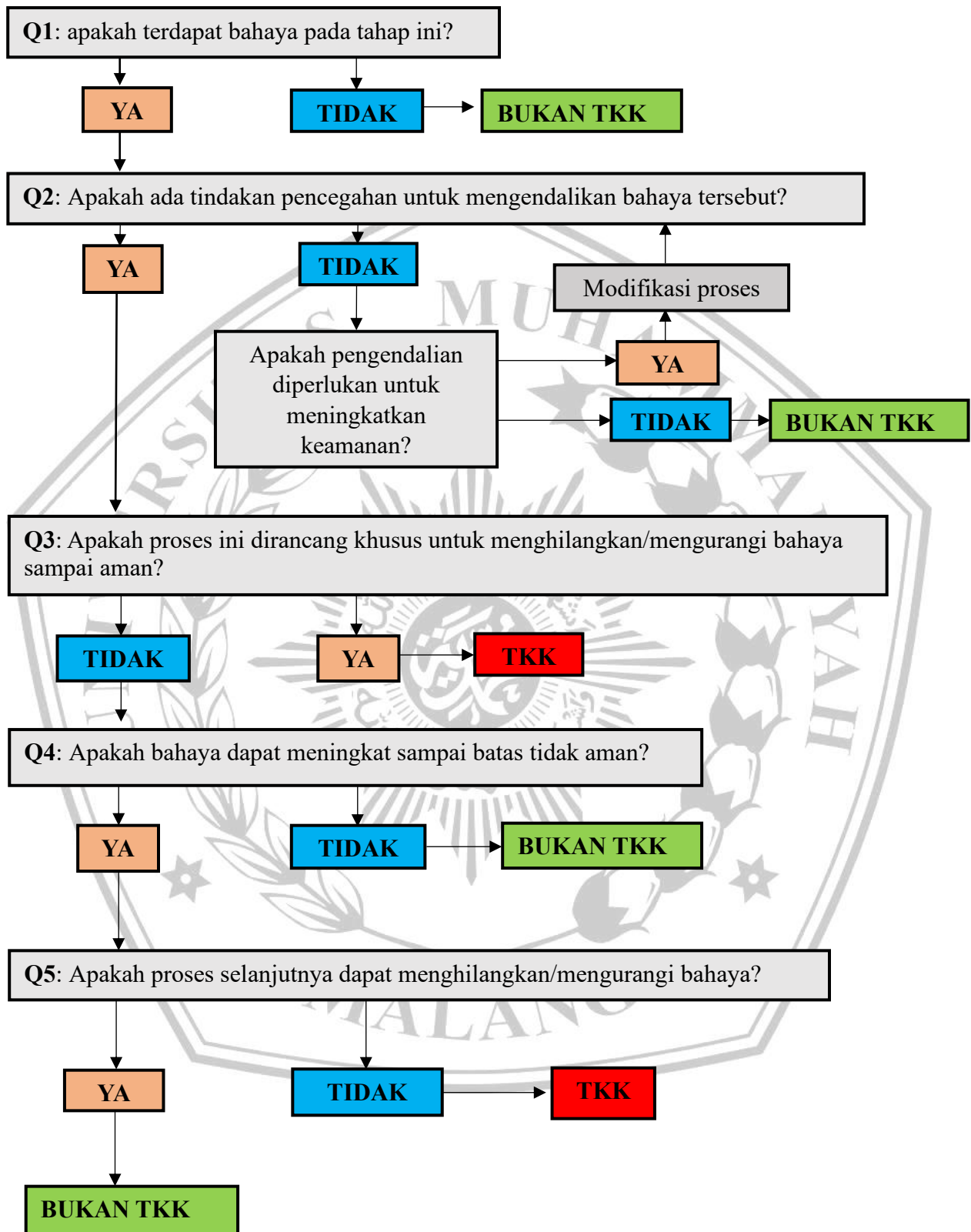
6. Matriks Signifikansi Bahaya

P e l u a n g	Tinggi	4	5	6	7
	Sedang	3	4	5	6
	Rendah	2	3	4	5
	Sangat rendah	1	2	3	4
		Sangat rendah	Rendah	Sedang	Tinggi

K e p a r a h a n

Sumber: (<https://airavika.blogspot.com>)

7. Diagram Alir Pohon Keputusan TTK (Titik Kendali Kritis)



Sumber: Ebook Pangan (2006).

Keterangan Warna: ■ Termasuk dalam titik kendali kritis ■ Jawaban “Ya”  
■ Tidak termasuk dalam titik kendali kritis ■ Jawaban “Tidak”  
 Pertanyaan penentu titik kendali kritis



## SURAT KETERANGAN

Nomor : E.6.d/2023/ITP-FPP/UMM/VII/2024



Yang bertanda Tangan dibawah ini Ketua Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian-Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang menerangkan bahwa :

Nama : Muhammad Thariq Syahputra

NIM : 201910220311110

Judul Skripsi : Kajian Pustaka: Identifikasi Titik Kendali Kritis Melalui HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*) pada Proses Pengolahan Teh Hitam

dengan hasil terdeteksi plagiasi 19% untuk keseluruhan naskah publikasi skripsi.

Surat Keterangan ini digunakan untuk memenuhi Persyaratan mengikuti Wisuda.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 15 Juli 2024

Petugas Penguji Plagiasi

Ketua Program Studi

Teknologi Pangan



Hanif Alamudin Manshur, S.Gz., M.Si.



Devi Dwi Siskawardani, S.TP., M.Sc.